Projet Matawinie – Étude d'impact environnemental et social

Réponses aux questions

Nouveau Monde Graphite

Préparé par :

Laurence Piché
Chargé de projet
Environnement et géosciences
Ingénierie, conception et gestion de projet

Vérifié par :

Jean-François Aubin
Directeur de projet
Environnement et géosciences
Ingénierie, conception et gestion de projet

V/Dossier n° : 3211-16-019
N/Dossier n° : 653897
N/Document n° : 653897_EG_Réponses aux questions_00 Septembre 2019

SNC-LAVALIN Environnement et géosciences. 201. Réponses aux questions. Lévis, 255 p. + ann.

Avis au lecteur

Le présent rapport a été préparé, et les travaux qui y sont mentionnés ont été réalisés par SNC-Lavalin GEM Québec inc. (SNC-Lavalin) exclusivement à l'intention de **Nouveau Monde Graphite** (le Client), qui fut partie prenante à l'élaboration de l'énoncé des travaux et en comprend les limites. La méthodologie, les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport sont fondés uniquement sur l'énoncé des travaux et assujettis aux exigences en matière de temps et de budget, telles que décrites dans l'offre de services et/ou dans le contrat en vertu duquel le présent rapport a été émis. L'utilisation de ce rapport, le recours à ce dernier ou toute décision fondée sur son contenu par un tiers est la responsabilité exclusive de ce dernier. SNC-Lavalin n'est aucunement responsable de tout dommage subi par un tiers du fait de l'utilisation de ce rapport ou de toute décision fondée sur son contenu.

Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport (i) ont été élaborés conformément au niveau de compétence normalement démontré par des professionnels exerçant des activités dans des conditions similaires de ce secteur, et (ii) sont déterminés selon le meilleur jugement de SNC-Lavalin en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport. Les services professionnels fournis au Client et les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport ne font l'objet d'aucune autre garantie, explicite ou implicite. Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à la date du rapport et peuvent être fondés, en partie, sur de l'information fournie par des tiers. En cas d'information inexacte, de la découverte de nouveaux renseignements ou de changements aux paramètres du projet, des modifications au présent rapport pourraient s'avérer nécessaires.

Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble, et ses sections ou ses parties ne doivent pas être vues ou comprises hors contexte. Si des différences venaient à se glisser entre la version préliminaire (ébauche) et la version définitive de ce rapport, cette dernière prévaudrait. Rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique.

Le contenu du présent rapport est de nature confidentielle et exclusive. Il est interdit à toute personne, autre que le Client, de reproduire ou de distribuer ce rapport, de l'utiliser ou de prendre une décision fondée sur son contenu, en tout ou en partie, sans la permission écrite expresse du Client et de SNC-Lavalin.

Équipe de travail

Nouveau Monde Graphite

Frédéric Gauthier, B. Sc. Géographie	Directeur environnement et développement durable
Isabelle Levasseur	Responsable des relations avec la communauté
Martine Paradis, ing.	Vice-présidence Chef ingénieure infrastructure et environnement
Antoine Cloutier, géo., B. Sc	Géologue de projet
Karl Trudeau	Chef des opérations
Martin Pérusse, B. Sc., M.Sc.	Expert conseil en environnement
Virginie Fortin	Directrice Affaires juridiques et Secrétaire corporative
David Mérineau	Technicien en environnement
Samy Bellerose	Technicien en géomatique

SNC-Lavalin GEM Québec inc.

Jean-François Aubin, B. Sc. Pol, M.A.	Directeur de projet
Laurence Piché, biol., M. Sc.	Chargée de projet

Spécialistes et collaborateurs SNC-Lavalin

Éric Delisle, B. Sc. A	Qualité de l'air
Claude Côté, M. Sc. A. Génie chimique	Qualité de l'eau de surface
Abdel Mounem Benlachen, Ph. D., géologie	Hydrogéologie
Emmanuelle Millet, M. Sc.	Hydrogéologie et modélisation
Patrick Scholz, ing., M. ing.	Hydrologie
Martin Meunier, ing., M. Ing	Acoustique
Alexandre Couture, Tech.	Acoustique
Robert Auger, M. Sc. A.	Changement climatique
Pierre Groleau, ing.	Sautage et projections
Francis Trépanier, ing.	Vibrations
Catherine Dumais, M. Sc. Biologie	Végétation et milieux humides
Christian Fortin, M. Sc. Biologie	Herpétofaune, anoures, micromammifères, grande faune
Laurence Piché, biol. M. Sc.	Faune ichtyenne
Geneviève Dionne, Ph. D., anthropologie	Milieu humain
Jean-François Aubin, B. Sc. Pol., M. A.	Socioéconomie
Dan Chen, ing.	Traitement des eaux minières
Alain Chouinard, tech. géomatique	Cartographie
Christian Laroche, géographe	Cartographie
Charlaine Gingras	Édition

Spécialistes et collaborateurs CIMA+

Cédrik Lévesque, Ing., M.Sc.A	Chargé de projet
Stéphanie Besner, biol. M.Sc.	Biologiste sr
Jean-Rémi Julien, biol.	M.Sc. Biologiste
Sylvie Leclerc, géogr.	Analyste géomatique sr

Table des matières

Qc-1 : 2
Réponse Qc-1 2
Qc-2 : 3
Réponse Qc-2 : 3
Qc-3 : 5
Réponses Qc-3....5
Qc-4 : 7
Réponse Qc-4 : 7
Qc-5 : 9
Réponse Qc-5 : 9
Qc-6 : 9
Réponse Qc-6 : 9
Qc-7 : 10
Réponse Qc-7 10
Qc-8 : 10
Réponse Qc-8 : 10
Qc-9 : 11
Réponse Qc-9 : 11
Qc-10 : 12
Réponse Qc-10 : 13
Qc-11 : 14
Réponse Qc-11 : 14
Qc-12 : 15
Réponse Qc-12 : 15
Qc-13 : 16
Réponse Qc-13 : 16
Qc-14 : 16
Réponse Qc-14 : 17
Qc-15 : 17
Réponse Qc-15 : 17
Qc-16 : 17
Réponse Qc-16 : 17
Qc-17 : 25
Réponse Qc-17 : 25
Qc-18 : 25
Réponse Qc-18 : 26
Qc-19 : 27
Réponse Qc-19 : 27
Qc-20 : 29
Réponse Qc-20 : 29
Qc-21 : 29
Réponse Qc-21 : 30
Qc-22 : 35
Réponse Qc22 : 35
Qc-23 : 36
Réponse Qc23 : 36
Qc-24 : 36

Réponse Qc-24 : 36
Qc-25 : 37
Réponse Qc-25 : 38
Qc-26 : 39
Réponse Qc26 : 39
Qc-27a : 43
Réponse Qc27a :
Qc-27b : 44
Réponse Qc-27 : 44
Qc-28 : 45
Réponse Qc-28 : 45
Qc-29 : 46
Réponse Qc-29 : 47
Qc-30 : 47
Réponse Qc-30 : 47
Qc-31 : 48
Réponse Qc-31 49
Qc-32 : 49
Réponse Qc-32 49
Qc-33 : 50
Réponse Qc-33 : 50
Qc-34 : 50
Réponse Qc-34 : 50
Qc-35 : 51
Réponse Qc-35 : 51
Qc-36 : 52
Réponse Qc-36 : 52
Qc-37 : 52
Réponse Qc-37 : 52
Qc-38 : 52
Réponse Qc-38 : 53
Qc-39 : 90
Réponse Qc-39 : 91
Qc-40 : 92
Réponse Qc-40 : 92
Qc-41 : 95
Réponse Qc-41 : 95
Qc-42 : 95
Réponse Qc-42 : 95
Qc-43 : 95
Réponse Qc-43 : 95
Qc-44 : 95
Réponse Qc-44 : 96
Qc-45 : 99
Réponse Qc-45 : 99
Qc-46 : 99
Réponse Qc-46 : 99
Qc-47 : 109
Réponse Qc-47 : 110

Qc-48 : 110
Réponse Qc-48 : 110
Qc-49 : 111
Réponse Qc-49 : 111
Qc-50 : 111
Réponse Qc-50 : 111
Qc-51 : 112
Réponse Qc-51 : 112
Qc-52 : 112
Réponse Qc-52 : 112
Qc-53 : 113
Réponse Qc-53 : 114
Qc-54 : 115
Réponse Qc-54 : 115
Qc-55 : 116
Réponse Qc-55 : 116
Qc-56 : 116
Réponse Qc-56 : 116
Qc-57 : 117
Réponse Qc-57 : 120
Réponse Qc-57e : 133
Réponse Qc-57-2 : 133
Qc-58 : 136
Réponse Qc-58 : 136
Qc-59 : 139
Réponse Qc-59 : 140
Qc-60 : 143
Réponse Qc-60 : 143
Qc-61 : 143
Réponse Qc-61 : 143
Qc-62 : 149
Réponse Qc-62 : 149
Qc-63a : 150
Réponse Qc-63 150
Qc-63b : 150
Réponse Qc-63b 150
Qc-64 : 151
Réponse Qc-64 : 152
Qc-65 : 153
Réponse Qc-65 : 154
Qc-66 : 158
Réponse Qc-66 : 158
Qc-67 : 159
Réponse Qc-67 : 159
Qc-68 : 170
Réponse Qc-68 : 170
Qc-69 : 173
Réponse Qc-69 : 173
Qc-70 : 176

Réponse Qc-70 : 176
Qc-71 : 176
Réponse Qc-71 : 176
Qc-72 : 177
Réponse Qc-72 : 177
Qc-73 : 177
Réponse Qc-73 : 177
Qc-74 : 178
Réponse Qc-74 : 178
Qc-76 : 179
Réponse Qc-76 : 179
Qc-77 : 180
Réponse Qc-77 : 180
Qc-79 : 180
Réponse Qc-79 : 181
Qc-80 : 182
Réponse Qc-80 : 182
Qc-81 : 182
Réponse Qc-81 : 183
Qc-82 : 183
Réponse Qc-82 : 183
Qc-83 : 183
Réponse Qc-83 : 183
Qc-84 : 184
Réponse Qc-84 : 185
Qc-85 : 185
Réponse Qc-85 : 185
Qc-86 : 186
Réponse Qc-86 : 187
Qc-87 : 191
Réponse Qc-87 : 191
Qc-88 : 192
Réponse Qc-88 : 192
Qc-89 : 199
Réponse Qc-89 : 199
Qc-90 : 203
Réponse Qc-90 : 203
Qc-91 : 203
Qc-92 : 203
Réponse Qc-92 : 204
Qc-93 : 204
Réponse Qc-93 : 205
Qc-94 : 205
Réponse Qc-94 : 205
Qc-95 : 216
Réponse Qc-95 : 216
Qc-96 : 216
Réponse Qc-96 : 216
Qc-97 : 217

Réponse Qc-97 : 217
Qc-98 : 225
Réponse Qc-98 : 225
Qc-99 : 225
Réponse Qc-99 225
Qc-100 225
Réponse Qc-100 : 226
Qc-101 : 227
Réponse Qc-101 : 227
Qc-102 : 227
Réponse Qc-102 : 228
Qc-103 : 228
Réponse Qc-103 : 228
Qc-104 : 228
Réponse Qc-104 : 229
Qc-105 : 229
Réponse Qc-105 : 230
Qc-106 : 230
Réponse Qc-106 : 230
Qc-107 : 231
Réponse Qc-107 : 231
Qc-108 : 232
Réponse Qc-108 : 232
Qc-109 : 232
Qc-110 : 233
Réponse Qc-110 : 233
Qc-111 : 233
Réponse Qc-111 : 234
Qc-112 : 234
Réponse Qc-112 : 234
Qc-113 : 234
Réponse Qc-113 : 234
Qc-114 : 235
Réponse Qc-114 235
Qc-115 : 235
Réponse Qc-115 : 235
Qc-116 : 236
Réponse Qc-116 : 236
Qc-117 : 242
Réponse Qc-117 : 242
Qc-118 : 242
Réponse Qc-118 : 242
Qc-119 : 246
Qc-120 : 252
Réponse Qc-120 253

Liste des tableaux

Tableau 1-1 Coordonnées (UTM, fuseau 18, NAD83) des principales composantes du projet (centroïdes sauf pour le chemin d'accès). 2
Tableau 4-1. Activités visant le maintien des relations avec les citoyens – NMG....8
Tableau 9-1 Paramètres utilisés 11
Tableau 9-2 Débit minimal requis dans le ruisseau à l'Eau Morte (L/s)....11
Tableau 9-3 Percentile du débit minimal requise au ruisseau à l'Eau Morte (L/s)....12
Tableau 19-1 Matières, quantités et mode de gestion en période de construction....28
Tableau 21-1 Abondance du thorium et de l'uranium dans la croute terrestre 30
Tableau 21-2 Analyse statistique des teneurs en thorium (Th) et uranium (U) du programme de géochimie environnementale du projet Matawinie 31
Tableau 21-3 Analyse statistique des teneurs en thorium (Th) et uranium (U) du programme d'exploration du projet Matawinie (zone ouest) 33
Tableau 21-4 Valeurs utilisées et calcul du S Paragneiss à Graphite....34
Tableau 21-5. Paramètres pour convertir les concentrations en uranium et thorium en activités massiques calculées 35
Tableau 26-1 Estimation du temps de latence des résidus miniers et stériles miniers sans mesure de gestion des matériaux (sans scénario) selon les essais en cellule humide (SGS)....40
Tableau 26-2 Élévations simulées pendant les phases de dénoyage 40
Tableau 26-3 Niveau disponible pour la déposition des résidus PAG selon les phases du projet....42
Tableau 30-1 Exigences en phosphore total pour les rejets d'eaux usées d'origine domestique
Tableau 38-1 Superficie des bassins versants – Avant développement....57
Tableau 38-2 Débits de pointe – Avant développement 57
Tableau 38-3 Débits de crue journaliers – Avant développement....57
Tableau 38-4 Débits d'étiage Q2,7 et Q10,7 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte – Avant développement....63
Tableau 38-5 Débits d'étiage Q5,30 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte – Avant développement....63
Tableau 38-6 Superficie des bassins versants – Fin phase A 64
Tableau 38-7 Débits de pointe – Fin phase A 64
Tableau 38-8 Débits de crue journaliers – Fin phase A 64
Tableau 38-9 Débits d'étiage Q2,7 et Q10,7 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte – Fin phase A 65
Tableau 38-10 Débits d'étiage Q5,30 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte – Fin phase A 65
Tableau 38-11 Superficie des bassins versants – Fin phase B1 71
Tableau 38-12 Débits de pointe – Fin phase B1 71
Tableau 38-13 Débits de crue journaliers – Fin phase B1 71

Tableau 38-14 Débits d'étiage Q2,7 et Q10,7 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte – Fin phase B1 72
Tableau 38-15 Débits d'étiage Q5,30 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte – Fin phase B1 72
Tableau 38-16 Superficie des bassins versants – Fin phase B2 77
Tableau 38-17 Débits de pointe – Fin phase B2 77
Tableau 38-18 Débits de crue journaliers – Fin phase B2 77
Tableau 38-19 Débits d'étiage Q2,7 et Q10,7 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte – Fin phase B2 83
Tableau 38-20 Débits d'étiage Q5,30 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte – Fin phase B2 83
Tableau 38-21 Superficie des bassins versants – Après restauration 84
Tableau 38-22 Débits de pointe – Après restauration 84
Tableau 38-23 Débits de crue journaliers – Après restauration 84
Tableau 38-24 Débits d'étiage Q2,7 et Q10,7 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte – Après restauration 85
Tableau 38-25 Débits d'étiage Q5,30 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte – Après restauration 85
Tableau 38-28 Modification des superficies des sous-bassins versants pour différentes phases du projet 87
Tableau 38-29 Modification des débits d'étiage du ruisseau à l'Eau Morte pour différentes phases du projet (sans rejet de l'effluent final) 88
Tableau 38-30 Modification des débits du ruisseau à l'Eau Morte pour différentes phases du
Tableau 38-31 Superficie des bassins versants – Avant développement et Après restauration....90
Tableau 44-1. Mesures de pH à l'effluent final du projet de démonstration. 96
Tableau 44-2 Concentration en matières en suspension à l'effluent final du projet de démonstration. 97
Tableau 44-3 Concentration en cuivre à l'effluent final du projet de démonstration. 97
Tableau 44-4 Concentration en fer à l'effluent final du projet de démonstration....98
Tableau 44-5 Concentration en nickel à l'effluent final du projet de démonstration....98
Tableau 44-6 Concentration en zinc à l'effluent final du projet de démonstration. 98
Tableau 7-15 Révisé Mise à jour des niveaux d'évaluation projetés lors de la construction 102
Tableau 7-16 Importance de l'impact sonore appréhendé du chantier de construction 102
Tableau 7‑17 Révisé Équipements lourds mobiles et de transport utilisés dans les différentes années d'exploitation retenues (mise à jour) 103
Tableau 7‑18 Révisé Flux annuel de matières (mise à jour)....105
Tableau 7‑19 Révisé Équipements fixes utilisés dans les années d'exploitation retenues (mise à jour) 106
Tableau 7-20 Révisé Niveau de bruit en période d'exploitation, année 3, 6 et 15 (mise à jour)....107
Tableau 7-21 Révisé Importance de l'impact sonore appréhendé de l'exploitation de la mine (mise à jour) 108

Tableau 53-1 Superficie impactée directement par le projet selon le type de milieu 115
Tableau 57-1 Renseignements complémentaires requis en vertu de l'article 46.0.4 de la Loi sur la qualité de l'environnement afin d'évaluer l'impact du projet Matawinie sur les milieux humides et hydriques 125
Tableau 57-2 Superficie des milieux humides affectée directement 135
Tableau 57-3 Superficie de milieux humides et hydrique directement affectée par le projet 135
Tableau 59-1 État initial et impact de l'activité sur les milieux humides affectés 141
Tableau 59-2 État initial et impact de l'activité sur les milieux hydriques affectés 142
Tableau 61-1 Cours d'eau touchés par les infrastructures minières 144
Tableau 61-2 Cours d'eau qui seront touchés par les chemins d'accès 148
Tableau 65-1 Nombre de ménages et revenu médian des ménages privés selon le mode d'occupation, MRC Matawinie (2011) 155
Tableau 67-1 Exemples des principaux services auxquels les travailleurs temporaires en période de construction pourraient avoir recours. 163
Tableau 11-3 Révisé 1 Paramètres du suivi trimestriel de l'effluent final 181
Tableau 11-7 Révisé 1 Suivi proposé pour les eaux souterraines en période d'exploitation 184
Tableau 88-1 Sondages de condamnation/géotechnique complétés en 2017 195
Tableau 88-2 Sondages d'exploration/condamnation complétés en 2019 195
Tableau 88-3 Sondages d'exploration/condamnation/géotechnique à compléter en 2019 ... 196
Tableau 94-1 Degré de saturation des stériles et résidus miniers - Halde construite sur une géomembrane 210
Tableau 94-2 Condition frontière d'infiltration appliquée aux modèles numériques 210
Tableau 94-3 Propriétés utilisées pour l'analyse de sensibilité des stériles miniers dans la halde de co-disposition 210
Tableau 94-4 Résultats des simulations en termes de saturation (%) de la couche de résidus miniers PGA 215
Tableau 97-1 Légende des figures des puits à double niveau 217
Tableau 97-2 Précisions sur les nouveaux noms sur les rapports de forages 218
Tableau 109-1 Flux de matières des scénarios d'exploitation (corrigé) 232
Tableau 119-1 Concentration en nickel selon les scénarios 247
Tableau 119-2 Semaines correspondant aux données utilisées pour les concentrations sources 249
Tableau 119-3 Concentrations des métaux 249
Tableau 119-4 Charges estimées pour les métaux à partir des données en colonne 252

Liste des cartes

Carte 38-1 Bassins versants et hydrographie (phase A à la fin de l'année 5) 59
Carte 37-2 Bassins versants et hydrographie Ruisseau à l'Eau Morte (phase A à la fin de l'année 5) 61
Carte 38-3 Bassins versants et hydrographie (phase B1 à la fin de l'année 15) 67
Carte 38-4 Bassins versants et hydrographie Ruisseau à l'Eau Morte (phase B1 à la fin de l'année 15) 69
Carte 38-5 Bassins versants et hydrographie (phase B2 à la fin de l'année 26) 73
Carte 38-6 Bassins versants et hydrographie Ruisseau à l'Eau Morte (phase B2 à la fin de l'année 26) 75
Carte 38-7 Bassins versants et hydrographie (après restauration) 79
Carte 38-8 Bassins versants et hydrographie Ruisseau à l'Eau Morte (phase B2 à la fin de l'année 26) 81
Carte 57-1 Milieux humides et hydriques dans le bassin versant de la rivière Matawin, en amont du réservoir Taureau 121
Carte 57-2 Milieux humides et hydriques impactés par le projet 123
Carte 58-1 Milieux humides restaurés après fermeture du site 138
Carte 89-1 Présentation du rayon de 1km et les transactions complétées 201
Carte 97-1 Carte piézométrique au site minier, novembre 2017 219
Carte 97-2 Puits testés et/ou relevés 221
Carte 97-3 Sondages hydrogéologiques et géotechniques (2016-2017) 223

Liste des figures

Figure 2-1 Schéma du processus de signalement et de traitement des plaintes 4
Figure 26-1 Position des points de lecture du niveau de la nappe sur la carte des rabattements simulés à l'année 20 41
Figure 27-1 Conception d'une cellule de co-disposition 44
Figure 28-1 Précipitation d'une année moyenne 45
Figure 38-1 Bassins versants et hydrographie dans la zone d'étude restreinte (avant-développement) 55
Figure 38-2 Bassins versants et hydrographie du ruisseau à l'Eau-Morte (avant-développement) 56
Figure 88-1 Résultat des levés de conductivité aéroportés et des levés au sol complétés depuis 2014 194
Figure 88-2 Section de forage FW+0400 sur la zone Far-Ouest 197
Figure 88-3 Section de forage FW+0750 sur la zone Far-Ouest 198
Figure 94-1 Configuration de la halde de co-disposition (année 5) et localisation de la section A 207
Figure 94-2 Profil et topographie le long de la section A 208
Figure 94-3 Disposition des différents matériaux dans la halde de co-disposition 209

Figure 94-4 Résultat de l'analyse d'écoulement du Cas 1.....211
Figure 94-5 Résultat de l'analyse d'écoulement du Cas 2.....212
Figure 94-6 Résultat de l'analyse d'écoulement du Cas 3.....213
Figure 94-7 Résultat de l'analyse d'écoulement du Cas 4.....214
Figure116-1 Comparaison du patron d'écoulement post-restauration, régime permanent, avec ou sans la halde.....237
Figure 116-2 Panache du Fe, post restauration, régime permanent d'écoulement, t = 10 et 30 ans 238
Figure 116-3 Panache du Cu, post restauration, régime permanent d'écoulement, t = 10 et 30 ans 239
Figure 116-4 Panache du Ni, post restauration, régime permanent d'écoulement, t = 10 et 30 ans 240
Figure 116-5 Panache du Zn, post restauration, régime permanent d'écoulement, t = 10 et 30 ans 241
Figure 119-1 Concentrations simulées en nickel à t = 50 ans (vue en plan, au niveau du roc).....247
Figure 119-2 Concentration en nickel simulée aux milieux récepteurs : CP2, CP4 et la rivière Matawin (RM) des scénarios A et B (pessimiste 100% paragneiss graphitique).....248
Figure 119-3 Panache du Fe avec augmentation de la concentration des fosses, post restauration, régime transitoire d'écoulement à t = 50 ans (mêmes conditions que figure 4-3 et 4-4 du rapport).....250
Figure 119-4 Concentrations simulées en Fe aux milieux récepteurs : comparaison du scénario A (rapport) et du scénario C (Analyse de sensibilité augmentation concentration des fosses, QC-119).....251
Figure 120-1 Scénario 1 avec le panache du Fe, post restauration, régime permanent d'écoulement, t = 30 ans avec source imposée dans la phase 5 (0.0374 mg/L) ; Scénario 2 idem que le Scénario 1 sans la source au niveau de la phase 5.....254

Liste des annexes

Annexe 1 Actualisation du projet Matawinie
Annexe 2 Politique de gestion des plaintes de NMG (Qc-2)
Annexe 3 Certificat d'analyse et test de toxicité aigue (Qc-44)
Annexe 4 Mise à jour des cartes sonores 6 km (Qc-49)
Annexe 5 Informations demandées à la Qc-98
Annexe 6 Étude de dispersion atmosphérique – Mise à jour
Annexe 7 Informations complémentaires à la Qc-16

1 Introduction

Le présent document contient les réponses aux questions et commentaires reçus le 8 juillet 2019 de la Direction de l'évaluation environnementale des projets nordiques et miniers pour le projet minier Matawinie sur le territoire de la Municipalité de Saint-Michel-des-Saints par Nouveau Monde Graphite (Dossier 3211-16-019).

Ce document est produit conformément à l'article 31.3.3 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) afin que l'étude d'impact concernant le projet minier Matawinie déposée au ministère soit recevable.

Après avoir prit connaissance des questions et commentaires reçus, NMG a réalisé un exercice d'optimisation de son projet afin de répondre plus favorablement à certaines questions posées. Il en découle une actualisation de certains paramètres du projet. Lorsque pertinents, ceux-ci sont intégrés directement à l'intérieur des réponses aux questions posées. À des fins de compréhension générale, l'annexe 1 du document de réponses aux questions présente les paramètres du projet qui ont été optimisés.

Qc-1 :
Tel que requis à la section 2.1.2 de la directive du ministre, l'initiateur doit présenter les coordonnées géographiques des principales composantes du projet (ex. fosse, aire d'accumulation, usine de traitement, point de rejet de l'effluent final).

Réponse Qc-1
Le tableau 1-1 ci-dessous présente les coordonnées des principales composantes de projet.

Tableau 2-1 Coordonnées (UTM, fuseau 18, NAD83) des principales composantes du projet (centroïdes sauf pour le chemin d'accès)

Composante du projet	*X*	*Y*
Usine de traitement des eaux	579049,0458	5162751,161
Bassin Collecteur 1	579217,6378	5164587,293
Bassin Collecteur 2	578766,9197	5162978,349
Bassin Collecteur 3	578601,0357	5165346,635
Bassin Collecteur 4	579045,1485	5163522,275
Bassin de polissage	578894,2935	5162806,854
Fosse	578951,9153	5164694,844
Halde de mort terrain et matière organique	579853,0313	5165171,909
Halde de co-disposition	578567,3832	5164347,103
Sous-station électrique	579598,0742	5164643,195
Entrepôt résidus PGA	579531,7357	5164680,526
Usine de désulfuration	579483,1808	5164702,721
Concentrateur (usine de traitement de minerais)	579620,1819	5164721,806
Entrepôt résidus NGA	579401,9941	5164738,237
Garage	579314,5575	5164755,249
Entrepôt à minerais	579474,9357	5164811,529
Concasseur	579527,8661	5164906,83
Route d'accès (extrémité nord)	579460,5704	5169013,528
Route d'accès (extrémité sud)	579727,5662	5164782,578

La liste des composantes et les coordonnées indiqués tiennent compte du nouvel arrangement général du projet découlant de son optimisation pour tenir compte des questions et commentaires adressés par la Direction de l'évaluation environnementale des projets nordiques et miniers pour le projet Matawinie. L'annexe 1 présente les ajustements et illustre les principales composantes.

Qc-2 :
À la page 3-11, l'initiateur indique qu'il a mis sur pied en mars 2018 une politique de gestion des plaintes en prévision du démarrage du projet de démonstration. Tel qu'indiqué à la page 11-21, ce programme de gestion des plaintes sera maintenu comme un mécanisme d'interaction avec les intervenants du milieu favorisant le suivi des plaintes. L'initiateur doit s'engager à maintenir cette politique à toutes les phases du projet.

L'initiateur doit décrire cette politique (ex. mécanismes en place pour acheminer les plaintes, coordonnées à utiliser pour le signalement d'une plainte ou d'un incident, mode de diffusion des politiques de signalement), le mode de traitement des plaintes et le type de suivi réalisé suite à leur prise en compte.

Il **doit aussi évaluer l'efficacité de la politique depuis sa mise en application en mars 2018 (ex. nombre et nature des plaintes reçues, suivi et niveau de satisfaction des plaignants, etc.).**

Réponse Qc-2 :
Afin de faire le suivi des enjeux du projet Matawinie qui touchent le milieu humain ainsi que les milieux physique et biologique, NMG a mis sur pied en mars 2018 une politique de gestion des plaintes (voir annexe 2). Cette politique sera en vigueur à toutes les phases du projet.

Celle-ci fonctionne de la manière suivante (voir également la figure 2-1 ci-dessous) :

1- **Réception de la plainte** : Tout individu peut communiquer en tout temps avec la responsable des relations à la communauté qui est responsable de l'application de la politique de traitement des plaintes. Pour effectuer un signalement, le citoyen peut communiquer par téléphone, par courriel ou encore en personne au bureau de NMG à Saint-Michel-des-Saints lors des heures d'ouverture.
2- **Prise de connaissance de la plainte** : La responsable du traitement des plaintes contacte le citoyen dans les plus brefs délais afin de déterminer la nature de la plainte. Un contact avec le ou les responsables de l'objet de la plainte est fait afin corroborer les faits. Un déplacement sur le lieu de la plainte peut s'avérer nécessaire.
3- **Identification de la nuisance et évaluation** : Évaluation de la situation et d'identification de la source de nuisance à l'origine de la plainte. La vérification doit faire preuve de transparence et doit bien comprendre les activités de la compagnie et des générateurs de nuisances dans les environs afin d'en faire une évaluation pertinente et objective.
4- **Identification et mise en place de mesures correctives**
5- **Rétroaction et suivi**

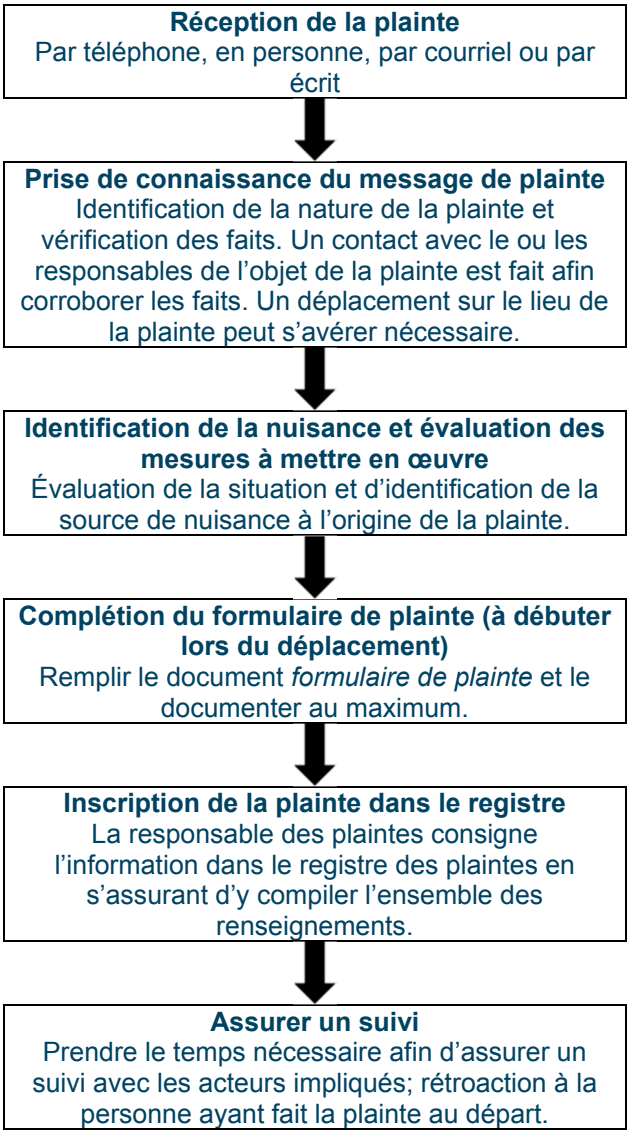
Considérant que la majorité des signalements des plaintes relèvent des nuisances liées aux opérations d'extraction et de transport du minerai réalisées dans le cadre du projet de démonstration, les coordonnées à utiliser pour émettre un signalement d'une plainte ou d'un incident se retrouvent également dans la **section info-travaux** du site Internet de NMG[1].

[1] http://nouveaumonde.ca/community/info-travaux/

Un registre des plaintes est consigné et tenu à jour par NMG. Depuis 2017, six (6) plaintes ont fait l'objet de rétroaction auprès de citoyen. L'objet des plaintes fait référence à l'état des chemins (1), au transport (3), et au sautage (2) en lien avec le projet de démonstration. Ce registre permet de quantifier et qualifier la nature des plaintes portées à l'endroit de NMG et de les adresser à la direction des opérations et au comité d'accompagnement.

Chaque plainte reçue fait l'objet d'un suivi auprès des responsables des travaux afin de mettre de l'avant des mesures correctives telles que : avertissements donnés aux camionneurs fautifs, mise en place d'équipements, rencontre entre les usagers pour une cohabitation efficiente des chemins utilisés, etc. Par la suite, un suivi est réalisé auprès du plaignant par téléphone, par courriel ou en personne afin de présenter les mesures correctives appliquées. Depuis 2017, les mesures correctives appliquées en lien avec les plaintes reçues ont été jugées satisfaisantes auprès des plaignants lors du suivi réalisé suivant le traitement des plaintes.

Figure 2-1 : Schéma du processus de signalement et de traitement des plaintes



Qc-3 :
Dans cette section, l'initiateur propose de mettre en place un plan d'intégration au territoire pour favoriser l'intégration et la cohabitation du projet avec les différents usages du territoire. Le plan vise notamment à maintenir et à bonifier la vocation récréotouristique de la région. Cette mesure d'atténuation est jugée comme importante pour les membres du comité d'accompagnement du projet.

Or, le projet est situé en partie sur des terres du domaine de l'état et que des processus de planification territoriale ainsi que des règlements s'y appliquent. Ainsi, pour qu'elle soit considérée comme une mesure d'atténuation des impacts du projet sur l'aménagement et l'utilisation du territoire et des infrastructures publiques (voir section 7.5.3), l'initiateur doit déposer une description des activités envisagées par le plan d'intégration au territoire ainsi qu'une description de ses impacts sur les terres du domaine de l'état et des mesures qui seront prises pour assurer sa mise en œuvre conformément aux processus et aux règlements qui s'y appliquent.

Le plan d'intégration au territoire vise notamment à maintenir et à bonifier la vocation récréotouristique de la région. Considérant l'importance que revêt l'aspect naturel de la région pour les touristes et les villégiateurs, l'initiateur doit présenter l'état actuel des discussions au sein du comité d'intégration sur son élaboration et sur le moment prévu pour sa finalisation afin qu'il soit mis en œuvre.

Réponse Qc-3 :
Le plan d'intégration au territoire (PIT) vise à favoriser l'intégration et la cohabitation du projet avec les différents usages du territoire, dont le récréotourisme. Le PIT est développé en collaboration avec des représentants de la municipalité et de la MRC. Plusieurs idées furent discutées lors de deux rencontres tenues à date. En mars 2018, une première rencontre a réuni les aménagistes de la MRC et des municipalités (incluant Saint-Zénon) afin de dresser l'état de la situation du territoire, l'aménagement prévu (projection future), ce que l'on peut en faire (normes, limites, etc.).

En juillet 2019[2], le comité s'est réuni pour la deuxième fois afin de localiser sommairement les propositions émises lors de la rencontre antérieure, de voir si ses dernières sont assujetties à différentes lois et règlements et d'identifier les prochaines étapes. Il a alors été convenu que NMG élaborera une proposition en étroite collaboration avec les intervenants concernés, et notamment avec la municipalité de Saint-Michel-des-Saints.

Actuellement, le plan comprend un volet récréotouristique et un volet de mise en valeur des terrains acquis (voir QC-89 pour l'état des acquisitions volontaires).

2 Une deuxième rencontre devait avoir lieu en juin 2017. Considérant que l'ÉIES était en cours de réalisation et que les modélisations (air/bruit), la caractérisation des milieux récepteurs, et l'identification des impacts potentiels et des mesures d'atténuation étaient en cours d'analyse, il était prématuré d'avancer les travaux du comité d'intégration au territoire. NMG a choisi d'attendre les résultats de l'ÉIE avant de poursuivre les travaux du comité.

Les composantes de ce plan situées sur le territoire public à proximité du projet visent à développer des activités complémentaires au site minier relié au récréotourisme. Ce volet comprend 2 principaux éléments soit des visites industrielles du site minier et des installations ainsi que des activités de plein air.

De façon préliminaire, le volet récréotouristique comprendra ce qui suit :

- Le point de départ pour les visites industrielles et pour les activités de plein air serait un centre d'accueil ouvert au public situé sur le terrain sous bail au nord du lac aux-pierres juste avant l'entrée sur le site minier un peu à l'écart du chemin d'accès principal. Le bail est à des fins d'activités récréatives, sportives ou éducatives pour un usage communautaire sans but lucratif.
- Un organisme sans but lucratif destiné à assurer la gestion des activités récréotouristiques sera créé.
- Le volet visite industrielle sera encadré par un animateur ou une animatrice selon des horaires établit ou sur réservation.

Le volet activité plein air sera libre d'accès et comprendra :

- Un ou des sentiers multifonctionnels destinés au grand public (randonneurs et vélos, ceux-ci reliront le chemin Matawin Est au centre d'accueil et se poursuivra vers un belvédère. Il y aura un lien vers le secteur sud du Domaine Lagrange ainsi que vers le site minier.
- Un belvédère sera aménagé sur un des sommets de la colline au sud-est du lac aux Pierres. Celui-ci permettra d'observer le paysage ainsi que l'évolution du projet.
- Un réseau de sentiers de vélo de montagne sera aménagé sur les versants de part et d'autre du sommet. Ce réseau s'adressera aux adeptes de vélo de montagne de tout type et de tout niveau.

Le comité a également déterminé que les aménagements proposés éviteront les zones sensibles tels que les milieux humides. Cependant, en plus de favoriser les pratiques d'activités physiques pour les résidents, les villégiateurs ainsi que les touristes, un des objectifs est de doter la Haute-Matawnie d'un secteur de haut niveau pour pratiquer le vélo de montagne afin d'attirer des visiteurs ou à prolonger leur séjour dans la région. Les possibilités d'activités dans la région pour les résidents et pour les villégiateurs seront ainsi bonifiées ce qui contribuera à améliorer la qualité de vie et favorisera la mise en valeur du territoire public.

Les propositions plus définitives qui émaneront du comité s'harmoniseront à l'aménagement du territoire. Le secteur visé par les activités ci-haut décrites est localisé sur le territoire public municipalisé où les activités récréatives et touristiques sont permises selon les références suivantes :

- Plan d'affectation du territoire public – Lanaudière (PATP)[3]
  - Selon le PATP, le secteur est situé dans la zone 14-22-03 (Territoires résiduels du centre de Lanaudière) et l'intention est « d'utiliser le territoire et les ressources » et sa vocation est utilisation multiple.
- Plan régional de développement du territoire public – Lanaudière (PRDTP)[4]
  - Selon le PRTDP, il s'agit d'un secteur de développement des équipements et des produits touristiques.
- Schéma d'aménagement et de développement révisé (SADR) de la MRC de Matawinie[5]
  - Selon le SADR le secteur est situé dans l'affectation « récréoforestière» où une polyvalence des usages est visée. Dans cette affectation l'usage « récréatif extensif », qui comprend notamment des sentiers récréatifs, est autorisé.
- Zonage municipal (rural)
  - Les activités récréotouristiques sont permises.

À l'automne/hiver 2019, une proposition plus détaillée, incluant un plan directeur pour le volet récréotouristique, sera élaborée et une première phase pourrait être mise en œuvre dès l'été 2020. Cette planification sera faite en collaboration avec les intervenants concernés, incluant la municipalité, la MRC ainsi que le MERN.

Qc-4 :
Un des engagements mentionnés dans cette section est la « *Poursuite de la démarche d'interactions avec le milieu au-delà du dépôt de l'ÉIES (comité d'accompagnement et autres activités et démarche à être déterminées)* ». L'initiateur doit fournir une description de cette démarche (ex. moyens, méthodes, acteurs concernés ou intéressés, échéanciers, etc.).

Réponse Qc-4 :
La réalisation des activités reliées à la démarche d'interaction avec le milieu se veut un processus continu et évolutif en fonction des étapes clés du projet Matawinie (exploration, ÉIES, construction, opération, fermeture et suivi) et des préoccupations soulevées par la population et les parties prenantes.

En fait, les activités reliées à la démarche d'interaction avec le milieu ont débuté dès 2015 et se sont intensifiées avec l'embauche de la responsable des relations à la communauté. Cette dernière a pour principal mandat d'informer, de répondre aux préoccupations, et de poursuivre le dialogue, de consolider et de maintenir des relations de confiance avec la communauté et les parties prenantes afin de permettre l'intégration harmonieuse du projet minier dans sa communauté d'accueil. Elle est appelée à être en constante relation avec les citoyens, les opposants et les partenaires du territoire afin de transmettre toute information concernant le projet. Elle demeurera à l'emploi pour les phases de construction, d'exploitation et de fermetures.

---

3 https://mern.gouv.qc.ca/publications/territoire/planification/cartes_Lanaudiere/PATP/PATP_Lanaudiere_2015-11.pdf

4 https://mern.gouv.qc.ca/publications/territoire/planification/prdtp_lanaudiere.pdf

5 https://www.mrcmatawinie.org/wp-content/uploads/2019/05/2019-05-24-sadr-officiel.pdf

La démarche que NMG a mis en place et entend poursuivre se décline en plusieurs activités d'information, de consultation et de mobilisation auprès des parties prenantes et de la population réalisée en continu. Celles-ci sont présentées dans le tableau 4-1 ci-dessous.

Tableau 4-1 Activités visant le maintien des relations avec les citoyens - NMG

Objectifs	*Moyens*	*Phases du projet*
Réaliser des activités d'information et de consultation et mettre en place des mécanismes de participation active	Poursuivre la concertation avec le comité d'accompagnement et création d'un comité de suivi selon les scénarios présentés à la section 3.6.6 de l'étude d'impact.	Construction, exploitation et fermeture
Réaliser et mettre en œuvre des outils de communication	-Diffuser l'information sur l'évolution du projet par le biais de divers médiums de communication -Promouvoir les outils de communication mis à la disposition des citoyens (info-lettre, info-travaux, FB, site internet, articles mensuels, etc.).	Construction, exploitation et fermeture
Réaliser des activités et produire des outils favorisant la connaissance de l'industrie minière et du graphite auprès des communautés	Réaliser des activités d'information auprès de groupes cibles et du grand public (portes ouvertes, semaine minière, ateliers éducatifs, candidat d'avenir, activités de vulgarisation de l'étude d'impact environnemental et social, visites de l'usine démonstration, visites du site minier, etc.) ;	Construction et exploitation
Soutenir une main-d'œuvre qualifiée et la création d'emplois locaux de qualité	-Collaborer à la formation de la main-d'œuvre adaptée aux besoins de l'industrie par l'entremise de collaboration avec divers lieux de formation -Développer les emplois en lien avec le projet minier et favoriser l'embauche locale	Construction et exploitation
Assurer des retombées positives et durables pour la communauté d'accueil	-Rédiger et mettre en œuvre une politique de commandites et contribuer au soutien financier de divers projets et initiatives en Haute-Matawinie -Réaliser des rencontres d'opportunités d'affaires	Construction, exploitation et fermeture
Mettre en œuvre un plan d'intégration du projet au territoire	-Contribuer à la mise sur pied de projets structurants propices au récréotourisme et à l'aménagement durable pour améliorer les milieux de vie	Construction et opération

Qc-5 :
Les installations du concentrateur seront placées dans un milieu humide. L'initiateur doit décrire la méthode de construction de ces installations, évaluer les impacts de ces travaux et prévoir les mesures d'atténuation nécessaires.

Réponse Qc-5 :
De façon générale les méthodes de construction prévue incluent :

- La construction et mise en place de canaux de dérivation et d'assèchement à l'entrée et à la sortie du secteur qui comprend les installations du concentrateur.
- Enlever la couche de matière organique en surface au sol et mise en pile pour être réutilisée pour la restauration du site minier.
- Dérivation de l'eau entrant dans le secteur pour assécher le secteur.
- Installation de barrières à sédiments dans le secteur entourant les travaux afin de minimiser l'érosion et préserver le milieu.

Ces travaux sont nécessaires pour mettre en place les fondations et sous-fondations requises aux infrastructures (bâtiments), et ainsi assurer la stabilité géotechnique des ouvrages. Les détails et méthode de construction seront fournis dans les plans et devis signés par un ingénieur dans la demande de certificat d'autorisation.

En ce qui concerne l'évaluation des impacts de ces travaux sur le milieu humide, NMG a fourni en réponses aux Qc-57, Qc-58 et Qc-59 le détail des informations demandées en ce qui concerne l'évaluation des impacts du projet sur les milieux humides et hydriques. Rappelons finalement que ces travaux seront réalisés en respectant les mesures d'atténuation courantes identifiées à l'ÉIES (annexe 7.2 de l'ÉIES).

Qc-6 :
Trois différents tracés sont présentés pour le chemin d'accès au site minier (A, B et C). Afin de minimiser les pertes de possibilités forestières, est-il possible d'ajouter une variante qui débuterait au nord de la fosse sur le même chemin que la variante A avant de rejoindre le chemin d'accès prévu pour la variante C (voir carte 4-4) ou une variante qui passerait à travers le Domaine Lagrange ? Si oui, l'initiateur doit présenter ces analyses et comparer les résultats obtenus avec les autres variantes présentées dans l'étude d'impact. Sinon, l'initiateur doit expliquer pourquoi cette variante n'est pas justifiée.

4.2.5.2 Alternative B : Chemin d'accès direct à la route provinciale 131

Réponse Qc-6 :
L'alternative A qui emprunte les chemins forestiers existants traverse le Domaine Lagrange et est actuellement utilisée dans la phase de mise en valeur. Suivant les discussions tenues avec les représentants de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, ceux-ci ont clairement indiqué qu'il serait préférable que le chemin d'accès au site minier en phase commerciale évite le Domaine Lagrange. De plus, les chemins du Domaine Lagrange sont privés et ne sont pas sous la responsabilité de la municipalité. Pour ces raisons la variante décrite ci-haut n'est pas retenue.

Les alternatives B et C évitent de traverser le Domaine Lagrange et empruntent des portions de chemins forestiers existants. L'alternative B donne directement sur la route 131 au sud du village. L'alternative C qui est retenue donne directement sur le chemin Matawin Est où le tracé est à proximité d'une éventuelle voie de contournement souhaitée par la municipalité. Selon la municipalité, il sera plus facile d'accéder à la route 131 ou à une usine de produit à valeur ajoutée dont la localisation n'est pas encore déterminée (voir section 2.6 de l'ÉIES) via cette voie de contournement. Cette alternative est également privilégiée par la municipalité.

Qc-7 :
L'initiateur doit indiquer à quelles données, inventaires ou études il fait référence lorsqu'il affirme qu'aucune espèce faunique à statut n'a été identifiée au droit de l'emplacement visé pour l'alternative B.

Réponse Qc-7
Il s'agit de l'étude suivante :
Annexe 5-11, volume 5 de l'étude d'impact. SNC-Lavalin GEM Québec inc., Projet Matawinie - Inventaire de l'avifaune nicheuse, rapport sectoriel, Lévis, 24 p. +ann. Février 2019.

Voir la carte 1 pour la localisation des stations d'écoute (2018) pour les oiseaux forestiers et l'engoulevent d'Amérique.

De plus, en 2017, un inventaire a vérifié spécifiquement la présence potentielle de salamandre à quatre orteils dans le corridor associé à l'alternative B. L'information (station 13, carte 1; section 4.2; photo 23 de l'annexe A; annexe D) peut être consultée dans l'étude suivante :

Annexe 5-16, volume 5 de l'étude d'impact. SNC-Lavalin GEM Québec inc., Projet Matawinie - Inventaire de l'herpétofaune, rapport sectoriel 008, Lévis, 15 p. +ann. Février 2019.

Par ailleurs, il est à noter que c'est l'alternative C qui a été retenue.

Qc-8 :
L'initiateur s'est engagé à mettre en place un système de traitement des eaux qui ira au-delà des critères définis dans la Directive 019 sur l'industrie minière et qui tiendra compte des objectifs environnementaux de rejet (OER). Il est effectivement requis pour les projets visés par la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement de définir le niveau d'efficacité des systèmes de traitement des eaux usées minières en fonction des caractéristiques particulières du milieu récepteur ainsi qu'en fonction des meilleures technologies disponibles et économiquement réalisables. À titre informatif, il est important de noter que les exigences et critères de rejet déterminés dans l'étude d'impact seront repris dans l'attestation d'assainissement.

Réponse Qc-8 :
NMG confirme que le choix de la technologie de traitement des eaux privilégiée dans l'ÉIES permet d'aller au-delà des critères définis dans la Directive 019 sur l'industrie minière et de manière à l'orienter vers l'atteinte des OER. Le système de traitement des eaux usées minières et de retour à l'effluent tient ainsi compte des caractéristiques du milieu récepteur en fonction des technologies disponibles et économiquement réalisables.

Qc-9 :
L'initiateur doit fournir la méthodologie ainsi que les données utilisées pour démontrer que « *Le débit du ruisseau à l'Eau Morte est largement suffisant durant presque toute l'année pour faciliter la dilution du rejet de l'effluent final* ».

Réponse Qc-9 :
La démonstration suivante est faite pour le cuivre et le nickel, soit les deux métaux dont les teneurs attendues dans l'effluent sont les plus élevées par rapport aux critères de qualité des eaux de surface. Le tableau 9-1 ci-dessous indique les concentrations attendues dans l'effluent, les concentrations dans le ruisseau à l'Eau Morte et les critères de qualité applicables.

Tableau 9-1 Paramètres utilisés

Concentration	Cuivre	Nickel
Attendue dans l'effluent (mg/L) [1]	0,0075	0,025
Actuelle dans le ruisseau (mg/L)	0,00028 [2]	0,00027 [2]
Critère de qualité de l'eau (mg/L)	0,0015 [3]	0,0087 [3]

[1] Valeurs du tableau 4-42 de l'ÉIES. La moitié de la valeur a été utilisée puisque la concentration attendue est inférieure à celle indiquée.
[2] Concentration médiane mesurée de 2016 à 2018 dans le ruisseau à l'Eau Morte (annexes 5-4 et 5-5 de l'ÉIES).
[3] Critère pour la protection de la vie aquatique – toxicité chronique (calculé avec une dureté médiane de 12 mg/L $CaCO_3$).

Le débit minimal du ruisseau requis pour rencontrer en tout temps le critère de qualité de l'eau peut être obtenu en réalisant un bilan de masse au point de rejet.

$$Q_a \cdot C_a + Q_e \cdot C_e = (Q_a + Q_e) \cdot C_c$$

avec

Q_a : Débit du ruisseau en amont du point de rejet (débit minimal requis)
Q_e : Débit de l'effluent final (2 130 m^3/j en phase A et 3 204 m^3/j en phase B2)
C_a : Concentration en amont du point de rejet (0,00028 mg/L pour le cuivre et 0,00027 mg/L pour le nickel)
C_e : Concentration dans l'effluent final (0,0075 mg/L pour le cuivre et 0,025 mg/L pour le nickel)
C_c : Critère de qualité de l'eau (0,0015 mg/L pour le cuivre et 0,0087 mg/L pour le nickel)

Le tableau 9-2 ci-dessous indique le débit minimal requis dans le ruisseau à l'Eau Morte afin de rencontrer en tout temps le critère de qualité de l'eau, et ce en fonction de la phase du projet et du paramètre évalué.

Tableau 9-2 Débit minimal requis dans le ruisseau à l'Eau Morte (L/s)

Phase	Débit minimal requis dans le ruisseau (L/s)	
	Cuivre	Nickel
A	121	48
B2	182	72

L'importance des débits précédemment calculés peut être appréciée en les comparant aux différents débits d'étiage (tableaux 5-16 et 5-17 de l'ÉIES), soit :

› $Q_{2,7}$ (annuel) : 148 L/s
› $Q_{5,30}$ (annuel) : 133 L/s
› $Q_{10,7}$ (annuel) : 63 L/s

Cette comparaison indique ce qui suit :

› À la phase A du projet, le débit minimal requis correspond approximativement au débit d'étiage $Q_{5,30}$ pour le cuivre, et est légèrement inférieur au débit d'étiage $Q_{10,7}$ pour le nickel.
› À la phase B2 du projet, le débit minimal requis est légèrement supérieur au débit d'étiage $Q_{2,7}$ pour le cuivre, et correspond approximativement au débit d'étiage $Q_{10,7}$ pour le nickel.

On constate donc que la dilution sera suffisante durant presque toute l'année, sauf lors de périodes d'étiages peu fréquentes.

La démonstration peut également être réalisée en établissant les percentiles des débits minimums requis du tableau précédent, en regard des débits journaliers du ruisseau à l'Eau Morte au point de rejet de l'effluent final. Comme indiqué dans le tableau 9-3 ci-dessous, la dilution disponible dans le ruisseau à l'Eau Morte est suffisante plus de 99% du temps pour le nickel, 98% du temps pour le cuivre à la phase A, et 95% du temps pour le cuivre à la phase B2.

Tableau 9-3 Percentile du débit minimal requise au ruisseau à l'Eau Morte (L/s)

Phase	Percentile du débit minimal requis (L/s)	
	Cuivre	Nickel
A	0,02	< 0,01
B2	0,05	< 0,01

Rappelons qu'il est prévu de cesser le rejet de l'effluent final lors des périodes d'étiage (voir réponse à QC-10).

Qc-10 :
La mesure visant à réduire ou à arrêter le rejet de l'effluent final en période d'étiage sévère décrite aux sections 4.2.7, 4.7.6 et 7.3.2.4 est une mesure intéressante pour atténuer les impacts sur le milieu récepteur.

Toutefois, pour qu'elle soit considérée comme faisant partie du mode de gestion des eaux, l'initiateur doit décrire les modalités d'application de cette mesure. Par exemple, l'initiateur peut s'engager à effectuer un rejet uniquement lorsque le débit minimal du cours d'eau est supérieur à une valeur prédéfinie et mesurable.

L'initiateur doit aussi décrire comment le débit et les conditions hydrologiques du ruisseau à l'Eau morte seront mesurés en continu (ex. type d'instrument, lieu d'installation, nature des données enregistrées, type d'entretien et de suivi permettant l'application de cette mesure).

Si l'information sur les modalités d'application fournie est suffisamment détaillée, les OER pourraient être déterminés en tenant compte de ce débit de cours d'eau minimal plutôt qu'à partir des débits d'étiage.

S'il n'est pas possible de fournir les modalités d'application de cette mesure, les OER seront établis en considérant le débit d'étiage du milieu récepteur.

Réponse Qc-10 :
NMG prévoit cesser le rejet de l'effluent final lors des périodes d'étiage dans le ruisseau à l'Eau Morte. Il a été démontré dans la réponse à la question QC-9 que les critères de qualité des eaux de surface seraient toujours rencontrés si le débit du ruisseau à l'Eau Morte était égal ou supérieur à 182 L/s (phase B2), et ce même pour le nickel et le cuivre qui sont les métaux dont les teneurs attendues dans l'effluent sont les plus élevées par rapport aux critères de qualité des eaux de surface. Rappelons que l'évaluation dans la réponse à la question QC-9 est basée sur la moitié des valeurs maximales indiquées au tableau 4-42 de l'ÉIES.

À partir des données disponibles, il a été aussi estimé que le débit du ruisseau à l'Eau Morte est inférieur à 182 L/s environ 5% du temps, soit l'équivalent de 18 jours pendant l'année. Les bassins au site minier ayant une capacité suffisante pour accumuler l'eau pendant ces quelques jours pendant l'année, l'effluent final sera arrêté lorsque le débit du ruisseau sera trop faible. Cette gestion sera facilitée par le fait que les étiages dans le ruisseau surviendront lorsqu'il y aura peu ou pas d'eaux de ruissellement à gérer au site minier.

NMG prévoit donc rejeter à l'effluent final seulement lorsque le débit sera supérieur à un débit de 182 L/s, soit un débit un peu plus élevé que le débit d'étiage Q2,7 (annuel). Le MELCC pourra donc réviser les OER sur la base de ce débit.

D'un point de vue opérationnel, il importe de déterminer le débit du ruisseau à l'Eau Morte en continu afin de déterminer quand l'effluent final doit être arrêté. Pour y arriver, NMG propose l'installation d'une station hydrométrique qui sera située à l'amont du point de rejet. Le choix de l'emplacement optimal sera fait en considérant différents critères hydrologiques :

- Être située à l'amont d'un seuil de contrôle hydraulique (on évite les retenues résultant d'un barrage de castors) ;
- Un écoulement le plus homogène possible pour tenir compte de contre-courant ou de débordement du lit du cours d'eau en période de crue) ;
- Une bathymétrie la plus régulière possible ;
- La profondeur d'eau en étiage, surtout durant la période hivernale.

Différentes approches de mesure seront évaluées au moment de retenir la méthode de calcul du débit, à savoir :

- Mesure du niveau d'eau et établissement d'une courbe de tarage niveau – débit ;
  - L'installation d'une sonde ventilée est préférée, sinon la pression atmosphérique doit être mesurée de manière concomitante
- Mesure de la vitesse du courant et établissement d'une relation débit – vitesse ;
  - L'installation d'un courantomètre ou profileur à effet doppler est requise ;

› Installation ou aménagement d'un canal jaugé (type Parshall) ;
  – Si elle est viable, cette approche pourrait présenter l'avantage d'offrir de meilleures conditions de mesures en hiver.
  – Elle offre aussi certains avantages pour la mesure de débits faibles.

Chacune des approches proposées requiert une instrumentation (limnimètre, courantomètre, sondes de pression) et nécessite un programme de mesures au terrain pour établir les relations permettant d'obtenir la valeur du débit. Les mesures au terrain s'effectuent la première année et vise à décrire les variations du débit. Une série de campagnes de jaugeages sont donc nécessaires, particulièrement en période de crue et en période d'étiage ou dans la fourchette des débits critiques pour le rejet de l'effluent final. Si l'approche est basée sur une courbe de tarage de type niveau – débit, un rattachement à des repères altimétriques sera nécessaire. Selon les conditions hydrauliques, il pourrait s'avérer nécessaire d'établir des relations spécifiques pour la période avec et sans couvert de glace.

Dans tous les cas, des visites d'entretien et de vérification ou de calibration (s'il y a des modifications de la section d'écoulement par exemple) seront nécessaires. La fréquence des visites sera bi-annuelle ou trimestrielle selon l'approche choisie.

La station sera équipée d'un système de transfert des données par télémétrie. Les données seront transférées en temps réel (prise de la mesure et transfert immédiat du résultat) ou quasi réel (transfert journalier des données) à un ordinateur situé au site de la mine et sauvegardées sur un serveur local. Elle permettra l'accès à la base de données hydrologiques par les responsables de la gestion des eaux.

Qc-11 :
L'initiateur indique dans cette section que le ruisseau à l'Eau Morte a un débit important et qu'il présente des zones marécageuses et méandreuses. D'un autre côté, il est indiqué que le ruisseau est peu utilisé pour la pêche. Quels critères ont été employés pour déterminer le potentiel d'utilisation pour la pêche et à quelles données ou études fait-on référence pour faire une telle affirmation?

Réponse Qc-11 :
L'affirmation selon laquelle le ruisseau à l'Eau Morte est peu utilisé pour la pêche provient de la combinaison de deux sources de données complémentaires : l'inventaire biologique et les consultations réalisées par NMG avec les parties prenantes.

D'abord, les inventaires biologiques réalisés en 2016, 2017 et 2018 ont permis d'observer que peu d'espèces prisées pour la pêche sportive sont présentes dans le ruisseau à l'Eau Morte (section 5.4.2 de l'étude d'impact), ce qui réduit grandement son intérêt pour la pêche.

De plus, les consultations menées par NMG en amont de l'étude d'impact ont permis de discuter des enjeux liés à l'intégration du projet au milieu d'accueil et des usages du territoire qui pourraient être affectés par celui-ci, y incluant la pêche. Lors de ces discussions, la pratique de la pêche n'a pas été mentionnée comme étant une activité pratiquée dans la zone du projet, incluant le ruisseau à l'Eau Morte. Rappelons que les consultations touchant le projet s'élèvent à 55 rencontres réalisées entre juillet 2015 et janvier 2019, dont 5 assemblées publiques et portes ouvertes (tableau 3-3 et tableau 3-4 de l'ÉIES). Les consultations réalisées auprès du Conseil

des Atikamewks de Manawan (CDAM) ont permis de préciser que les membres de la Nation n'utilisent pas la zone du projet pour leurs activités traditionnelles (voir l'annexe 3-8 de l'ÉIES).

Soulignons par ailleurs la présence de nombreux sites prisés pour la pêche sportive et beaucoup plus abondants en espèces de poisson dans les environs de Saint-Michel-des-Saints, que ce soit les zecs, les pourvoiries et les parcs nationaux, ce qui peut également expliquer le peu d'intérêt pour la pêche dans le ruisseau à l'Eau Morte.

Qc-12 :
Au tableau 4-9, il est indiqué que « *Pour les premières années d'exploitation commerciale, ces équipements pourraient ne pas être disponibles ou non viables économiquement. Compte tenu de cette incertitude, l'évaluation des émissions de GES de l'exploitation considère une opération dont les équipements mobiles (sauf les concasseurs) fonctionneront au diésel pendant cinq ans avant d'être entièrement convertis au mode électrique.* »

Il est important de mentionner que l'évaluation environnementale du projet a été réalisée sur la base de la variante retenue pour l'approvisionnement en énergie, soit l'utilisation d'équipements mobiles fonctionnant au diesel pour les cinq premières années d'exploitation et l'utilisation d'équipements mobiles fonctionnant à l'électricité pour les 21 années suivantes. L'initiateur est tenu de respecter cet engagement lors de la réalisation de son projet. Dans la situation ou l'utilisation d'équipements mobiles fonctionnant au diesel serait requise pour une durée prolongée, une demande de modification du décret gouvernemental et une nouvelle étude des impacts du projet sur l'environnement (ex. gaz à effet de serre, bruit et qualité de l'air) pourraient être nécessaires afin de réévaluer l'acceptabilité environnementale du projet.

Dans le cas où l'utilisation d'équipements mobiles fonctionnant au diésel devient nécessaire pour les premières années d'exploitation, comment est-ce que la transition entre les deux types d'équipements est envisagée par l'initiateur ? Est-ce que les équipements fonctionnant au diésel seront loués pour une période prédéterminée puis remis à leur propriétaire ou est-ce que l'initiateur projette d'acheter ces équipements ? Quelle est la durée minimale d'opération nécessaire pour que cette option soit faisable au niveau économique (ex. deux ans, cinq ans, etc.)? Est-ce que cette situation pourrait faire en sorte que la transition vers des équipements électriques soit retardée ou finalement abandonnée par l'initiateur pour des raisons de faisabilité économique ?

Réponse Qc-12 :
NMG prévoit que la transition et l'adoption des nouvelles technologies soient séquencées dans le temps et ce, en fonction de la disponibilité des différentes technologies. En fonction de l'état actuel de la technologie, les équipements de support (camionnette, niveleuse, camion-grue) sont prévus être électrifiés en premier. Subséquemment, les équipements sur chenille (bouteur, pelle excavatrice et foreuse) et ce en fonction de la nature davantage fixe de ces équipements. Il est notamment prévu de les raccorder avec des dévidoirs électriques. Actuellement, les équipements nécessitant davantage de développement sont les gros équipements sur roues (camion et chargeuse) nécessitant une plus grande mobilité et ce, en raison de l'utilisation d'une plus grosse batterie requise dans ces derniers.

En ce qui concerne la location ou l'achat des équipements diésel, NMG est en discussion avec plusieurs fabricants d'équipement d'origine (OEM) afin d'être en mesure d'adopter les nouvelles technologies dès qu'elles seront disponibles. Il est à noter que les OEM avec lesquels NMG est en discussions sont à développer en partie ou en totalité des solutions tout électriques d'une flotte d'équipements miniers. Plusieurs options commerciales sont évaluées pour assurer la transition. À cet égard, les scénarios suivants sont analysés:

- Utilisation d'un sous-contractant pour les activités requérant des équipements propulsés aux combustibles fossiles;
- Achat d'équipements neuf et/ou usagé;
- Location d'équipement à court/long terme.

Comme la technologie évolue rapidement, l'initiateur souhaite avoir une option flexible, qui lui permettra de pouvoir procéder à la conversion toute électrique dès que possible.

L'analyse de faisabilité 43-101 démontre que la conversion vers une mine toute électrique assure le même niveau de rentabilité qu'une mine opérant avec des carburants fossiles. Celle-ci est possible en raison des coûts d'opération plus bas sur une période de 26 ans. Cependant les coûts d'achats de ces équipements sont sensiblement plus élevés. Aussi, l'initiateur souhaite travailler avec les fabricants d'équipement d'origine (OEM) afin de réduire les risques inhérents à l'adoption d'une nouvelle technologie et d'assurer une transition. Dans ce contexte, l'initiateur estime que la durée minimale d'opération nécessaire dépend de la capacité des fabricants d'équipement d'origine (OEM) de fournir les types d'équipements. Déjà, il existe plusieurs solutions et NMG est à évaluer les différents équipements existants ou en développement.

Compte tenu de l'évolution rapide des technologies au niveau de l'électrification des véhicules électriques mais aussi de la volonté des OEM et de plusieurs autres acteurs miniers, NMG compte poursuivre ces efforts et investissements afin de matérialiser cette transition et elle est très confiante de pouvoir réaliser celle-ci selon le scénario prévu.

Qc-13 :
L'initiateur doit fournir des explications sur l'origine et les volumes anticipés d'eau en provenance d'une pile de stockage (débit moyen de 342 m^3/jour) indiqués à la figure 4-12.

Réponse Qc-13 :
C'est en fait le taux d'humidité du minerai et il ne s'agit pas d'un débit mais plutôt d'un volume d'eau par jour qui est pris en compte dans le bilan de masse dans le procédé. Il est donc considéré que la roche concassée contient 5 % d'humidité. Le calcul est le suivant :

5 % x 309,8 tonnes humides/heure x 24 heures/jour x 92 % de disponibilité des équipements mécaniques = 342 m3/jour.

Qc-14 :
L'initiateur doit décrire les méthodes retenues pour construire les traversées de cours d'eau et s'engager à respecter les exigences de l'article 34 du Règlement sur les habitats fauniques lors de la mise en place des ponceaux prévus aux sites de traversée des cours d'eau intermittents et permanents.

Réponse Qc-14 :
NMG s'engage à respecter les exigences de l'article 34 du Règlement sur les habitats fauniques lors de la mise en place des ponceaux prévus aux sites de traversée des cours d'eau intermittents et permanents. Les méthodes retenues pour construire les traversées des cours d'eau pourront être détaillées suite à l'ingénierie détaillée ent des demandes de certificat d'autorisation.

Qc-15 :
Il est indiqué que les chemins d'accès de classe 1 auront une largeur de 8,5 mètres. Or, cette largeur correspond uniquement à la largeur de la chaussée. La largeur de l'emprise totale qui sera déboisée est plutôt de l'ordre de 35 mètres. L'initiateur doit confirmer cette affirmation, évaluer les impacts de ces travaux (ex. déboisement, traversées de cours d'eau, milieux humides, habitats fauniques) ainsi que les mesures d'atténuation à mettre en œuvre.

Réponse Qc-15 :
NMG confirme d'abord que la largeur de l'emprise des chemins d'accès de classe 1 est de 35 mètres et que c'est cette largeur d'emprise qui a été utilisée lors de la production de l'ÉIES. Par conséquent, le résultat de l'évaluation des impacts réalisée dans l'ÉIES est valide, tout comme les mesures d'atténuations prévues à l'ÉIES.

Qc-16 :
Le secteur visé pour la construction de la ligne électrique est caractérisé par une forte densité de droits et d'autorisations émis et plusieurs contraintes pourraient exister.

L'initiateur doit déposer une lettre indiquant qu'Hydro-Québec soutient la réalisation de la ligne de transport à 120 kV nécessaire pour fournir la puissance requise pour le projet (29 MW). Il doit aussi déposer les autres ententes prises avec des tiers (ou minimalement une mise à jour des discussions entamées jusqu'à présent).

Il doit aussi déposer une carte topographique qui présente les informations sur les droits et les contraintes les plus à jour concernant les corridors à l'étude pour la construction de la ligne à 120 kV ainsi que les lieux envisagés pour la construction du poste de transformation 735-120 kV. Les renseignements doivent être présentés sur une photo aérienne récente du secteur.

Réponse Qc-16 :
Conformément aux discussions tenues entre NMG et la Direction de l'évaluation environnementale des projets nordiques et miniers à la suite de la réception des questions et commentaires sur l'ÉIES du projet Matawinie, les informations attendues quant à la ligne électrique sont présentées ci-dessous.

Les discussions ont évolué depuis le dépôt de l'étude d'impact du projet minier et c'est désormais NMG qui est responsable de la planification et de la construction de la ligne 120 kV reliant le poste Provost[6] situé dans la municipalité de Saint-Zénon au site minier. Hydro-Québec fournira l'électricité nécessaire au projet via ce poste et la future ligne 120 kV. Le réseau de distribution (25 kV) local n'est pas en mesure de fournir la puissance requise d'où la nécessité

[6] Il s'agit bien du poste Provost et non pas du poste Prévost tel qu'il est indiqué dans l'EIES.

de construire cette nouvelle ligne. Au moment de déposer le présent document, il n'était pas encore statué qui sera l'opérateur et les discussions sont en cours. NMG pourrait opérer et entretenir ou encore céder la ligne à Hydro-Québec une fois celle-ci construite ou à tout autre moment ultérieurement.

NMG a entreprit que très récemment le mandat lié à la planification et la conception de la ligne. Déjà, une rencontre a eu lieu avec la municipalité de Saint-Zénon afin de présenter la zone d'insertion, d'identifier les préoccupations de celle-ci ainsi que de permettre de mieux cerner les enjeux. Au dépôt du présent document, aucune entente ou discussion n'avait été entamée avec les propriétaires concernés. Pour les propriétaires concernés, ces discussions débuteront dans les prochaines semaines (automne 2019). La ligne 120 kV devra être mise en service pour la fin de 2021 en vue de la mise en service du projet au début 2022. Voici de façon préliminaire les principales étapes à venir :

- Identification des contraintes (physiques, biologiques et sociales) et enjeux du milieu d'insertion de la ligne - en cours
- Consultations des parties prenantes concernées - automne 2019
- Consultations et discussions avec les propriétaires concernés - automne 2019/hiver 2020
- Inventaires et caractérisation du milieu récepteur – 2019 /2020
- Dépôt des demandes d'autorisation nécessaires – automne 2020
- Début des travaux de construction – printemps/été 2021
- Mise en service - automne 2021/hiver 2022

Les sections qui suivent présentent une brève description technique du projet ainsi qu'une description des milieux physique, biologique et humain basée sur l'informations existantes. Dans les prochains mois une caractérisation plus complète sera faite par des inventaires et caractérisations sur le terrain ainsi que par des rencontres des propriétaires et partie prenantes concernées. Une description détaillée du milieu récepteur du tracé retenu sera faite dans la demande d'autorisation qui sera déposée en 2020.

Description technique du projet connexe de ligne d'alimentation à 120 kV
Ligne d'alimentation à 120 kV

La ligne d'alimentation à 120 kV reliera le poste électrique situé à proximité du projet minier Matawinie appartenant à Nouveau Monde Graphite au poste Provost (5160915.76 m N, 589227.86 m E) qui appartient et est opéré par Hydro-Québec.

La conception et la construction de la ligne sera gérée par Nouveau Monde Graphite.

Supports
La ligne à 120 kV, simple circuit, sera composée de trois phases faites d'un conducteur ACSR de type Hawk, ainsi que de deux câbles de garde en acier. Si requis, un des deux câbles de garde pourra être de type CGFO (câble de garde à fibre optique) pour permettre la communication entre les postes.

Les conducteurs et câbles de garde seront soutenus par un portique d'alignement en "H" fait de deux poteaux de bois et de traverses et contreventement en acier (voir KA-C-001-01-0 à l'annexe 7). La largeur typique de la structure d'alignement pour ce voltage est d'environ 8.7 m

pour des hauteurs variant de 14.5 m à 24.1 m. La distance entre chaque support de bois sera d'environ 200 m.

Les structures d'angles légers et forts seront composées de poteaux en bois avec des haubans. Les croquis suivants (voir KB-C-001-01-0, KC-C-001-01-0, KE-C-001-01-0 et KF-C-001-01-0 à l'annexe 7) montrent les largeurs et les hauteurs typiques des supports.

Tracé
Le tracé doit relier le poste Provost, situé à proximité de la route 131 entre les villages de Saint-Zénon et de Saint-Michel-des-Saints, à la sous station du projet minier situé à proximité du concentrateur.

Les cartes présentées en annexe 7 montrent la zone d'insertion étudiée dans laquelle la ligne de transport sera implantée. L'emprise existante des lignes 735 kV pourrait être utilisée partiellement de manière à limiter le déboisement et l'impact visuel. Alors qu'un tracé plus court, situé entre le Lac du Trèfle et le lac England nécessiterait l'ouverture d'un nouveau corridor.

Le tracé final devrait avoir une longueur approximative variant de 12 km à 17 km. Le choix du tracé final sera fait en fonction des contraintes du milieu d'insertion et des négociations avec les propriétaires pour les droits de passage de la ligne de transport sur leur terrain.

Largeur de l'emprise
La largeur de l'emprise est déterminée selon la norme CSA C22.3 No 1 et les normes internes d'Hydro-Québec qui pourrait opérer la ligne dans le futur.

Les dessins LE-C-002-01-0 et LE-C-001-01 (annexe 7) présentent la largeur de l'emprise lorsque la ligne est parallèle à la ligne 735 kV et lorsqu'elle est seule respectivement.

La largeur d'une demi-emprise est de 20 m. Ainsi, lorsque la ligne est seule, la largeur totale sera de 40 m incluant le déboisement. Ces largeurs seront confirmées lors de la conception finale.

Lorsque la ligne est parallèle à la ligne 735 kV, le conducteur le plus près sera situé sur la ligne de l'emprise 735 kV de manière à minimiser le déboisement.

Description des milieux physiques, biologiques et humains
Deux cartes thématiques ont été préparées et présentent entre autres (cartes 16-1 et 16-2 de l'annexe 7), la zone d'étude de l'évaluation environnementale de la ligne, ainsi que de la zone d'insertion du projet de ligne électrique à l'intérieur de laquelle le tracé de la ligne à 120 kV, ses variantes, ainsi que le site du poste de transformation Provost existant sont à l'étude. Le fond de la carte thématique constitue l'orthophoto la plus récente pour le secteur à l'étude.

Les cartes thématiques présentent la topographie, ainsi que les principales composantes des milieux physiques, biologiques et humains, ainsi que les contraintes environnementales identifiées à ce jour pour la construction de la ligne d'alimentation de la mine. Le texte qui suit décrit ces composantes et présente les contraintes et enjeux reliés à la construction de la ligne à 120 kV entre le site prévu pour la mine de Nouveau Monde Graphite et le poste Provost auquel le site sera relié.

Pour la portion de la zone d'étude de la ligne chevauchant la zone d'étude couverte pour le projet minier, de l'information détaillée relative au milieu récepteur est disponible aux sections 5.2 à 5.5 du rapport d'Étude d'impact environnemental et social (SNC-Lavalin, 2019). Les paragraphes suivants présentent en complément, de l'information générique, telle que colligée à ce jour, pour la portion connexe de la zone d'étude de la ligne 120 kV (donc excluant la zone déjà couverte dans l'étude environnementale)

Milieu biophysique

La description du milieu biophysique est basée sur les données existantes de la BDTQ et des cartes écoforestières les plus à jour pour la zone d'étude, ainsi que des demandes d'information et collecte de données auprès du Centre de données du patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), de l'Atlas des amphibiens et reptiles du Québec (AARQ), de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (AONQ), d'Environnement Canada ainsi qu'à la direction régionale du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec (MFFP) en ce qui concerne les espèces à statut, la faune et leurs habitats. Au moment de déposer le présent document, la collecte d'information auprès d'Environnement Canada était toujours sen cours. Les données provenant de l'étude d'impact déposée par NMG ont également servi pour les secteurs où des données étaient disponibles pour la zone d'étude de la ligne projetée. La carte 16-1 permet de visualiser les composantes des milieux physique et humain, tandis que les composantes du milieu biologique sont cartographiées sur la carte 16-2.

Géologie

Les formations rocheuses de la zone d'étude datent du précambrien et la roche mère est associée à la série de Grenville qui est composée d'un complexe gneissique archéen, d'un complexe métasédimentaire, ainsi que d'une association de granulites et de roches ignées de la série de Morin (NMG, 2019).

Topographie

La topographie générale du territoire à l'étude présente un relief relativement accidenté. La portion nord, plus étroite où la ligne projetée est parallèle à la ligne d'Hydro-Québec existante, se caractérise par une succession de collines entrecoupées de dépressions où s'écoulent les cours d'eau de la zone d'étude. Dans la portion sud, à l'approche de la rivière Sauvage, le relief s'atténue et présente une vallée dans laquelle s'écoule cette rivière parallèlement à la route 131. C'est notamment le secteur où plusieurs variantes de tracés seront à l'étude.

Climat

En ce qui concerne le climat, selon les données de l'étude d'impact, les vents dominants sont généralement de l'ouest. Les précipitations totales annuelles sont de 929,6 mm. De cette valeur, 731,1 mm tombent sous forme de pluie et 208,5 cm sous forme de neige. Le mois de juillet est le mois le plus chaud avec une température moyenne de 17,8 °C, tandis que janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne de -14°C.

Hydrographie

Le territoire à l'étude est situé en tête de bassin de la rivière Matawin et présente un réseau hydrographique bien développé qui est constitué en grande partie de tributaires et d'émissaires de lacs, dont notamment les lacs aux Pierres et du Trèfle (carte 16-1). La zone d'insertion couvre une dizaine de cours d'eau incluant la rivière Sauvage qui serait traversée par la ligne projetée avant le poste Provost. La direction générale de l'écoulement des cours d'eau s'effectue du sud vers le nord en direction de la rivière Matawin et du réservoir Taureau.

Milieux humides
Plusieurs milieux humides sont présents sur le territoire à l'étude. Pour la plupart ce sont des milieux humides riverains (adjacents aux cours d'eau) dont le plus important borde les rives de la rivière Sauvage. Parmi les variantes de tracé à l'étude, certaines permettent de le traverser dans les secteurs où il est le plus étroit.

Flore
La zone d'étude se caractérise par un couvert forestier relativement dense et uniforme, à, l'exception de l'emprise de la ligne de transport d'énergie existante appartenant à Hydro-Québec. Pour la portion de la zone d'étude localisée en terres publiques, la végétation forestière est dominée par les peuplements feuillus qui occupent un peu plus de 32% de la superficie du territoire (carte 16-2). Viennent ensuite les peuplements mixtes (12%) et les résineux avec une couverture de près de 1%. Quant à la portion de la zone d'étude localisée en terres privées, les proportions de végétation forestière représentent une couverture du territoire en peuplements feuillus à près de 16%, en peuplements mixtes à près de 7% et en résineux à environ de 6%.

Faune
La faune qui occupe le territoire à l'étude présente les mêmes caractéristiques que celles présentes dans la zone d'étude du projet minier. Toutefois, la portion de la zone d'étude située sur le territoire municipal de Saint-Zénon, serait occupée par une aire de confinement du cerf de Virginie (carte 16-2).

La présence de cyprins, de grand brochet, de grand corégone, de meunier noir, de ouitouche, truite arc-en-ciel, touladi et omble de fontaine est rapportée aux répertoires des connaissances du MFFP, pour les lacs Carré, du Trèfle et Saint-Sébastien (MFFP, 2019). Pour l'instant, aucune information sur les espèces de poissons présentes dans les cours d'eau de la zone d'étude connexe n'est disponible. Toutefois, les cours d'eau de la région sont généralement fréquentés par l'omble de fontaine et plusieurs espèces de poissons fourrages comme les cyprins et les catostomes. Les cours d'eau de la zone d'étude seront caractérisés (facies d'écoulement, assemblages granulométriques du substrat du lit et des berges) au terrain afin d'identifier leur potentiel pour la faune ichtyenne. Des habitats favorables aux espèces fauniques répertoriées au rapport d'EIES sont potentiellement présents également dans la zone d'étude connexe.

Des relevés terrains y seront effectués en 2020 afin de valider les espèces présentes et leur utilisation de la zone d'étude. Néanmoins, concernant l'herpétofaune et selon les données de l'Atlas des amphibiens et reptiles et du Québec (AARQ), les espèces suivantes pourraient potentiellement se retrouver dans le secteur à l'étude : la salamandre à points bleus (Ambystoma laterale), la salamandre maculée (Ambystoma maculatum), la salamandre à deux lignes (Eurycea bislineata), la salamandre cendrée (Plethodon cinereus), le crapaud d'Amérique (Anaxyrus (Bufo) americanus), la rainette crucifère (Pseudacris crucifer), le ouaouaron (Lithobates (Rana) catesbeianus), la grenouille verte (Lithobates (Rana) clamitans), la grenouille des bois (Lithobates (Rana) sylvaticus), la tortue peinte (Chrysemys picta), la tortue serpentine (Chelydra serpentina), la couleuvre verte (Liochlorophis vernalis), la couleuvre à ventre rouge (Storeria occipitomaculata) et la couleuvre rayée (Thamnophis sirtalis). Quant à l'avifaune, la liste des espèces aviennes répertoriées dans trois (3) parcelles de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec couvrant l'aire d'étude (18WS76; 18WS85; 18WS86) est également présentée en annexe.

Espèces fauniques et floristiques à statut
Plusieurs espèces à statut précaire ont déjà été identifiées dans le cadre de l'étude d'impact. Pour le secteur compris à l'intérieur de la zone d'étude restreinte du projet minier Matawinie les espèces à statuts indiqué à la section 5.4.6 du rapport d'étude d'impact. Pour la zone d'étude connexe, les données du Centre de données du patrimoine naturel du Québec ont été consultées. Aucune occurrence floristique n'est répertoriée directement dans l'aire d'étude. Cependant, deux occurrences relatives à deux espèces floristiques distinctes sont rapportées dans les environs, soit dans un rayon de 8 km (CDPNQ, 2019a). Il s'agit de l'ophioglosse nain (Ophioglossum pusillum) et le potamot de Vasey (Potamogeton vaseyi), toutes deux susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. Aucune occurrence n'est colligée au CDPNQ concernant la faune pour le secteur (CDPNQ, 2019b). Toutefois, parmi les espèces d'herpétofaune potentiellement présentes et listées précédemment (AARQ, 2019), la couleuvre verte est inscrite sur la liste des espèces de la faune susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables du Québec et la Tortue serpentine détient un statut d'espèce préoccupante au fédéral, selon la Loi sur les espèces en péril. Enfin, parmi les espèces aviaires répertoriées (AONQ, 2019), le Goglu des prés, la Grive des bois, l'Hirondelle de rivage, l'Hirondelle rustique, le Martinet ramoneur, le Moucherolle à côtés olive, la Paruline du Canada et la Sturnelle des prés sont des espèces à statut précaire.

Espèce exotique envahissante
Comme la zone d'étude connexe est dominée par un couvert forestier relativement dense et étendu, seules les zones plus anthropiques et utilisées à des fins agricoles sont susceptibles d'abriter des EEE. Des mesures de gestions particulières seront appliquées si toutefois des EEE sont présentes dans l'emprise du tracé retenu.

Aires protégées
Il y a aucune aire protégée dans l'aire d'étude.

Milieu humain

Cadre administratif
La zone d'étude est entièrement localisée sur le territoire de la MRC de Matawinie. Au niveau municipal, la portion nord des corridors étudiés traversent la municipalité de Saint-Michel-des-Saints alors que la portion au sud occupe le territoire de Saint-Zénon (carte 16-1).

Tenure des terres
La tenure des terres se partage comme suit : la zone d'étude située sur le territoire de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints est exclusivement de tenure publique. Pour la zone d'étude située sur le territoire de la municipalité de Saint-Zénon, la tenure des terres est principalement de tenure privée (carte 16-1).

Selon la variante du tracé qui sera retenue, entre 10 et 25 de terrains privés seraient traversés. Le nombre exact sera défini selon le tracé retenu. Les propriétaires concernés seront contactés afin de les consulter et d'entamer des discussions.

Territoire agricole protégé et activités agricoles
La portion de la zone d'étude située sur le territoire de Saint-Zénon présente des secteurs de faible superficie utilisés à des fins agricoles (carte 16-2). Toutefois, l'aire d'étude n'est pas incluse à l'intérieur du territoire agricole protégé au sens de la Loi sur la protection du territoire agricole (LPTAQ).

Activités cynégétiques et halieutiques
Le territoire à l'étude dans sa portion sud est localisé à la limite nord-est de la ZEC Lavigne. Par ailleurs, sur le territoire hors ZEC et pourvoirie, la présence de chemins forestiers et de chalets de villégiature favorise la pratique de la chasse et de la pêche en territoires publics et privés. Par conséquent, ces activités s'étendent à l'ensemble du territoire à l'étude et, selon les consultations tenues, des mesures seront mises en œuvre pour réduire les impacts de la future ligne sur ces pratiques cynégétiques et halieutiques.

Infrastructures
Les principales infrastructures présentes sur le territoire à l'étude sont les suivantes :

- Lignes de transport d'énergie d'Hydro-Québec (2 lignes 735 KV et une ligne 120 KV alimentant le poste Provost)
- Poste Provost
- Route 131
- Chemins des Rangs Ste-Louise Nord et Sud ainsi que le Rang Champagne
- Sentiers de motoneige et de VTT
- Autres routes secondaires et chemins forestiers

Ces éléments sont représentés sur la carte 16-1.

Principaux enjeux et contraintes
Selon les données actuellement disponibles, les enjeux environnementaux relatifs à la construction et à l'exploitation de la ligne d'alimentation électrique du projet minier Matawinie sont reliés au déboisement de la ligne et aux impacts appréhendés sur les paysages, les traverses de cours d'eau et milieux humides, la perte de couvert forestier et d'habitats fauniques, l'aire de confinement du cerf de Virginie et possiblement l'habitat d'espèces floristiques ou fauniques à statut précaire, ainsi qu'aux aspects visuels.

De plus, la présence de nombreux terrains privés nécessitant l'établissement d'ententes de servitudes pour le passage de la ligne ainsi que des accès requis pour sa construction et son entretien pourraient constituer une contrainte au projet si celles-ci ne peuvent être conclues.

Les enjeux visent donc la préservation des milieux naturels et le maintien de la biodiversité, le maintien des activités de villégiature, de chasse et de pêche, la préservation des paysages et la compatibilité du projet avec des terres de tenure privée.

Références
AARQ, 2019. Demande d'informations concernant les espèces d'amphibiens et de reptiles présentes dans le secteur de St-Zénon. Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec. Société d'histoire naturelle de la Vallée du Saint-Laurent. 6 septembre 2019.

AONQ, 2019. Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86).

CDPNQ, 2019a. Consultation de la banque de données du Centre de données sur le patrimoine naturelle du Québec quant à la présence d'espèces floristiques désignées et susceptibles dans le secteur de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints. (2019-09-18).

CDPNQ, 2019b. Information sur la faune et les habitats dans le cadre d'un projet de mise en place d'une ligne électrique, près de Saint-Michel-des-Saints. (2019-09-19). Centre de données sur le patrimoine naturelle du Québec.

Hydro-Québec, 2018. Raccordement des installations minières projetées de Nouveau Monde graphite à Saint-Michel-des-Saints. Sommaire de l'étude de planification. 17 décembre 2018. 16 pages

SNC Lavalin, 2019. Projet Matawinie - Étude d'impact environnemental et social. Saint-Michel-des-Saints. Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques Réf. : 3211-16019 Avril 2019. Projet : 653897-F00, pour Nouveau Monde Graphite.

Sources des données cartographiques
Hydro (lac et rivières) :
Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN, 2018. UDH 05AC (Unité de Découpage Hydrographique)
Milieu humide potentiel :
MELCCC, 2017. (Données ouvertes)
Refuge biologique – données ouvertes :
Registre des aires protégées, MELCCC. 2019
Données numérisées, carte Droits et contraintes, ligne électrique 120 kV, Nouveau Monde Graphite, 21 août 2019 (sources des données originales : MERN et SIGEOM7) :
Aire de confinement du cerf de Virginie
Forêt ancienne
Sentier multifonctionnel
Données numérisées, carte de tracé Lanaudière. Projet à 735 kV de la Chamouchouane–Bout-de-l'Île. Données selon la planification actuelle et sujettes à changement. Automne 2015, Hydro-Québec :
Pourvoirie
Type de couvert - données ouvertes :
Carte écoforestière, MFFP, 2015 4e inventaire 31I12SO
Carte écoforestière, MFFP, 2015 4e inventaire 31I12NO
Courbe topographie – données ouvertes :
Carte topographique Échelle 1/20 000, MERN, 2018. Feuillet 31IJ201
Carte topographique Échelle 1/20 000, MERN, 2018. Feuillet 31IJ101
Carte topographique Échelle 1/20 000, MERN, 2018. Feuillet 31IJ202
Carte topographique Échelle 1/20 000, MERN, 2018. Feuillet 31IJ102
Terre privée :
Données cadastrales reçues en intrant de NMG
ZEC – données ouvertes :
Couches des territoire récréatifs du Québec. MERN, 2019.
Imagerie :
MERN, 2018.
Odonyme :
Adresse Québec, MERN, 2019.

7 La localisation des contraintes n'est fournie qu'à titre informatif dans l'environnement SIGÉOM à la carte et n'a aucune prétention d'exactitude ni de valeur légale.

Qc-17 :
Le mort-terrain excavé durant la phase d'exploitation sera soit entreposé au sud de l'usine de traitement pour la période de 0 à 10 ans ou transporté à la halde de co-disposition pour la restauration. L'empreinte de cette halde sera d'environ 0,5 hectares et sa hauteur maximale sera de 25 mètres.

L'initiateur doit décrire les mesures de protection contre l'érosion éolienne et hydrique qu'il prévoit mettre en place au niveau de la halde à mort-terrain et qui sont exigées par la section 2.6 de la Directive 019 sur l'industrie minière. Les mesures de protection doivent prendre en considération l'entreposage prolongé du mort-terrain et la durée de vie de la mine (26 ans).

Réponse Qc-17 :
Pendant l'exploitation de la mine, des mesures additionnelles tel que de l'ensemencement hydraulique à prise rapide ou autres moyens adéquats seront mis en place sur la superficie non-active des haldes de mort-terrain. Dans le cas où certain secteur de la halde de mort-terrain ne serait pas réutilisé, la mise en végétation finale prévue pour la restauration pourra être mise en place. Des inspections régulières (hebdomadaires et à la suite d'événement climatique important) seront effectuées afin d'identifier, prévenir et corriger au besoin l'érosion hydrique pouvant se produire sur la halde.

Tel que spécifié dans le plan de restauration et réhabilitation du site minier (annexe 4-3 de l'ÉIES), à la fin de la vie de la mine ou lorsqu'un secteur n'a plus à être utilisé, une mise en végétation et un reboisement avec des espèces permettant une reprise rapide de la végétation sera effectuée. Un suivi agronomique sera effectué pendant l'exploitation minière et se poursuivra durant un minimum de 5 ans (ou plus si requis) sous forme d'inspections annuelles après la restauration finale. Les inspections consisteront principalement en une évaluation visuelle de différents paramètres tels que la condition des plants, le pourcentage des aires montrant une reprise végétative, l'érosion des sols, etc. Le cas échéant, des engrais de rappel seront épandus et des reprises d'ensemencement seront effectuées.

Qc-18 :
Selon les renseignements indiqués dans cette section, les matières résiduelles assimilables aux ordures ménagères ainsi que les matériaux secs (débris de construction et de démolition) seraient éliminés par enfouissement. Avant d'opter pour l'enfouissement, il est important d'appliquer le principe des 3RV établi par la LQE, soit la réduction à la source, le réemploi et le recyclage.

L'initiateur doit présenter des mesures visant à réduire la quantité de déchets. Il doit notamment discuter du potentiel d'utiliser d'autres modes de gestion comme :

- **La valorisation des débris de construction et de démolition constitués de béton ou d'asphalte selon les critères contenus dans les « Lignes directrices relatives à la gestion de béton, de brique et d'asphalte issus des travaux de construction et de démolition et des résidus du secteur de la pierre de taille[1]»;**
- **La valorisation des stériles et des résidus miniers comme matériau de construction selon les « Lignes directrices relatives à la valorisation des résidus miniers[2]» et au « Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction, pour la caractérisation et les utilisations permises selon la catégorie de matériaux[3]»;**

- **La valorisation des matières résiduelles comme substitut à des matières premières**
- **(ex. traitement biologique, épandage sur le sol, valorisation énergétique);**
- **Le traitement des matières organiques putrescibles contenues dans les matières résiduelles assimilables aux ordures ménagères afin d'obtenir un compost pouvant être utilisé lors de la restauration progressive du site minier. L'initiateur peut notamment considérer l'utilisation de petits équipements thermophiles;**
- **Pour les travaux de démantèlement des infrastructures industrielles utilisées durant la période d'exploitation, l'initiateur doit se référer à la version la plus récente du *«Guide de bonnes pratiques pour la gestion des matériaux de démantèlement[4]».***

[1]-Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante : www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/valorisation/lignesdirectrices /beton-brique-asphalte.htm.
[2]-Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante : www.environnement.gouv.qc.ca/programmes/prri/lignes_directrices_valorisation_residus_miniers.pdf.
[3]-Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante : www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/inorganique/matiere-residuelle-inorganique.pdf.
[4] -Ce guide a pour objectif de favoriser la gestion adéquate de ces matériaux de façon à limiter les impacts sur l'environnement. On y décrit chacune des étapes d'un dossier de démantèlement : la phase exploratoire, l'inventaire, la caractérisation des secteurs jugés contaminés, le démantèlement et, finalement, la gestion des matériaux. Il est disponible auprès du Ministère, par le biais d'une demande d'accès aux documents.

Réponse Qc-18 :
Le projet minier génèrera des matières résiduelles non dangereuses de différentes natures comme les résidus solides domestiques et les matières résiduelles sèches (matériaux de construction, bois, métal, emballages divers, etc.). Conformément à la LQE, ces matières seront gérées en appliquant le principe des 3RV, soit la réduction à la source, le réemploi et le recyclage afin de réduire les quantités de déchets devant être éliminés par enfouissement. Pour se faire, un programme de 3RV avec priorisation sera implanté pour le projet Matawinie, La réduction à la source étant identifiée comme prioritaire selon la hiérarchie des 3RV.

Matières résiduelles solides domestiques liées aux opérations minières

Les déchets solides domestiques seront triés à la source pour séparer les matières recyclables des matières putrescibles. Un composteur sera installé pour traiter les matières putrescibles générées sur le site en les transformant en un terreau fertile pouvant être valorisé sur le site de la mine. Les déchets domestiques non recyclables et non compostables seront entreposés dans des conteneurs et acheminé pour élimination à un site autorisé à cette fin.

Valorisation des débris de construction et de démolition (béton et asphalte)

Le premier principe appliqué sera celui de la réduction à la source. Il est prévu que tout le béton résiduel sera réutilisé pour la fabrication de bloc de type New-Jersey et de bloc empilable. Advenant des quantités excédentaires, elles pourraient faire l'objet d'une valorisation additionnelle en s'appuyant sur les principes et critères exposés dans les *Lignes directrices relatives à la gestion de béton, de brique et d'asphalte issus des travaux de construction et de démolition et des résidus du secteur de la pierre de taille.*

Valorisation des stériles et des résidus miniers

Tel que mentionné à la section 4.6 de l'ÉIES le développement du gisement de graphite ainsi que la concentration du minerai de graphite entraineront la production de trois types de résidus miniers aux propriétés géotechniques et géochimiques différentes. Ces trois matériaux sont les stériles miniers, les résidus miniers désulfurés non générateurs d'acidité (NGA) et les résidus miniers concentrés en sulfure potentiellement générateur d'acidité (PGA). La méthode de

gestion des résidus miniers développées à l'intérieur du projet Matawinie consiste à la co-disposition dans une halde de co-disposition et du retour dans la fosse, tel que détaillée à la section 4.6.2 de l'ÉIES. Pour le recouvrement lors de la fermeture de la halde de co-disposition, les résidus miniers et les stériles seront donc valorisés par leur utilisation dans le recouvrement multicouche à barrière capillaire (annexe 4-3 de l'ÉIES).

Matières résiduelles issues du démantèlement des infrastructures industrielles

Afin de favoriser le 3RV d'une plus grande quantité de matériel, le démantèlement sera réalisé par étapes et de façon méthodique permettant une bonne ségrégation des matériaux. Les matériaux seront caractérisés de façon à déterminer si certains d'entre eux devront être gérés en vertu du Règlement sur les matières dangereuses (RLRQ, chapitre Q-2, r. 32) (RMD) ou du Règlement sur les déchets solides (RLRQ, chapitre Q-2, r. 13) (RDS). Les méthodes d'échantillonnage et de caractérisation décrites dans le Guide des bonnes pratiques pour la gestion des matériaux de démantèlement seront suivies. Les matériaux de démantèlement qui montrent un niveau de contamination supérieur aux normes du RMD auront un statut de matières dangereuses et seront gérés en fonction de ce statut.

Autre valorisation de matières résiduelles

En ce qui concerne d'autres types de matières résiduelles, différentes actions sont envisagées conformément aux principes des 3RV. Pour le bois, après application des principes de réduction à la source et de réutilisation, sa valorisation pourrait être la mise en copeaux afin d'être réutilisé comme abat-poussière sur les haldes et comme paillis. Les métaux ferreux seront recyclés vers une fonderie. Les métaux non-ferreux comme l'aluminium pourront aussi être vendus à des fins de recyclage.

Qc-19 :
L'initiateur doit fournir une liste des types de matières résiduelles susceptibles d'être produites (incluant les solides récupérés par l'unité de traitement des eaux usées domestiques) ainsi que les quantités totales envisagées pour la phase de construction, d'exploitation et de fermeture. La liste doit notamment décrire le mode de gestion prévu suite à l'application du principe des 3RV (voir QC-18).

Réponse Qc-19 :
Avant chaque phase du projet (construction, exploitation et fermeture), un inventaire détaillé sera réalisé afin de comptabiliser les matériaux ayant un fort potentiel de réemploi ou de recyclage ainsi qu'afin d'évaluer les volumes des matériaux qui auraient pu être exposés à la contamination. Cet inventaire sera suivi d'une estimation des quantités et des volumes des matières résiduelles et des différents matériaux présents sur les lieux. Ces travaux permettront de statuer sur le mode de gestion prévu en appliquant les principes de 3RV.

À ce stade du projet, l'évaluation des matières, des quantités et du mode de gestion a pu être faite pour la phase de construction. Les résultats sont présentés dans le tableau 19-1.

Tableau 19-1 Matières, quantités et mode de gestion en période de construction

	Phase de Construction	Volume approx. généré	3RV	Action
1.	MDR (aérosol, absordant, guenilles souillées, filtreurs et etc.)	5 m³	Réduction à la source	› Disposition des MDR avec une firme spécialisée telle que Véolia
2.	Papier/Carton	134 m³	Réduction à la source Recyclage	› Recyclage des papiers et cartons vers un centre spécialisé
3.	Bois	268 m³	Réduction à la source Réutilisation	› Utilisation des copeaux de bois comme abat-poussière au parc à résidus et comme paillis
4.	Métaux Ferreux	67 m³	Réduction à la source Recyclage	› Recyclage des métaux ferreux vers fonderie
5.	Déchets domestiques	335 m³	Réduction à la source Recyclage Réutilisation	› Mettre en place une ségrégation des déchets domestiques suivant les critères de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints › Recycler les matières recyclables selon les règles de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints (168 m³) › Réutilisation des items compostables selon les règles de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints (67m³) › Disposition des ordures ménagères selon les règles de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints (100 m³)
7.	Halocarbure	0	Réduction à la source Recyclage	› Aucun halocarbure ne devrait être produit dans la phase de construction
8.	Béton	300 m³	Réduction à la source Réutilisation	› Tout le béton résiduel sera réutilisé pour la fabrication de bloc de type New-jersey et bloc empilable
9.	Déblai d'excavation	0	Réduction à la source Réutilisation	› 100% des déblai d'excavation vont être réutilisé dans la phase de construction selon leur caractérisation.

Pour la phase d'exploitation, les principales matières résiduelles générées s'apparentent à celles identifiées en période de construction. Le mode de gestion préconisé sera également du même type. Les quantités de matières résiduelles à cette phase pourront être précisées lors de l'analyse 3RV qui sera effectuée spécifiquement en début de cette phase.

Pour la phase de fermeture, tel que mentionné à l'annexe 4-3 de l'ÉIES, les travaux de démantèlement généreront des matières résiduelles associées aux bâtiments et aux infrastructures industrielles : les tours de transfert et les convoyeurs, le concasseur, le bâtiment du concentrateur, l'usine de désulfuration, le garage, l'entrepôt et l'unité de traitement des eaux. Le mode de gestion prévu consiste à la disposition sur les marchés de récupération et de l'usager ou, à défaut, la disposition des matériaux. Un tri pour les matériaux de démolition sera fait et les matériaux de démolition contaminés par le concentré seront décontaminés avant leur réutilisation ou leur disposition. Le démantèlement des infrastructures électriques, de transport

et de soutien générera aussi des matières résiduelles. Ainsi, si aucun usage alternatif n'est identifié par la ligne de transport 120 kv, celle-ci sera démantelée et les équipements connexes (câbles, pylônes, transformateurs et autres) pourront être vendus ou recyclés. Il en va de même pour tous les équipements des stations de pompage, les conduites d'eau, le système de communication, les clôtures et les conteneurs qui seront nettoyés et démantelés. Selon le Guide de Préparation du Plan de Réaménagement et de Restauration du MERN les équipements d'extraction et de traitement du minerai ainsi que la machinerie lourde qui se trouvent sur site seront inventoriées à la fin de l'exploitation. Ils seront vidangés et nettoyés de tout liquide dangereux (huile, antigel, lave-vitre, etc.). Les liquides dangereux seront gérés en conformité avec le Règlement sur les matières dangereuses (Q-2, r.32). Ces substances seront placées dans des barils, identifiés, puis acheminés vers un centre d'élimination autorisé. Les équipements ayant une valeur commerciale pourront être vendus ou recyclés. Les équipements et la machinerie appartenant aux entrepreneurs miniers seront retirés du site sous la responsabilité de ces derniers, en suivant la réglementation applicable. Les quantités de matières résiduelles à cette phase ont été évaluées lors de la préparation du plan de réaménagement et de restauration du projet minier Matawinie (annexe 4-3 de l'ÉIES, tableau 7-1, pages 123 et 124) pour déterminer la garantie financière. Puisque la phase de fermeture aura lieu uniquement après les 26 années d'exploitation de la mine, une mise à jour de l'analyse 3RV sera produite au début de cette phase afin de tenir compte notamment de potentielles évolutions technologiques.

Qc-20 :
Est-ce que tous les types de matières résiduelles que l'initiateur projette d'enfouir sont acceptés au lieu d'enfouissement technique Dépôt Rive-Nord à Saint-Thomas? Si non, l'initiateur doit faire état de ses recherches ou de ses discussions pour trouver un autre mode de gestion ou fournir le nom d'un autre lieu où l'enfouissement de ce type de matière résiduelle est permis.

Réponse Qc-20 :
NMG a de nouveau prit contact auprès du gestionnaire du lieu d'enfouissement technique Dépôt Rive-Nord à Saint-Thomas. Il confirme accepter tous les types de matières résiduelles solides, non-dangereuses et non-contaminées et qui devront être enfouies après application des principes 3RV. Il faut cependant noter qu'aucune entente n'a été prise avec ce LET puisque le choix du site se fera au terme d'un appel d'offres et pourrait être revue au besoin. Pour les autres types de matières, celles-ci seront disposées dans des sites accrédités ou auprès d'entreprises spécialisées. Toutes matières résiduelles, incluant les matières dangereuses ou contaminées le cas échéant, seront disposées selon la réglementation provinciale et fédérale applicable et dans des sites autorisés par le MELCC selon le type de matières résiduelles.

Qc-21 :
Est-ce que le minerai et les résidus miniers sont susceptibles de présenter des propriétés radioactives? Si oui, l'initiateur doit évaluer et présenter les caractéristiques radioactives de ces matériaux en présentant la méthode de calcul ainsi que la valeur du coefficient « *S* » définis à l'annexe II de la Directive 019 sur l'industrie minière. Il doit aussi fournir une description du risque associé à la gestion de ces résidus, un mode de gestion approprié ainsi que des mesures de prévention et d'atténuation du risque. Sinon, il doit fournir une justification basée sur les teneurs en uranium et en thorium obtenues suite aux analyses chimiques (et autres études pertinentes).

Réponse Qc-21 :
Le minerai et les résidus miniers de Nouveau Monde Graphite ne sont pas susceptibles de présenter des propriétés radioactives au sens de la Directive 019 (critère S).

Le gisement de Nouveau Monde Graphite est localisé dans la province géologique du Grenville et plus spécifiquement dans le Terrane de Morin. Il est composé principalement de paragneiss minéralisé en graphite. Les autres lithologies identifiées à l'intérieur de même qu'à proximité du gisement sont des paragneiss quartzofeldspathiques mixtes possédants différente concentration en biotite et grenat et présentant parfois de minces passages calcosilicatés. On y retrouve aussi des quartzites, des gneiss charnockitiques et de rares dykes de gabbro recoupant les lithologies mentionnées. Dans le contexte géologique de la province du Grenville, les teneurs élevées d'uranium sont majoritairement associées à des complexes alcalins, des intrusions granitiques, des skarns et de pegmatites (Ref : Trépanier, S, 2009)[8]. Cet élément peut aussi se concentrer par l'entremise d'éléments ou minéraux réducteurs, tel le graphite, soit dans un système de faille ou lors de la ségrégation et du mouvement de fluides en fusion partiel. Cela dit, le gisement de Nouveau Monde Graphite ne contient pas d'intrusion granitique, il n'est pas situé dans un complexe alcalin et aucun skarn ne fut identifié dans le secteur du projet, il n'y a donc pas de source uranifère significative à proximité selon le contexte géologique en place. Les données radiométriques aéroportées du gouvernement fédéral ne suggèrent aucune présence de sources radioactives anormales dans le secteur (Trépanier, 2009). De plus, aucune zone de faille majeure pouvant faciliter le transport de l'uranium ne fut identifiée et aucune lithologie échantillonnée dans le gisement de NMG ne possède des teneurs anormalement élevées en uranium ou en thorium tel que démontré ci-après.

Le tableau 21-1 ci-dessous présente les teneurs moyennes en uranium et thorium de la croute terrestre et de la partie supérieure de la croute terrestre :

Tableau 21-1 Abondance du thorium et de l'uranium dans la croute terrestre

Éléments	Croute: CRC Handbook [1]	Croute supérieure: Ahrens (Taylor)[2]	Croute supérieure: Ahrens (Shaw)[3]
Thorium (ppm)	9.6	10.7	10
U uranium (ppm)	2.7	2.8	2.5

1- *CRC Handbook of Chemistry and Physics, 85th Edition*. CRC Press. Boca Raton, Florida (2005). Section 14, Geophysics, Astronomy, and Acoustics; Abundance of Elements in the Earth's Crust and in the Sea
2- S.R. Taylor, S.M. McLennan, *The continental crust: Its composition and evolution*, Blackwell Sci. Publ., Oxford, 330 pp. (1985).
3- D.M. Shaw, J. Dostal, R.R. Keays, *Additional estimates of continental surface Precambrian shield composition in Canada*, Geochim. Cosmochim. Acta, 40, 73–83, (1976).

8 Trépanier, S, 2009, Évaluation du potentiel en uranium et en Cu-Au-U et cartographie provisionnelle d'intrusions mafiques-ultra-mafiques dans le Grenville. Consorem, MERN, 52 p.). Ref : Champagne M., Cadieu, I. (2004) Exploring for Uranium in Quebec. SIDEX, 12 p.).

Dans le cadre de son programme de caractérisation géochimique, Nouveau Monde Graphite a procédé à l'analyse de différentes lithologies de même que des résidus potentiellement générateurs acide (PGA), les résidus non générateurs acide (NGA), le minerai et le mort terrain. Conformément à la procédure décrite par le Centre d'expertise en analyses environnemental du Québec (CEAEQ, détermination des métaux : méthode par spectrométrie de masse à source ionisante au plasma d'argon, 2014), ces matériaux furent analysés en utilisant la méthode MA. 200 - Mét 1.2.

Le tableau 21-2 ci-dessous présente les teneurs en uranium et thorium de même que certaines statistiques provenant des analyses de type MA-200 produits sur les échantillons de géochimie environnementale présentés dans l'ÉIES (section 4.6.1). À partir de ces résultats, le coefficient S a été estimé avec les concentrations d'uranium et de thorium afin d'obtenir l'activité massique des isotopes U-238, U-235, U-234 et Th-232 dans des conditions d'équilibre séculaire. Les échantillons sont considérés représentatifs puisqu'ils sont issus de composites couvrant l'ensemble du gisement.

Tableau 21-2 Analyse statistique des teneurs en thorium (Th) et uranium (U) du programme de géochimie environnementale du projet Matawinie

Matériaux	Phase des travaux	Nombre d'échantillon composite	Paramètre	Th (ppm)	U (ppm)	Coefficient S
Minerai	**Demo et P2**	**7**	**Moyenne**	**1.54**	**1.56**	**0.0477**
			Minimum	1	1	0.0306
			25e Percentile	1.18	1.25	0.0381
			75e Percentile	1.8	1.75	0.0537
			Maximum	3	3.5	0.1058
Résidu PGA	**Demo et P2**	**2**	**Moyenne**	**1.5**	**2.19**	**0.0651**
			Minimum	1.5	2	0.0598
			25e Percentile	1.5	2.1	0.0626
			75e Percentile	1.5	2.3	0.0682
			Maximum	1.5	2.4	0.0710
Résidu NGA	**Demo et P2**	**2**	**Moyenne**	**2**	**1.59**	**0.0499**
			Minimum	2	1.4	0.0446
			25e Percentile	2	1.5	0.0474
			75e Percentile	2	1.7	0.0529
			Maximum	2	1.8	0.0557
Résidu combiné		**1**	Valeur		1.6	-
Paragneiss mixte	**P1 et P2**	**42**	**Moyenne**	**4.08**	**0.25**	**0.0185**
			Minimum	2.5	0.03	0.0079
			25e Percentile	3.2	0.14	0.0130
			75e Percentile	5.1	0.46	0.0273
			Maximum	7.4	1.4	0.0599
Paragneiss à graphite	**P1 et P2**	**36**	**Moyenne**	**4.24**	**1.57**	**0.0557**
			Minimum	3.1	0.22	0.0149
			25e Percentile	3.3	1.05	0.0386
			75e Percentile	4.85	2.43	0.0813
			Maximum	9.6	13	0.3885

Matériaux	Phase des travaux	Nombre d'échantillon composite	Paramètre	Th (ppm)	U (ppm)	Coefficient S
Meta-Gabbro	**P1 et P2**	**9**	**Moyenne**	**1.18**	**0.19**	**0.0086**
			Minimum	0.12	0.03	0.0012
			25e Percentile	0.93	0.09	0.0051
			75e Percentile	3.28	0.46	0.0221
			Maximum	8	0.66	0.0411
Paragneiss à biotite	**P2**	**5**	**Moyenne**	**3.88**	**0.42**	**0.0227**
			Minimum	1.8	0.14	0.0090
			25e Percentile	3.3	0.28	0.0172
			75e Percentile	5	0.57	0.0300
			Maximum	7.4	1.9	0.0738
Charnockite	**P1 et P2**	**15**	**Moyenne**	**7.86**	**0.61**	**0.0393**
			Minimum	3.3	0.37	0.0197
			25e Percentile	7.8	0.47	0.0352
			75e Percentile	12	0.77	0.0555
			Maximum	12	1.4	0.0730
Mort terrain	**P1 et P2**	**6**	**Moyenne**	**5.13**	**0.44**	**0.0268**
			Minimum	3.9	0.31	0.0197
			25e Percentile	4.65	0.36	0.0232
			75e Percentile	5.9	0.53	0.0315
			Maximum	6.4	0.58	0.0343

En plus d'être tous inférieur au critère S, les concentrations obtenues en thorium et uranium (tableau 21-2) montrent tous que la moyenne des teneurs en uranium et thorium est plus faible que la moyenne de ces éléments retrouvés dans la croute terrestre (tableau 21-1).

Lors de son programme d'exploration sur la zone Ouest, NMG a systématiquement analysé un échantillon de carotte à chaque changement de lithologie de même qu'un échantillon sur cinq au laboratoire d'ALS Minerals Inc (Val d'Or, Qc) en utilisant leur méthode d'analyse ME-MS41. Cette méthode consiste en une dilution par eau régale suivie par une mesure ICP-MS. Les données obtenues en thorium et uranium ont été compilées et sont montrées au tableau 21-3. Le coefficient S a été estimé à partir des concentrations d'uranium et de thorium afin d'obtenir l'activité massique des isotopes U-238, U-235, U-234 et Th-232 dans des conditions d'équilibre séculaire.

Les résultats par lithologies sont présentés dans le tableau 21-3 ci-dessous :

Tableau 21-3 Analyse statistique des teneurs en thorium (Th) et uranium (U) du programme d'exploration du projet Matawinie (zone ouest)

Lithologie	Paramètres statistiques	Th	U	Coefficient S
Paragneiss à biotite N = 38	**Moyenne**	**4.84**	**0.68**	**0.0327**
	Minimum	0.70	0.14	0.0059
	25e percentile	3.43	0.27	0.0173
	75e percentile	5.88	0.83	0.0398
	Maximum	15.70	3.17	0.1327
Paragneiss mixte N = 262	**Moyenne**	**2.95**	**0.81**	**0.0309**
	Minimum	0.30	0.03	0.0017
	25e percentile	1.50	0.26	0.0115
	75e percentile	4.00	0.93	0.0372
	Maximum	10.10	5.53	0.1824
Paragneiss à graphite N = 262	**Moyenne**	**2.85**	**1.78**	**0.0576**
	Minimum	0.40	0.13	0.0047
	25e percentile	1.70	0.78	0.0265
	75e percentile	3.40	2.38	0.0758
	Maximum	14.60	11.95	0.3735
Charnockite N = 22	**Moyenne**	**6.70**	**0.86**	**0.0429**
	Minimum	1.10	0.22	0.0092
	25e percentile	5.35	0.57	0.0310
	75e percentile	8.43	1.04	0.0529
	Maximum	12.00	2.20	0.0952
Meta-Gabbro N = 3	**Moyenne**	**1.20**	**0.73**	**0.0237**
	Minimum	0.60	0.33	0.0109
	25e percentile	0.75	0.58	0.0182
	75e percentile	1.50	0.93	0.0301
	Maximum	2.10	1.04	0.0349

Encore une fois, les résultats présentés dans le tableau 21-3 démontrent que les teneurs moyennes en thorium et en uranium des lithologies retrouvées dans le gisement sont inférieures aux teneurs moyennes retrouvées dans la croute terrestre et sont tous en-dessous du critère S de 1.

Finalement le tableau 21-4 montre le calcul du S pour le pire cas, c'est-à-dire les plus fortes concentrations en thorium et uranium, soit pour le paragneiss à graphite. Ces données proviennent des analyses d'exploration et seulement la valeur maximale a été utilisée.

Tableau 21-4 Valeurs utilisées et calcul du S Paragneiss à Graphite

Données Exploration - Paragneiss à graphite (Valeur maximale)				
Radionucléide	**Activité massique calculée (C)**	**Activité massique estimée (C)**	**Activité massique maximale (A)**	**Rapport C/A**
	kBq/kg	**kBq/kg**	**kBq/kg**	
Série de l'U-238				
U-238	0,1475		4	0,0369
Th-234		0,1475	4	0,0369
Pa-234m		0,1475	4	0,0369
U-234	0,1513		4	0,0378
Th-230		0,1513	4	0,0378
Ra-226		0,1513	4	0,0378
Rn-222		0,1513	40	0,0038
Po-218		0,1513	40	0,0038
Pb-214		0,1513	40	0,0038
Bi-214		0,1513	40	0,0038
Po-214		0,1513	40	0,0038
Pb-210		0,1513	4	0,0378
Bi-210		0,1513	40	0,0038
Po-210		0,1513	4	0,0378
Série du Th-232				
Th-232	0,0593		4	0,0148
Ra-228		0,0593	40	0,0015
Ac-228		0,0593	40	0,0015
Th-228		0,0593	4	0,0148
Ra-224		0,0593	40	0,0015
Rn-220		0,0593	40	0,0015
Po-216		0,0593	40	0,0015
Pb-212		0,0593	40	0,0015
Bi-212		0,0593	40	0,0015
Po-212 (64% du Bi-212)		0,038	40	0,0009
Tl-208 (36% du Bi-212)		0,021	40	0,0005
Série de l'U-235				
U-235	0,0069		4	0,0017
Th-231		0,0069	4	0,0017
Pa-231		0,0069	4	0,0017
Ac-227		0,0069	4	0,0017
Th-227		0,0069	4	0,0017
Ra-223		0,0069	40	0,0002
Rn-219		0,0069	40	0,0002
Po-215		0,0069	40	0,0002
Pb-211		0,0069	40	0,0002
Bi-211		0,0069	40	0,0002
Tl-207		0,0069	40	0,0002
Série du K-40				
K-40	négligeable pour caractérisation initiale		400	0
Coefficient S (somme des rapports C/A)				**0,3735**

Les paramètres suivants ont été utilisés comme hypothèse pour convertir les concentrations (ppm) en uranium et thorium en leur activité massique calculée (Bq/g), tel qu'indiqué dans le tableau 21-5.

Tableau 21-5 Paramètres pour convertir les concentrations en uranium et thorium en activités massiques calculées

Paramètres	%isotope	A théorique pour 1g
U		**Bq/g**
U-238	99,2745	12435
U-235	0,72	79955
U-234	0,0055	230160000
Th		**Bq/g**
Th-232	100	4060

En plus du contexte géologique du projet NMG qui ne présente pas de source uranifère significative à proximité, les teneurs en uranium et thorium obtenus à la suite des analyses des différentes lithologies et résidus du projet suggèrent une activité radioactive comparable, voire même plus faible que des valeurs moyennes retrouvées naturellement dans la croute terrestre. De plus, les valeurs du coefficient S estimées pour chaque lithologie, et ce même pour les concentrations maximales, sont nettement inférieures au critère de la Directive 019 (les résidus classifiés comme étant radioactifs ont une valeur de S>1). NMG ne prévoit donc pas de mesure spécifique concernant la radioactivité émise par la faible présence d'éléments radioactifs.

Qc-22 :
L'initiateur doit décrire ce qu'il adviendra du parc à résidus prévu dans le cadre du projet de démonstration (fosse de disposition des résidus potentiellement générateurs d'acide (PGA), aire d'entreposage des résidus non-générateurs d'acide (NGA) et halde de mort-terrain) et qui est situé au droit de la halde à co-disposition projetée.

Réponse Qc22 :
En premier lieu, dans le plan de restauration du projet de démonstration, les résidus miniers NGA localisés dans l'aire d'entreposage des résidus NGA seront emmenés au-dessus du parc à résidus qui contient les résidus PGA, puis mis en végétation. Ainsi l'aire d'entreposage des résidus NGA servira de fondation pour la future halde de co-disposition du projet commercial.

Le parc à résidus (nommé la fosse dans la question) du projet de démonstration contenant les résidus miniers PGA restera en place et sera intégré à la halde de co-disposition du projet minier, c'est-à-dire que les futurs stériles miniers et les résidus miniers seront juxtaposés et intégrés au pourtour des résidus NGA recouvrant le parc à résidus PGA.

Les matériaux des haldes de mort-terrain et de matières organiques seront utilisés pour les besoins en matériaux d'emprunts du projet, ou relocalisés sur la halde de mort-terrain du projet commercial s'ils ne sont pas réutilisés.

Les détails quant à cette intégration seront précisés dans le plan de déposition qui sera réalisé à l'ingénierie détaillée et remis au MELCC dans le cadre de la demande de certificat d'autorisation en vertu de l'article 22.

Qc-23 :
Dans le cadre du projet de démonstration, il est prévu de mettre en place des cellules expérimentales afin de documenter la performance du concept de co-disposition et d'optimiser l'ingénierie pour le projet commercial. Il était prévu que ces cellules soient suivies pendant la phase d'exploitation afin de permettre d'améliorer la gestion des résidus miniers, le cas échéant. L'initiateur doit décrire ce qu'il entend faire avec les cellules expérimentales.

Réponse Qc23 :
Les cellules expérimentales feront l'objet d'un suivi pendant les premières années d'exploitation. Ces cellules vont servir principalement à valider les hypothèses ayant servies aux modélisations numériques et en laboratoire réalisées pour l'étude de faisabilité. Ces hypothèses pourront être confirmées pour la plupart en moins d'un an ou dans les premières années après la mise en place de la cellule (degré de saturation des résidus miniers PGA, teneur en eau, teneur en oxygène) et permettront d'optimiser la gestion des résidus miniers et des stériles miniers lors de l'ingénierie détaillée et durant les premières années d'opération.

Les cellules expérimentales seront intégrées à la halde de co-disposition après l'année 3 ou 4 de l'exploitation de la mine. À ce moment, il y aura de 5 à 6 années de données et le concept aura été validé ou ajusté au besoin. Selon les résultats sur le terrain, il sera ensuite décidé s'il est nécessaire ou non de suivre ces paramètres.

Qc-24 :
La halde de co-disposition sera constituée de cellules dans lesquelles les résidus miniers NGA vont encapsuler les résidus miniers PGA et les stériles miniers PGA afin de limiter le début de la réaction d'oxydation des sulfures.

L'initiateur doit préciser la durée d'exploitation d'une cellule de déposition active, soit évaluer le temps prévu pour encapsuler les résidus et les stériles PGA avec les résidus NGA selon le plan de construction de la halde de co-disposition sans recouvrement final. Cette durée d'exploitation doit permettre de limiter la réaction entrainant la génération de drainage minier acide (DMA). Si elle ne permet pas d'atteindre cet objectif, il doit proposer d'autres mesures permettant de prolonger le temps de latence avant la génération de DMA.

Réponse Qc-24 :
Tout d'abord il faut souligner que le temps de latence estimée à partir des essais cinétiques (SGS et UQAT) présenté dans le rapport de la caractérisation géochimique du plan de restauration préliminaire présenté à l'annexe 4-3 de l'ÉIES ne représente pas le temps de latence attendu du scénario de co-disposition, mais le potentiel maximal des différents matériaux sous des conditions oxydantes à générer de l'acidité. Les simulations numériques montrent qu'une saturation des résidus PGA jusqu'à 92% est attendue, tandis que dans les essais cinétiques ont été réalisés sur des résidus miniers désaturés soit avec une saturation inférieure à celle attendue sur le terrain. La mise en place et la disposition sur le terrain va augmenter la saturation du matériel, donc limiter la réaction d'oxydation et augmenter le temps de latence qui sera plus grand. Les cellules expérimentales permettront de valider les paramètres sur le terrain qui vont influencer le temps de latence et celui-ci pourra être confirmé dans l'ingénierie détaillée.

De façon préliminaire, une cellule unique de co-disposition de 100 m X 200 m sur une hauteur de 6 m tel que prévu dans l'étude de faisabilité pourrait prendre un mois pour être complète. Étant donné que sur certaines périodes on peut prévoir que plusieurs cellules seront actives au même moment (2 à 3), on peut supposer de 1 à 3 mois avant de compléter une même cellule. Le temps de latence estimée par les essais cinétiques pour les résidus PGA est de 6 à 21 semaines (1 mois et demi à 4 mois) pour des résidus miniers sans aucune mesure de mitigation (pas de compaction et sans l'effet du bris capillaire). Il est donc attendu que les résidus miniers générateur acide pourront être recouvert de résidus miniers NGA à l'intérieur de cette période théorique de latence et que la réaction d'oxydation sera ainsi limitée. Il sera aussi possible de les recouvrir de résidus NGA plus tôt que prévu vu la disponibilité continue et importante de résidus miniers NGA au quotidien.

Une fois que les données suivantes seront validées sur le terrain : saturation, teneur en eau, compaction et les résultats du suivi des instruments de la cellule expérimentale, la gestion des résidus miniers et stériles miniers potentiellement acidogènes sera revalidée et optimisée. Si requis, les mesures suivantes pourront être évaluées pour limiter la réaction d'oxydation :

- Ajout de couche de résidus NGA dans les cellules de résidus PGA à différentes périodes propices ou intercallaires avec les résidus PGA;
- Si requis après la validations de terrain, ajout d'agents alcalins ou cimentaire pour stabiliser la réaction géochimique des résidus miniers PGA et augmenter le temps de latence.

Ainsi, des mesures permettant de prolonger le temps de latence et limiter l'oxydation des résidus miniers seront ajoutées à la gestion des résidus PGA si les résultats sur le terrain ne sont pas concordant avec les simulations numériques qui prédisent que la génération d'acide sera limitée par la disposition et la saturation des résidus miniers PGA induit par la compaction et la disposition des matériaux. Le suivi proposé à la réponse de la question Qc-85 permettra également de s'en assurer.

Qc-25 :
Dans cette section de l'étude d'impact, il est indiqué que « *les résidus miniers qui sont acidogènes seront disposés sous le niveau de la nappe phréatique pour limiter les réactions d'oxydation des sulfures* » et que le « *niveau d'eau à l'intérieur des rejets miniers se trouvant dans la fosse a été estimé à une élévation maximale de 515 m montrant que la disposition à l'intérieur de la fosse serait complètement saturée jusqu'à ce niveau.*»

Tout d'abord, l'initiateur doit confirmer que les stériles PGA à long terme (paragneiss mixte) seront aussi disposés de cette manière.

Selon ce qui est indiqué, le degré de saturation dans les résidus PGA pourra atteindre des valeurs de 92 % en termes de saturation. L'initiateur doit fournir une estimation du temps requis pour atteindre les valeurs de saturation nécessaires pour empêcher les réactions d'oxydation des sulfures dans les résidus PGA. Il doit également fournir une estimation de la période de temps pendant laquelle ces résidus et stériles seront exposés à l'oxygène et indiquer si cette période est suffisamment courte pour empêcher les réactions d'oxydation des sulfures et la génération de DMA. Si le mode de gestion retenu ne permet pas d'empêcher la génération de DMA, il doit proposer d'autres mesures permettant de prolonger le temps de latence avant la génération de DMA.

Réponse Qc-25 :
Concernant le retour des stériles miniers dans la fosse le paragneiss mixte a un temps de latence de 26 ans sous des conditions oxydantes maximales (essais cinétiques en laboratoire). Le temps de latence de 26 ans a été estimé en considérant l'oxydation maximale des sulfures (tous les sulfures de la roche seraient disponibles et oxydés) et est conservateur pour les raisons suivantes :

› En retournant les stériles miniers dans la fosse, ils seront compactés et ne seront pas exposés à la convection (apportant un gradient thermique) et l'advection (gradient par le vent), tel qu'il se produit dans des haldes de stériles miniers en surface ;
› La granulométrie est un des facteurs fondamentaux qui contrôle la réactivité des stériles miniers (Smith and Beckie, 20039), c'est-à-dire que la plus la granulométrie est petite et plus il y a de surface spécifique disponible pour l'oxydation des sulfures. Vu la granulométrie des stériles miniers, seulement une portion du soufre (celui sur la surface externe de la roche) sera exposée à une oxydation.

Le paragneiss mixte sera disposé sous le niveau des eaux attendu dans la fosse, et au-dessus de ce niveau selon les critères suivants :

› Au-dessus du niveau des eaux attendu il sera co-disposé avec les résidus miniers NGA (couche alternative de stériles miniers et résidus NGA) afin de limiter l'accès à l'oxygène au paragneiss mixte avant son recouvrement final ;
› Le temps de latence estimé théoriquement est de 26 ans, à partir de l'année 26 les stériles miniers seront tous recouvert d'une géomembrane (qui sera sous la halde restaurée) et ainsi les stériles miniers seront encapsulés et restaurés avant le temps de latence estimé et conservateur.

Pour les résidus miniers PGA retournés dans la fosse ils seront disposés sous le niveau de la nappe phréatique et de la même manière que dans la halde de co-disposition leur oxydation sera limitée par le degré de saturation des résidus miniers. Le pourcentage attendu jusqu'à 92% pourra être atteint selon :

› La compaction du matériel ;
› Le bris capillaire et le régime d'écoulement de l'eau à l'intérieur de la halde.

Dans la halde de co-disposition et dans la fosse la période de temps où les sulfures seront exposés à l'oxygène sera limitée par :

› Les stériles miniers pourront être recouverts de résidus miniers NGA avant leur temps de latence théorique estimé ;
› Une saturation des résidus miniers supérieure à 85% est attendue suite à la déposition et la compaction des résidus miniers. Le degré de saturation après compaction et avec le temps

[9] Smith, L., and R. Beckie, 2003. Hydrologic and Geochemical Transport Processes in Mine Waste Rocks. In: J.L. Jambor, D.W. Blowes and A.I.M. Ritchie (Eds.), Environmental Aspects of Mine Wastes, Short Course Series Vol. 31, Mineralogical Association of Canada, 51-72.

sera validé par les essais de terrain, soit avec les cellules expérimentales et par des planches d'essais pour la compaction.

› La restauration progressive de la halde de co-disposition ou de la fosse.

› Enfin, selon les résultats du suivi qui sera fait en période d'exploitation et si nécessaire, afin de maximiser les propriétés géotechniques et géochimiques des résidus miniers PGA, il pourrait être envisagé de transporter et compacter ceux-ci 7 jours sur 7 (de jour)[10]. Ainsi, la compaction des résidus PGA pourrait se faire dans un délai de 24 heure une fois sortie de l'usine de désulfuration.

Ainsi des mesures permettant de prolonger le temps de latence et limiter l'oxydation des résidus miniers seront ajoutées à la gestion des résidus PGA si les résultats sur le terrain ne sont pas concordant avec les simulations numériques qui prédisent que la génération d'acide sera limitée par la disposition et la saturation des résidus miniers PGA induit par la compaction et la disposition des matériaux.

Qc-26 :
Considérant que l'asséchement de la fosse se fera en phases successives tout au long des travaux d'exploitation du gisement, l'incertitude relative à la projection de 26 ans pour le temps de latence avant l'amorce du processus de génération acide et que la remontée piézométrique ne sera pas instantanée suite à l'arrêt de la pompe au fond de la fosse au terme des 26 ans d'exploitation, l'initiateur doit s'engager à limiter l'élévation des couches de résidus acidogènes dans la fosse de manière à ce que ces couches demeurent en tout temps sous le niveau de l'eau souterraine influencée par le prélèvement (milieu anaérobique), c'est-à-dire sous la surface piézométrique rabattue par les activités d'asséchement (sous le niveau dynamique). L'initiateur peut s'inspirer des surfaces piézométriques modélisées aux figures 3-10 à 3-14 de l'annexe 7-4 -Modélisation hydrogéologique du volume 6.

Réponse Qc26 :
Tel qu'expliqué aux réponses aux questions 24 et 25, le temps de latence sur le terrain avec les mesures qui seront mises en place pour la gestion des résidus miniers PGA pourra être confirmé par les résultats de la cellule expérimentale et des planches d'essais. Le temps de latence sur le terrain pour chaque matériel sera respecté versus la disposition des résidus PGA dans la fosse sous le niveau des eaux souterraines.

10 Un tel scénario nécessiterait l'utilisation d'un camion et d'un bouteur de jour la fin de semaine pour transporter et disposer les résidus PGA 7 jours sur 7 (de jour) afin de compacter ceux-ci en moins de 24 heures une fois sortie de l'usine de désulfuration. Afin d'évaluer ce scénario, celui-ci a été modélisé au niveau sonore (Qc-49). Cette mesure favorisera une meilleure compaction afin de respecter les critères de conception pour les résidus PGA. Pour l'instant, il s'agit d'une mesure optionnelle qui pourrait être envisagé selon les résultats du suivi qui sera faite en période d'exploitation. Advenant que cette mesure soit mise en œuvre, le MELCC en sera informé en vertu de l'article 22 de la loi sur la qualité de l'environnement.

À titre indicatif, les temps de latence sans scénario de gestion des résidus tel qu'estimés à partir des essais cinétiques en cellule humide (SGS) et en colonne (URSTM) sous des conditions oxydantes maximales sont indiqués au tableau 26-1 :

Tableau 26-1 Estimation du temps de latence des résidus miniers et stériles miniers sans mesure de gestion des matériaux (sans scénario) selon les essais en cellule humide (SGS)

Matériaux	Temps latence observé-Laboratoire	Temps latence estimé (a) sans scénario de gestion - Terrain
Résidus miniers PGA	9 à 21 semaines	14 à 32 semaines
Résidus miniers NGA	Non-générateur acide	---
Stériles Paragneiss Graphitique	5,5 à 12 années	8 à 18 années
Stériles Paragneiss mixte	26 ans	39 années
Stériles Meta-Gabbro	48 ans	72 années
Stériles Gneiss Charnockite	Non générateur acide	---
Stériles Paragneiss à biotite	Non générateur acide	---

(a) Le temps a été ajusté par un facteur de 1,5 pour représenter l'effet des conditions de terrain qui ont une cinétique de réaction plus lente qu'en laboratoire, typiquement d'un dixième des taux des cellules humides (Malstrom et al. 2000)[11].

Les niveaux attendus de la remontée des eaux souterraines à la suite du rabattement ont été estimés avec la modélisation hydrogéologique. Les résultats sont basés sur les cartes de rabattement présentées dans le rapport (figures 3-10 à 3-14 de l'annexe 7-4 de l'ÉIES) et montrent les niveaux d'eaux et les rabattements simulés pour chacune des 5 phases d'exploitation. Ces niveaux sont basés sur des résultats de simulation en régime transitoire, et la lecture est réalisée approximativement à l'emplacement le plus profond de chaque phase (voir figure 26-1).

Tableau 26-2 Élévations simulées pendant les phases de dénoyage

Élévation simulée du niveau d'eau au centre de chacune des phases de la fosse (m)					
Year	**Phase 1**	**Phase 2**	**Phase 3**	**Phase 4**	**Phase 5**
Y05	320	-	-	-	-
Y08	460	385	-	-	-
Y15	510	510	430	-	-
Y20	508	508	430	385	-
Y26	512	512	445	445	305

[11] Malstrom et al., 2000. Resolving the scale-dependence of mineral weathering rates. Malstrom, M.E., Destouni, G., Banwatrt, S.A. and Stromberg, B.H. 2000. Environ. Sci. Technology. 34, 1375-1378.

Figure 26-1 Position des points de lecture du niveau de la nappe sur la carte des rabattements simulés à l'année 20

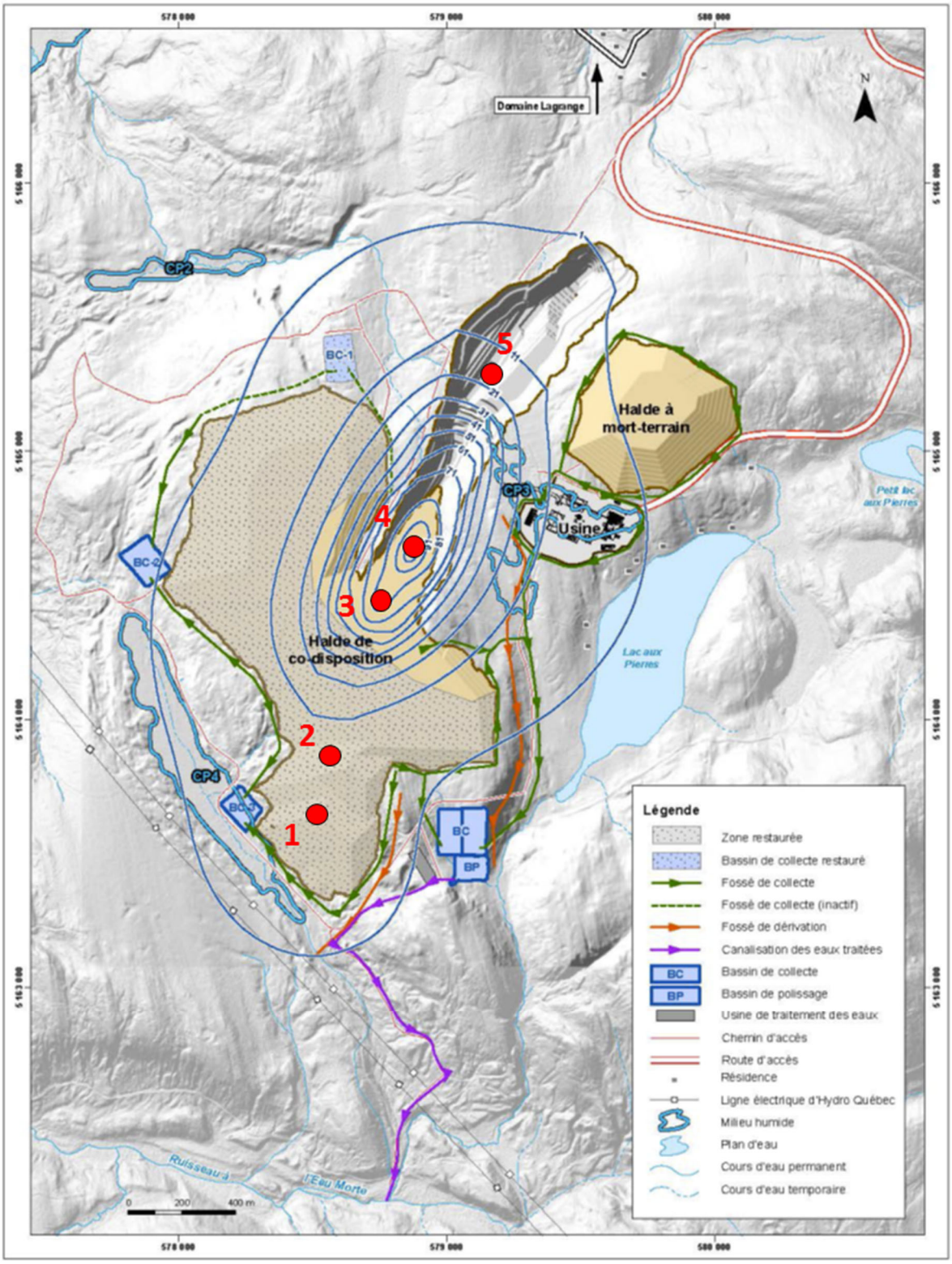


Tableau 26-3 Niveau disponible pour la déposition des résidus PAG selon les phases du projet

Niveau prévu pour déposition des résidus acidogènes (m)					
Year	**Phase 1**	**Phase 2**	**Phase 3**	**Phase 4**	**Phase 5**
Y05	---	-	-	-	-
Y08	320-460	---			
Y15	320-508	385-508	---		
Y20	320-508	385-508	---	---	
Y26	320-512	385-512	430-445	385-445	---

Les cases grises dans le tableau 26-2 représentent l'élévation de la nappe avec les élévations maximales d'exploitation de chaque phase. Pour la colonne « Phase 1 » du tableau 26-2, on observe une remontée du niveau d'eau après la période de dénoyage initiale de 5 ans. Ainsi à l'année 8 (Y08), le niveau d'eau dans la phase 1 est de 460 m pour atteindre 512 m à l'année 26. A noter qu'à partir de l'année 15, le niveau de la nappe est relativement stable dans la phase 1, autour de 510 m.

Le comportement de la nappe au niveau des phases 1 et 2 (colonnes phase 1 et 2, Y15 Y20 Y26) est similaire et on observe les mêmes niveaux d'eau aux mêmes temps d'exploitation. Cela est lié au fait que les points les plus profonds des phases 1 et 2 sont très proches spatialement, et par conséquent, l'impact du dénoyage de la phase 3 sur les phases 1 et 2 est semblable. Même remarque pour les phases 3 et 4 qui présentent le même impact face au dénoyage de la phase 5.

Le tableau 26-2 montre les niveaux disponibles (élévation dans la fosse) où une remontée de la nappe est prévue, et donc les zones où les résidus miniers acidogènes peuvent être disposés selon les données actuelles du projet. Puisqu'il s'agit d'une modélisation numérique avec plusieurs hypothèses, la remontée de la nappe devra être validée avec le plan de déposition et le suivi des eaux souterraines et une mise à jour du modèle hydrogéologique lors de l'exploitation de la fosse. Les principales limitations aux modèles sont :

- Chaque simulation de dénoyage est indépendante et ne considère pas la baisse de niveau de la nappe liée au dénoyage des phases antérieures ;
- Le dénoyage dans le modèle est instantané et considère le niveau maximal d'exploitation de chaque phase dès le début du dénoyage, ce qui est très conservateur. Dans la réalité, l'intensité du dénoyage augmentera au fur et à mesure de l'exploitation, avec l'augmentation de la profondeur de la phase;
- La lecture des niveaux d'eau est réalisée au centre de chaque phase tel qu'indiqué sur la figure 26-1 (point le plus profond), mais cette lecture comporte une certaine imprécision du fait d'une importante variabilité spatiale (les isocontours de rabattement étant très rapprochés au centre de la fosse).

Concernant le retour des résidus PGA dans la fosse, de façon globale leur déposition sera limitée par leur élévation dans la fosse de manière que ces couches demeurent en tout temps sous le niveau de l'eau souterraine à long terme dans la fosse. Pour les zones de déposition dans la fosse, il sera considéré que le temps de latence pour la réaction d'oxydation des

sulfures des résidus miniers doit être supérieure à la période (mois ou années) de la remontée des eaux souterraines à leur niveau selon les validations suivantes :

1. Le temps de remontée de la nappe sera revue à partir des données de terrain et de simulation numérique spécifiques au retour dans la fosse. Cette étude sera jumelée au plan de déposition des résidus et stériles miniers et seront révisées conjointement annuellement pendant l'exploitation de la mine.
2. Le temps de latence sera validé conséquemment aux résultats des essais sur le terrain pour réaliser le plan de déposition des résidus et stériles miniers.

Dans l'ÉIES différentes options sont énumérées pour s'assurer de limiter la réaction d'oxydation des résidus (augmenter le temps de latence) avant la remontée des eaux souterraines à leur niveau :

1. Retourner des résidus NGA avec les PGA dans la fosse et les co-disposer avec les stériles miniers.
2. Il n'y aura pas de retour de résidus miniers PGA dans la fosse si les résultats des simulations numériques limitant l'oxydation des résidus miniers PGA ne sont pas validés par les essais sur le terrain tels que la cellule expérimentale et des planches d'essais.

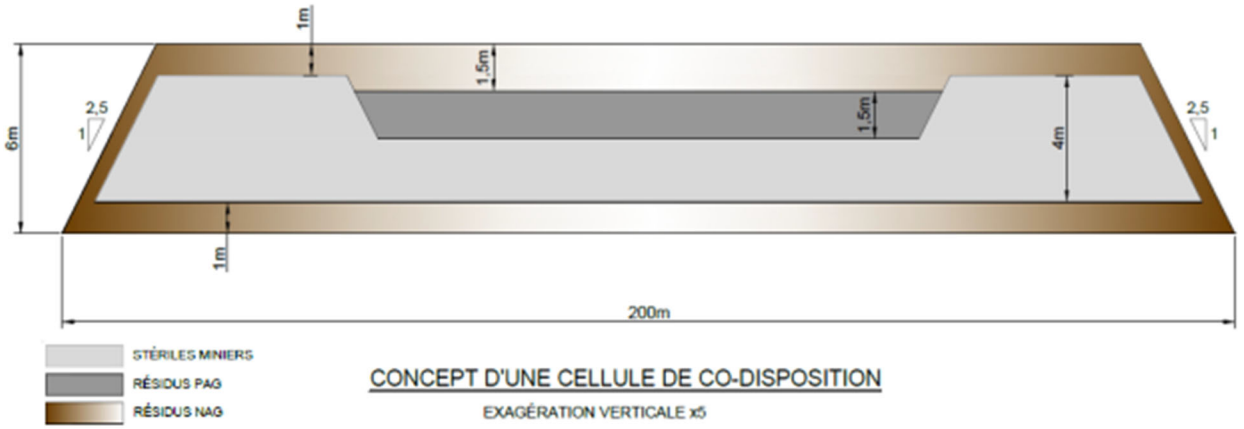
Si requis, le même type de mesures répondu aux questions 24 et 25 sera envisagé pour augmenter le temps de latence dans le plan de déposition requis avant la remontée des eaux souterraines au-dessus du niveau physique et topographique des résidus miniers PAG et stériles miniers PGA, soit :

› Optimisation de la compaction et de la disposition des matériaux avec ajout de couche de résidus NGA dans les cellules de résidus PGA en co-disposition;
› Si nécessaire ajout d'agents alcalins ou cimentaire pour stabiliser la réaction géochimique des résidus miniers PGA.

Qc-27a :
L'initiateur doit décrire les techniques de construction et les mesures prévues lors de la déposition des résidus d'usinage filtrés afin de prévenir l'érosion éolienne et hydrique.

Réponse Qc27a :
Pour les résidus miniers, la co-disposition en cellule et avec des stériles miniers permet de diminuer la superficie de résidus acidogènes exposée à l'air, comparativement aux parcs à résidus conventionnels. Les résidus PGA seront mis en couche superposée de 30 cm qui seront compactées pour former un empilement, ce qui va augmenter leur saturation, et ainsi minimiser l'érosion éolienne. Tel qu'illustré à la figure 27-1, les résidus seront déposés à l'intérieur de berme de stériles miniers, ceci va diminuer la surface de résidus filtrés PGA exposés à l'érosion éolienne et hydrique et contrôler l'écoulement de l'eau dans la halde.

Figure 27-1 Conception d'une cellule de co-disposition



Pour les résidus filtrés NGA, ils seront aussi mis en couche d'environ 30 à 50 cm puis compactés, augmentant ainsi la saturation du matériel. En plus de l'inspection hebdomadaire des installations par un responsable attitré, le suivi de la présence d'érosion éolienne et hydrique se fera de façon journalière lors des opérations de déposition et permettra d'identifier qu'il n'y a pas d'érosion ou de mouvement de terrain et que l'écoulement des eaux se fait librement. Une attention particulière sera portée au point de sortie des eaux pour noter tout signe d'érosion. Toute anomalie observée pourra être corrigées, le cas échéant.

La restauration progressive de la halde de co-disposition minimisera aussi grandement les superficies actives qui seront sujets à l'érosion éoliennes et hydriques.

Bien que cette problématique ne soit pas attendue compte rendu de la disposition en cellule des résidus miniers et de la compaction des résidus miniers, si de l'érosion éolienne est observée à l'extérieur de l'aire d'accumulation, NMG mettra en place des mesures correctives pour corriger la situation lorsqu'applicable, par exemple l'été par temps de sécheresse. Des exemples de méthode qui pourront être alors envisagées sont l'ensemencement hydraulique à prise rapide, des matelas anti-poussières, des copeaux de bois, de l'arrosage ou tout autres moyens applicables.

Qc-27b :
Quelles sont les hypothèses (ex. facteur de ruissellement, facteur d'évapotranspiration) qui ont été retenues pour déterminer la valeur du ruissellement net (477,6 mm) par rapport au volume moyen de précipitations annuelles (948,8 mm)?

Réponse Qc-27b :
La valeur de ruissellement net est calculée avec l'équation comme suit :

Ruissellement net = Précipitation x Coefficient de ruissellement – Évapotranspiration réelle

= 948,8 x 0,8 – 342,8 = 477,6 mm

Le coefficient de ruissellement ici est défini étant le rapport entre la lame d'eau ruisselée avant toute évapotranspiration et la lame d'eau précipitée. Le ratio annuel a été estimé de l'ordre de 0,8.

L'évapotranspiration a été estimée avec l'équation de Thornthwaite avec la température moyenne mensuelle de l'année moyenne. Il est à noter que l'évaporation lacustre locale aux bassins n'a pas été considérée afin d'être conservateur dans la conception du pompage.

Avec considération de l'évapotranspiration, le coefficient global de ruissellement net est calculé à 50,3% (477,6 mm / 948,8 mm). Cette valeur est très proche du ratio de ruissellement net de la région où se situe le projet, soit 50% selon l'Atlas hydrologique du Canada (1978).

Qc-28 :
Quel est le volume d'eau nécessaire au démarrage des opérations minières? L'initiateur doit indiquer comment il prévoit accumuler cette quantité d'eau.

Réponse Qc-28 :
La mise en service est prévue pour la fin de 2021 ou début 2022 alors que les bassins de collectes nécessaires pour recueillir les eaux des premières années de la phase d'exploitation seront construits à partir de l'année 2020. Pour démarrer le concentrateur, le remplissage initial des réservoirs, cellules de flottation, épaississeurs etc. s'élève à 6 000 m^3. L'eau nécessaire à la mise en service du concentrateur proviendra des bassins de collectes. La quantité d'eau requise sera fournie par l'eau de surface recueillie.

En effet, selon les données statistiques d'une année moyenne (figure 28-1), entre novembre et mai, la précipitation incluant la pluie et la neige s'élève à 465 mm.

Figure 28-1 Précipitation d'une année moyenne

Mois	Précipitations [mm]	Pluie [mm]	Neige [mm]
Janvier	59	6	53
Février	50	5	45
Mars	64	20	43
Avril	65	51	14
Mai	87	86	1
Juin	105	105	0
Juillet	99	99	0
Août	92	92	0
Septembre	101	101	0
Octobre	87	81	6
Novembre	71	37	34
Décembre	69	8	61
Année	949	692	257

Source : Tableau 4.1 – Étude de faisabilité du projet Matawinie

Prenons un coefficient de ruissellement conservateur de 0,8 et négligeons l'évapotranspiration très faible pendant l'hiver, la lame d'eau qui se rapporte aux bassins de collecte au printemps après la fonte des neiges est estimée à 465 mm x 0,8 = 372 mm.

La superficie totale des bassins versants de ces deux bassins collecteurs s'élève à 67 ha. Le volume d'eau est donc estimé à 294 240 m^3. Ce volume est suffisant pour remplir tous les réservoirs au concentrateur.

Si le démarrage a lieu au printemps (en mai par exemple), la fonte des neiges et les pluies printanières devraient fournir suffisamment d'eau pour le démarrage et le surplus d'eau de surface doit être évacuée vers l'effluent final suivant le traitement des eaux (600 m^3/h ou 14 400 m^3/j). Il est à noter qu'il s'agit d'une moyenne. Prenons le pire cas avec 283 mm pendant les mois de novembre à mai (Données hydrométéorologiques en 1987) et que l'on choisit un coefficient de ruissellement très conservateur à 50%, le volume d'eau que l'on peut s'attendre est environ 94 805 m^3. Encore une fois, même dans ce scénario très pessimiste est en mesure de remplir quasiment tous les réservoirs du concentrateur et les bassins requis au début de l'opération.

Si le démarrage a lieu en d'autres périodes de l'année où la précipitation est relativement faible par rapport aux autres mois de l'année, il faut entreposer suffisamment d'eau dans les bassins pour combler le besoin en eau d'appoint. Une saison hivernale (novembre à mai) devrait être suffisante pour satisfaire au besoin et ce, afin de minimiser la prise d'eau fraîche.

En conclusion, pour le démarrage et le bon fonctionnement du concentrateur, la quantité d'eau requise pourrait être fournie par de l'eau de surface et cette dernière devrait être accumulée dans les bassins construits avant l'exploitation minière.

Qc-29 :
La composition des eaux usées minières et des eaux usées sanitaires est différente. Sur les sites miniers, en accord avec les dispositions de la section 2.1.5 de la Directive 019 sur l'industrie minière, ces eaux sont habituellement gérées de manière distincte et seules les eaux usées minières sont dirigées à l'usine de traitement des eaux usées minières. Or, dans l'étude d'impact, l'initiateur prévoit acheminer les eaux usées sanitaires traitées dans le bassin de collecte des eaux usées minières non traitées. Tel qu'indiqué à la section 2.1.5, ce type de gestion n'est pas celui qui est permis par la Directive 019 à moins qu'il ne soit démontré qu'une telle opération soit justifiée.

L'initiateur doit donc justifier adéquatement ce type de gestion. Il doit aussi considérer une stratégie de gestion des eaux usées sanitaires traitées qui permet d'éviter la dilution des eaux usées minières. Il doit également présenter une station de suivi qui permet de s'assurer que les eaux usées sanitaires traitées respectent les exigences requises pour le projet.

Réponse Qc-29 :
NMG est consciente de la nature différente des eaux usées minières (eau de contact) et des eaux sanitaires. C'est la raison pour laquelle deux procédés de traitement distincts sont prévus pour les gérer séparément. Pour les eaux sanitaires, un traitement secondaire avancé sera minimalement installé et les modules de déphosphoration et UV (traitement tertiaire) seront également ajoutés. Il est à noter qu'un point d'échantillonnage et de contrôle est prévu pour chacun des effluents sanitaire et minier afin de s'assurer que la qualité des effluents est conforme. Pour les eaux usées minières, un traitement physico-chimique combiné de chélation de métaux par un produit organosulfuré est prévu afin d'enlever les matières en suspension, corriger le pH et enlever les métaux en question.

Au niveau du volume, le débit des eaux sanitaires est de l'ordre de 19 m^3/j et la capacité maximale moyenne de traitement des eaux usées minières est de 14 400 m^3/j (600 m^3/h) pour phase A et par la suite 21 600 m^3/j (900 m^3/h) pour les phases subséquentes. Le volume des eaux sanitaires représente seulement environ 0,1% des eaux usées minières. Les eaux sanitaires traitées ne constitueraient donc pas une dilution significative. NMG souhaite combiner les effluents sanitaire et minier traités pour avoir un seul point de rejet vers le milieu récepteur tout en suivant la qualité des deux sources d'eau traitées. Si requis, dans les phases subséquentes d'ingénierie et lors de la demande de certificat d'autorisation la conception des ouvrages sera optimisée afin de ne pas mélanger l'effluent sanitaire traité avec les eaux usées minières non traitées.

Qc-30 :
Le point de rejet de l'effluent final est situé en aval du réservoir Taureau, soit un réservoir classé préoccupant selon la « *Position ministérielle sur la réduction du phosphore dans les rejets d'eaux usées domestiques*[5] ». L'initiateur doit s'engager à respecter les exigences de rejet en phosphore total des tableaux 1 et 2 de cette position ministérielle. Il doit aussi ajouter un processus de déphosphotation au système de traitement des eaux usées sanitaires qui lui permet de respecter ses exigences.[5]**-Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante : http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/reduc-phosphore/index.htm.**

Réponse Qc-30 :
Selon la « Position ministérielle sur la réduction du phosphore dans les rejets d'eaux usées domestiques », le réservoir Taureau qui se situe en aval du bassin versant où sera installée l'unité de traitement des eaux usées domestiques est classifié comme « lac préoccupant » (http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/reduc-phosphore/Liste-lacs-repertories.pdf). Étant donné que l'effluent des eaux domestiques sera rejeté dans le ruisseau à l'Eau Morte qui se jette dans la rivière Matawin en amont du réservoir Taureau, l'exigence d'avoir le phosphore total (PT) inférieur à 1,0 mg/L devra être respectée. Le tableau 30-1 présente les exigences applicables à cette situation.

Tableau 30-1 Exigences en phosphore total pour les rejets d'eaux usées d'origine domestique

Catégorie de milieux		Exigences de rejet (1) (2) (3)		
		Nouveaux rejets (4)	Rejets existants (5)	Période
Dans un lac	Prioritaire	Aucun nouveau rejet	Q ≤ 20 m³/d : ≤ 1 mg/L 20 m³/d < Q ≤ 66,7 m³/d : ≤ 20 g/d Q > 66,7 m³/d : ≤ 0,3 mg/L	Annuelle
	Préoccupant	Q ≤ 20 m³/d : ≤ 1 mg/L 20 m³/d < Q ≤ 200 m³/d : ≤ 20 g/d Q > 200 m³/d : ≤ 0,1 mg/L	Q ≤ 20 m³/d : ≤ 1 mg/L 20 m³/d < Q ≤ 66,7 m³/d : ≤ 20 g/d Q > 66,7 m³/d : ≤ 0,3 mg/L	
	Sous surveillance	Q ≤ 20 m³/d : ≤ 1 mg/L 20 m³/d < Q ≤ 66,7 m³/d : ≤ 20 g/d Q > 66,7 m³/d : ≤ 0,3 mg/L	≤ 1,0 mg/L	
En amont d'un lac	Prioritaire	Q ≤ 20 m³/d : ≤ 1 mg/L (6) 20 m³/d < Q ≤ 200 m³/d : ≤ 20 g/d (6) Q > 200 m³/d : ≤ 0,1 mg/L (6)	Q ≤ 20 m³/d : ≤ 1 mg/L 20 m³/d < Q ≤ 66,7 m³/d : ≤ 20 g/d Q > 66,7 m³/d : ≤ 0,3 mg/L	
	Préoccupant	≤ 1,0 mg/L		
	Sous surveillance	≤ 1,0 mg/L		
Lacs exclus		Aucune exigence		
Bassins versants en surplus de phosphore		≤ 1,0 mg/L		Semi-annuelle ou annuelle (7)
Autres cours d'eau		Exigence évaluée au cas par cas et, si elle est requise, ≤ 1,0 mg/L		

(1) Selon la technologie proposée pour autorisation (voir tableau 2), l'exigence de rejet fixée sera égale ou plus sévère que celle définie ici.
(2) Dans certains cas particuliers, où une protection accrue est nécessaire, une exigence plus sévère peut être définie par le Ministère.
(3) Pour les stations d'épuration municipales qui ont un débit moyen annuel ≥ 100 m3/d, une charge et un rendement d'enlèvement minimal de 60 % sont aussi exigés sur la période d'application de l'exigence.
(4) Nouveau rejet : tout projet de traitement d'eaux usées d'origine domestique qui, malgré l'application des nouvelles exigences, entraîne une augmentation de la charge de phosphore déjà allouée par le Ministère.
(5) Rejet existant : tout projet de traitement qui réduit la charge déversée dans le milieu récepteur par un rejet sans traitement ou tout traitement supplémentaire d'un rejet déjà traité qui limite la charge de phosphore déversée dans le milieu récepteur déjà allouée par le Ministère.
(6) Dans certains cas particuliers, il pourrait être justifié de refuser certains nouveaux rejets.
(7) La période d'application de l'exigence est fixée en fonction des usages du milieu récepteur.

Afin de respecter l'exigence sur le phosphore total, un module de déphosphoration sera rajouté sur le procédé de traitement des eaux usées domestiques (ou communément appelé « sanitaire»). Ce module consiste en un traitement physico-chimique des eaux sanitaires dont la performance est déjà reconnue, pouvant atteindre facilement 0,5 mg PT/L dans l'effluent final sanitaire. Ce procédé utilisera un coagulant (exemple Alun) pour précipiter le phosphore sous forme de $AlPO_4$ qui est ensuite décanté ou filtré et séparé de l'eau. Un point d'échantillonnage est prévu à l'effluent des eaux domestiques pour s'assurer que la qualité de l'effluent des eaux domestique seule respecte les exigences. Il est à noter que l'effluent traité des eaux domestiques, représentant seulement environ 0,1% de l'effluent final des eaux minières traitées, sera mélangé avec ce dernier et donc la teneur en phosphore sera encore atténuée. L'impact de l'effluent sanitaire en matière du phosphore sur la qualité d'eau du réservoir Taureau sera négligeable.

Qc-31 :
Quelle est le rôle du module de dosage H_2SO_4 dans le procédé de traitement des eaux suite au passage de l'eau dans le bassin de polissage?

Réponse Qc-31
La conception de l'usine de traitement des eaux usées minières prévoit un procédé de neutralisation pour corriger le pH acide (<7). L'agent de neutralisation proposé par ASDR est le bicarbonate de sodium car c'est un produit alcalin qui présente peu de risques par rapport à la soude caustique au niveau de la santé/sécurité.

Après le traitement physico-chimique, l'eau traitée sera envoyée vers le bassin de polissage. Avant d'envoyer l'eau vers l'effluent final, l'eau traitée passe par un module de vérification de la qualité. Sachant que le pH pour l'effluent final doit se situer entre 6 et 9,5, on devra être en mesure d'ajuster le pH si nécessaire pour respecter cette exigence. C'est la raison pour laquelle le module de dosage H_2SO_4 est proposé seulement quand le pH de l'effluent a besoin d'être ajusté.

Qc-32 :
L'initiateur doit présenter la méthodologie utilisée pour calculer la valeur des débits moyens annuels et des débits moyens mensuels inscrits au tableau 4-41 pour chacune des phases.

Réponse Qc-32
Les débits moyens annuels et les débits moyens mensuels ont été estimés à partir des données météorologiques et du bilan d'eau du site minier.

Dans un premier temps, le ruissellement net, soit les précipitations totales moins l'infiltration dans le sol et moins l'évapotranspiration, a été estimé pour chaque mois à l'aide des données météorologiques. Les années (1995, 1985 et 1967) ont été choisies pour le calcul étant donné que ces trois années correspondent à l'année moyenne, l'année la plus sèche et l'année la plus humide respectivement. Ces trois scénarios permettent de donner une variabilité sur le débit attendu au point final de l'effluent.

Le débit de l'effluent final a été estimé à partir du bilan d'eau du site minier en suivant la formule suivante :

Le débit final = les ruissellements nets de la superficie de la mine reçus par les bassins de collecte + infiltration dans la fosse (infiltration et dénoyage) – besoin d'eau fraîche du concentrateur/zone industrielle – besoin net en eau de procédé

d'où

Les ruissellements nets = précipitations tombées dans la fosse + précipitations tombées sur tout autre type de terrain

Le besoin net en eau de procédé = eau traitée pompée au concentrateur – eau de procédé rejetée au bassin de collecte

Prenons l'exemple de juillet 1995 (31 jours) :

- Les ruissellements nets = précipitations tombées dans la fosse + précipitations tombées sur tout autre type de terrain (par exemple haldes) = 100 mm x 27,2 ha + 0 mm x 88,9 ha = 27 190 m^3/mois = 877 m^3/j ;
- Infiltration de la fosse = 38 254 m^3/mois = 1234 m^3/j ;

› Besoin en eau fraîche du concentrateur = 14 080 m^3/mois = 454,2 m^3/j ;
› Le besoin net en eau de procédé = eau traitée pompée au concentrateur – eau de procédé rejetée au bassin de collecte = 16 120 m^3/mois = 520 m^3/j.

Donc le débit final pour juillet 1995 = 35 244 m^3/mois = 1 137 m^3/j

Les débits totaux des mois pourront être additionnés pour le calcul des moyens annuels.

Qc-33 :
L'initiateur doit justifier le choix des paramètres mesurés dans les échantillons de sols. Il doit notamment spécifier s'ils ont été sélectionnés en fonction des substances susceptibles d'être dégagées ou rejetées par les activités projetées au site minier (ex. métaux présents dans les stériles). Si ce n'est pas le cas, les substances susceptibles d'être dégagées ou rejetées doivent être caractérisées.

Réponse Qc-33 :
Les éléments inorganiques mesurés dans les sols en 2016 et 2017 ont été choisis afin d'inclure les paramètres d'analyses usuels et ceux susceptibles d'être libérées par les activités minières futures (paramètres analysés dans le cadre de l'étude géochimique des différentes formations : gisement, roche encaissante, dépôts meubles et résidus miniers (SNC, 2019; 653897-3141-4EER-0001), ainsi que selon les paramètres à inclure dans l'étude de dispersion atmosphérique (SNC, 2019. Étude de dispersion atmosphérique).

Le choix des éléments inorganiques retenus pour établir la caractérisation physico-chimique initiale inclus donc : Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Ti, V et Zn.

Qc-34 :
Selon le « *Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial des sols* », la teneur de fond de chaque couche typique[6] devrait être décrite à partir d'au moins 30 données pour chaque paramètre afin de constituer un ensemble statistique représentatif. L'initiateur doit fournir les données de caractérisation demandées par le guide (soit 30 données/type de couche de sol/paramètre) ou démontrer à l'aide de la distribution statistique des données disponibles que le nombre d'échantillons par type de couche et pour chaque paramètre est suffisant.

[6] - Selon le « *Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial des sols* », une couche typique est une couche de sol particulière définie par un élément distinctif (ex. : sol organique, sable ou argile; podzol ou gleysol; horizon pédologique A ou horizon pédologique B; remblai de sol, labour ou dépôt meuble non remanié par l'homme; couche de matière résiduelle distincte ou mélangée à un sol), qui est présente de manière continue ou discontinue sur une épaisseur plus ou moins variable, et dont la présence est fréquente dans l'ensemble ou dans une partie de la zone d'étude.

Réponse Qc-34 :
L'empreinte du projet Matawinie est un terrain qui ne présente pas un historique d'utilisation industrielle et il n'est pas susceptible d'avoir été contaminé par des activités anthropiques. Conformément au Guide, une caractérisation des sols a donc été effectuée à l'intérieur de l'aire d'étude locale du projet, ainsi qu'une caractérisation des sols de surface dans l'aire d'étude élargie.

Deux couches stratigraphiques (le sol organique de surface et une couche de sable silteux sous-jacent) ont été identifiées et caractérisées dans et autour de la zone d'étude. Les teneurs de fonds de la couche de sable silteux sont actuellement estimées sur la base des données issues de 24 échantillons prélevés au sein de 24 sondages différents répartis dans l'aire d'étude locale, notamment là où les sols seront excavés ou remaniés, et d'un échantillon prélevé à l'extérieur de cette zone. Les teneurs de fonds de la couche de sol organique sont actuellement estimées sur la base des données issues de 5 échantillons prélevés au sein de 5 sondages différents répartis à l'extérieur de l'aire d'étude locale, mais à l'intérieur ou à proximité de la zone qui pourrait être soumise aux retombées atmosphériques.

Le plan de caractérisation initiale a été élaboré en tenant compte des particularités propres au site et au projet de manière à prévoir un nombre de sondages et un positionnement permettant de générer un ensemble suffisamment avancé de données représentatives. Bien que le nombre d'échantillons de la couche de sable silteuse soit inférieur à 30, les données collectées à présent peuvent être utilisées avec confiance d'autant plus que la majorité des paramètres analysés pour les échantillons étaient sous la limite de détection ou très inférieurs aux critères A lorsqu'applicable. La caractérisation initiale des sols a été réalisée par étape notamment dans le but d'acquérir des données supplémentaires en fonction du progrès de la conception du projet.

NMG s'engage à ajouter au portrait actuel par la collecte et l'analyse d'autres échantillons de manière à cerner les derniers ajustements au projet et mettre à jour et au besoin (nombre et positionnement de sondages) selon les exigences du *Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial des sols.* Il est proposé de réaliser 12 tranchées supplémentaires afin de compléter le portrait des sols sableux silteux et 25 sondage manuel afin de compléter les données pour la couche de matière organique.

La mise à jour du rapport caractérisation des sols, incluant la cartographie de la répartition des échantillons complémentaires réalisés sera déposé au plus tard le 7 octobre 2019.

Qc-35 :
Dans cette section, l'initiateur indique que « *Les résultats obtenus ont été comparés aux critères A, B et C de l'annexe 2 du Guide d'intervention – Protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCC (Beaulieu, 2016) et aux valeurs limites de l'annexe I du contaminés (RESC) (Gouvernement du Québec 2018a).* » Or, certains paramètres n'ont pas de critère ou de limite réglementaire auxquels ils peuvent être comparés. Afin de compléter l'interprétation des données, l'initiateur doit fournir un tableau indiquant les valeurs retenues pour la détermination des teneurs de fond naturelles par couche de sol (sable, argile, till, etc.) et par paramètre.

Réponse Qc-35 :
Des teneurs de fond seront établies sur la base des données recueillies lors des 3 campagnes de caractérisation des sols et selon le calcul de la vibrisse mentionné au *Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial des sols*. Ces valeurs seront présentées suivant l'intégration des résultats des travaux de caractérisation complémentaire des sols auquel s'est engagé NMG à la question 34 (QC-34).

Qc-36 :
L'écoulement dans les bassins versants dont la superficie est inférieure à 5 km² présente un risque élevé d'intermittence. Dans cette situation, tel que mentionné dans les « *Lignes directrices pour l'estimation des débits d'étiages sur le territoire québécois*[7] », le débit d'étiage des bassins versants ayant une superficie inférieure ou égale à 5 km² (soit les bassins Ouest, Nord-Ouest, Nord, Est et Sud) doit être de 0 l/s. L'initiateur doit corriger les tableaux 5-16 et 5-17 ainsi que les résultats et l'évaluation des impacts qui en découle.
[7]-Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante : www.cehq.gouv.qc.ca/debit-etiage/methode/index.htm#2-variables.

Réponse Qc-36 :
Effectivement, les débits d'étiage pour des bassins versants de 5 km² et moins devraient être nuls. Cependant, découlant d'une discussion avec les représentants du ministère à la suite de la réception des questions et commentaires sur l'ÉIES, les valeurs théoriques de débit d'étiage calculées sont conservées afin de servir de point de comparaison pour chaque phase de développement du projet. Les valeurs de débit d'étiage obtenues pour chaque bassin versant et chaque phase de développement du projet sont présentées dans la réponse à la Qc-38.

Qc-37 :
La superficie des bassins versants, ainsi que les débits de crues et d'étiage avant le projet, ainsi qu'aux différentes phases de développement doivent être présentés afin de démontrer l'impact de la mine sur le régime hydrique des cours d'eau.

Réponse Qc-37 :
La réponse à la question 37 est incluse à la réponse à la Qc-38.

Qc-38 :
L'initiateur indique à la section 5.3.12 que « *L'hydrologie n'a également pas été retenue comme composante valorisée car le projet minier est situé au sommet de petits sous bassins versants et qu'il y a peu d'effets négatifs importants anticipés. Les changements potentiels au niveau hydrologique (niveau du lac aux Pierres et certains petits cours d'eau) ont été analysés de manière à fournir des informations pour les composantes valorisées du milieu biologique.* »

Pourtant, les renseignements présentés aux sections 4.7, 4.7.1, 4.7.6, 7.3.2.2 et 7.4.3.2 indiquent qu'il est prévu de remblayer partiellement ou complètement six cours d'eau intermittents et permanents, de modifier la délimitation des bassins versants de certains petits cours d'eau et qu'une certaine proportion de l'eau traitée sera retournée à l'environnement via l'effluent final. Ces modifications sont susceptibles d'avoir un impact sur les milieux hydriques de la zone d'étude et ces impacts pour des petits bassins versants peuvent être déterminants. Afin d'adresser adéquatement l'enjeu de préservation de la qualité de l'environnement et de la conservation des ressources en eau, l'initiateur doit déposer les renseignements suivants :

- **Une analyse hydrologique qui présente les conditions avant, pendant et après projet pour évaluer les impacts du projet sur l'hydrologie de la zone d'étude (ex. modèle hydrologique avec hydrogrammes avec des pluies de différentes récurrences pour détailler les impacts, modèle hydraulique pour évaluer les variations de niveaux d'eau et l'impact sur le potentiel d'érosion et de débordement dans la zone d'étude);**

- **La superficie des bassins versants, ainsi que les débits de crues et d'étiage avant le projet ainsi qu'aux différentes phases de développement devraient être présentés dans l'étude afin de démontrer l'impact de la mine sur le régime hydrique des cours d'eau;**
- **La description et l'évaluation de l'impact :**
  - **De l'effluent final sur le régime hydrologique du ruisseau à l'Eau morte en période de crue et d'étiage;**
  - **Du mode de gestion des eaux de ruissellement et de la modification des bassins versants sur l'hydrologie des cours d'eau déviés;**
  - **Des modifications hydrologiques sur le potentiel d'érosion et de débordement des cours d'eau de la zone d'étude;**
  - **De l'imperméabilisation du site sur la génération de débits plus grands ou de variations rapides du débit;**
  - **Du rabattement de la nappe causé par les activités d'extraction minière sur les apports en eau souterraine dans les cours d'eau, et ce, principalement en période d'étiage où les débits proviennent surtout des apports en eau souterraine.**
- **La définition des mesures d'atténuation et de suivi qui s'avèrent requises suite à l'évaluation des impacts.**

Réponse Qc-38 :
La réponse à la question 38 se décline en deux parties :

- Partie 1 : Présentation des renseignements demandés sur l'hydrologie, les bassins versants et débits en ce qui concerne les conditions avant, pendant et après projet
- Partie 2 : Description et analyse de l'impact accompagnée de la définition des mesures d'atténuation et de suivi requises

Réponse à la partie 1 de la QC-38

Les sections suivantes présentent les valeurs de débit de crue et d'étiage pour les différentes phases de développement suivantes :

1) Avant développement (déjà présenté dans le rapport d'ÉIES).
2) Fin de phase A (année 5).
3) Fin de phase B1 (année 15).
4) Fin de phase B2 (année 26).
5) Après la fermeture et la restauration du site

Note : dans les tableaux qui suivent, pour les phases d'opération du site minier (A, B1 et B2), les hypothèses suivantes sont adoptées :

- Les calculs de débit de crues et d'étiages sont appliqués à la superficie du bassin versant en-dehors de la zone du site minier (à l'intérieur de laquelle l'eau de ruissellement est collectée dans des bassins avant d'être soit recirculée vers l'usine ou traitée puis pompée vers l'effluent final).

- En conditions d'étiage, l'eau collectée dans les bassins de collecte du site minier serait recirculée vers l'usine et non pompée vers l'effluent final. Donc un débit nul pompé du site minier vers l'effluent final est considéré.
- En conditions de crue, le débit pompé du site minier vers l'effluent final correspond à la capacité de pompage maximale installée (0,2 m^3/s pour la phase A et 0,3 m^3/s pour les phases B1 et B2).
- Dans le cas après restauration, la halde de co-disposition recouverte d'une CEBC au sommet a un coefficient de ruissellement de 0.5.

1) Avant développement (reprit du rapport d'ÉIES) :

Figure 38-1 Bassins versants et hydrographie dans la zone d'étude restreinte (avant-développement)

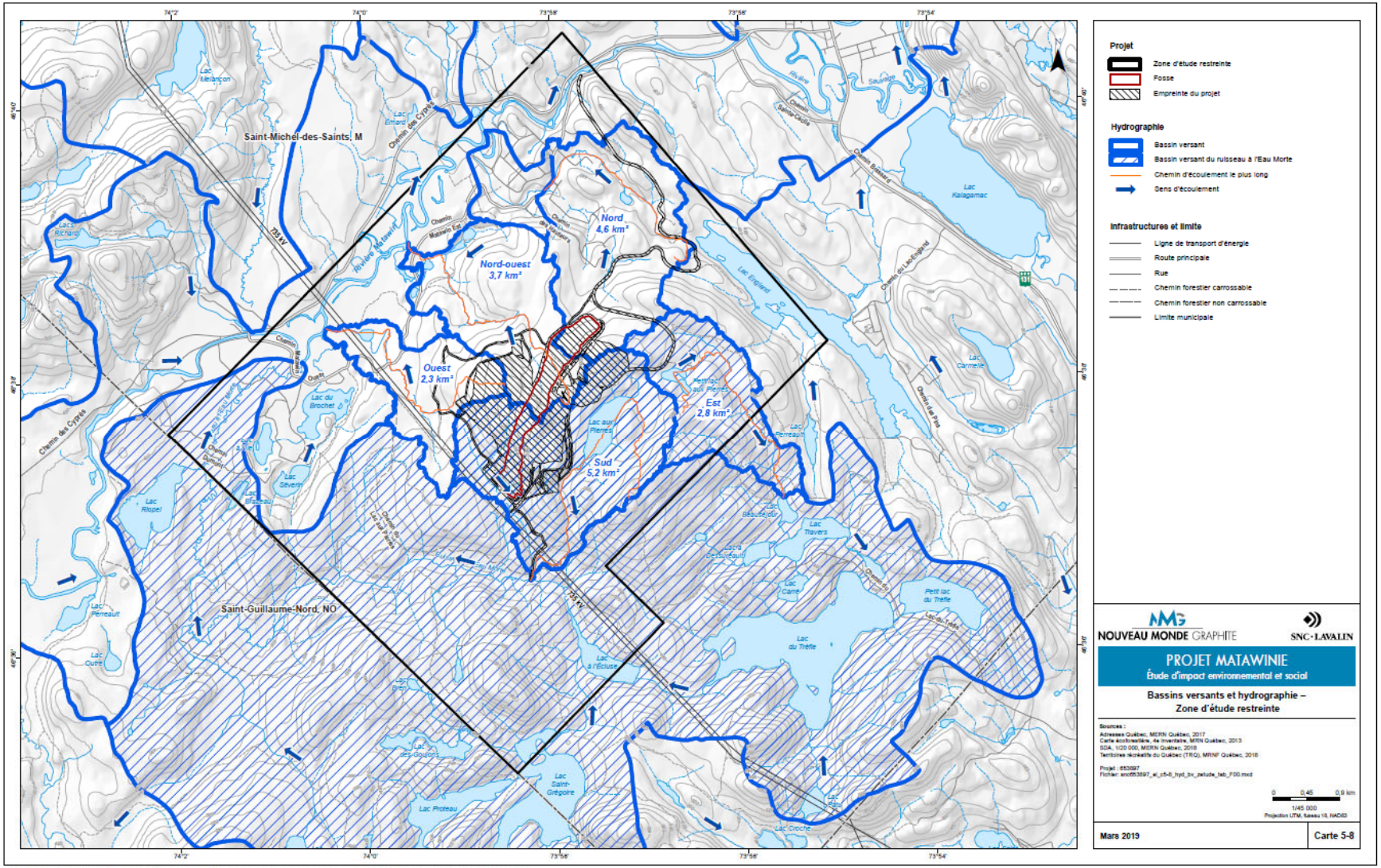
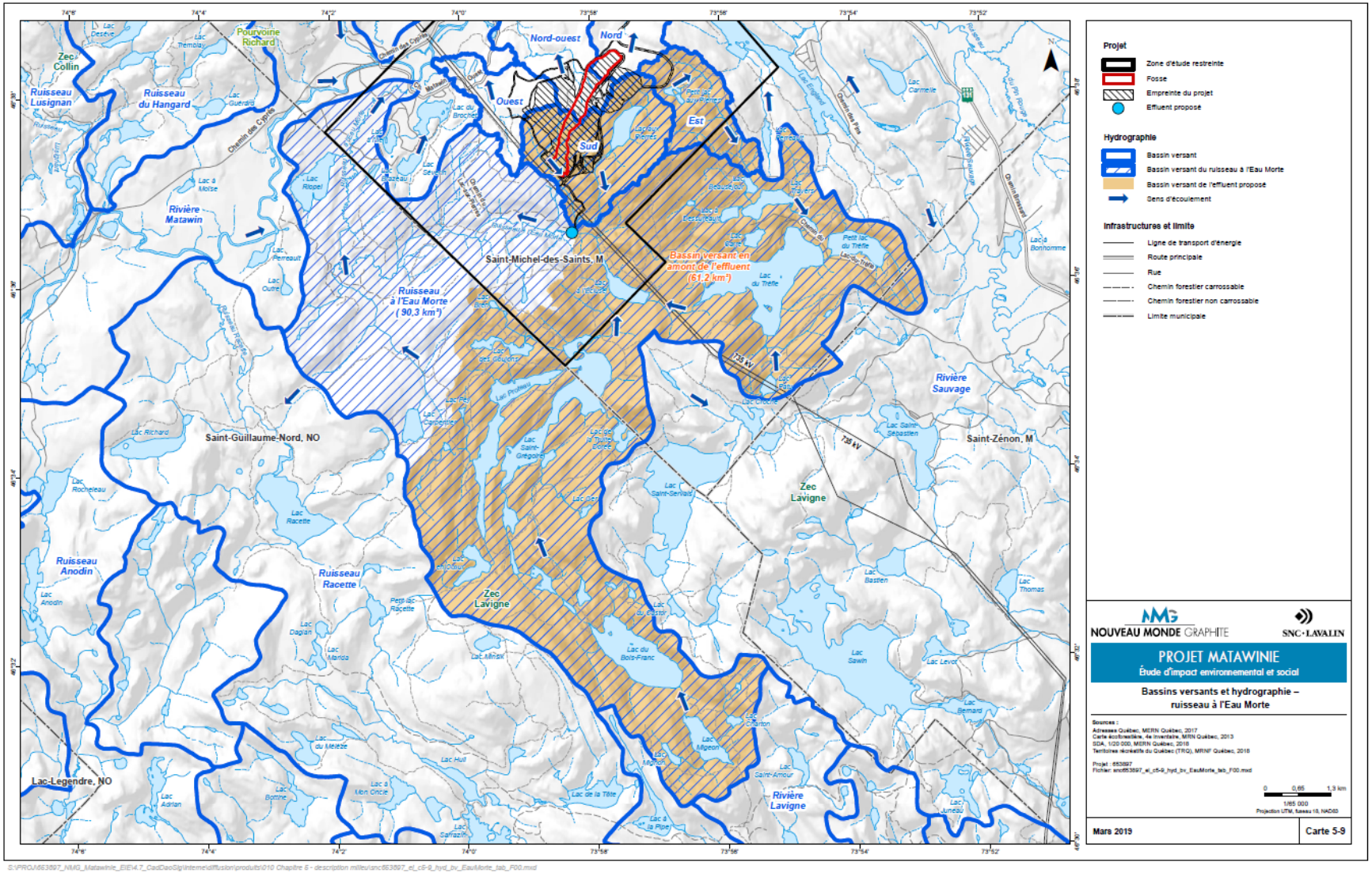


Figure 38-2 Bassins versants et hydrographie du ruisseau à l'Eau-Morte (avant-développement)



Le tableau 38-1 présente la superficie drainée par les bassins versants situés autour de la zone minéralisée et de la zone d'étude restreinte. Ces bassins versants couvrent des superficies relativement petites variant entre 2,3 et 5,3 km^2. Pour cette raison, la méthode rationnelle, avec des coefficients de ruissellement de 0,20 à 0,22, a été utilisée pour déterminer leurs débits de pointe en crue pour différentes périodes de récurrence. Au point de rejet de l'effluent final, le ruisseau à l'Eau Morte draine un bassin versant d'une superficie de 61,2 km^2 et alors qu'à l'embouchure du ruisseau à l'Eau Morte, son bassin versant est de 85,0 km^2. La méthode régionale d'Anctil (1998) a été utilisée pour obtenir des débits de crue journaliers dans le ruisseau à l'Eau Morte. Les résultats obtenus sont présentés aux tableaux 38-2 et 38-3.

Tableau 38-1 Superficie des bassins versants – Avant développement

Bassin versant	Superficie (km²)
Ouest	2,3
Nord-ouest	3,6
Nord	4,6
Est	2,8
Sud	5,3
Effluent final	61,2
Ruisseau à l'Eau Morte	85,0

Tableau 38-2 Débits de pointe – Avant développement

Bassin versant	Superficie (km²)	Débit de pointe (m³/s) (1)					
		2 ans	5 ans	10 ans	25 ans	50 ans	100 ans
Ouest	2,3	1,1	1,9	2,4	3,3	4,3	5,1
Nord-ouest	3,6	1,8	3,1	3,8	5,4	7,0	8,3
Nord	4,6	2,4	3,9	4,9	6,9	8,9	10,6
Est	2,8	1,3	2,2	2,8	3,9	5,0	5,9
Sud	5,3	2,1	3,5	4,4	6,2	8,0	9,5

(1) Le débit de pointe est le débit maximum instantané lors du passage d'une crue.

Tableau 38-3 Débits de crue journaliers – Avant développement

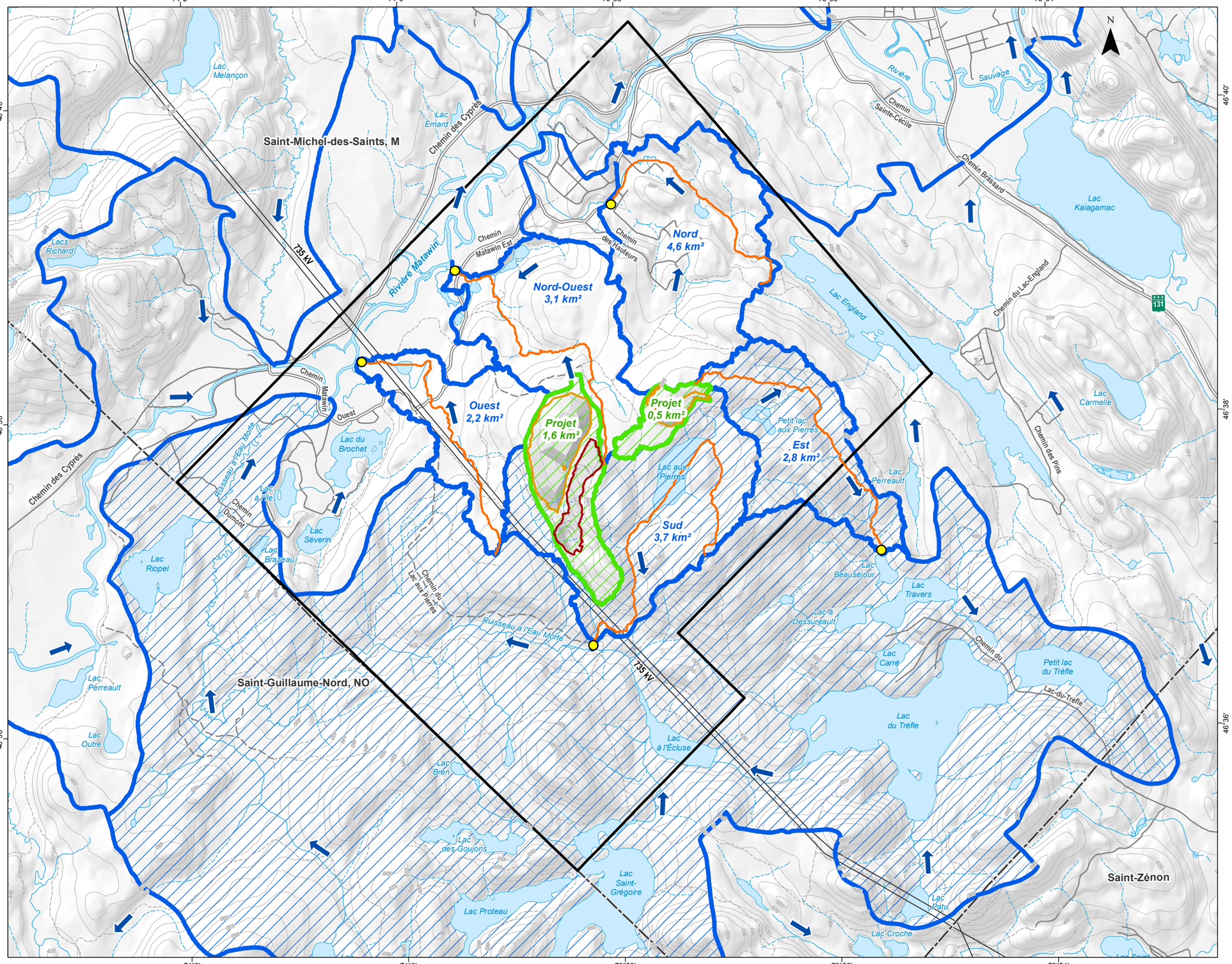
Bassin versant	Superficie (km²)	Q (1) (m³/s)	Débit journalier (m³/s) (2)					
			2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Ruisseau à l'Eau Morte en amont de l'effluent final	61,2	21,7	20,8	27,1	30,7	33,9	37,5	40,2
Ruisseau à l'Eau Morte	85,0	28,1	26,9	35,1	39,8	43,9	48,6	52,1

(1) Débit de référence de la méthode Anctil permettant de calculer les débits correspondant à différentes récurrences de crues

(2) Le débit journalier est le débit moyen durant une période d'un jour.

2) Fin phase A (année 5) :

Les cartes 38-1 et 38-2 présente les résultats pour l'hydrographie et celui du ruisseau à l'Eau morte pour la phase A à la fin de l'année 5.



Projet

- Zone d'étude restreinte
- Fosse
- Halde
- Bassin versant du projet

Hydrographie

- Bassin versant
- Bassin versant du ruisseau à l'Eau Morte
- Chemin d'écoulement le plus long
- Sens d'écoulement

Infrastructures et limite

- Ligne de transport d'énergie
- Route principale
- Rue
- Chemin forestier carrossable
- Chemin forestier non carrossable
- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Bassins versants et hydrographie (phase A à la fin de l'année 5)

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

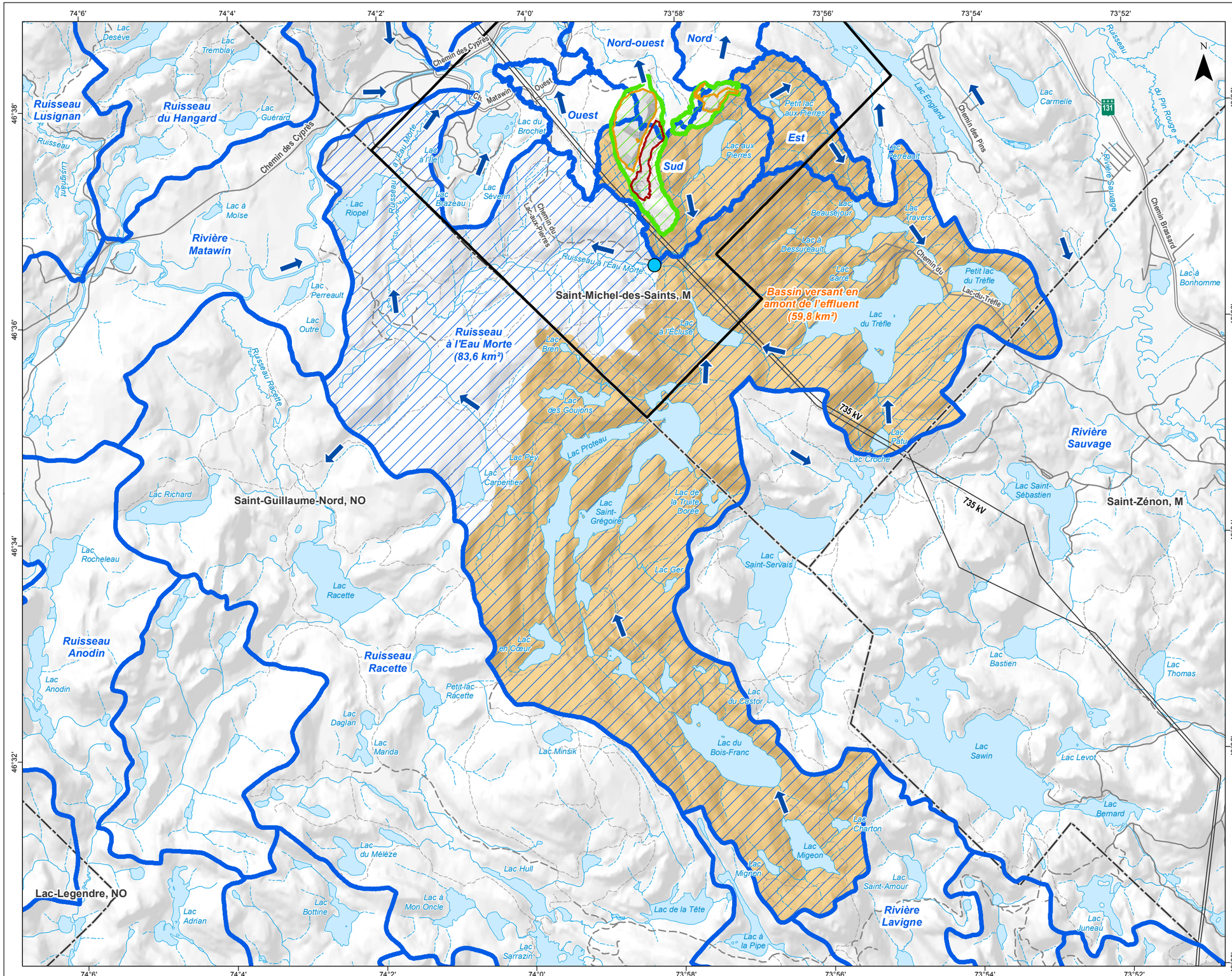
Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C38-1-bvA5-190920-00.mxd

0 0,45 0,9 km

1/45 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 38-1**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-38 BassinsVersants\653897-EG-L15-C38-1-bvA5-190920-00.mxd



NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Bassins versants et hydrographie
Ruisseau à l'Eau Morte (phase A à la fin de l'année 5)

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C38-2-bvEauMorteA5-190920-00.mxd

0 0,65 1,3 km
1/65 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 38-2**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-38 BassinsVersants\653897-EG-L15-C38-2-bvEauMorteA5-190920-00.mxd

Pour déterminer les débits d'étiage (période plus sèche), la méthode de transfert de bassin basée sur les débits mesurés à la station hydrométrique Ruisseau Saint-Louis d'ECCC a été adoptée. Les débits d'étiage sont définis par leur récurrence, exprimée en années, suivi par leur durée, exprimée en jours. Par exemple, un débit dont l'abréviation est « Q2,7 » correspond à une récurrence d'étiage de deux ans et à une durée de sept jours. Les valeurs obtenues pour les différents bassins versants sont présentées dans les tableaux 38-4 et 38-5.

Tableau 38-4 Débits d'étiage Q2,7 et Q10,7 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte – Avant développement

Bassin versant	Superficie (km²)	Récurrence					
		2 ans	10 ans	2 ans	10 ans	2 ans	10 ans
		Débit d'étiage de durée 7 jours (l/s) [1]					
		Période annuelle		Période estivale		Période hivernale	
Ouest	2,3	5,6	2,4	6,1	2,1	9,3	7,0
Nord-ouest	3,6	8,6	3,6	9,4	3,2	14,2	10,6
Nord	4,6	11,1	4,7	12,1	4,2	18,4	13,7
Est	2,8	6,9	2,9	7,5	2,6	11,3	8,5
Sud	5,3	12,8	5,4	13,9	4,8	21,0	15,8
Effluent final	61,2	148,1	62,8	161,1	55,7	244,0	182,6
Ruisseau à l'Eau Morte	85,0	205,5	87,1	223,6	77,3	338,6	253,4
Station hydrométrique de référence no 02LC043 (ruisseau Saint-Louis)	39,9	96,5	40,9	105,0	36,3	159,0	119,0

[1] 1 m^3/s = 1000 l/s.

Tableau 38-5 Débits d'étiage Q5,30 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte – Avant développement

Bassin versant	Superficie (km²)	Débit d'étiage de récurrence 5 ans et durée 30 jours (l/s)		
		Période		
		Annuelle	Estivale	Hivernale
Ouest	2,3	5,1	5,6	8,2
Nord-ouest	3,6	7,7	8,6	12,5
Nord	4,6	10,0	11,1	16,2
Est	2,8	6,2	6,8	10,0
Sud	5,3	11,4	12,7	18,5
Effluent final	61,2	132,8	147,3	214,9
Ruisseau à l'Eau Morte	85,0	184,2	204,5	298,2
Station hydrométrique de référence 02LC043 (ruisseau Saint-Louis)	39,9	86,5	96,0	140,0

Le tableau 38-6 présente la superficie drainée par les bassins versants situés autour de la zone minéralisée et de la zone d'étude restreinte. Ces bassins versants couvrent des superficies relativement petites variant entre 2,2 et 4,6 km^2. Pour cette raison, la méthode rationnelle, avec des coefficients de ruissellement de 0,20 à 0,22, a été utilisée pour déterminer leurs débits de pointe en crue pour différentes périodes de récurrence. Au point de rejet de l'effluent final, le ruisseau à l'Eau Morte draine un bassin versant d'une superficie de 59,8 km^2 et alors qu'à l'embouchure du ruisseau à l'Eau Morte, son bassin versant est de 83,6 km^2. La méthode régionale d'Anctil (1998) a été utilisée pour obtenir des débits de crue journaliers dans le ruisseau à l'Eau Morte. Les résultats obtenus sont présentés aux tableaux 38-7 et 38-8.

Tableau 38-6 Superficie des bassins versants – Fin phase A

Bassin versant	Superficie (km²)
Ouest	2,2
Nord-ouest	3,1
Nord	4,6
Est	2,8
Sud	3,7
Effluent final	59,8
Ruisseau à l'Eau Morte	83,6

Tableau 38-7 Débits de pointe – Fin phase A

Bassin versant	Superficie (km²)	Débit de pointe (m³/s) (1)					
		2 ans	5 ans	10 ans	25 ans	50 ans	100 ans
Ouest	2,2	1,0	1,7	2,2	3,1	3,9	4,7
Nord-ouest	3,1	1,7	2,7	3,5	4,9	6,3	7,5
Nord	4,6	2,3	3,9	4,9	6,9	8,8	10,5
Est	2,8	1,4	2,3	3,0	4,2	5,4	6,4
Sud	3,7	1,4	2,4	3,0	4,3	5,5	6,5

(2) Le débit de pointe est le débit maximum instantané lors du passage d'une crue.

Tableau 38-8 Débits de crue journaliers – Fin phase A

Bassin versant	Superficie (km²)	Q (1) (m³/s)	Débit journalier (m³/s) (2)					
			2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Ruisseau à l'Eau Morte en amont de l'effluent final	59,8	21,3	20,5	26,7	30,3	33,4	36,9	39,6
Ruisseau à l'Eau Morte	83,6	27,7	26,7	34,8	39,5	43,5	48,1	51,6

(1) Débit de référence de la méthode Anctil permettant de calculer les débits correspondant à différentes récurrences de crues

(2) Le débit journalier est le débit moyen durant une période d'un jour.

Pour déterminer les débits d'étiage (période plus sèche), la méthode de transfert de bassin basée sur les débits mesurés à la station hydrométrique Ruisseau Saint-Louis d'ECCC a été adoptée. Les débits d'étiage sont définis par leur récurrence, exprimée en années, suivi par leur durée, exprimée en jours. Par exemple, un débit dont l'abréviation est « Q2,7 » correspond à une récurrence d'étiage de deux ans et à une durée de sept jours. Les valeurs obtenues pour les différents bassins versants sont présentées dans les tableaux 38-9 et 38-10.

Tableau 38-9 Débits d'étiage Q2,7 et Q10,7 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte – Fin phase A

Bassin versant	Superficie (km²)	Récurrence					
		2 ans	10 ans	2 ans	10 ans	2 ans	10 ans
		Débit d'étiage de durée 7 jours (l/s) (1)					
		Période annuelle		Période estivale		Période hivernale	
Ouest	2,2	5,3	2,2	5,7	2,0	8,7	6,5
Nord-ouest	3,1	7,6	3,2	8,2	2,8	12,5	9,3
Nord	4,6	11,1	4,7	12,1	4,2	18,3	13,7
Est	2,8	6,9	2,9	7,5	2,6	11,3	8,5
Sud	3,7	9,0	3,8	9,8	3,4	14,8	11,1
Effluent final	59,8	144,5	61,3	157,3	54,4	238,2	178,3
Ruisseau à l'Eau Morte	83,6	202,3	85,7	220,1	76,1	333,3	249,4
Station hydrométrique de référence no 02LC043 (ruisseau Saint-Louis)	39,9	96,5	40,9	105,0	36,3	159,0	119,0

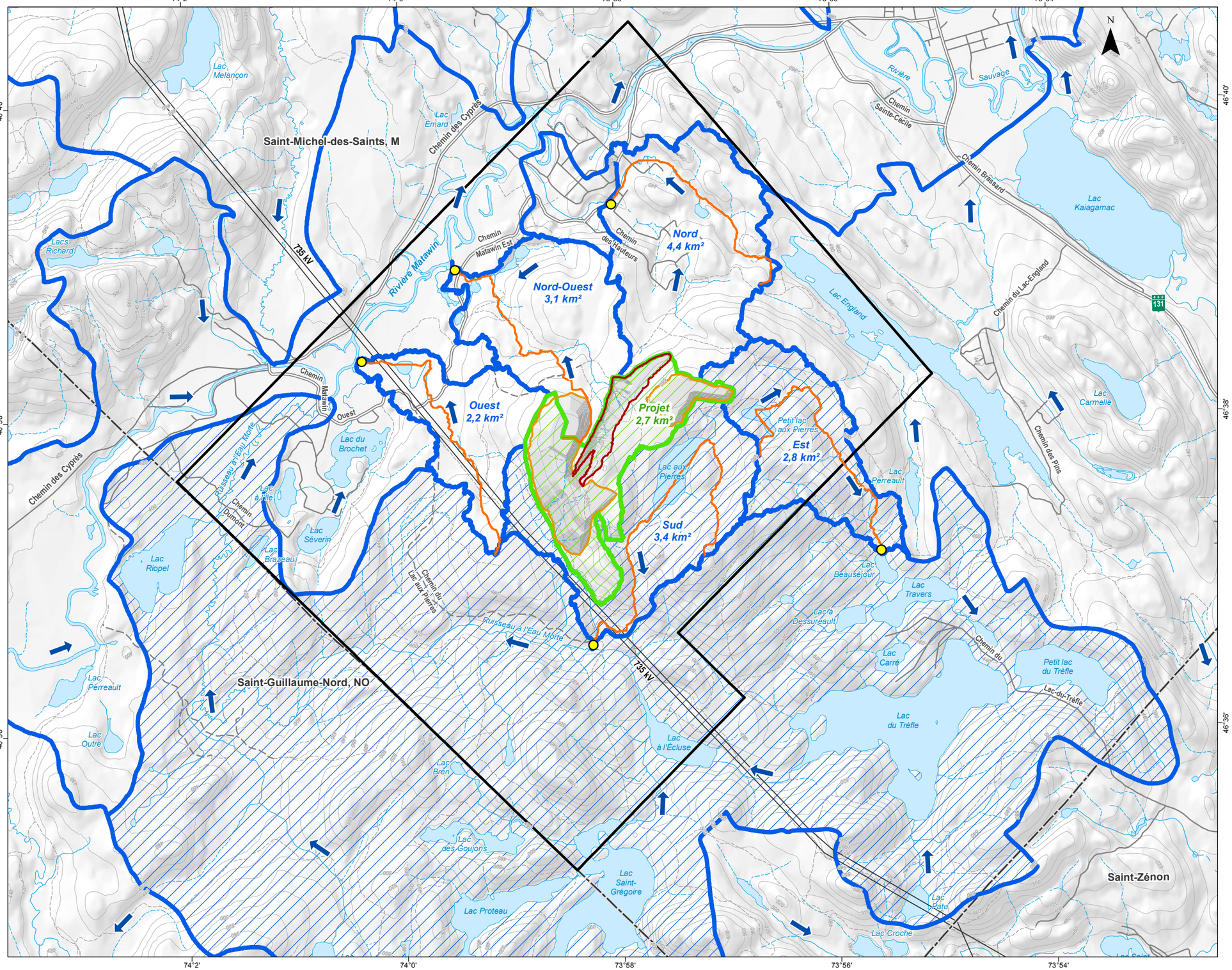
(1) 1 m^3/s = 1000 l/s.

Tableau 38-10 Débits d'étiage Q5,30 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte – Fin phase A

Bassin versant	Superficie (km²)	Débit d'étiage de récurrence 5 ans et durée 30 jours (l/s)		
		Période		
		Annuelle	Estivale	Hivernale
Ouest	2,2	4,7	5,2	7,6
Nord-ouest	3,1	6,8	7,5	11,0
Nord	4,6	9,9	11,0	16,1
Est	2,8	6,2	6,8	10,0
Sud	3,7	8,1	9,0	13,1
Effluent final	59,8	129,6	143,8	209,7
Ruisseau à l'Eau Morte	83,6	181,3	201,2	293,4
Station hydrométrique de référence 02LC043 (ruisseau Saint-Louis)	39,9	86,5	96,0	140,0

3) Fin phase B1 (année 15) :

Les cartes 38-3 et 38-4 présente les résultats pour l'hydrographie et celui du ruisseau à l'Eau morte pour la phase B à la fin de l'année 15.



Projet

- Zone d'étude restreinte
- Fosse
- Halde
- Bassin versant du projet

Hydrographie

- Bassin versant
- Bassin versant du ruisseau à l'Eau Morte
- Chemin d'écoulement le plus long
- Sens d'écoulement

Infrastructures et limite

- Ligne de transport d'énergie
- Route principale
- Rue
- Chemin forestier carrossable
- Chemin forestier non carrossable
- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Bassins versants et hydrographie (phase B1 à la fin de l'année 15)

Sources :

Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

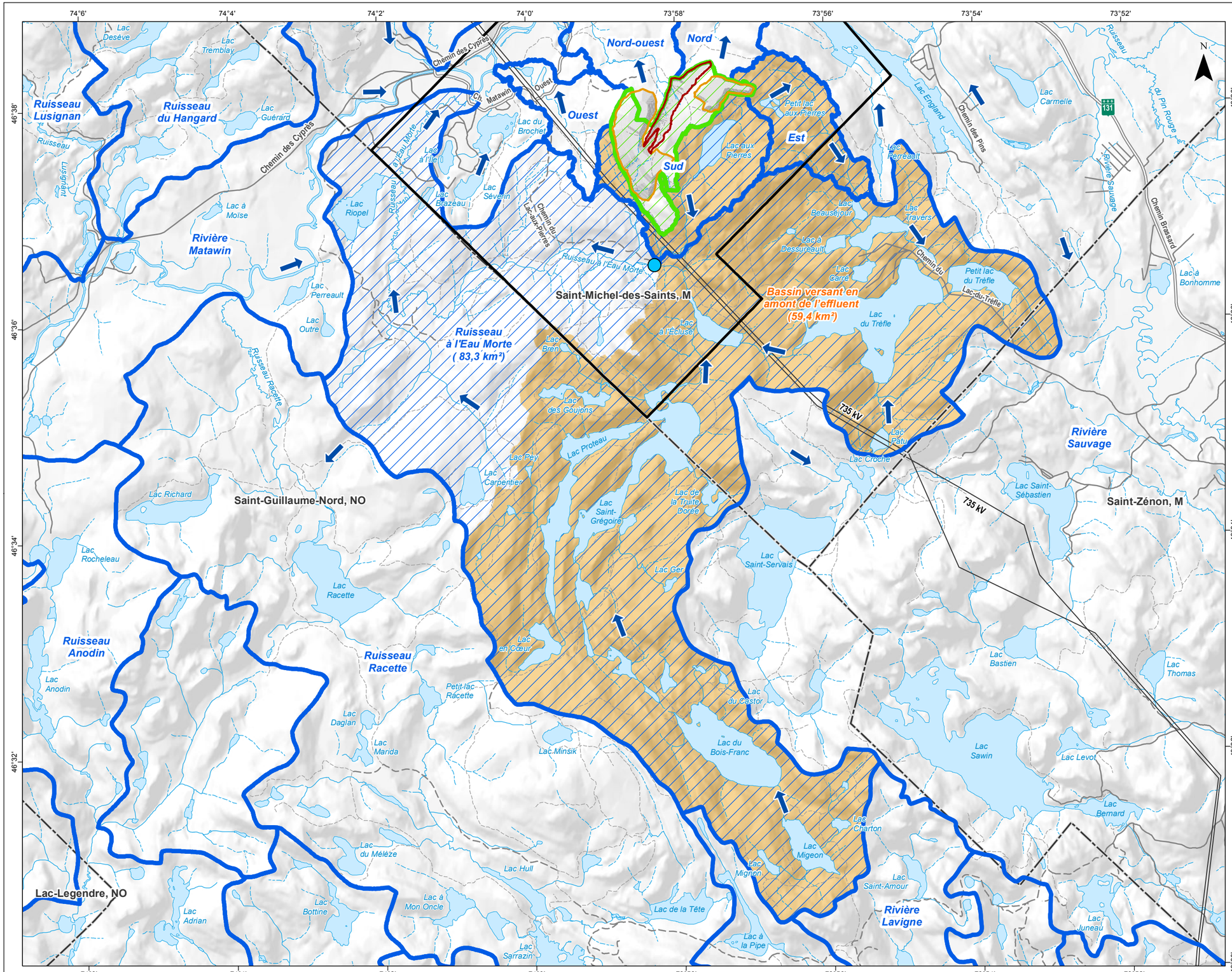
Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C38-3-bvA15-190920-00.mxd

0 0,45 0,9 km

1/45 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 38-3**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-38 BassinsVersants\653897-EG-L15-C38-3-bvA15-190920-00.mxd



Projet

- Zone d'étude restreinte
- Fosse
- Halde
- Bassin versant du projet
- Effluent proposé

Hydrographie

- Bassin versant
- Bassin versant du ruisseau à l'Eau Morte
- Bassin versant en amont de l'effluent proposé
- Sens d'écoulement

Infrastructures et limite

- Ligne de transport d'énergie
- Route principale
- Rue
- Chemin forestier carrossable
- Chemin forestier non carrossable
- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Bassins versants et hydrographie
Ruisseau à l'Eau Morte (phase B1 à la fin de l'année 15)

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C38-4-bvEauMorteA15-190920-00.mxd

0 0,65 1,3 km

1/65 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 38-4**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-38 BassinsVersants\653897-EG-L15-C38-4-bvEauMorteA15-190920-00.mxd

Le tableau 38-11 présente la superficie drainée par les bassins versants situés autour de la zone minéralisée et de la zone d'étude restreinte. Ces bassins versants couvrent des superficies relativement petites variant entre 2,2 et 4,4 km^2. Pour cette raison, la méthode rationnelle, avec des coefficients de ruissellement de 0,20 à 0,22, a été utilisée pour déterminer leurs débits de pointe en crue pour différentes périodes de récurrence. Au point de rejet de l'effluent final, le ruisseau à l'Eau Morte draine un bassin versant d'une superficie de 59,4 km^2 et alors qu'à l'embouchure du ruisseau à l'Eau Morte, son bassin versant est de 83,3 km^2. La méthode régionale d'Anctil (1998) a été utilisée pour obtenir des débits de crue journaliers dans le ruisseau à l'Eau Morte. Les résultats obtenus sont présentés aux tableaux 38-12 et 38-13.

Tableau 38-11 Superficie des bassins versants – Fin phase B1

Bassin versant	Superficie (km²)
Ouest	2,2
Nord-ouest	3,1
Nord	4,4
Est	2,8
Sud	3,4
Effluent final	59,4
Ruisseau à l'Eau Morte	83,3

Tableau 38-12 Débits de pointe – Fin phase B1

Bassin versant	Superficie (km²)	Débit de pointe (m³/s) (1)					
		2 ans	5 ans	10 ans	25 ans	50 ans	100 ans
Ouest	2,2	1,0	1,7	2,2	3,1	3,9	4,7
Nord-ouest	3,1	1,7	2,9	3,6	5,2	6,6	7,9
Nord	4,4	2,2	3,7	4,6	6,6	8,4	10,0
Est	2,8	1,3	2,2	2,8	4,0	5,1	6,0
Sud	3,4	1,3	2,2	2,8	3,9	5,0	6,0

(3) Le débit de pointe est le débit maximum instantané lors du passage d'une crue.

Tableau 38-13 Débits de crue journaliers – Fin phase B1

Bassin versant	Superficie (km²)	Q (1) (m³/s)	Débit journalier (m³/s) (2)					
			2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Ruisseau à l'Eau Morte en amont de l'effluent final	59,4	21,2	20,5	26,7	30,2	33,3	36,9	39,5
Ruisseau à l'Eau Morte	83,3	27,6	26,7	34,8	39,4	43,4	48,1	51,5

(1) Débit de référence de la méthode Anctil permettant de calculer les débits correspondant à différentes récurrences de crues

(2) Le débit journalier est le débit moyen durant une période d'un jour.

Pour déterminer les débits d'étiage (période plus sèche), la méthode de transfert de bassin basée sur les débits mesurés à la station hydrométrique Ruisseau Saint-Louis d'ECCC a été adoptée. Les débits d'étiage sont définis par leur récurrence, exprimée en années, suivi par leur durée, exprimée en jours. Par exemple, un débit dont l'abréviation est « Q2,7 » correspond à une récurrence d'étiage de deux ans et à une durée de sept jours. Les valeurs obtenues pour les différents bassins versants sont présentées dans les tableaux 38-14 et 38-15.

Tableau 38-14 Débits d'étiage Q2,7 et Q10,7 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte – Fin phase B1

Bassin versant	Superficie (km²)	Récurrence					
		2 ans	10 ans	2 ans	10 ans	2 ans	10 ans
		Débit d'étiage de durée 7 jours (l/s) [1]					
		Période annuelle		Période estivale		Période hivernale	
Ouest	2,2	5,3	2,2	5,7	2,0	8,7	6,5
Nord-ouest	3,1	7,4	3,1	8,1	2,8	12,2	9,2
Nord	4,4	10,6	4,5	11,5	4,0	17,4	13,0
Est	2,8	6,8	2,9	7,4	2,6	11,2	8,4
Sud	3,4	8,3	3,5	9,1	3,1	13,7	10,3
Effluent final	59,4	143,8	60,9	156,4	54,1	236,9	177,3
Ruisseau à l'Eau Morte	83,3	201,5	85,4	219,2	75,8	332,0	248,5
Station hydrométrique de référence no 02LC043 (ruisseau Saint-Louis)	39,9	96,5	40,9	105,0	36,3	159,0	119,0

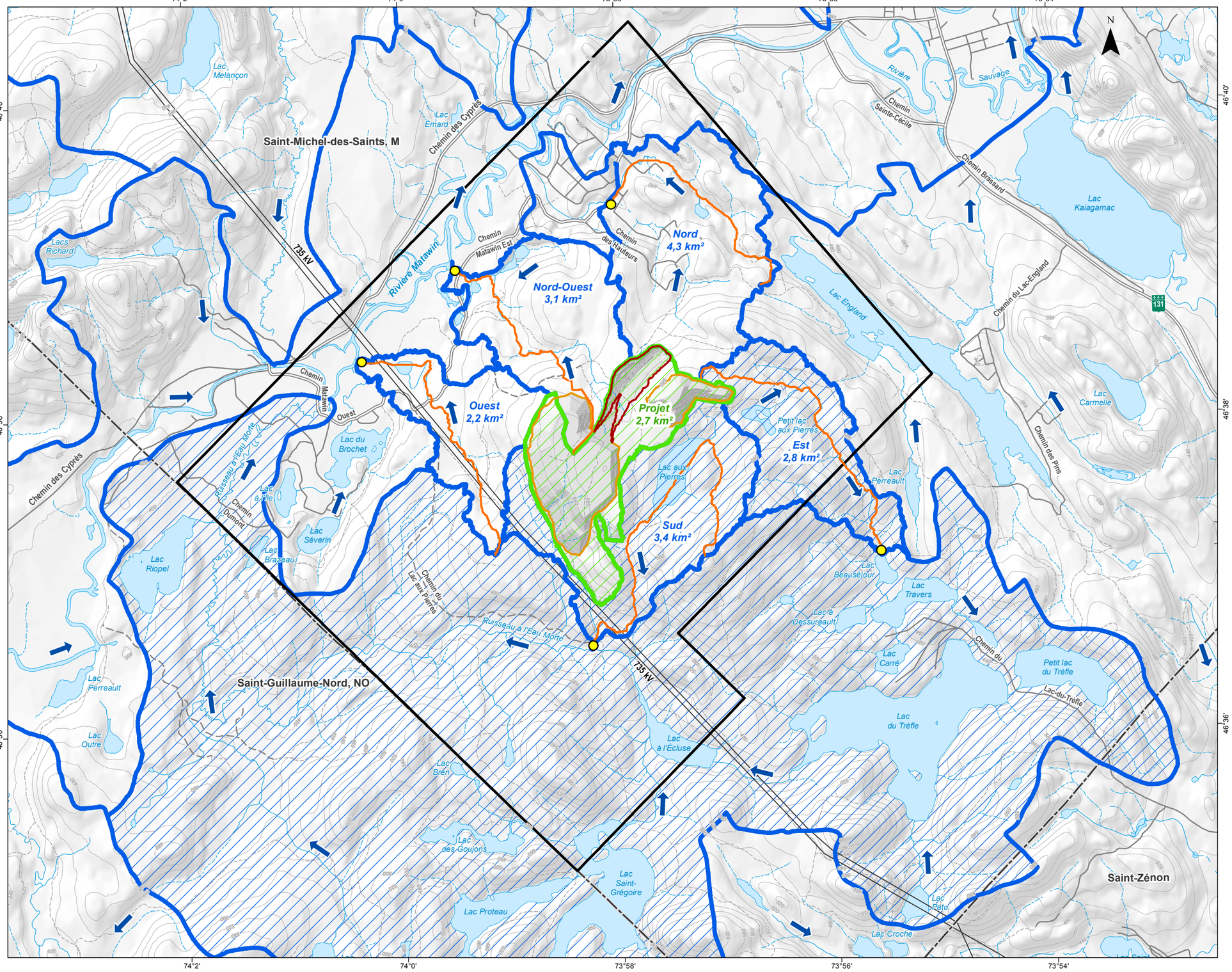
[1] 1 m^3/s = 1000 l/s.

Tableau 38-15 Débits d'étiage Q5,30 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte – Fin phase B1

Bassin versant	Superficie (km²)	Débit d'étiage de récurrence 5 ans et durée 30 jours (l/s)		
		Période		
		Annuelle	Estivale	Hivernale
Ouest	2,2	4,7	5,2	7,6
Nord-ouest	3,1	6,7	7,4	10,8
Nord	4,4	9,5	10,5	15,3
Est	2,8	6,1	6,8	9,9
Sud	3,4	7,5	8,3	12,1
Effluent final	59,4	128,9	143,0	208,6
Ruisseau à l'Eau Morte	83,3	180,6	200,4	292,3
Station hydrométrique de référence 02LC043 (ruisseau Saint-Louis)	39,9	86,5	96,0	140,0

4) Fin phase B2 (année 26) :

Les cartes 38-5 et 38-6 présente les résultats pour l'hydrographie et celui du ruisseau à l'Eau morte pour la phase B2 à la fin de l'année 26.



Projet

- Zone d'étude restreinte
- Fosse
- Halde
- Bassin versant du projet

Hydrographie

- Bassin versant
- Bassin versant du ruisseau à l'Eau Morte
- Chemin d'écoulement le plus long
- Sens d'écoulement

Infrastructures et limite

- Ligne de transport d'énergie
- Route principale
- Rue
- Chemin forestier carrossable
- Chemin forestier non carrossable
- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Bassins versants et hydrographie (phase B2 à la fin de l'année 26)

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

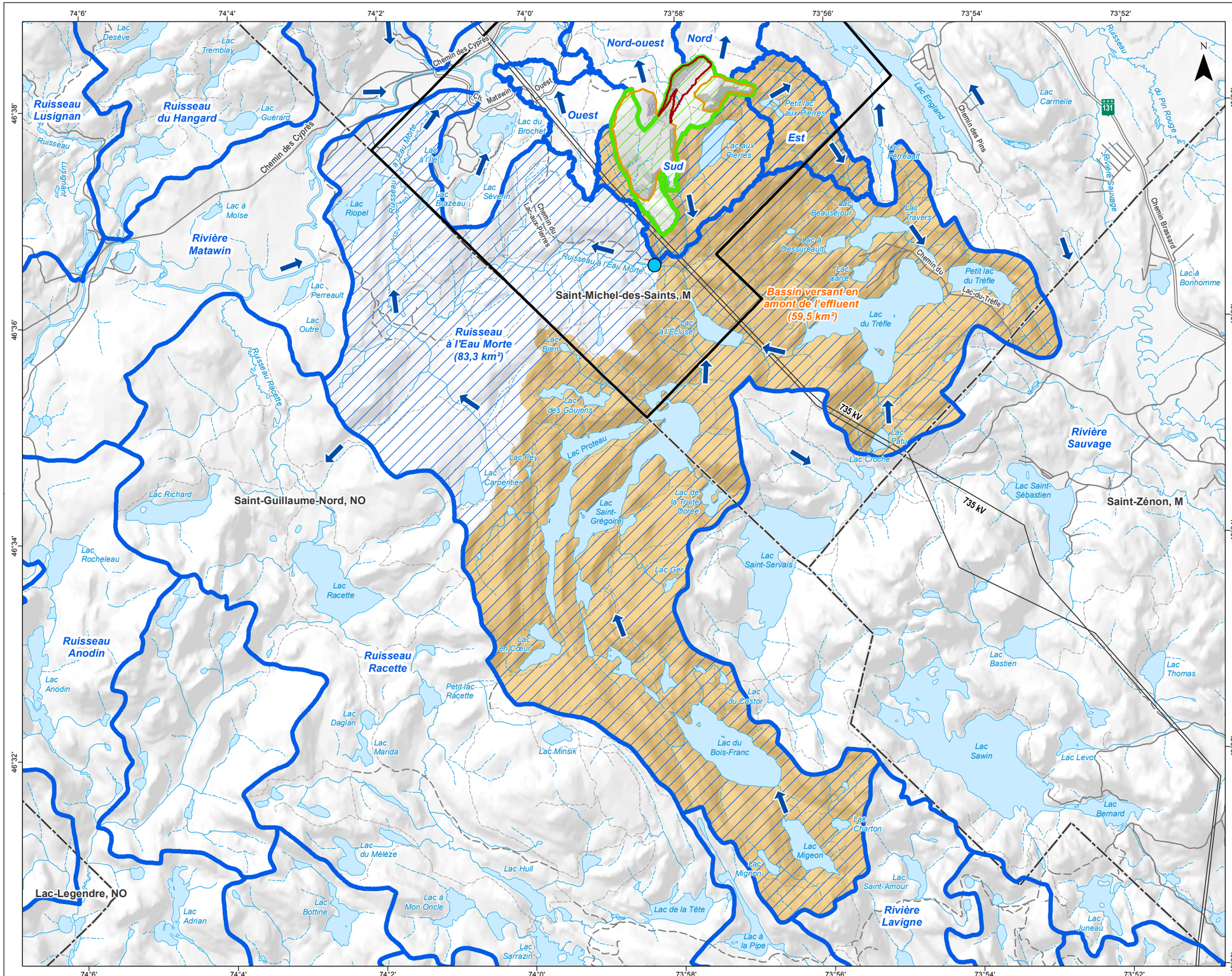
Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C38-5-bvA26-190920-00.mxd

0 0,45 0,9 km

1/45 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 38-5**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-38 BassinsVersants\653897-EG-L15-C38-5-bvA26-190920-00.mxd



Projet

- Zone d'étude restreinte
- Fosse
- Halde
- Bassin versant du projet
- Effluent proposé

Hydrographie

- Bassin versant
- Bassin versant du ruisseau à l'Eau Morte
- Bassin versant en amont de l'effluent proposé
- Sens d'écoulement

Infrastructures et limite

- Ligne de transport d'énergie
- Route principale
- Rue
- Chemin forestier carrossable
- Chemin forestier non carrossable
- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Bassins versants et hydrographie
Ruisseau à l'Eau Morte (phase B2 à la fin de l'année 26)

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C38-6-bvEauMorteA26-190920-00.mxd

0 0,65 1,3 km

1/65 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 38-6**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-38 BassinsVersants\653897-EG-L15-C38-6-bvEauMorteA26-190920-00.mxd

Le tableau 38-16 présente la superficie drainée par les bassins versants situés autour de la zone minéralisée et de la zone d'étude restreinte. Ces bassins versants couvrent des superficies relativement petites variant entre 2,2 et 4,3 km^2. Pour cette raison, la méthode rationnelle, avec des coefficients de ruissellement de 0,20 à 0,22, a été utilisée pour déterminer leurs débits de pointe en crue pour différentes périodes de récurrence. Au point de rejet de l'effluent final, le ruisseau à l'Eau Morte draine un bassin versant d'une superficie de 59,5 km^2 et alors qu'à l'embouchure du ruisseau à l'Eau Morte, son bassin versant est de 83,3 km^2. La méthode régionale d'Anctil (1998) a été utilisée pour obtenir des débits de crue journaliers dans le ruisseau à l'Eau Morte. Les résultats obtenus sont présentés aux tableaux 38-17 et 38-18.

Tableau 38-16 Superficie des bassins versants – Fin phase B2

Bassin versant	Superficie (km²)
Ouest	2,2
Nord-ouest	3,1
Nord	4,3
Est	2,8
Sud	3,4
Effluent final	59,5
Ruisseau à l'Eau Morte	83,3

Tableau 38-17 Débits de pointe – Fin phase B2

Bassin versant	Superficie (km²)	Débit de pointe (m³/s) (1)					
		2 ans	5 ans	10 ans	25 ans	50 ans	100 ans
Ouest	2,2	1,0	1,7	2,2	3,1	3,9	4,7
Nord-ouest	3,1	1,8	2,9	3,7	5,2	6,7	8,0
Nord	4,3	2,2	3,6	4,6	6,5	8,3	9,9
Est	2,8	1,4	2,3	2,9	4,1	5,3	6,3
Sud	3,4	1,3	2,2	2,8	3,9	5,0	6,0

(4) Le débit de pointe est le débit maximum instantané lors du passage d'une crue.

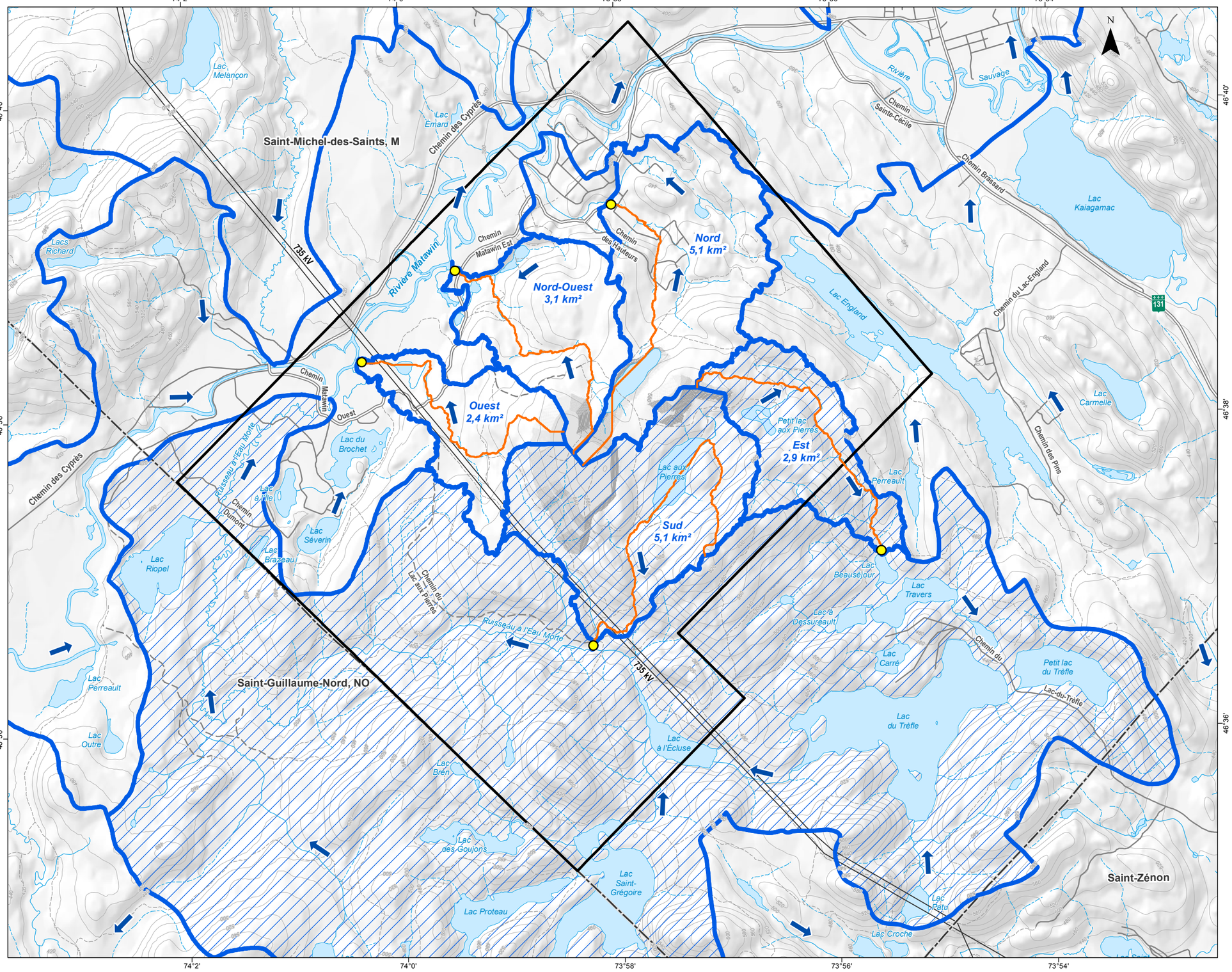
Tableau 38-18 Débits de crue journaliers – Fin phase B2

Bassin versant	Superficie (km²)	Q (1) (m³/s)	Débit journalier (m³/s) (2)					
			2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Ruisseau à l'Eau Morte en amont de l'effluent final	59,5	21,2	20,5	26,7	30,3	33,3	36,9	39,5
Ruisseau à l'Eau Morte	83,3	27,7	26,7	34,8	39,4	43,5	48,1	51,5

(1) Débit de référence de la méthode Anctil permettant de calculer les débits correspondant à différentes récurrences de crues
(2) Le débit journalier est le débit moyen durant une période d'un jour.

5) Après restauration :

Les cartes 38-7 et 38-8 présente les résultats pour l'hydrographie et celui du ruisseau à l'Eau morte pour la phase Après restauration.



Projet

- Zone d'étude restreinte

Hydrographie

- Bassin versant
- Bassin versant du ruisseau à l'Eau Morte
- Chemin d'écoulement le plus long
- Sens d'écoulement

Infrastructures et limite

- Ligne de transport d'énergie
- Route principale
- Rue
- Chemin forestier carrossable
- Chemin forestier non carrossable
- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Bassins versants et hydrographie (après restauration)

Sources :

Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

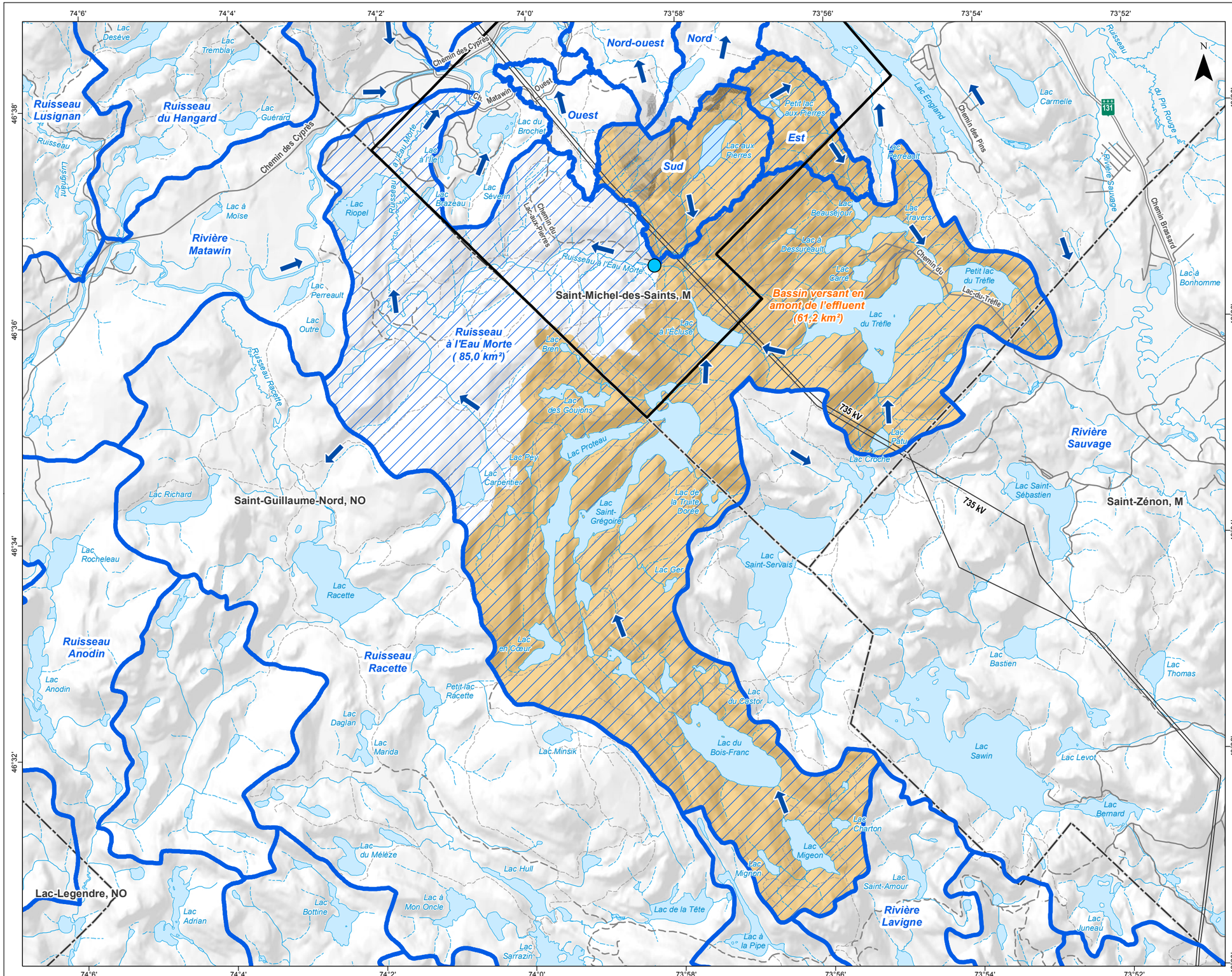
Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C38-7-bvAXX-190920-00.mxd

0 0,45 0,9 km

1/45 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 38-7**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-38 BassinsVersants\653897-EG-L15-C38-7-bvAXX-190920-00.mxd



Projet

- Zone d'étude restreinte
- Effluent proposé

Hydrographie

- Bassin versant
- Bassin versant du ruisseau à l'Eau Morte
- Bassin versant en amont de l'effluent proposé
- Sens d'écoulement

Infrastructures et limite

- Ligne de transport d'énergie
- Route principale
- Rue
- Chemin forestier carrossable
- Chemin forestier non carrossable
- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Bassins versants et hydrographie
Ruisseau à l'Eau Morte (après restauration)

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C38-8-bvEauMorteAXX-190920-00.mxd

0 0,65 1,3 km

1/65 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 38-8**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-38 BassinsVersants\653897-EG-L15-C38-8-bvEauMorteAXX-190920-00.mxd

Pour déterminer les débits d'étiage (période plus sèche), la méthode de transfert de bassin basée sur les débits mesurés à la station hydrométrique Ruisseau Saint-Louis d'ECCC a été adoptée. Les débits d'étiage sont définis par leur récurrence, exprimée en années, suivi par leur durée, exprimée en jours. Par exemple, un débit dont l'abréviation est « Q2,7 » correspond à une récurrence d'étiage de deux ans et à une durée de sept jours. Les valeurs obtenues pour les différents bassins versants sont présentées dans les tableaux 38-19 et 38-20.

Tableau 38-19 Débits d'étiage Q2,7 et Q10,7 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte – Fin phase B2

Bassin versant	Superficie (km²)	Récurrence					
		2 ans	10 ans	2 ans	10 ans	2 ans	10 ans
		Débit d'étiage de durée 7 jours (l/s) [1]					
		Période annuelle		Période estivale		Période hivernale	
Ouest	2,2	5,3	2,2	5,7	2,0	8,7	6,5
Nord-ouest	3,1	7,4	3,1	8,1	2,8	12,2	9,2
Nord	4,3	10,4	4,4	11,3	3,9	17,2	12,8
Est	2,8	6,8	2,9	7,4	2,6	11,2	8,4
Sud	3,4	8,3	3,5	9,1	3,1	13,7	10,3
Effluent final	59,5	143,8	61,0	156,5	54,1	237,0	177,3
Ruisseau à l'Eau Morte	83,3	201,5	85,4	219,3	75,8	332,1	248,5
Station hydrométrique de référence no 02LC043 (ruisseau Saint-Louis)	39,9	96,5	40,9	105,0	36,3	159,0	119,0

[1] 1 m^3/s = 1000 l/s.

Tableau 38-20 Débits d'étiage Q5,30 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte – Fin phase B2

Bassin versant	Superficie (km²)	Débit d'étiage de récurrence 5 ans et durée 30 jours (l/s)		
		Période		
		Annuelle	Estivale	Hivernale
Ouest	2,2	4,7	5,2	7,6
Nord-ouest	3,1	6,7	7,4	10,8
Nord	4,3	9,3	10,4	15,1
Est	2,8	6,1	6,8	9,9
Sud	3,4	7,5	8,3	12,1
Effluent final	59,5	128,9	143,1	208,6
Ruisseau à l'Eau Morte	83,3	180,6	200,5	292,4
Station hydrométrique de référence 02LC043 (ruisseau Saint-Louis)	39,9	86,5	96,0	140,0

Le tableau 38-21 présente la superficie drainée par les bassins versants situés autour de la zone minéralisée et de la zone d'étude restreinte. Ces bassins versants couvrent des superficies relativement petites variant entre 2,4 et 5,1 km^2. Pour cette raison, la méthode rationnelle, avec des coefficients de ruissellement de 0,21 à 0,34, a été utilisée pour déterminer leurs débits de pointe en crue pour différentes périodes de récurrence. Au point de rejet de l'effluent final, le ruisseau à l'Eau Morte draine un bassin versant d'une superficie de 61,2 km^2 et alors qu'à l'embouchure du ruisseau à l'Eau Morte, son bassin versant est de 85,0 km^2. La méthode régionale d'Anctil (1998) a été utilisée pour obtenir des débits de crue journaliers dans le ruisseau à l'Eau Morte. Les résultats obtenus sont présentés aux tableaux 38-22 et 38-23.

Tableau 38-21 Superficie des bassins versants – Après restauration

Bassin versant	Superficie (km²)
Ouest	2,4
Nord-ouest	3,1
Nord	5,1
Est	2,9
Sud	5,1
Effluent final	61,2
Ruisseau à l'Eau Morte	85,0

Tableau 38-22 Débits de pointe – Après restauration

Bassin versant	Superficie (km²)	Débit de pointe (m³/s) (1)					
		2 ans	5 ans	10 ans	25 ans	50 ans	100 ans
Ouest	2,4	1,3	2,2	2,8	3,9	5,0	6,0
Nord-ouest	3,1	1,8	3,0	3,8	5,3	6,9	8,2
Nord	5,1	3,7	6,0	7,6	10,8	13,8	16,5
Est	2,9	1,4	2,4	3,0	4,2	5,4	6,4
Sud	5,1	2,6	4,3	5,5	7,8	10,0	11,0

(5) Le débit de pointe est le débit maximum instantané lors du passage d'une crue.

Tableau 38-23 Débits de crue journaliers – Après restauration

Bassin versant	Superficie (km²)	Q (1) (m³/s)	Débit journalier (m³/s) (2)					
			2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Ruisseau à l'Eau Morte en amont de l'effluent final	61,2	21,7	20,8	27,1	30,7	33,9	37,5	40,2
Ruisseau à l'Eau Morte	85,0	28,1	26,9	35,1	39,8	43,9	48,6	52,1

(1) Débit de référence de la méthode Anctil permettant de calculer les débits correspondant à différentes récurrences de crues

(2) Le débit journalier est le débit moyen durant une période d'un jour.

Pour déterminer les débits d'étiage (période plus sèche), la méthode de transfert de bassin basée sur les débits mesurés à la station hydrométrique Ruisseau Saint-Louis d'ECCC a été adoptée. Les débits d'étiage sont définis par leur récurrence, exprimée en années, suivi par leur durée, exprimée en jours. Par exemple, un débit dont l'abréviation est « Q2,7 » correspond à une récurrence d'étiage de deux ans et à une durée de sept jours. Les valeurs obtenues pour les différents bassins versants sont présentées dans les tableaux 38-24 et 38-25.

Tableau 38-24 Débits d'étiage Q2,7 et Q10,7 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte – Après restauration

Bassin versant	Superficie (km²)	Récurrence					
		2 ans	10 ans	2 ans	10 ans	2 ans	10 ans
		Débit d'étiage de durée 7 jours (l/s) [1]					
		Période annuelle		Période estivale		Période hivernale	
Ouest	2,4	5,7	2,4	6,2	2,1	9,4	7,0
Nord-ouest	3,1	7,4	3,2	8,1	2,8	12,3	9,2
Nord	5,1	12,4	5,2	13,4	4,6	20,4	15,2
Est	2,9	6,9	2,9	7,5	2,6	11,4	8,5
Sud	5,1	12,4	5,3	13,5	4,7	20,5	15,3
Effluent final	61,2	147,9	62,7	161,0	55,6	243,7	182,4
Ruisseau à l'Eau Morte	85,0	205,7	87,2	223,8	77,4	338,9	253,6
Station hydrométrique de référence no 02LC043 (ruisseau Saint-Louis)	39,9	96,5	40,9	105,0	36,3	159,0	119,0

[1] 1 m^3/s = 1000 l/s.

Tableau 38-25 Débits d'étiage Q5,30 dans les bassins versants de la zone d'étude restreinte – Après restauration

Bassin versant	Superficie (km²)	Débit d'étiage de récurrence 5 ans et durée 30 jours (l/s)		
		Période		
		Annuelle	Estivale	Hivernale
Ouest	2,4	5,1	5,7	8,3
Nord-ouest	3,1	6,7	7,4	10,8
Nord	5,1	11,1	12,3	17,9
Est	2,9	6,2	6,9	10,0
Sud	5,1	11,1	12,4	18,0
Effluent final	61,2	132,6	147,2	214,6
Ruisseau à l'Eau Morte	85,0	184,3	204,6	298,4
Station hydrométrique de référence 02LC043 (ruisseau Saint-Louis)	39,9	86,5	96,0	140,0

Réponse à la partie 2 de la Qc-38
Les sections ci-dessous présente l'analyse des impacts sur cette composante conformément à la méthodologie utilisée à l'intérieur de l'ÉIES.

Identification des sources d'impact
Période de construction

Les composantes de projet susceptibles d'affecter le régime hydrologique en période de construction sont :

- La préparation du terrain (déboisement, essouchement, sautages, remblai, déblai, drainage);
- Les travaux de construction (aménagement du site et toutes les installations)

Période d'exploitation
Les composantes de projet susceptibles d'affecter le régime hydrologique en période d'exploitation sont :

- Gestion, collecte et traitement des eaux, incluant le captage des eaux de ruissellement pour l'ensemble du site et le rejet de l'effluent final (alimentation en eau, recirculation, ruissellement, drainage, eaux usées, eau potable);
- La présence et l'extraction de la fosse (extraction, manutention, stockage et traitement du minerai).

Période de fermeture

Les composantes de projet susceptibles d'affecter le régime hydrologique en période de fermeture sont :

- La restauration, le reprofilage et la végétalisation du site.

Description des impacts

Période de construction

Impact 1 : Modification dans les limites des sous-bassins versants et des propriétés des surfaces de ruissellement

Les travaux de préparation et d'aménagement du site, tels que les travaux de déboisement, d'excavation, de terrassement, d'aménagement des haldes et des infrastructures, engendreront des modifications dans les limites des sous-bassins versants et des propriétés des surfaces de ruissellement. En phase de construction, environ 314,3 ha seront déboisés et 1 716,9 m^2 de cours d'eau seront remblayés.

Période d'exploitation

Impact 1 : Modification des superficies de sous-bassins versants
L'exploitation minière entrainera des modifications aux superficies des sous-bassins versants et varieront tout au long de l'évolution du projet, notamment avec l'accroissement de l'empreinte du projet jusqu'à sa superficie maximale (halde de co-disposition, halde de mort-terrain, aménagement de la fosse à ciel ouvert).

Le tableau 38-28 résume les changements de superficie que subiront les sous-bassins versants au cours du projet (informations tirées des réponses de la partie 1 de la Qc-38). Les sous-bassins Nord-Ouest et Nord sont ceux qui subiront les changements permanents (après restauration) les plus importants, avec -13,9% et +10,9% respectivement. Le sous-bassin Sud sera modifié significativement en cours de projet, mais reviendra presque à sa superficie initiale après restauration. Les sous-bassins Ouest et Est seront peu modifiés avec des changements de moins de 5%. Pour le ruisseau à l'eau Morte au niveau de l'effluent final, le changement sera de moins de 3% en cours de projet et sera nul après la restauration.

Tableau 38-28 Modification des superficies des sous-bassins versants pour différentes phases du projet

Bassin versant	Changement par rapport à l'état initial (%)			
	Fin Phase A	Fin Phase B1	Fin Phase B2	Après restauration
Ouest	-4,3	-4,3	-4,3	4,3
Nord-Ouest	-13,9	-13,9	-13,9	-13,9
Nord	0,0	-4,3	-6,5	10,9
Est	0,0	0,0	0,0	3,6
Sud	-30,2	-35,8	-35,8	-3,8
Ruisseau à l'Eau Morte (après l'effluent final)	-2,3	-2,9	-2.8	0.0
Ruisseau à l'Eau Morte (embouchure)	-1,6	-2,0	-2.0	0.0

Les eaux de ruissellement provenant des bassins versants affectés par la mine seront dirigées via le réseau collecteur et les bassins collecteurs vers le bassin de polissage pour permettre le dépôt des particules en suspension, puis vers l'usine de traitement de l'eau. Une partie de ces eaux sera recyclée pour les besoins du concentrateur et l'autre partie sera retournée dans le ruisseau à l'Eau Morte après traitement et contrôle de la qualité. Ces débits de retour viendront compenser la réduction du débit du ruisseau à l'Eau Morte résultant de la réduction des superficies de drainage.

Impact 2 : Variation des débits de rejet de l'effluent final dans le ruisseau à l'Eau Morte
Tel que mentionné à l'impact 1 de la période d'exploitation, dès le début de l'exploitation de la mine, l'ensemble des eaux usées minières qui proviendront de la halde de co-disposition, de la halde de mort-terrain et de la fosse transiteront par le réseau collecteur jusqu'au bassin de polissage. L'eau sera ensuite amenée vers l'usine de traitement de l'eau avant d'être recyclée à l'usine ou retournée au ruisseau à l'Eau Morte. Le débit de rejet de l'effluent dans le ruisseau à l'Eau Morte variera donc tout au long de la vie de la mine. Ce débit de rejet viendra compenser la réduction du débit du ruisseau à l'Eau Morte résultant de la réduction de sa superficie de drainage. L'impact du projet en phase d'exploitation sur les débits d'étiage sévères du ruisseau à l'Eau Morte est résumé au tableau 38-29, en tenant compte que l'effluent final sera arrêté lors de ces étiages (voir réponse à QC-10). En cours de projet, les débits d'étiage sévères diminueront au maximum de 3%. Après restauration, il est prévu que les débits d'étiage du ruisseau à l'Eau Morte revienne aux valeurs d'avant-projet.

Tableau 38-29 Modification des débits d'étiage du ruisseau à l'Eau Morte pour différentes phases du projet (sans rejet de l'effluent final)

Sous-Bassin	Changement par rapport à l'état initial (%)							
	Fin Phase A		Fin Phase B1		Fin Phase B2		Après restauration	
	$Q_{2,7}$	$Q_{10,7}$	$Q_{2,7}$	$Q_{10,7}$	$Q_{2,7}$	$Q_{10,7}$	$Q_{2,7}$	$Q_{10,7}$
Ruisseau à l'Eau Morte (après l'effluent final)	-2,4	-2,4	-2,9	-3,0	-2,9	-2,9	-0,1	-0,2
Ruisseau à l'Eau Morte (embouchure)	-1,6	-1,6	-1,9	-2,0	-1,9	-2,0	0,1	0,1

* Comme indiqué à la réponse de la QC-10, il est prévu d'arrêter l'effluent final lorsque le débit est égal ou inférieur au débit d'étiage $Q_{2,7}$.

Le tableau 38-30 indique les changements attendus lorsque l'effluent final sera en fonction, c'est-à-dire lorsque le débit du ruisseau sera au minimum de 182 L/s (voir réponse à la QC-10). En cours de projet, on observera une légère diminution des débits de crue et une augmentation de 13 à 20% des débits de faible étiage. Après la restauration, il n'y aura plus d'impact sur le débit du ruisseau.

Tableau 38-30 Modification des débits du ruisseau à l'Eau Morte pour différentes phases du projet (avec rejet de l'effluent final)

Sous-Bassin	Changement par rapport à l'état initial (%)							
	Fin Phase A		Fin Phase B1		Fin Phase B2		Après restauration	
	Crue 1:2 ans [1]	182 L/s [2]	Crue 1:2 ans [1]	182 L/s [2]	Crue 1:2 ans [1]	182 L/s [2]	Crue 1:2 ans [1]	182 L/s [2]
Ruisseau à l'Eau Morte (après l'effluent final)	-0,7	+13	-0,7	+18	-0,7	+20	0,0	0,0

1 Débit de crue journalier, récurrence 1 fois au 2 ans
2 Correspond à un débit d'étiage faible, débit minimal à partir de lequel l'effluent final est rejeté (voir réponse à la QC-10)

Impact 3 : Réduction de la disponibilité de l'eau souterraine due au rabattement de la nappe phréatique résultant du dénoyage de la fosse

Le dénoyage de la fosse causera un rabattement de la nappe phréatique autour de l'exploitation minière. Ce rabattement suivra la progression de la fosse du sud au nord tout au long de l'évolution de l'exploitation de la mine (voir annexe 7-4 de l'ÉIES) et pourrait influencer temporairement l'apport en eau souterraine pour les ruisseaux qui y sont présents. Les eaux captées lors du dénoyage seront éventuellement retournées à l'effluent final du ruisseau à l'Eau Morte, minimisant ainsi l'impact du dénoyage de la fosse sur l'apport en eau souterraine pour le débit du ruisseau à l'Eau Morte.

Période de fermeture

Impact 1 : Restitution, autant que possible, du patron hydrologique naturel du site

Les haldes seront restaurées en partie en cours d'exploitation de la mine. La restauration visera à stabiliser les surfaces de sols remaniées, restaurer le couvert de mort-terrain et de sols et revégétaliser les surfaces avec d'espèces indigènes. En phase de fermeture, toutes les aires des haldes restantes seront restaurées. Ces activités modifieront la topographie et la surface d'écoulement des eaux des sous-bassins versants concernés et permettront dans la mesure du possible restituer le patron hydrologique naturel du site.

La halde de co-disposition sera laissée en place et revégétalisée, créant ainsi une colline permanente comprenant une membrane imperméable au sein du bassin versant. La présence de cette colline ne devrait pas modifier significativement la superficie se drainant.

La fosse à ciel ouvert se remplira graduellement pour former un plan d'eau dont le surplus ruissellera vers l'exutoire.

Les conditions prévues à la fermeture de la mine et suite à sa restauration sont les suivantes :

Tableau 38-31 Superficie des bassins versants – Avant développement et Après restauration

Bassin versant	Superficie (km²) Avant développement	Superficie (km²) Après restauration
Ouest	2,3	2,4
Nord-ouest	3,6	3,1
Nord	4,6	5,1
Est	2,8	2,9
Sud	5,3	5,1
Effluent final	61,2	61,2
Ruisseau à l'Eau Morte	85,0	85,0
Total	164,8	164,8

Mesures d'atténuation

Période de construction

Aucune mesure d'atténuation additionnelle aux mesures de conception du projet (réduction de l'empreinte du projet et des interventions sur le milieu naturel) n'est prévue.

Période d'exploitation

Différentes mesures de conception ont été mises de l'avant afin de limiter les impacts de ces activités sur le régime hydrologique du site. Les besoins en eau de la mine seront comblés en recirculant les eaux de drainage et de pompage accumulées dans les bassins plutôt que par pompage d'une source d'eau de surface situé à l'extérieur du site.

La restauration de la halde de co-disposition et de la halde de mort-terrain se fera en cours d'exploitation, limitant ainsi leur impact sur l'écoulement de surface.

Les résultats obtenus indiquent que les modifications attendues n'auront pas d'effets supplémentaires sur l'érosion ou le débordement des cours d'eau de la zone d'étude. Il n'y aura donc pas de mesures spécifiques à cet égard. Tout de même, il pourrait être envisagé lorsque les bassins ne seront pas plein ou presque plein de moduler le rejet de l'effluent pour suivre le patron hydrologique naturel du cours d'eau, avec un certain étalement des crues printanières. Ceci contribuera à préserver la forme de l'hydrogramme naturel du cours d'eau.

Période de fermeture

Aucune mesure d'atténuation additionnelle aux mesures appliquées dans le plan de restauration n'est prévue.

Évaluation de l'impact résiduel

Période de construction

Après l'application des mesures d'atténuation, la préparation et l'aménagement des sites en phase de construction aura un impact d'intensité faible, d'étendue spatiale ponctuelle et de durée considérée longue puisque l'impact s'étendra au-delà de la durée de vie de la mine. En conséquence, l'importance de l'impact résiduel est considérée faible. Considérant l'état des connaissances, la probabilité d'occurrence de cet effet positif est élevée.

Période d'exploitation

En tenant compte de la nature des sous-bassins versants (superficie et faibles débits), du niveau des variations hydriques prévues et des mesures d'atténuation prévues en période d'exploitation, la gestion des eaux aura un impact d'intensité faible, d'étendue spatiale ponctuelle et de durée longue en raison des changements permanents aux caractéristiques initiales apportés au milieu par le projet. En conséquence, l'importance de l'impact résiduel résultant de la gestion des eaux est considérée faible. Considérant l'état des connaissances et la confiance envers les moyens de gestion mis en place, la probabilité d'occurrence de cet effet positif est élevée.

Période de fermeture

À la suite de la fermeture de la mine et sa restauration, l'effet sur les milieux hydriques est qualifié de positif car il y aura amélioration de l'état du milieu au moment de l'arrêt de la mine. L'intensité de l'impact est faible, d'étendue spatiale ponctuelle et de durée considérée longue puisque l'impact positif s'étendra au-delà de la durée de vie de la mine. En conséquence, l'importance de l'impact résiduel est considérée faible. Considérant la garantie financière versée au démarrage du projet par NMG pour la restauration de la mine, la probabilité d'occurrence de cet effet positif est élevée.

Qc-39 :
Le tableau 5-43 indique que la présence de la tortue des bois, la tortue peinte et la tortue serpentine a été confirmée dans le secteur. Pourquoi ne pas avoir considéré ces espèces comme une composante valorisée? La couleuvre verte est également susceptible d'être présente dans le secteur. Dans ce cas, pourquoi ne pas avoir considéré l'herpétofaune comme composante valorisée? Si cette composante doit être considérée, l'initiateur doit évaluer les impacts et présenter les mesures d'atténuation nécessaires pour protéger ces espèces.

Réponse Qc-39 :
Dans l'ÉIES, il n'y a effectivement pas de justification dans la section 5.4.9 (identification des composantes valorisées), pourquoi les espèces de reptiles à statut particulier susceptibles de fréquenter potentiellement la zone d'étude restreinte n'ont pas été considérées comme composantes valorisées. Les explications sont fournies ci-dessous.

Couleuvre verte
La couleuvre verte n'a pas été considérée comme composante valorisée car malgré un inventaire spécifique portant sur cette espèce et réalisée dans le cadre du présent projet (voir l'annexe 5-16, volume 5 de l'étude d'impact. SNC-Lavalin GEM Québec inc., Projet Matawinie - Inventaire de l'herpétofaune, rapport sectoriel 008, Lévis, 15 p. +ann. Février 2019), aucune couleuvre verte n'a été observée. De plus, le CDPNQ (2018) et l'Atlas des amphibiens et reptiles du Québec (AARQ; 2018) ne rapporte qu'une seule mention (la même) de cette espèce dans l'ensemble de la région d'insertion du projet, à l'extérieur de la zone d'étude restreinte (au nord de Saint-Michel-des-Saints). Il important de rappeler que la zone d'étude est localisée près de la limite nord de l'aire de répartition de l'espèce, ce qui explique probablement la rareté des mentions. Les espèces situées au nord de leur aire de distribution sont généralement présentes à faible densité, voire très faible densité. Par ailleurs, le paysage forestier dominant de la zone d'étude restreinte, notamment dans l'empreinte de projet, et donc la faible présence d'habitats ouverts (l'habitat préférentiel de la couleuvre verte est constitué de milieux ouverts) sont peu favorables à l'établissement de l'espèce. Dans ces circonstances, considérant la très faible densité apparente de l'espèce, voire son absence dans la zone d'étude restreinte, aucun des impacts négatifs potentiels (dérangement, déboisement, mortalités routières ou occasionnées par la machinerie) n'est susceptible de modifier substantiellement l'abondance de l'espèce à l'échelle de la région d'insertion du projet.

Tortues
Les tortues (tortue des bois, tortue peinte, tortue serpentine) n'ont pas été considérées comme composante valorisée car leur utilisation de la zone d'étude restreinte, et encore plus à l'intérieur de l'empreinte du projet, semble de toute évidence faible, voire très faible, et qu'aucun des impacts négatifs potentiels n'est susceptible de modifier substantiellement l'abondance de ces espèces à l'échelle de la région d'insertion du projet.

Rappelons qu'un inventaire spécifique de tortues a été réalisée le long de la rivière Matawin en 2017 (voir l'annexe 5-16, volume 5 de l'étude d'impact. SNC-Lavalin GEM Québec inc., Projet Matawinie - Inventaire de l'herpétofaune, rapport sectoriel 008, Lévis, 15 p. +ann. Février 2019) et aucune tortue n'a été observée. En fait, la seule mention de tortue rapportée dans la zone d'étude restreinte est une tortue serpentine observée en 2015 sur le bord du chemin des Cyprès à proximité de la rivière Matawin (AARQ 2018), et cela même si la zone d'étude restreinte a été largement couverte par plusieurs inventaires biologiques qui auraient pu permettre de rapporter des observations fortuites. Deux mentions de tortues des bois, deux mentions de tortue serpentine et deux mentions de tortue peinte sont rapportées dans la région d'insertion du projet (AARQ 2018; CDPNQ 2018), mais toutes à l'extérieur de la zone d'étude restreinte.

Par ailleurs, même si la présence des tortues demeure possible dans la zone d'étude restreinte, les impacts anticipés sur leurs habitats potentiels sont nuls ou négligeables, selon l'habitat en question. La rivière Matawin, qui constitue un habitat potentiel pour les trois espèces, ne sera pas touché par l'empreinte de projet. De même, l'empreinte de projet ne chevauchera pas le ruisseau à l'Eau Morte (habitat potentiel pour les trois espèces), la qualité de l'eau répondra aux critères de qualité de rejet et aucune baisse de débit d'eau n'est anticipée en raison du projet. La faible baisse appréhendée du niveau d'eau du lac aux Pierres (au maximum environ 9 cm

pour les années 17 à 20 à la fin de l'été selon l'annexe 7-7 de l'ÉIES) en raison du rabattement n'aura pour sa part aucun impact perceptible pour les tortues, advenant que le lac soit utilisé par celles-ci (ce qui n'a pas été démontré) : les habitats potentiels demeureront en effet présents (p. ex., végétation riveraine, colonne d'eau suffisante pour maintenir un habitat aquatique).

Les milieux humides concernés par une perte de superficie en raison des travaux de construction et qui pourraient potentiellement être fréquentés par les tortues peinte et serpentine surtout (CP4, MH15, MH31, MH32 et MH34) subiront collectivement une perte négligeable de superficie (0,53 ha) en regard de l'ensemble des habitats potentiels situés dans la région d'insertion du projet. Pour ce qui est de cours d'eau touchés par des pertes de superficies associées aux travaux de construction, aucun ne présente un intérêt particulier pour les tortues. De même, les impacts anticipés sur les cours d'eau touchés par les travaux associés au chemin d'accès ne sont pas susceptibles de modifier l'intérêt des cours d'eau pour les tortues, le cas échéant, car les éléments structuraux recherchés par les tortues seront maintenus (présence d'eau et absence de barrière aux déplacements). Parmi les cours d'eau et milieux humides affectés indirectement par le rabattement de la nappe phréatique ou par la mise en place du réseau de drainage pour la collecte des eaux de ruissellement autour des infrastructures minières, seuls le milieu humide CP4 et son exutoire (cours d'eau CE36), les milieux humides CP2, MH10 et MH30 et le cours d'eau CE05 constituent des habitats potentiels pour les tortues (peinte et serpentine surtout), bien que leur utilisation réelle n'ait pas été confirmée. Les réductions des débits d'eau anticipés ne seront pas suffisantes pour affecter de façon notable les éléments structuraux recherchés par les tortues (ex. fond vaseux mou, présence de végétation aquatique, faible profondeur d'eau). Rappelons que ces milieux humides et cours d'eau continueront de bénéficier des crues printanière et automnale, en plus des eaux de précipitation.

Malgré l'apparente faible densité de tortues dans la zone d'étude, plusieurs mesures d'atténuation sont tout de même prévues. Un repérage de tortues préalablement à l'établissement du chantier sera tout d'abord réalisé. De plus, de mai à début juillet, soit pendant la période de ponte des tortues, un surveillant sera attitré en permanence à surveiller la venue éventuelle de tortues dans le chantier, tôt le matin à tard le soir. Si des tortues sont observées dans ou à proximité des zones de travaux lors des travaux de construction, et pour éviter des impacts directs sur ceux-ci, les mesures d'atténuation consisteront à capturer les individus observés et à les déplacer dans des habitats convenables situés à proximité (voir la réponse à la question 63 pour les détails). La vitesse de circulation des véhicules sera pour sa part limitée à 50 km/h sur l'ensemble du site minier, ce qui limitera les probabilités de collisions routières.

Par ailleurs, NMG s'engage à réaliser un inventaire des sites de ponte confirmés à la fin octobre ou au début novembre 2019 et, si des sites étaient trouvés (nids prédatés ou nids éclos), ceux-ci seraient balisés. Comme les femelles utilisent généralement les mêmes sites de ponte d'une année à l'autre, la présence de nids prédatés ou de nids éclos constitue un bon indice de la présence ou non d'aires de ponte dans une zone d'étude donnée. Si des nids prédatés ou des sites d'éclosion étaient trouvés, on éviterait alors d'établir des aires de chantier à ces endroits. Si un ou des sites de ponte entraient éventuellement en conflit avec l'empreinte de projet, alors ceux-ci seraient recouverts au printemps d'une géomembrane pour éviter la ponte des tortues à ces endroits. Alternativement, une barrière d'exclusion pourrait être installée et inspectée régulièrement. Le cas échant, le MFFP sera consulté pour valider la mesure optimale.

Il est à noter que les travaux de construction ne toucheront pas les habitats potentiels aquatiques des tortues potentiellement utilisés pour l'estivage, l'alimentation et l'hibernation, soit les plans d'eau (lacs et étangs), les cours d'eau permanents et les milieux humides.

Ainsi, même si la zone d'étude restreinte était utilisée sur une base régulière par les tortues, ce qui ne semble pas être le cas, aucun des impacts négatifs potentiels n'est susceptible de modifier substantiellement leur abondance à l'échelle de la région d'insertion du projet.

Qc-40 :
À la section 5.5.2.1, pourquoi le « *Plan d'affectation du territoire public de Lanaudière* » est-il absent de la liste des outils de planification du territoire en vigueur?

De plus, à plusieurs reprises, l'initiateur du projet indique que certains lacs de villégiature (ex. lac Saint-Servais, lac England, lac Trèfle, lac Saint-Grégoire) sont issus d'une planification locale et municipale (schéma d'aménagement et de développement de la municipalité régionale de comté). Or, les plans d'eau énumérés et utilisés dans le secteur sont issus d'une concertation régionale et font partie des planifications régionales. À cet égard, l'initiateur doit indiquer pourquoi il n'a pas fait référence au « *Plan de développement du territoire public de Lanaudière*[8] » et au « *Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire de Lanaudière* ».

L'initiateur doit prendre connaissance de ces documents et apporter les corrections nécessaires à la description de l'affectation et de l'utilisation du territoire et de ses ressources ainsi qu'à l'évaluation des impacts. [8] **Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante : mern.gouv.qc.ca/territoire/planification/planification-regionaux.jsp.**

Réponse Qc-40 :
Le plan d'affectation du territoire public (PATP) a été utilisé pour rédiger la section 5.5.2.1 de l'ÉIES. La référence est citée en fin de chapitre :

« MERN, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. 2015. Plan d'affectation du territoire public – Lanaudière ».

En plus du PATP, le *Schéma d'aménagement et de développement révisé*[1] (SAD, 2018) de la MRC de Matawinie a été utilisé pour décrire l'affectation et l'utilisation du territoire. NMG comprend que les documents cités dans la question, soit le *Plan régional de développement intégré des ressources du territoire de Lanaudière*[2] (PRDIRT, 2011), et le *Plan de développement du territoire public de Lanaudière*[3] (PRDTP, 2004) sont des documents de planification régionale concertée, et font état de la vision du développement du territoire. Le SAD doit tenir compte de ceux-ci, en plus de témoigner des développements qui ont eu lieu entre 2011 et 2018. Pour le PRDTP, nous avons noté et confirmé auprès de l'analyste du MERN que seule la section portant sur le secteur récréotourisme est disponible. Aussi, après révision du PRDIRT, rédigé en 2011, nous avons noté que celui-ci intègre non seulement les orientations énoncées dans le PRDTP en 2004, mais qu'il vient remplacer ce PRDTP (PRDIRT, 2011:197).

[1] MRC de Matawinie. 2018b. Schéma d'aménagement et de développement révisé

[2] Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de Lanaudière, Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire de Lanaudière, 2011, 212 pages. Ce document n'est pas disponible en ligne mais nous avons pu l'obtenir auprès du MERN.

[3] Disponible : https://mern.gouv.qc.ca/publications/territoire/planification/prdtp_lanaudiere.pdf

En ce qui concerne les plans d'eau cités dans la question, NMG comprend que ceux-ci sont situés en terres publiques et que leur utilisation ou identification comme lieux de villégiature découle d'une concertation régionale. Un des enjeux liés à l'orientation 1 du PRDIRT, soit préserver les milieux naturels et assurer le maintien de la biodiversité, vise la gestion intégrée des plans et cours d'eau, où se concentre le développement de la villégiature. « *La qualité de cette ressource est essentielle au développement de la région et par le fait même, se traduit en enjeu régional majeur* (PRDIRT, 2011 :97). Les trois objectifs énumérés sont : la préservation de la qualité de l'eau, le soutien aux organismes de bassins versants pour la gestion intégrée des plans et cours d'eau, et la prise en compte de la gestion par bassin versant dans la planification et l'aménagement du territoire. Rappelons que NMG doit respecter toutes les normes relatives à la préservation de la qualité de l'eau (celles-ci sont résumées au chapitre 9 de l'étude d'impact), et que le projet n'interfère pas avec une gestion par bassin versant.

Toutefois, la révision du PRDIRT a permis d'observer que ce document ne fait pas mention des lacs cités dans la question, et ne fait pas référence à un développement de la villégiature dans la zone visée par le projet. La carte 5-18 de l'ÉIES montre qu'actuellement, il y a des baux de villégiature autour du lac aux Pierres, et dans la portion sud-est du lac England, ainsi qu'à quelques endroits surtout situés au sud de la zone d'étude locale.

Afin de répondre à cette question, NMG a également revisité le *Schéma d'aménagement et de développement de la MRC* (2018). C'est effectivement dans ce document qu'il est précisé que certains plans d'eau sont priorisés pour le développement de la villégiature privée sur les terres du domaine de l'état, et on y mentionne le Lac England, le lac Saint-Grégoire, le lac Saint-Servais et le Lac Trèfle pour la région de Saint-Michel-des-Saints (tableau DP3-29, p.131). Un tableau « *présente les plans d'eau qui pourront faire l'objet de mise en disponibilité dans les prochaines années, comme prévu au PRDIRT* ». On y rappelle également « *qu'en vertu de l'Entente de délégation de gestion foncière sur les terres du domaine de l'État, c'est la MRC qui est responsable de ces mises en disponibilité depuis juillet 2010* ». On peut également y voir que la zone visée par le projet est située à l'intérieur d'une affectation récréoforestière (RFO), et à proximité d'une zone rurale et d'une zone de villégiature de consolidation, qui sont toutes compatibles avec l'extraction minière (se référer à la carte 5-17 de l'ÉIES).

Ayant révisé le PRDIRT 2011, ainsi que le PRDRT 2004, nous concluons que les informations pertinentes relatives à la planification et au développement de la villégiature ont été pris en considérations dans l'ÉIES. Par conséquent, il n'y a pas de changements à l'évaluation des impacts. Toutefois, NMG est consciente des enjeux liés à l'harmonisation des usages que soulèvent le projet. C'est d'ailleurs pour cette raison qu'un plan d'intégration au territoire (PIT) est en cours de préparation (se référer à la réponse à la question QC-3). De plus, la conception du projet ainsi que plusieurs mesures d'atténuations visent l'harmonisation des usages et la qualité de vie des résidents et villégiateurs. Par exemple, les heures de travail ont été adaptés à la réalité de la villégiature, tout comme la gestion des eaux. L'ensemble de ces mesures est résumé au chapitre 9 de l'ÉIES.

Qc-41 :
Il est indiqué que « *En 1994, le Conseil de la Nation Atikamekw a soumis une revendication globale pour Manawan, Opitciwan et Wemotaci. Une entente de principe est intervenue en 1997, mais de nombreux litiges ont ensuite ralenti le processus de négociation* ». La référence indiquée, soit le Système d'information sur les droits ancestraux et issus de traités (SIDAIT) du site d'Affaires autochtone et Nord Canada, est incorrecte. Le site réfère plutôt à un « *Protocole politique relatif à la négociation d'une entente de principe* » signé par le Conseil de la Nation Atikamekw et les gouvernements du Canada et du Québec le 11 septembre 1997.

Réponse Qc-41 :
NMG en prend note. La citation intégrale est la suivante : « *Un Protocole politique relatif à la négociation d'une entente de principe a été signé par le Conseil de la Nation Atikamekw, le Canada et le Québec le 11 septembre 1997* » (SIDAIT, 2018).

Qc-42 :
Il est indiqué que « *Enfin, le site minier se trouve aussi légèrement au sud des deux territoires d'application décrétés en 2003 et en 2015 par le gouvernement du Québec relativement au territoire ancestral du CDAM [Conseil des Atikamekw de Manawan]* ». Cette information, dont la source n'est pas citée, est erronée. Aucun décret n'a été pris par le gouvernement du Québec, ni en 2003 ni en 2015, à l'égard du « *territoire ancestral* » de Manawan.

Réponse Qc-42 :
NMG prend note de cette précision et en tiendra compte dans la rédaction des documents à venir lorsque pertinent.

Qc-43 :
Le ministère fournira prochainement les OER à l'initiateur. Les OER permettront d'évaluer l'acceptabilité environnementale du rejet dans le milieu aquatique à l'aide d'une approche préventive. En raison de l'importance du débit projeté de l'effluent et de la faible dilution offerte par le milieu récepteur au point de rejet en période d'étiage, il est possible d'affirmer dès maintenant que les OER seront contraignants et de l'ordre de grandeur des critères de qualité de l'eau de surface du ministère.

Réponse Qc-43 :
NMG prend note de ce commentaire. Tel que mentionné en réponse à la Qc-8, le système de traitement des eaux usées minières tient compte des caractéristiques du milieu récepteur en fonction des technologies disponibles et économiquement réalisables. Les méthodes de traitement des eaux et de gestion de retour au milieu récepteur (point de rejet) prévues permettent aussi d'aller au-delà des critères définis dans la Directive 019 sur l'industrie minière et sont orientées vers l'atteinte des OER. En fonction des informations additionnelles fournies en réponse à la question 10, NMG considère finalement que les OER présentement déterminés pourraient être revue en tenant compte du débit de cours d'eau minimal déterminé, plutôt qu'à partir des débits d'étiage.

Qc-44 :
L'initiateur doit fournir les données de suivi de l'effluent de l'usine de démonstration disponibles afin d'évaluer plus précisément l'impact des rejets envisagés à l'effluent final sur le milieu aquatique.

Réponse Qc-44 :
L'aménagement des bassins pour la gestion des eaux du projet de démonstration a été complété en novembre 2018. La mise en service de l'usine de traitement des eaux s'est faite en juin 2019. Le premier lot d'eau rejetée à l'effluent final a commencé le 19 juin 2019 pour se terminer le 10 août 2019. Un total de 10 700 m^3 d'eau a été retourné vers le milieu récepteur. Cette eau provenait de la fosse où est prélevé l'échantillon en vrac, du parc à résidus ainsi que des bassins de sédimentation et de polissage.

Les résultats sont présentés ci-dessous et proviennent des résultats d'analyses réalisé dans le cadre du suivi environnemental tel que requis par l'autorisation en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement. Les certificats d'analyse peuvent être consultés à l'annexe 3 du document de réponses aux questions. Le suivi est conforme à la Directive 019 et les échantillons prélevés ont été envoyé dans un laboratoire accrédité par le MELCC.

pH
Le pH de l'effluent est conforme fluctué entre 6,32 et 7,89 pour une moyenne de 7,07. Le tableau 44-1 montre les résultats d'analyses provenant du laboratoire accrédité.

Tableau 44-1 Mesures de pH à l'effluent final du projet de démonstration

Date[12]	ph	D019
16-juil	6,32	Entre 6 et 9,5
17-juil	6,61	Entre 6 et 9,5
01-août	6,63	Entre 6 et 9,5
05-août	7,22	Entre 6 et 9,5
06-août	7,89	Entre 6 et 9,5
07-août	7,79	Entre 6 et 9,5

MES
Les matières en suspension (MES) ont fluctué entre 6 mg/l et sous la limite de détection rapportée (LDR). Selon la Directive 019 la concentration moyenne mensuelle acceptable est de 15 mg/l alors que la concentration maximale acceptable est de 30 mg/l. Le tableau 44-2 montre les résultats d'analyses provenant du laboratoire accrédité.

[12] Il est à noter que pour les échantillons prélevés les 21 et 27 juin, la mesure du pH n'a pu être prise puisque le délai entre la prise des échantillons et l'analyse en laboratoire a été dépassé. Le pH-mètre de l'unité de traitement des eaux indique une moyenne pour ces journées de 6,8 et 6,83.

Tableau 44-2 Concentration en matières en suspension à l'effluent final du projet de démonstration.

Date	MES mg/l	LDR (mg/l)	D019 - moyenne mensuelle (mg/l)
21-juin	6	2	15
27-juin	2	2	15
16-juil	<2	2	15
17-juil	<2	2	15
01-août	<2	2	15
05-août	<2	2	15
06-août	5	2	15
07-août	<2	2	15

Hydrocarbures (C10-C50)
Les hydrocarbures C10-C50 ont été analysés à quatre reprises entre le 27 juin et le 5 août 2019 et les résultats sont tous sous la limite de détection, soit moins de 0,1 mg/l. La concentration maximale acceptable dans la Directive 019 est de 2 mg/l.

Métaux extractibles totaux
Les paramètres de suivi pour les métaux selon la Directive 019 sont l'arsenic, le cuivre, le fer, le nickel, le plomb et le zinc.

Pour l'arsenic et le plomb, sur les cinq échantillons analysés tous sont sous la limite de détection. Soit moins de 0,001 mg/l (As) et moins de 0,0005 mg/l (Pb). Les concentrations mensuelles moyennes acceptables selon la Directive 019 sont de 0,2 mg/l tant pour l'arsenic que pour le plomb.

Cuivre
Sur les cinq échantillons prélevés, la valeur maximale obtenue pour le cuivre est de 0,0021 mg/l alors que le minimum est sous la limite de détection, soit 0,001 mg/l. Selon la Directive 019 la concentration moyenne mensuelle acceptable est de 0,3 mg/l alors que la concentration maximale acceptable est de 0,6 mg/l. Le tableau 44-3 montre les résultats provenant du laboratoire accrédité.

Tableau 44-3 Concentration en cuivre à l'effluent final du projet de démonstration.

Date	Cuivre mg/l	LDR (mg/l)	D019 - moyenne mensuelle (mg/l)
21-juin	0,0021	0,001	0,3
27-juin	0,0014	0,001	0,3
16-juil	0,0018	0,001	0,3
01-août	0,0012	0,001	0,3
05-août	<0,001	0,001	0,3

Fer

Sur les cinq échantillons prélevés, la valeur maximale obtenue pour le fer est de 0,35 mg/l alors que le minimum est de 0,067 mg/l. Selon la Directive 019 la concentration moyenne mensuelle acceptable est de 3 mg/l alors que la concentration maximale acceptable est de 6 mg/l. Le tableau 44-4 montre les résultats provenant du laboratoire accrédité.

Tableau 44-4 Concentration en fer à l'effluent final du projet de démonstration

Date	Fer mg/l	LDR (mg/l)	D019 - moyenne mensuelle (mg/l)
21-juin	0,35	0,06	3
27-juin	0,27	0,06	3
16-juil	0,14	0,06	3
01-août	0,069	0,06	3
05-août	0,067	0,06	3

Nickel

Sur les cinq échantillons prélevés, la valeur maximale obtenue pour le nickel est de 0,087 mg/l alors que le minimum est de 0,0044 mg/l. Selon la Directive 019 la concentration moyenne mensuelle acceptable est de 0,5 mg/l alors que la concentration maximale acceptable est de 1 mg/l. Le tableau 44-5 montre les résultats provenant du laboratoire accrédité.

Tableau 44-5 Concentration en nickel à l'effluent final du projet de démonstration

Date	Nickel (mg/l)	LDR (mg/l)	D019 - moyenne mensuelle (mg/l)
21-juin	0,087	0,002	0,5
27-juin	0,067	0,002	0,5
16-juil	0,023	0,002	0,5
01-août	0,0044	0,002	0,5
05-août	0,012	0,002	0,5

Zinc

Sur les cinq échantillons prélevés, la valeur maximale obtenue pour le zinc est de 0,019 mg/l alors que le minimum est sous la limite de détection pour 3 échantillons, soit 0,007 mg/l. Selon la Directive 019 la concentration moyenne mensuelle acceptable est de 0,5 mg/l alors que la concentration maximale acceptable est de 1 mg/l. Le tableau 44-6 montre les résultats provenant du laboratoire accrédité.

Tableau 44-6 Concentration en zinc à l'effluent final du projet de démonstration

Date	Zinc (mg/l)	LDR (mg/l)	D019 - moyenne mensuelle (mg/l)
21-juin	0,019	0,007	0,5
27-juin	0,014	0,007	0,5
16-juil	<0,007	0,007	0,5
01-août	<0,007	0,007	0,5
05-août	<0,007	0,007	0,5

Toxicité aigue
Deux échantillons d'eau ont été prélevés le 16 juillet 2019 et le 5 août 2019 afin de réaliser des tests de toxicité aigüe sur la daphnie et sur la truite arc-en-ciel. Les résultats de ces tests indiquent que l'eau de l'effluent est non-toxique. Les résultats sont présentés à l'annexe 3 du document de réponses aux questions.

Qc-45 :
Selon les renseignements présentés dans la section 5.3.11 (Qualité des eaux souterraines), les concentrations de phosphore mesurées dans l'eau souterraine au site minier sont élevées (0,11 à 1,81 mg/l) et les eaux d'exhaure sont donc susceptibles de contenir du phosphore. L'initiateur doit compléter le tableau 7-3 en indiquant les concentrations en phosphore attendues à l'effluent.

Réponse Qc-45 :
Les valeurs élevées en phosphore qui apparaissent au tableau 5-25 (Résultats analytiques de la qualité de l'eau souterraine au site minier) ont été mesurées en 2016 dans des puits d'exploration. Ce sont des mesures en phosphore total dont la fraction particulaire est probablement élevée car ces puits n'ont pas nécessairement été bien purgés et nettoyés avant l'échantillonnage.

De nouvelles mesures en phosphore total dans les eaux souterraines ont été réalisées en août 2019 dans cinq puits piézométriques situés au site minier. Les résultats obtenus indiquent des teneurs variant de 0,21 à 0,46 mg/L, avec une moyenne de 0,31 mg/L.

Cette valeur de 0,31 mg/L a été utilisée pour calculer la moyenne pondérée de la concentration en phosphore total dans l'eau brute à traiter, en considérant l'ensemble des sources (eau de mine, eau de ruissellement, etc.). La moyenne a été évaluée à 0,09 mg/L durant la vie de la mine. Il n'y aura pas de traitement spécifique pour l'enlèvement du phosphore dans les eaux minières, mais avant son rejet dans l'environnement, l'eau brute sera traitée par un procédé physicochimique de coagulation et floculation suivi par une filtration/clarification. Ainsi, la concentration en phosphore sous les formes dissoute et particulaire devrait être atténuée, de sorte que la concentration en phosphore total attendue dans l'effluent final est estimé à <0,09 mg/L.

Présentement la performance d'enlèvement du phosphore n'est pas évaluée et sera étudiée au projet de démonstration. Le phosphore fera également l'objet de surveillance du procédé de la future usine de traitement des eaux. Il faut noter également que la moyenne estimée est basée sur peu de données pour l'eau souterraine et l'eau de procédé des essais pilote. La qualité de ces derniers ainsi que celle de l'effluent seront surveillées dès le début de l'opération minière.

Qc-46 :
L'initiateur doit expliquer la méthode qui a été utilisée pour déterminer les niveaux de bruit projetés présentés aux tableaux 7-15 et 7-20. L'approche méthodologique doit être ajoutée à l'annexe 7-5 tel que l'indique le titre de cette annexe.

Réponse Qc-46 :
Tel que mentionné à l'annexe 1 du document de réponses aux questions, une mise à jour de la modélisation sonore réalisée au moment de l'ÉIES a été produite dans les réponses aux questions pour tenir compte des optimisations apportées au projet. En ce qui concerne l'environnement sonore, la mise à jour tient notamment compte du positionnement du concasseur fixe à l'extérieur de la fosse (près de l'espace industriel du concentrateur) et du

déplacement du minerai par camion de la fosse jusqu'au concasseur fixe (au lieu du convoyeur initialement prévu dans l'ÉIES). Les tableaux 7-15 à 7-20 qui ont dû être révisés pour tenir compte de la mise à jour sont présentés plus bas en réponse à cette question.

En ce qui concerne la méthode utilisée pour déterminer les niveaux de bruit projetés présentés aux tableaux 7-15 et 7-20, il s'agissait d'une erreur de titre de l'annexe 7-5 puisque la méthode était expliquée à la section 7.3.5.1.1 de l'ÉIES. En voici les extraits pertinents :

Le bruit provenant de la construction/préparation ou de l'exploitation du site, que l'on qualifie techniquement comme étant le bruit particulier[13], a été évalué selon la méthode ISO 9613-2[14] qui permet de calculer l'atténuation du son lors de sa propagation en champ libre et de prédire les niveaux sonores dans des conditions météorologiques favorables à la propagation du son vers le récepteur. Ces conditions consistent en une propagation par vent portant ou une propagation sous une inversion de température modérée, comme cela arrive communément la nuit. La méthode tient compte de la divergence géométrique due à la distance, de l'absorption atmosphérique, de l'effet de sol, des réflexions sur les surfaces, de l'effet d'écran et de la propagation à travers des zones industrielles, résidentielles et naturelles (végétation).

Les niveaux sonores ont été calculés à l'aide du logiciel SoundPLAN®, version 8.0 pour des points récepteurs spécifiques, soient ceux jugés les plus susceptibles de subir les impacts les plus importants étant donné leur proximité par rapport aux opérations ou s'ils se trouvent dans un environnement initial calme. Les résultats sont représentatifs du bruit perçu aux points d'évaluation, exprimé en niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A (*L*Aeq en dBA) à 1,5 m du sol.

Par ailleurs, la méthode utilisée pour qualifier l'impact sonore est quant à elle décrite à la section 7.3.5.1.2 et se résume ainsi :

Tout comme pour les autres composantes, la détermination de l'importance de l'impact appréhendé est une combinaison de l'intensité, de l'étendue et de la durée. La combinaison de ces trois critères (intensité, étendue et durée) permet de déterminer l'importance de l'impact. Ces trois critères ont tous le même poids dans l'évaluation de l'importance de l'impact. La méthode d'évaluation de l'importance de l'impact sonore comporte toutefois ses particularités. Ainsi, l'intensité de l'effet appréhendé, provenant du changement entre le bruit initial et le bruit ambiant projeté, est déterminée par l'ampleur du changement (approche relative) ainsi que par des niveaux sonores cibles (approche absolue). Le bruit ambiant projeté est obtenu en ajoutant le bruit particulier au bruit initial.

Les effets appréhendés sur le milieu sonore sont évalués en tenant compte du bruit initial, du bruit particulier et des caractéristiques du milieu. La relation dose-effet apparaissant à la norme ISO 1996-14, qui est basée sur la courbe de Schultz et plusieurs autres recherches, est utilisée pour évaluer la réponse de la collectivité à la gêne potentielle causée par le bruit des futures sources sonores de la mine. Le niveau d'évaluation jour/nuit (LAr dn) est obtenu en appliquant des termes correctifs au bruit initial et au bruit particulier pour tenir compte du type de bruit (bruit

---

13 Le bruit particulier est la composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et qui est généralement associée à une source spécifique selon la Note d'instructions 98-01 du MELCC

14 Organisation internationale de normalisation ISO 9613-2 : Acoustique – Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre.

d'impact, bruit à caractère tonal et pour des situations spéciales), de la période de la journée et des caractéristiques du milieu. Le terme correctif pour la période de nuit est de + 10 dB, entre 22 h et 7 h, afin de tenir compte du fait que le bruit est plus susceptible d'être gênant durant cette période.

Il est à noter qu'en lien avec la réponse de la question QC-25, NMG pourrait envisager de transporter et disposer les résidus PGA 7 jours sur 7 (de jour les fins de semaine) afin de compacter ceux-ci en moins de 24 heures une fois sortie de l'usine de désulfuration. Cette mesure favorisera une meilleure compaction afin de respecter les critères de conception pour les résidus PGA. Ça impliquera l'utilisation d'un camion et d'un bouteur la fin de semaine de jour (la compaction se fera avec le bouteur). Pour l'instant, il s'agit d'une mesure optionnelle qui pourrait être envisagée selon les résultats du suivi qui sera faite en période d'exploitation. Les résultats des modélisations sonores de ce scénario sont présentés à la QC-49. Ce scénario ne modifie pas l'évaluation des impacts compte tenue qu'il y a 2 équipements qui seraient en fonction.

Tableau 7-15 Révisé Mise à jour des niveaux d'évaluation projetés lors de la construction

Point d'évaluation	Période [1]	Niveau d'évaluation projeté ($L_{Ar,T}$ dBA)				Limite (dBA)
		Construction de la route d'accès (Activité 35)	Préparation de sites: Site du concentrateur (Activité 38)	Site pour le mort-terrain (Activité 53)	Site pour la co-disposition (Activité 60)	
1	Jour	33	26	27	25	$L_{Ar\ 12\ h}$: 55
2	Jour	51	40	42	39	$L_{Ar\ 12\ h}$: 55
3	Jour	s.o	s.o	s.o	s.o	-- [2]
3a	Jour	s.o	s.o	s.o	s.o	-- [2]
3b	Jour	23	30	28	31	$L_{Ar\ 12\ h}$: 55
4	Jour	s.o	s.o	s.o	s.o	-- [2]
4a	Jour	s.o	s.o	s.o	s.o	-- [2]
4b	Jour	35	43	46	39	$L_{Ar\ 12\ h}$: 55
4c	Jour	s.o	s.o	s.o	s.o	-- [2]
5	Jour	27	31	31	27	$L_{Ar\ 12\ h}$: 55
6	Jour	30	24	25	23	$L_{Ar\ 12\ h}$: 63 [3]
7	Jour	31	24	25	23	$L_{Ar\ 12\ h}$: 55
8	Jour	41	34	35	31	$L_{Ar\ 12\ h}$: 55
9	Jour	30	30	31	35	$L_{Ar\ 12\ h}$: 55

Notes : (1) Jour : 7 h à 19 h; soir : 19 h à 22 h; nuit : 19 h à 7 h.
(2) Non applicable sur tous les points non résidentiels ou sur leurs équivalents ainsi que les chalets achetés par NMG
(3) Limite correspond au niveau sonore initial, puisque ce dernier est plus élevé que les limites usuelles.

Tableau 7-16 Importance de l'impact sonore appréhendé du chantier de construction

Aucun changement apporté suite à la mise à jour (optimisation du projet)

Le tableau 7-17 présente les mises à jour apportées aux équipements lourds mobiles et de transport utilisé dans les différentes années d'exploitation retenues pour la mise à jour de la modélisation sonore. Dans l'objectif de proposer des résultats conservateurs, la modélisation prévoit la transition graduelle de certains équipements à moteur à explosion vers des moteurs électriques. Ceux-ci sont identifiés comme explosion/électrique dans la colonne *Moteur* du tableau 7-17 révisé. Cependant, NMG a pris l'engagement dans l'ÉIES d'utiliser des équipements miniers électriques pour tous, à l'exception des 5 premières années d'exploitation et pour les camions routiers pour toute la durée de vie de la mine. Cet engagement a été renouvelé à l'intérieur de la Qc-12. Il faut donc comprendre que l'ajout d'équipement électrique en surplus à ceux indiqués au tableau contribuera encore davantage à la réduction des résultats obtenus par la modélisation.

Tableau 7-17 Révisé Équipements lourds mobiles et de transport utilisés dans les différentes années d'exploitation retenues (mise à jour)

Équipement	Période (taux d'utilisation % horaire)	Moteur (Explosion ou électrique)	Puissance sonore Diesel / électrique[1] ($L_{Aw\ 1h}$ dBA)	Nombre en fonction de l'année d'exploitation retenue		
				3	6	15
Tombereau CAT 775G	Jour / soir (s.o)[2]	Explosion / électrique	117 / 112	(s.o)[2]		
Pelle hydraulique CAT 390F	Jour / soir (100%)	Explosion / électrique	109 / 104	2	2	2
Chargeuse sur roue CAT 990 H	Jour / soir (100%)	Explosion	114	1	1	1
Foreuse Atlas Copco FlexiRoc d65	Jour (100%)	Explosion	127	2	2	2
Niveleuse John Deere 872G	Jour / soir (100%)	Explosion	111	1	1	1
Pelle hydraulique John Deere 470G	Jour / soir (100%)	Explosion	105	1	1	1
Camion flèche	Jour / soir (100%)	Explosion	104	1	1	1
Chargeuse sur roues CAT 966	Jour / soir (100%)	Explosion	109	1	1	1
Chargeuse compact IT14G	Jour / soir (100%)	Explosion	105	1	1	1
Équipement à fourche CAT TL943	Jour / soir (100%)	Explosion	106	1	1	1
Bélier mécanique John Deere 850	Jour / soir (100%)	Explosion	111	2	2	2
Chargeuse sur roue John Deere 944	Jour / soir (100%)	Explosion	113	1	1	1
Génératrice d'éclairage Generac MLT3060	Jour / soir / nuit (100%)	Explosion	100	4	4	4
Passage journalier de camions lourds sur la route d'accès	Jour (s.o)	Explosion	109	20	20	20

Équipement	Période (taux d'utilisation % horaire)	Moteur (Explosion ou électrique)	Puissance sonore Diesel / électrique[1] ($L_{Aw\ 1h}$ dBA)	Nombre en fonction de l'année d'exploitation retenue		
				3	6	15
Alarmes de recul présentes sur les tombereaux	Jour / soir (s.o)[2]	s.o	117	s.o	s.o	s.o
Alarmes de recul présentes sur les béliers, pelles hydrauliques et chargeuses sur roues	Jour / soir (20%)	s.o	117	s.o	s.o	s.o
Chargement de matières dans les tombereaux	Jour / soir (s.o)[2]	s.o	96	s.o	s.o	s.o
Déchargements de matières via les tombereaux	Jour / soir (s.o)[2]	s.o	101	s.o	s.o	s.o
Convoyeur PGA et NGA uniquement (le convoyeur à minerai est abandonné dans le cadre de l'optimisation du projet – voir annexe 1)	Jour / soir / nuit (100%)	s.o	88 / m	s.o	s.o	s.o
Chute de matériel vers ou provenant des convoyeurs PGA et NGA[3]	Jour / soir / nuit (100%)	s.o	114	3	3	3

Note 1 Si applicable
Note 2 Le nombre d'évènement (passages, chargements ou déchargements) horaire a été établit en fonction du flux annuel de matières
Note3 Le matériel attendu est du matériel fin. Cependant par mesure conservatrice dans la simulation, du matériel grossier a été considéré.

Les puissances sonores tiennent compte des mesures d'atténuation suivantes ;

- Alarmes de recul à bruit blanc;
- Équipements lourds à batteries:
  - Pelles CAT390F, année 15;
  - Tombereaux CAT 775G années 6 et 15.
- Traitement acoustique du plafond du bâtiment du concentrateur.
- Silencieux pour les unités UAA 36 et 50 kCFM (entrées d'air et évacuation).
- Pompes à insonoriser.
  - 960-COM/960-BLO et dewatering pump;
- Caoutchouc à l'intérieur des bennes des tombereaux.

Tableau 7-18 Révisé Flux annuel de matières (mise à jour)

Production de graphite	Flux annuel de matière (kilotonnes) Année d'exploitation retenue		
	3	**6**	**15**
Minerai - Phase 1	2447	0	0
Minerai - Phase 2	9	1522	0
Minerai - Phase 3	0	941	0
Minerai - Phase 4	0	0	2497
Minerai - Phase 5	0	0	0
Minerai - Total	**2456**	**2463**	**2497**
Stériles - Phase 1	2577	0	0
Stériles - Phase 2	3	1365	0
Stériles - Phase 3	0	790	0
Stériles - Phase 4	0	0	2318
Stériles - Phase 5	0	0	170
Stériles - Total	**2580**	**2155**	**2488**
Mort-terrain - Phase 1	0	0	0
Mort-terrain - Phase 2	9	0	0
Mort-terrain - Phase 3	0	144	0
Mort-terrain - Phase 4	0	0	0
Mort-terrain - Phase 5	0	0	584
Mort-terrain - Total	**9**	**144**	**584**
Résidus – PAG	516	517	524
Résidus – NAG	1851	1861	1873
Résidus – Total	**2367**	**2378**	**2397**

Tableau 7-19 Révisé Équipements fixes utilisés dans les années d'exploitation retenues (mise à jour)

Équipement	Nombre	Période	Puissance sonore (L_{Aw} dBA)
Apron feeder	1	Jour / soir / nuit	108
Bagging UAA 36 kcfm (alimentation / sortie)	1	Jour / soir / nuit	84 / 88
Concentrateur UAA 50 kcfm (alimentation / sortie)	2	Jour / soir / nuit	86 / 90
Ventilateurs	7	Jour / soir / nuit	93
Ventilateur	3	Jour / soir / nuit	92
Ventilateur	11	Jour / soir / nuit	86
Dépoussiéreur 25 kCFM	1	Jour / soir / nuit	103
Pompes et moteurs extérieurs autres que NAG et PAG	3	Jour / soir / nuit	112
Équipements associés au secteur NAG	1	Jour / soir / nuit	115
Équipements associés au secteur PAG	1	Jour / soir / nuit	106
Équipements associés au secteur sulphide	1	Jour / soir / nuit	112
Bâtiments du concentrateur	1	Jour / soir / nuit	107
Transformateur électrique	1	Jour / soir / nuit	91
Bâtiment du concasseur (équipements localisés à l'intérieur)			
Concasseur	2	Jour	122
Marteau hydraulique	2	Jour	127
Chute de roches	s.o	Jour	114
Dépoussiéreur	1	Jour	103

Tableau 7-20 Révisé Niveau de bruit en période d'exploitation, année 3, 6 et 15 (mise à jour)

Point	Adresse Saint-Michel-des-Saints	Période	Limite du MELCC (2) $L_{Ar\ 1h}$ (dBA)	Niveaux d'évaluation (1) $L_{Ar\ 1h}$ (dBA)		
				Année 3	Année 6	Année 15
P1	Rue Granger	Jour	45	28	26	27
		Soir	40	27	25	25
		Nuit	40	15	15	15
P2	Secteur du domaine Lagrange	Jour	55	43	42	45
		Soir	50	40	39	40
		Nuit	50	31	31	31
P3	Future limite possible du bail minier [3]	Jour	70	< 70	< 70	< 70
		Soir	70	< 70	< 70	< 70
		Nuit	70	< 70	< 70	< 70
P3a[4]	Bail de villégiature	Jour	55	s.o	s.o	s.o
		Soir	50	s.o	s.o	s.o
		Nuit	50	s.o	s.o	s.o
P3b	Secteur isolé au nord-est du lac Bren	Jour	55	38	34	33
		Soir	50	36	33	33
		Nuit	50	22	22	22
P4[4]	Lac aux Pierres	Jour	55	s.o	s.o	s.o
		Soir	50	s.o	s.o	s.o
		Nuit	50	s.o	s.o	s.o
P4a[4]	Relais quad Saint-Michel-des-Saints	Jour	55	s.o	s.o	s.o
		Soir	50	s.o	s.o	s.o
		Nuit	50	s.o	s.o	s.o
P4b	Petit lac aux Pierres	Jour	55	42	42	41
		Soir	50	40	39	39
		Nuit	50	34	34	34
P4c[4]	Lac aux Pierres	Jour	55	s.o	s.o	s.o
		Soir	50	s.o	s.o	s.o
		Nuit	50	s.o	s.o	s.o
P5	Secteur isolé du lac Travers	Jour	50	32	29	30
		Soir	45	31	29	29
		Nuit	45	22	22	22
P6	Habitation en face de la scierie	Jour	62	26	24	24
		Soir	45	25	22	22
		Nuit	45	12	12	12
P7	Habitation sur la rue Saint-Georges	Jour	45	26	24	25
		Soir	40	25	23	23
		Nuit	40	13	13	13
P8	Habitation sur le Chemin Matawin Est	Jour	55	35	34	36
		Soir	50	33	31	33
		Nuit	50	24	25	25
P9	Habitation sur le Chemin des Cyprès	Jour	55	35	34	33
		Soir	50	34	32	31
		Nuit	50	22	22	22

Notes (1) $L_{Aeq\ 1h}$ + terme correctif, arrondi à l'unité.
(2) cf. Tableau 5-48
(3) Basé sur les isocontours de bruit
(4) Chalets achetés par le client

Tableau 7-21 Révisé Importance de l'impact sonore appréhendé de l'exploitation de la mine (mise à jour)

Point	Année d'exploitation retenue	Niveaux d'évaluation jour/nuit $L_{Ar\ dn}$ (dBA) (1)					Importance de l'impact (7)
		Bruit initial (2)	Bruit particulier (3)	Correction apportée(4)	Bruit particulier corrigé	Bruit ambiant projeté (5,6)	
1	Année 3	44	28	5	33	44	Faible
	Année 6		27		32	44	Faible
	Année 15		27		32	44	Faible
2	Année 3	42	43	15	58	58	Moyenne
	Année 6		42		57	57	Moyenne
	Année 15		44		59	59	Moyenne
P3[9]	Année 3	35	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o
	Année 6		s.o		s.o	s.o	s.o
	Année 15		s.o		s.o	s.o	s.o
3a[8, 9]	Année 3	35	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o
	Année 6		s.o		s.o	s.o	s.o
	Année 15		s.o		s.o	s.o	s.o
3b	Année 3	35	38	5	43	43	Faible
	Année 6		35		40	41	Faible
	Année 15		34		39	41	Faible
4[9]	Année 3	35	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o
	Année 6		s.o		s.o	s.o	s.o
	Année 15		s.o		s.o	s.o	s.o
4a[9]	Année 3	35	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o
	Année 6		s.o		s.o	s.o	s.o
	Année 15		s.o		s.o	s.o	s.o
4b	Année 3	35	44	5	49	49	Faible
	Année 6		43		48	48	Faible
	Année 15		43		48	48	Faible
4c[9]	Année 3	35	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o
	Année 6		s.o		s.o	s.o	s.o
	Année 15		s.o		s.o	s.o	s.o
5	Année 3	33	33	15	48	48	Faible
	Année 6		31		46	46	Faible
	Année 15		32		47	47	Faible
6	Année 3	66	26	5	31	67	Faible
	Année 6		24		29	67	Faible
	Année 15		24		29	67	Faible

Point	Année d'exploitation retenue	Niveaux d'évaluation jour/nuit $L_{Ar\ dn}$ (dBA) (1)					Importance de l'impact (7)
		Bruit initial (2)	Bruit particulier (3)	Correction apportée(4)	Bruit particulier corrigé	Bruit ambiant projeté (5,6)	
7	Année 3	54	26	5	31	54	Faible
	Année 6		25		30	54	Faible
	Année 15		25		30	54	Faible
8	Année 3	45	36	15	51	52	Faible
	Année 6		35		50	51	Faible
	Année 15		36		51	52	Faible
9	Année 3	51	36	15	51	54	Faible
	Année 6		34		49	53	Faible
	Année 15		33		48	53	Faible

Notes :

(1) LAeq T + termes correctifs (Kt, Ki et Ks), arrondi à l'unité.

(2) cf. tableau 5-47.

(3) Le bruit particulier est calculé à partir des niveaux d'évaluation du tableau 7-20. Il a été pondéré en fonction de l'horaire journalier de l'exploitation

(4) Les valeurs indiquées, comprennent l'application d'un facteur d'ajustement de + 5 dBA pour tenir compte du fait que la période de construction de la mine sera une nouvelle source de bruit dans la zone d'étude, donc possiblement plus dérangeante qu'une source déjà existante (cf. annexe D de la norme ISO 1996-1:2003).

Les valeurs indiquées, comprennent l'application d'un facteur d'ajustement de + 10 dBA pour tenir compte d'une plus grande attente en terme de « paix et tranquillité » dans les zones rurales calmes (cf. annexe D de la norme ISO 1996-1:2003). Dans ce cas, la somme des facteurs d'ajustement sera de +15 dBA, soit +5 dBA pour une nouvelle source et de +10 dBA pour une plus grande attente en terme de « paix et tranquillité ».

(5) Le bruit ambiant projeté est la somme logarithmique du bruit initial et de la somme du bruit particulier et de la correction apportée.

(6) Les niveaux sonores apparaissant dans cette colonne correspondent à des niveaux d'évaluation jour/nuit (LAr dn dBA). Ils sont donc nécessairement plus élevés que les niveaux sonores qui seraient mesurés sur place, puisqu'ils incluent l'application de facteurs d'ajustement (pénalités). **Il ne s'agit pas d'un résultat par rapport à une norme de bruit.**

(7) En conformité avec la méthode décrite à la section 7.3.5.1.2 de l'ÉIES lorsque l'étendue de la perturbation est locale et que la durée est longue, l'importance est déterminée directement avec l'intensité de l'impact.

(8) Puisque l'étendue de la perturbation est ponctuelle à ce point, et non locale, la matrice de détermination de l'importance de l'impact doit être utilisée, en conformité avec la méthode décrite à la section 7.3.5.1.2 de l'ÉIES.

(9) Non applicable sur tous les points non résidentiels ou sur leurs équivalents ainsi que les chalets achetés par le client ou en voie de l'être.

Qc-47 :
Dans cette section, il est indiqué que les opérations minières incluent le forage, l'extraction du minerai et le chargement, le transport et le déchargement des différents matériaux. Il est également indiqué que ces activités se dérouleront sur 16 heures par jour. Certains récepteurs pourraient donc être potentiellement exposés pendant cette période de temps à des événements sonores générés par les différentes opérations. Or, d'après les « *Lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement* » publiées par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)[9], une exposition de 16 h (LAeq16) à 55 dB(A) dans une zone habitée occasionne une gêne sérieuse pendant la journée et la soirée. Ainsi, afin de tenir compte de la durée des opérations minières, l'initiateur doit discuter des impacts sonores aux récepteurs sensibles en phase d'exploitation sur la base d'une exposition de 16 h et par rapport aux seuils recommandés par l'OMS.
[9]-BERGLUND, Birgitta, LINDVALL, Thomas, SCHWELA, Dietrich H., et al. Guidelines for community noise. 1999. (https://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html) et INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC, MARTIN, Richard, DESHAIES, Pierre, et al. Avis sur une politique québécoise de lutte au bruit environnemental : pour des environnements sonores sains : avis scientifique. Direction des risques biologiques et de la santé au travail, Institut national de santé publique Québec, 2015. (https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/2048_politique_lutte_bruit_environnemental.pdf).

Réponse Qc-47 :
Les limites de bruit considérées dans l'ÉIES, sont décrites à la section 5.5.11.1 de l'ÉIES. Ces limites, pour les zones habitées et celles les plus exposées au projet, sont de 55 dBA L_{Ar1h} le jour entre 7 h et 19 h, et 50 dBA L_{Ar1h} la nuit entre 19 h et 7 h. Puisque les niveaux projetés sur une heure ne seront jamais au-delà de 50 dBA selon les modélisations mises à jour (voir Qc-46 et Qc-49) le L_{Aeq16h} de l'OMS sera nécessairement moindre que 50 dBA. Selon l'OMS, la gêne est modérée à partir de 50 dBA L_{Aeq16h}, et sévère (ou gêne sérieuse) à partir de 55 dBA L_{Aeq16h},. Par conséquent, la gêne anticipée sera faible selon ce critère, car inférieure à 50 dBA.

Qc-48 :
Évaluez l'impact, en phase d'exploitation, pour le secteur sud du domaine Lagrange en considérant un critère de 40/45 dBA (jour/nuit) au lieu de 50/55 dBA (jour/nuit).

Réponse Qc-48 :
Le critère employé pour le secteur Lagrange en phase exploitation, est décrit au tableau 5-60 de l'ÉIES. L'application de la NI98-01 du MELCC, amène à considérer les limites 55 / 50 dBA jour/nuit pour ce secteur.

La question Qc-48 demande plutôt de considérer les limites 45 / 40 dBA jour/nuit. Comme l'indique les résultats de la mise à jour (Qc-46 et Qc-49), puisque les niveaux sonores anticipés sont déjà en deçà des limites que proposent la question 48, il n'y a pas de changements aux conclusions de l'ÉIES. NMG a par ailleurs produit dans la mise à jour des résultats de la modélisation sonore suite à l'optimisation du projet un scénario pour tenir compte de la possibilité de transporter et de disposer des résidus PGA (si nécessaire) le jour les fins de semaine. Encore une fois, aucun changement aux conclusions de l'ÉIES ne s'impose (voir Qc-46 et Qc-49).

Qc-49 :
L'initiateur doit fournir une carte qui indique les résidences, chalets et autres lieux habités à l'une ou l'autre des périodes de l'année situés à l'intérieur de chaque kilomètre dans un rayon de six kilomètres de la fosse projetée. La carte doit présenter les niveaux sonores anticipés en phase de construction et d'exploitation. Elle doit également spécifier l'emplacement de chaque terrain, résidence ou chalet du lac aux Pierres et de la partie sud du domaine Lagrange pour lesquels une offre d'achat a été présentée ainsi que ceux qui ont été acquis volontairement.

Réponse Qc-49 :
Il a été soumis au MELCC qu'il n'est pas requis d'agrandir le domaine de modélisation jusqu'à 6 km puisqu'il est démontré dans l'ÉIES la faible intensité de bruit à environ 3 km du site du projet (bruit inférieur à 20 dB). Ces résultats sont aussi confirmés dans le cadre de la mise à jour réalisée suite à l'optimisation du projet (voir annexe 1). Les cartes présentées en réponse à la Qc-49 (annexe 4) présentent donc les résidences, chalets et autres lieux habités dans un rayon de six kilomètres, de même que les niveaux de bruit anticipés à l'intérieur du domaine de modélisation.

Tout de même, à l'intérieur des cartes produites pour la période d'exploitation, la limite nord du domaine de modélisation a été prolongée de manière à atteindre les points d'évaluation localisés à l'intérieur du périmètre d'urbanisation de Saint-Michel-des-Saints.

En période de construction, les cartes produites ont quant à elles été segmentées de manière à cibler les principales activités de construction à savoir :

- L'aménagement et la construction de la route d'accès (activité 35);
- L'aménagement et la construction du site du concentrateur (activité 38);
- L'aménagement et la construction du site pour le mort-terrain (activité 53);
- L'aménagement et la construction du site pour la co-disposition (activité 60).

Les résultats présentés sur les cartes confirment qu'il n'y a pas de changements aux conclusions de l'EIES (voir Qc-46).

Pour ce qui est de l'emplacement des terrains, résidences ou chalet du lac aux Pierres et de la partie sud du domaine Lagrange, la mise à jour cartographique est présentée en réponse à la Qc-89 (carte 89-1).

Qc-50 :
Quelles mesures supplémentaires envisageables permettraient d'atténuer les impacts sonores au secteur sud du domaine Lagrange et du Lac aux Pierres s'il advenait que les activités de construction soient une source de nuisances sonores dans ce secteur?

Réponse Qc-50 :
Le secteur Lac aux Pierres n'est plus une zone sensible au bruit puisque les chalets qui s'y trouvaient ont été acquis (voir Qc-89).

Pour la partie sud du domaine Lagrange, compte tenu des marges significatives existant entre les niveaux de bruit anticipés en phase de construction et les limites de bruit appliquées, il n'est pas envisagé que des dépassements puissent être observés. Le programme de surveillance et de suivi environnemental appliqué lors des travaux permettra ainsi d'assurer l'efficacité des mesures prévues à l'ÉIES. Des correctifs pourront être proposés au besoin en collaboration avec les intervenants concernés, en particulier puisqu'il n'est pas exclu que de manière ponctuelle certains travaux de construction pourraient se prolonger en dehors des périodes prévues de 7h à 19h, selon les situations. Advenant des signalements du milieu en période de construction, des mesures supplémentaires envisageables pourraient être recommandées selon les situations vécues à la suite de l'examen des plaintes reçues conformément au processus de traitement mis en place par NMG (voir Qc-2).

Qc-51 :
Est-ce que l'écran antibruit prévu pour la phase d'exploitation est le même que celui prévu en phase de construction? Si non, est-ce que celui-ci sera construit à partir de celui qui sera en construit en phase de construction? Quelles sont les dimensions et le mode de construction du mur antibruit prévu en phase d'exploitation?

Réponse Qc-51 :
En raison des optimisations apportées au projet et de l'acquisition de l'ensemble des sites de villégiatures au Lac aux-Pierres (voir Qc-70 et Qc-89), l'écran antibruit n'est plus une mesure prévue dans le projet.

Qc-52 :
Quelles mesures supplémentaires envisageables permettraient d'atténuer les impacts sonores au secteur sud du domaine Lagrange et du Lac aux Pierres s'il advenait que les activités d'exploitation soient source de nuisances sonores dans ce secteur? L'initiateur doit notamment discuter des bénéfices potentiels (ex. réduction des nuisances sonores et des impacts psychosociaux) de la construction d'un écran anti-bruit dans d'autres secteurs comme celui du Domaine Lagrange pour ces résidents.

Réponse Qc-52 :
Soulignons d'abord que le secteur Lac aux Pierres n'est plus une zone sensible au bruit pour les récepteurs humains puisque les chalets qui s'y trouvaient ont été acquis. Quant à la partie sud du domaine Lagrange, plusieurs propriétaires ont fait le choix de participer au programme d'acquisition volontaire offert par NMG (dans le rayon de 1 km de la fosse). Les informations à jour sont présentées en réponse à la Qc-89.

Suite à l'optimisation du projet, les niveaux de bruits calculés pour les récepteurs humains demeurant dans la partie sud du domaine Lagrange font également en sorte que le niveau de gêne anticipé sera faible lorsque l'on utilise les critères de l'OMS car inférieur à 50 dbA (voir Qc-47). Ces résultats sont obtenus en raison du choix de NMG d'éloigner le plus possible de la partie sud du domaine Lagrange et des autres récepteurs les principales sources de bruits du projet en exploitation, c'est le cas pour la localisation du concentrateur et des haldes. L'exploitation d'une mine avec des équipements électriques est aussi une mesure significative pour réduire les bruits d'exploitation.

NMG considère aussi que les mesures d'atténuation envisageables ont déjà été intégrées au projet : alarmes de recul à bruit blanc et niveau ajustable, équipements électriques, revêtement en caoutchouc dans les bennes de camion, traitement acoustique au plafond du bâtiment du concentrateur, silencieux sur certains équipements fixes. Le programme de surveillance et de

suivi environnemental permettra de s'assurer de l'efficacité de ces mesures et de planifier l'application de correctifs additionnels si requis.

Advenant des signalements du milieu en période d'exploitation (plaintes de bruit), des mesures additionnelles adaptées pourraient être envisagées selon les situations vécues à la suite de l'examen des plaintes reçues conformément au processus de traitement mis en place par NMG (voir Qc-2).

En ce qui concerne l'hypothèse de la construction d'un écran anti-bruit sur la partie sud du domaine Lagrange, elle n'est pas considérée puisque la topographie des lieux (dépression) ne permet pas la mise en place d'un écran le long du secteur Lagrange. Qui plus est, l'éloignement des principales sources de bruits du projet, par rapport aux récepteurs présents, affecterait l'efficacité réelle d'un tel mur anti-bruit.

Pour ce qui est des impacts psychosociaux associés à un tel mur, la littérature est nuancée[15]. Selon les conditions, des impacts psychosociaux positifs sont observés dans les cas où un mur est implanté en solution à une source de bruit existante et qu'il est donc perçu comme une solution qui améliore la qualité de vie des individus touchés. Dans d'autres cas, des impacts psychosociaux négatifs sont observés lorsque la construction d'un tel mur est plutôt liée à la réalisation d'un nouveau projet. Il peut alors susciter la perception que les niveaux de bruits générés par le projet seront si élevés qu'un mur est nécessaire et qu'il ne sera pas suffisamment efficace pour préserver la qualité du milieu de vie (sentiment de découragement, d'impuissance et de résignation). Puisque les résultats des modélisations sonores confirment des niveaux sonores peu élevés (voir Qc-46, Qc-47 et Qc-49), la construction d'un mur anti-bruit au sud du domaine Lagrange pourrait générer cette situation non-désirée.

Il est aussi noté dans la littérature[16] que la présence de murs antibruits peut entraîner un effet possible de cloisonnement réel ou perçu affectant aussi négativement la perception des individus envers une telle construction. Il s'agit encore d'un effet non souhaité pour la partie sud du domaine Lagrange et qui se veut contraire aux perspectives du Plan d'intégration au territoire - PIT (voir Qc-3).

Il faut finalement ajouter que la construction d'un tel mur serait une nouvelle activité de construction qui ajouterait aux bruits en période de construction. Ces bruits de construction seraient aussi localisés à proximité des récepteurs augmentant ainsi leur perception négative.

Pour les motifs mentionnés ci-dessus, cette hypothèse n'est donc pas considérée, pas plus qu'elle serait possible à réaliser en tenant compte de la topographie du secteur.

Qc-53 :
Il est précisé que la perte de superficie forestière représente 305 hectares. Or, à partir de la carte écoforestière du quatrième décennal et selon les fichiers de forme transmis au ministère par l'initiateur correspondants à l'empreinte du projet, la perte de superficie forestière productive serait plutôt de 315 hectares. Il est demandé d'expliquer ce qui occasionne cet écart et d'effectuer les corrections nécessaires.

15 http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/mono/1143590/01_Rapport.pdf

16 https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2450_meilleures_pratiques_amenagement_effets_bruit_environnemental.pdf

De plus, l'initiateur doit indiquer si les impacts sur les activités d'aménagement forestier se limitent aux superficies présentées dans le tableau 7-23. Est-ce que d'autres superficies sont susceptibles d'être affectés directement ou indirectement par le projet (ex. superficies rendues inaccessibles ou enclavées par la mise en place du projet ou perdues suite à l'aménagement d'une bande de protection autour du site minier). Si d'autres superficies sont susceptibles d'être affectées, il doit les présenter sur une carte et quantifier les pertes en termes de superficie par type de peuplement forestier.

Réponse Qc-53 :
Tel que mentionné au chapitre 5 de l'étude d'impact sur l'environnement, le portrait forestier de la zone d'étude restreinte a été effectuée dans un premier temps à partir des données écoforestières du 4^e décennal. Par la suite, une photo-interprétation détaillée à l'aide d'orthophotographies précises aux 20 cm a été réalisée et a permis d'effectuer un redécoupage plus précis des polygones (se référer à l'annexe 5-6 de l'ÉIES). La divergence de superficie entre 305 ha et 315 ha réside dans le fait qu'une portion des milieux humides boisés est incluse dans les peuplements forestiers mélangés des données écoforestières. Dans l'ÉIES, les milieux humides sont traités dans une composante distincte des peuplements forestiers terrestres. Ainsi, au tableau 7-23, les superficies de milieux humides sont présentées dans « Autres » éléments du milieu et ne sont donc pas inclus dans les peuplements forestiers. La vérification des données a permis d'identifier qu'en conservant la superficie des marécages arborés et des tourbières boisées dans les peuplements forestiers, la superficie atteinte correspond à 315 ha.

Aucune autre superficie n'est susceptible d'être affectée directement ou indirectement par le projet que celle présentée au tableau 53-1.

Par ailleurs, NMG a revu l'empreinte du projet notamment afin d'éviter certains milieux sensibles. La position de certains bassins de collecte et leur dimension a également été revu. La superficie totale qui sera ainsi affectée par l'empreinte de projet a donc été réduite à 314,3 ha, dont 304,2 ha de milieux forestiers. Le tableau 53-1 présente les nouvelles superficies forestières et autres milieux, par rapport à la zone d'étude restreinte, qui seront déboisées et donc impactés directement par le projet.

Tableau 53-1 Superficie impactée directement par le projet selon le type de milieu

Élément du milieu	Superficie impactée totale	
	ha	% de la zone d'étude restreinte
Peuplements feuillus	**187,5**	**4,3**
Feuillu jeune[1]	111,5	2,6
Feuillu d'âge moyen	38,6	0,9
Feuillu vieux	37,4	0,8
Peuplements mélangés	**38,2**	**0,9**
Mélangé jeune	17,4	0,4
Mélangé d'âge moyen	13,9	0,3
Mélangé vieux	6,9	0,2
Peuplements résineux	**7,2**	**0,2**
Résineux jeune	6,8	0,2
Résineux d'âge moyen	0,1	≥0,01
Résineux vieux	0,3	≥0,01
Régénération	**65,1**	**1,5**
Plantation	**6,2**	**0,1**
Forestier total	**304,2**	**7,0**
Autres	**10,1**	**0,2**
Milieu humide	9,9	0,2
Milieu anthropique[2]	0,2	≥0,01
Grand total	**314,3**	**7,2**

1 Vieux : 81 ans et plus; âge moyen : 41 à 80 ans; jeune : 40 ans et moins.
2 Ligne de transmission d'énergie.

Qc-54 :
Dans cette section, l'initiateur du projet fait référence à la Loi sur les forêts qui n'est plus en vigueur. Il est important de lui rappeler que la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier a remplacé la Loi sur les forêts. Il doit faire cette correction dans les prochains documents qui seront déposés.

Réponse Qc-54 :
NMG corrigera cette erreur involontaire et fera, lorsque requis, les modifications dans les prochains documents qui seront déposés.

Qc-55 :
Il est important de rappeler à l'initiateur que toute intervention dans les forêts sur les terres du domaine de l'État doit respecter le Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État. Il est également tenu de demander un permis d'utilité publique pour effectuer les travaux de récolte du bois. Selon l'article 7 de ce règlement, l'initiateur est tenu de maintenir une lisière boisée de 60 m autour des sites de villégiature, notamment aux sites appartenant aux propriétaires qui n'accepteraient pas de participer au programme d'acquisition volontaire de propriétés situées dans le rayon de 1 kilomètre de la fosse.

Réponse Qc-55 :
NMG prend note de ce commentaire et confirme qu'elle respectera les dispositions du Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État. Par ailleurs, tel que mentionné à la réponse à la Qc-70, et Qc-89 des ententes ont été conclues pour l'ensemble des sites de villégiatures autour du Lac aux Pierres.

Qc-56 :
Des pertes de superficies forestières de tenure publique seront occasionnées par le projet (voir QC-53). Compte tenu de l'envergure du projet, la perte de la possibilité forestière et la perte de retour sur les investissements passés en travaux sylvicoles doivent faire l'objet d'une compensation. L'initiateur doit donc s'engager à compenser financièrement ces pertes à la satisfaction du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP).

Les exigences de compensation de ces pertes seront basées sur la valeur économique des pertes encourues et déterminées par le MFFP à partir des données suivantes qui doivent être transmises par l'initiateur :

- **Un fichier de forme (« *shapefile* ») des superficies forestières de tenure publique qui seront soustraites par la réalisation du projet.**

À titre informatif, l'initiateur devra aussi obtenir les permis d'intervention nécessaires pour effectuer les travaux de récolte et prévoir le paiement des droits de coupe, c'est-à-dire la valeur marchande des bois sur pied. Chaque mètre cube de bois récolté ou coupé doit être payé à l'État selon sa valeur, laquelle est déterminée par le Bureau de mise en marché des bois. La destination des bois commerciaux devra être documentée. De plus, il sera demandé de documenter la manière dont seront disposées les branches et les arbres de taille non commerciale et d'indiquer si les résidus seront brûlés ou déchiquetés.

Réponse Qc-56 :
NMG transmettra le fichier de forme (*shapefile*) au MFFP afin d'entreprendre des discussions sur les compensations reliées à la perte de la possibilité forestière et à la perte de retour sur les investissements passés en travaux sylvicoles. NMG fera au moment requis les demandes pour obtenir les permis d'intervention nécessaires pour les travaux de récoltes.

Qc-57 :
Le 23 mars 2018, la nouvelle LQE sont entrés en vigueur. Parmi les nouveautés, la section V.1 du chapitre IV du titre I de la LQE a instauré des dispositions applicables aux autorisations visant tous travaux, toutes constructions ou toutes autres interventions dans un milieu humide ou hydrique. Cette nouvelle législation modifie désormais la façon dont les impacts sur les milieux humides et hydriques des projets assujettis à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement sont pris en compte lors de leur analyse.

L'article 46.0.11 de la LQE encadre la prise en compte de l'impact d'un projet sur les milieux humides et hydriques dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement. Le premier alinéa de l'article 46.0.11 précise que « *Les articles 46.0.4 et 46.0.6 s'appliquent au gouvernement, avec les adaptations nécessaires, lorsqu'il rend une décision relative à un projet dans des milieux humides et hydriques, dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement prévue à la sous-section 4 de la section II.* »

L'article 46.0.4 indique les éléments qui doivent être pris en considération lors de l'analyse des impacts d'un projet et l'article 46.0.6 liste les motifs selon lesquels le ministre peut refuser de délivrer une autorisation relative à un projet dans des milieux humides et hydriques. Or, afin d'exercer les obligations prévues aux articles 46.0.4 et 46.0.6, les éléments énumérés à l'article 46.0.3 doivent être fournis dans l'étude d'impact.

Ainsi, l'initiateur doit s'assurer que les documents qu'il a déposés en appui à sa demande d'autorisation gouvernementale contiennent l'ensemble des éléments requis à l'article 46.0.3. Tel qu'indiqué au tableau 1, certains de ces éléments ont été retrouvés dans l'étude d'impact. Une colonne a été ajoutée afin d'indiquer les renseignements qui seraient manquants pour le projet. L'initiateur doit déposer tous les éléments requis à l'article 46.0.3 pour que l'étude d'impact soit jugée recevable.

Tableau 1 Renseignements requis en vertu de l'article 46.0.4 de la Loi sur la qualité de l'environnement afin d'évaluer l'impact du projet Matawinie sur les milieux humides et hydriques

Description du renseignement requis à l'article 46.0.3 de la Loi sur la qualité de l'environnement	Section de l'étude d'impact où l'information peut être retrouvée	Renseignements requis afin de juger l'étude d'impact recevable
1° une étude de caractérisation des milieux visés, signée par un professionnel au sens de l'article 1 du Code des professions (chapitre C-26) ou un titulaire d'un diplôme universitaire en biologie, en sciences de l'environnement ou en écologie du paysage et, le cas échéant, ayant les compétences déterminées par règlement du gouvernement, laquelle doit notamment contenir les éléments suivants :	L'annexe 5-7 de l'étude d'impact présente une étude de caractérisation des milieux humides de la zone d'étude selon les directives du guide « Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional »[10]-Bazoge, A., D. Lachance et C. Villeneuve. (2014). Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'expertise en biodiversité et Direction de l'aménagement et des eaux souterraines, 64 pages + annexes.	Une étude de caractérisation des milieux hydriques tels que définis à l'article 46.0.2 de la LQE (rive, littoral et plaine inondable) selon la « *Fiche d'information sur l'identification et la délimitation des milieux hydriques riverains* »[11]-Ministère du développement durable, de l'environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. (2015). Identification et délimitation des milieux hydriques et riverains. URL : http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/delimitation.pdf.
a. une délimitation de l'ensemble des milieux humides et hydriques affectés ainsi que la localisation des milieux dans le réseau hydrographique du bassin-versant;	La localisation des milieux humides est illustrée sur la carte 5-12. Le nom ainsi que la superficie des milieux humides affectés sont indiqués aux tableaux 7-25 et 7-26.	Une carte illustrant l'ensemble des milieux humides et hydriques affectés par le projet ainsi que la localisation de ces milieux dans le réseau hydrographique du bassin versant.
b. une délimitation de la portion de ces milieux dans laquelle sera réalisée l'activité concernée, incluant toute portion additionnelle susceptible d'être affectée par cette activité;	La localisation des milieux humides est illustrée sur la carte 5-12. Le nom ainsi que la superficie des milieux humides affectés sont indiqués aux tableaux 7-25 et 7-26.	Une carte illustrant la délimitation des milieux humides et hydriques affectés directement ou indirectement par le projet.
c. une description des caractéristiques écologiques de ces milieux, notamment des sols et des espèces vivantes ainsi que leur localisation, y compris des espèces menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées en vertu de la Loi sur les espèces menacées et vulnérables (chapitre E-12.01);	L'annexe 5-7 de l'étude d'impact présente une étude de caractérisation des milieux humides de la zone d'étude selon les directives du guide « *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* »	Une étude présentant les caractéristiques écologiques des milieux hydriques.

Description du renseignement requis à l'article 46.0.3 de la Loi sur la qualité de l'environnement	Section de l'étude d'impact où l'information peut être retrouvée	Renseignements requis afin de juger l'étude d'impact recevable
d. une description des fonctions écologiques des milieux qui seront affectés par le projet, en se référant aux différentes fonctions énumérées au deuxième alinéa de l'article 13.1 de la Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés (chapitre C 6.2), dont la connectivité de ces milieux avec d'autres milieux humides et hydriques ou d'autres milieux naturels;	L'annexe 5-7 ne présente pas l'ensemble des fonctions écologiques telles qu'énumérées à cet article.	Les fonctions écologiques occupées par les milieux humides et hydriques qui seront affectées par le projet.
e. une description des orientations et des affectations en matière d'aménagement du territoire applicables aux milieux visés de même que les usages existants à proximité	La section 5.5.2 présente les grandes affectations du territoire visé par le projet.	Un résumé des affectations attribuées aux milieux humides et hydriques de même que les usages à proximité.
f. tout autre élément prévu par règlement du gouvernement;		
2° une démonstration qu'il n'y a pas, pour les fins du projet, d'espace disponible ailleurs sur le territoire compris dans la municipalité régionale de comté concernée ou que la nature du projet nécessite qu'il soit réalisé dans ces milieux;	La section 4.2 du volume 1 de l'étude d'impact présente comment les milieux humides ont été considérés dans l'analyse des variantes.	Une démonstration complète comme demandé à cet alinéa qu'il n'y a pas d'espace disponible ailleurs sur le territoire ou que la nature du projet nécessite qu'il soit réalisé dans ces milieux hydriques et humides.
3° les impacts du projet sur les milieux visés ainsi que les mesures proposées en vue de les minimiser.	Le nom ainsi que la superficie des milieux humides affectés sont indiqués aux tableaux 7-25 et 7-26.	La description des impacts du projet sur les milieux humides et hydriques ainsi que des mesures d'atténuation proposées en vue de les minimiser.

Réponse Qc-57 :
Les cartes 57-1 et 57-2 présentent les informations complémentaires demandées à la question 1a et 1b du tableau 1 de la question 57. Les réponses aux questions 1c, 1d et 3 du tableau 1 de la question 57 sont présentées au tableau 57-1 suivant.

74°30' 74°20' 74°10' 74°0' 73°50' 73°40'

46°50' 46°40' 46°30'

N

Lac Matawin
Rivière du Milieu
Lac Laviolette
Réservoir Taureau
Ruisseau Descoteaux
Rivière des Aulnaies
Lac de la Bouteille
Lac Legendre
Lac Lusignan
Lac Anicet
Lac Saint-Elphège
Saint-Michel-des-Saints
Lac Mosquic
Rivière Matawin
Rivière Matawin (1 390 km²)
Ruisseau du Pin Rouge
Rivière Sauvage
Lac Saint-Grégoire
Lac des Mocassins
Lac Jamet
Lac en Croix
Saint-Zénon
131
Lac Sawin
Lac Forbes
Rivière L'Assomption

Projet

- Zone d'étude restreinte
- Fosse
- Empreinte du projet

Hydrographie et milieux humides

- Bassin versant de la rivière Matawin, en amont du réservoir Taureau
- Sens d'écoulement
- Millieu humide

Infrastructures

- Route principale
- Autre chemin

NMG NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Milieux humides et hydriques dans le bassin versant de la rivière Matawin, en amont du réservoir Taureau

Sources :

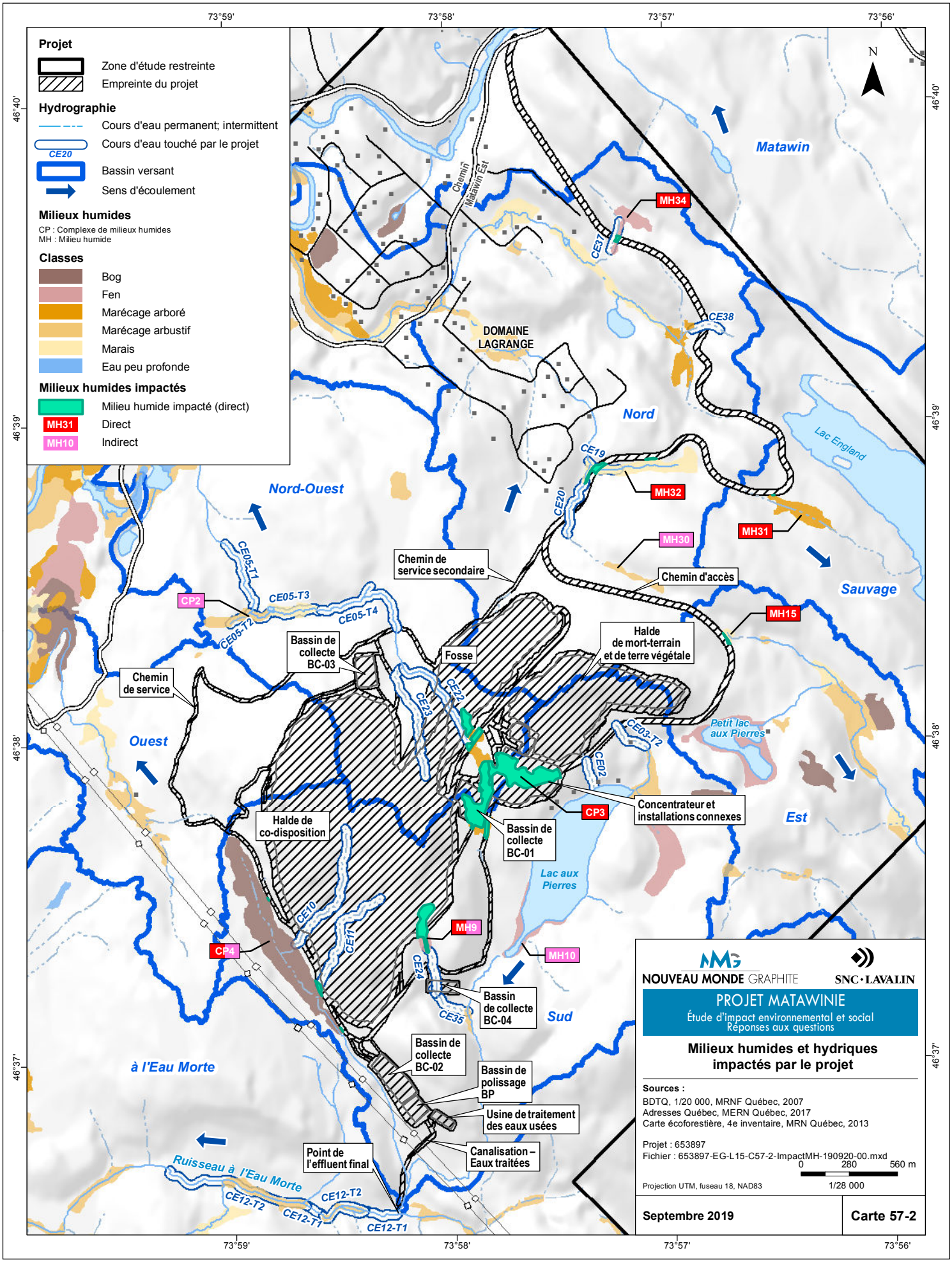
BDGA 1/1 000 000, MRN Québec, 2012
BDTA 1/250 000, MRN Québec, 2002
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Classification des milieux humides dans le Québec forestier, Canards Illimités Canada, 2009

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C57-1-MHHbv-190920-00.mxd

0 2 4 km
1/200 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 57-1**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-57 Impacts MHH\653897-EG-L15-C57-1-MHHbv-190920-00.mxd



S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-57 Impacts MHH\653897-EG-L15-C57-2-ImpactMH-190920-00.mxd

Qc-57

Tableau 57-1 Renseignements complémentaires requis en vertu de l'article 46.0.4 de la Loi sur la qualité de l'environnement afin d'évaluer l'impact du projet Matawinie sur les milieux humides et hydriques

Description/caractérisation des milieux affectés			Impact						Mesure d'atténuation
No du milieu	Type	Principale fonction écologique	Type	Source	Description	Superficie affectée[3]		Fonction écologique	Principale mesure d'atténuation courante (**se référer à l'annexe 7-2 du chapitre 7 de l'ÉI**)
						ha	m²		
Milieu humide									
MH09	Tourbière boisée (fen)	• Séquestration du carbone; • Régulation du niveau d'eau (surtout en période estivale): rétention d'eau en période de forte pluie. Milieu humide situé en tête de cours d'eau intermittent; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat pour la faune locale; **Se référer également aux page 5-102 et 5-103 du chapitre 5 de l'EI**	Directe	Infrastructure	**La description détaillée des impacts sur les milieux humides pour chacune des périodes est présentée à la section 7.4.2 du chapitre 7 de l'ÉI. Les superficies de milieux humides impactés directement (destruction de superficie) et indirectement (perturbation temporaire en raison du rabattement de la nappe phréatique) présentées dans ce tableau correspondent au nouveau layout du projet.**	1,24	12 400	Capacité à remplir ses fonction écologiques réduite en raison d'une perte de superficie, notamment son rôle de régulation du niveau d'eau et et rétention d'eau, de conservation de la biodiversité et de séquestration du carbone. **Se référer également à la section 7.4.2.2 du chapiutre 7 de l'ÉI - Période de construction**	• **A1.** Appliquer les normes de construction des chemins prescrites dans le Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01) • **G2.** Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) et du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1).
			Indirecte	Rabattement de la nappe phréatique	Période de construction • Perte de superficie de milieux humides en raison du déboisement, du décapage, de l'essouchement, de l'excavation et du terrassement des surfaces effectués pour l'installation des infrastructures; • Perturbation mineure et localisée des milieux humides engendrée par les émissions de matières particulaires; Période d'exploitation • Modification mineure et localisée de certaines fonctions des milieux humides engendrée par les émissions de matières particulaires; • Modification des milieux humides engendrée par le rabattement de la nappe phréatique; Période de fermeture • Restauration et création de milieux humides (impact positif); • Perturbation mineure et localisée des milieux humides engendrée par les émissions de matières particulaires;	1,7	17 000	La richesse spécifique du milieu humide pourrait être modifiée de même que le drainage du sol. Ces modifications pourraient altérer temporairement la régulation du niveau d'eau ou encore l'utilisation de ces milieux par la faune. Toutefois, cette perturbation indirecte se fera sur une courte période et de manière discontinue. Le milieu humide continuera de bénéficier des crues printanière et automnale, en plus des eaux de précipitation. L'intégrité des fonctions écologiques remplies par le milieu humide ne devrait pas être mis en cause à long terme. Il est difficile de se prononcer à savoir si la superficie totale du milieu humide sera affectée. **Se référer également à la section 7.4.2.2 du chapiutre 7 de l'ÉI - Période d'exploitation**	Le rabattement de la nappe phréatique engendré par l'exploitation de la fosse risque de modifier les milieux humides situés dans le rayon d'influence de la fosse et leurs fonctions écologiques sur une courte période et de manière discontinue. L'incidence réelle sur les milieux humides est difficilement mesurable, puisque ceux-ci bénéficieront d'un apport d'eau via les crues printanière et automnale, en plus des eaux de précipitation (pluie et neige) et de ruissellement. Aucune mesure d'atténuation particulière n'est donc envisagé. • **G2.** Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) et du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1).
MH10	Tourbière arbustive (fen)	• Séquestration du carbone; • Régulation du niveau d'eau (surtout en période estivale): rétention d'eau en période de forte pluie; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat pour la faune locale; • En tant que milieu humide riverain, rôle, dans une certaines mesure, de rétention des sédiments et de rempart contre l'érosion; • En tant que milieu humide riverain, rôle, dans une certaine mesure, de d'écran solaire permettant de préserver l'eau d'un réchasuffement excessif (en rive; **Se référer également aux page 5-102 et 5-103 du chapitre 5 de l'EI**	Indirecte	Rabattement de la nappe phréatique		1,9	19 000	La richesse spécifique du milieu humide pourrait être modifiée de même que le drainage du sol en raison du rabattement de la nappe phréatique. Ces modifications pourraient altérer temporairement la régulation du niveau d'eau ou encore l'utilisation de ces milieux par la faune. Toutefois, cette perturbation indirecte se fera sur une courte période et de manière discontinue. Le milieu humide continuera de bénéficier des crues printanière et automnale, en plus des eaux de précipitation. L'intégrité des fonctions écologiques remplies par le milieu humide ne devrait pas être mis en cause à long terme. Il est difficile de se prononcer à savoir si la superficie totale du milieu humide sera affectée. **Se référer également à la section 7.4.2.2 du chapiutre 7 de l'ÉI - Période d'esploitation**	Le rabattement de la nappe phréatique engendré par l'exploitation de la fosse risque de modifier les milieux humides situés dans le rayon d'influence de la fosse et leurs fonctions écologiques sur une courte période et de manière discontinue. L'incidence réelle sur les milieux humides est difficilement mesurable, puisque ceux-ci bénéficieront d'un apport d'eau via les crues printanière et automnale, en plus des eaux de précipitation (pluie et neige) et de ruissellement. Aucune mesure d'atténuation particulière n'est donc envisagé. • G2. Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) et du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1).
MH15	Marais	• Régulation du niveau d'eau : Situé en bordure d'un chemin, rétention d'eau en période de forte pluie et de crue printanière; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat pour la faune locale; • En tant quemilieu humide riverain, rôle, dans une certaine mesure, de rétention des sédiments et de rempart contre l'érosion; **Se référer également aux page 5-102 et 5-103 du chapitre 5 de l'EI**	Directe[1]	Chemin		0,04	400	La construction et l'amélioration des chemins d'accès affecteront dans une moindre mesure ce milieu humide qui est déjà affecté par le passage d'une route existante. Bien qu'une petite perte de superficie résulte de cet impact, cette perturbation n'affectera pas l'intégrité de ce milieu humide et de ses fonctions écologiques. **Se référer également à la section 7.4.2.2 du chapiutre 7 de l'ÉI**	• **A1.** Appliquer les normes de construction des chemins prescrites dans le Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01) • **G2.** Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) et du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1).
MH30	Marécage arbustif	• Régulation du niveau d'eau : Situé en tête de cours d'eau intermittent, rétention d'eau en période de forte pluie et de crue printanière; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat pour la faune locale; • En tant que milieu humide riverain, rôle, dans une certaine mesure, de rétention des sédiments et de rempart contre l'érosion; **Se référer également aux page 5-102 et 5-103 du chapitre 5 de l'EI**	Indirecte	Rabattement de la nappe phréatique		1,2	12 000	Le milieu humide étant un marécage, son apport en eau provient généralement des précipitations, fonte des neiges, ruissellement et connexitivité au réseaux hydrologique. Ainsi, le rabattement de la nappe phréatique ne devrait pas avoir une incidence importante sur celui-ci puisqu'il continuera de bénéficier des crues printanière et automnale, en plus des eaux de précipitation et de ruissellement. si ls foncitons écologiques viennent à être modifiées, cela se traduira davantage au niveau de la richesse spécifique du milieu humide de même que le drainage du sol. Ces modifications pourraient altérer temporairement la régulation du niveau d'eau ou encore l'utilisation de ces milieux par la faune. Toutefois, cette perturbation indirecte se fera sur une courte période et de manière discontinue. L'intégrité des fonctions écologiques remplies par le milieu humide ne devrait pas être mis en cause à long terme. Il est difficile de se prononcer à savoir si la superficie totale du milieu humide sera affectée. **Se référer également à la section 7.4.2.2 du chapiutre 7 de l'ÉI - Période d'exploitation**	Le rabattement de la nappe phréatique engendré par l'exploitation de la fosse risque de modifier les milieux humides situés dans le rayon d'influence de la fosse et leurs fonctions écologiques sur une courte période et de manière discontinue. L'incidence réelle sur les milieux humides est difficilement mesurable, puisque ceux-ci bénéficieront d'un apport d'eau via les crues printanière et automnale, en plus des eaux de précipitation (pluie et neige) et de ruissellement. Aucune mesure d'atténuation particulière n'est donc envisagé. • G2. Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) et du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1).

No du milieu	Type	Principale fonction écologique	Type	Source	Description	Superficie affectée[3]		Fonction écologique	Principale mesure d'atténuation courante (**se référer à l'annexe 7-2 du chapitre 7 de l'ÉI**)
						ha	m²		
MH31	Marécage arboré	• Régulation du niveau d'eau : Situé en tête de cours d'eau intermittent, rétention d'eau en période de forte pluie et de crue printanière; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat pour la faune locale; • En tant que milieu humide riverain, rôle, dans une certaine mesure, de rétention des sédiments et de rempart contre l'érosion; **Se référer également aux page 5-102 et 5-103 du chapitre 5 de l'EI**	Directe[1]	Chemin		< 0,01	10	La construction et l'amélioration des chemins d'accès affecteront dans une moindre mesure ce milieu humide. La perte de superficie qui résulte de cet impact sera négligeable. Ainsi, cette perturbation n'affectera pas l'intégrité de ce milieu humide et de ses fonctions écologiques. **Se référer également à la section 7.4.2.2 du chapiutre 7 de l'ÉI - Période de construction**	• **A1.** Appliquer les normes de construction des chemins prescrites dans le Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01) • **G2.** Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) et du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1).
MH32	Marais	• Régulation du niveau d'eau : Situé en bordure d'un chemin, rétention d'eau en période de forte pluie et de crue printanière; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat pour la faune locale; • En tant que complexe riverain, rôle, dans une certaines mesure, de rétention des sédiments et de rempart contre l'érosion; • En tant que milieu humide riverain, rôle, dans une certaine mesure, de d'écran solaire permettant de préserver l'eau d'un réchasuffement excessif; **Se référer également aux page 5-102 et 5-103 du chapitre 5 de l'EI**	Directe	Chemin		0,3	3000	La construction et l'amélioration des chemins d'accès affecteront dans une moindre mesure ce milieu humide qui est déjà affecté par le passage d'une route existante. Bien qu'une perte de superficie résulte de cet impact, cette perturbation n'affectera pas l'intégrité de ce milieu humide et de ses fonctions écologiques par rapport à la superficie totale du milieu humide qui s'élève à 49 900 m². **Se référer également à la section 7.4.2.2 du chapiutre 7 de l'ÉI - Période de construciton**	• **A1.** Appliquer les normes de construction des chemins prescrites dans le Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01): cette mesure permettra, lors de l'aménagement du chemin, de conserver le lien hydologique du milieu humide • **G2.** Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) et du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1).
MH34	Tourbière arbustive (fen)	• Séquestration du carbone; • Régulation du niveau d'eau (surtout en période estivale): situé en bordure d'un chemin, rôle de rétention d'eau en période de forte pluie; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat pour la faune locale; **Se référer également aux page 5-102 et 5-103 du chapitre 5 de l'EI**	Directe	Chemin		0,066	660	La construction et l'amélioration des chemins d'accès affecteront dans une moindre mesure ce milieu humide qui est déjà affecté par le passage d'une route existante. Bien qu'une petite perte de superficie résulte de cet impact, cette perturbation n'affectera pas l'intégrité de ce milieu humide et de ses fonctions écologiques. **Se référer également à la section 7.4.2.2 du chapiutre 7 de l'ÉI - Période de construction**	• **A1.** Appliquer les normes de construction des chemins prescrites dans le Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01): cette mesure permettra, lors de l'aménagement du chemin, de conserver le lien hydologique du milieu humide • **G2.** Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) et du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1).
CP2	Complexe marais et marécage arbustif	• Régulation du niveau d'eau : rétention d'eau en période de forte pluie et de crue printanière; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat pour la faune locale; • En tant que complexe riverain, rôle, dans une certaines mesure, de rétention des sédiments et de rempart contre l'érosion; • En tant que complexe riverain, rôle, dans une certaine mesure, de d'écran solaire permettant de préserver l'eau d'un réchasuffement excessif; **Se référer également aux page 5-102 et 5-103 du chapitre 5 de l'EI**	Indirecte	Rabattement de la nappe phréatique		3,9	39 000	Le milieu humide étant un complexe de marais- marécage, son apport en eau provient principalement des précipitations, fontes des neiges, ruisellement et connextivité au réseaux hydrologique. Ainsi, le rabattement de la nappe phréatique ne devrait pas avoir une incidence importante sur celui-ci puisqu'il continuera de bénéficier des crues printanière et automnale, en plus des eaux de précipitation et de ruisellement. si Is foncitons écologiques viennent à être modifiées, cela se traduira davantage au niveau de la richesse spécifique du milieu humide de même que le drainage du sol. Ces modifications pourraient altérer temporairement la régulation du niveau d'eau ou encore l'utilisation de ces milieux par la faune. Toutefois, cette perturbation indirecte se fera sur une courte période et de manière discontinue. **Se référer également à la section 7.4.2.2 du chapiutre 7 de l'ÉI - Période d'exploitaiotn**	Le rabattement de la nappe phréatique engendré par l'exploitation de la fosse risque de modifier les milieux humides situés dans le rayon d'influence de la fosse et leurs fonctions écologiques sur une courte période et de manière discontinue. L'incidence réelle sur les milieux humides est difficilement mesurable, puisque ceux-ci bénéficieront d'un apport d'eau via les crues printanière et automnale, en plus des eaux de précipitation (pluie et neige) et de ruisellement. Aucune mesure d'atténuation particulière n'est donc envisagé. • G2. Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) et du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1).
CP3	Complexe tourbière boisée (bog) et marécage arboré	• Séquestration du carbone; • Régulation du niveau d'eau (surtout en période estivale): rétention d'eau en période de forte pluie; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat pour la faune locale; • En tant que complexe riverain, rôle, dans une certaine mesure, de rétention des sédiments et de rempart contre l'érosion; **Se référer également aux page 5-102 et 5-103 du chapitre 5 de l'EI**	Directe	Infrastructure		8,19	81 870	Capacité à remplir ses fonction écologiques réduite en raison d'une perte de superficie, soit principalement celles de séquestration du carbone, de conservation de la biodiversité et de régulation du niveau d'eau. **Se référer également à la section 7.4.2.2 du chapiutre 7 de l'ÉI - Période de construction**	• **A1.** Appliquer les normes de construction des chemins prescrites dans le Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01) • **G2.** Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) et du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1).
CP4	Complexe tourbière boisée et arbustive (bog)	• Séquestration du carbone; • Régulation du niveau d'eau (surtout en période estivale): rétention d'eau en période de forte pluie; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat pour la faune locale; • En tant que complexe riverain, rôle, dans une certaine mesure, de rétention des sédiments et de rempart contre l'érosion; **Se référer également aux page 5-102 et 5-103 du chapitre 5 de l'EI**	Directe[2]	Chemin		0,12	1 200	Capacité à remplir ses fonction écologiques légèrement réduite en raison d'une perte de superficie en bordure du milieu humide, soit principalement celles de séquestration du carbone, de conservation de la biodiversité et de régulation du niveau d'eau. **Se référer également à la section 7.4.2.2 du chapiutre 7 de l'ÉI - Période de construction**	• **A1.** Appliquer les normes de construction des chemins prescrites dans le Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01) • **G2.** Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) et du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1).

No du milieu	Type	Principale fonction écologique	Type	Source	Description	Superficie affectée[3]		Fonction écologique	Principale mesure d'atténuation courante (**se référer à l'annexe 7-2 du chapitre 7 de l'ÉI**)
						ha	m²		
			Indirecte	Rabattement de la nappe phréatique		16,2	162 000	La richesse spécifique du milieu humide pourrait être modifiée de même que le drainage du sol. Ces modifications pourraient altérer temporairement la régulation du niveau d'eau ou encore l'utilisation de ces milieux par la faune. Toutefois, cette perturbation indirecte se fera sur une courte période et de manière discontinue. Le milieu humide continuera de bénéficier des crues printanière et automnale, en plus des eaux de précipitation et de ruissellement. L'intégrité des fonctions écologiques remplies par le milieu humide ne devrait pas être mis en cause à long terme. Il est difficile de se prononcer à savoir si la superficie totale du milieu humide sera affectée. **Se référer également à la section 7.4.2.2 du chapiutre 7 de l'ÉI - Période d'exploitation**	Le rabattement de la nappe phréatique engendré par l'exploitation de la fosse risque de modifier les milieux humides situés dans le rayon d'influence de la fosse et leurs fonctions écologiques sur une courte période et de manière discontinue. L'incidence réelle sur les milieux humides est difficilement mesurable, puisque ceux-ci bénéficieront d'un apport d'eau via les crues printanière et automnale, en plus des eaux de précipitation (pluie et neige) et de ruissellement. Aucune mesure d'atténuation particulière n'est donc envisagé. • G2. Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) et du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1).
Milieux hydriques									
CE03 -T2	Intermittent	Littoral : Principale fonction de conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; **Se référer au rapport sectoriel de la caractérisation des cours d'eau à l'annexe 5-10 du chapitre 5 de l'ÉI pour la description de cette composante**	Direct	Chemin	**La description détaillée des impacts sur le littoral des cours d'eau pour chacune des périodes est présentée à la section 7.4.3 du chapitre 7 de l'ÉI. Les superficies de milieux hydriques impactés directement (destruction de superficie) présentées dans ce tableau correspondent au nouveau layout du projet.** <u>Période de construction</u> • Perte de superficie de milieux hydriques en raison du déboisement, du décapage, de l'essouchement, de l'excavation et du terrassement des surfaces et du remblayage effectués pour l'installation des infrastructures; • Perturbation mineure et localisée des milieux hydriques engendrée par les émissions de matières particulaires en suspension; <u>Période d'exploitation</u> • Modification mineure et localisée de certaines fonctions des milieux hydriques engendrée par les émissions de matières particulaires en suspension; • Modification des milieux hydriques engendrée par la gestion de l'eau; <u>Période de fermeture</u> • Restauration et création de milieux hydriques (impact positif); • Perturbation mineure et localisée des milieux hydriques engendrée par les émissions de matières particulaires en suspension;	0,003	26,59	Perte de superficie locale d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale. Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	• A1. Appliquer les normes de construction des chemins prescrites dans le Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01) • D1. Lors des interventions sur les terres forestières du domaine de l'État, l'entrepreneur doit respecter les exigences de la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (L.R.Q., c. A-18.1) et celles du Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01). • D7. Ne pas entreposer de débris de végétation en bordure des cours d'eau ou des plans d'eau. • D9. Dans la mesure du possible, limiter le déboisement dans la bande de 30 m bordant un cours d'eau, un plan d'eau ou un milieu humide. • P1. Dans le cadre de l'installation des ponceaux pour le franchissement des cours d'eau, l'entrepreneur doit se conformer à la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, à la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (L.R.Q., c. A-18.1), au Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01) ainsi qu'au Règlement sur les habitats fauniques (L.R.Q., c. 61.1, r. 18). • P2. Suivre les recommandations et les techniques prescrites dans le document « Lignes directrices pour les traversées de cours d'eau au Québec » (MPO 2016) pour l'aménagement des traversées de cours d'eau afin de protéger l'habitat du poisson.
		Rive : La rive est constituée d'herbacées et d'arbustes. Principale fonction écologique: • Le systèmes racinaire des arbustes riverains joue notamment le rôle de rempart contre l'érosion et de rétention des sédiment (arbuste attenant à l'eau); • Les herbes en berges et arbustes serviront d'écran solaire, permettant de rafraichir l'eau dans une certaine mesure; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale;				0,04	355	Perte de superficie locale d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale et diminution du rôle rempli de la rive par les fonctions écologiques. Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité de la rive du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	
		Plaine inondable : aucune				Plaine inondable : aucune			
CE05-T4	Permanent	Littoral : Principale fonction de conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; **Se référer au rapport sectoriel de la caractérisation des cours d'eau à l'annexe 5-10 du chapitre 5 de l'Él pour la description de cette composante**	Direct	Chemin		0,007	71,85	Perte de superficie locale d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale. Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	• A1. Appliquer les normes de construction des chemins prescrites dans le Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01) • D1. Lors des interventions sur les terres forestières du domaine de l'État, l'entrepreneur doit respecter les exigences de la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (L.R.Q., c. A-18.1) et celles du Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01). • D7. Ne pas entreposer de débris de végétation en bordure des cours d'eau ou des plans d'eau. • D9. Dans la mesure du possible, limiter le déboisement dans la bande de 30 m bordant un cours d'eau, un plan d'eau ou un milieu humide. • P1. Dans le cadre de l'installation des ponceaux pour le franchissement des cours d'eau, l'entrepreneur doit se conformer à la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, à la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (L.R.Q., c. A-18.1), au Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01) ainsi qu'au Règlement sur les habitats fauniques (L.R.Q., c. 61.1, r. 18). • P2. Suivre les recommandations et les techniques prescrites dans le document « Lignes directrices pour les traversées de cours d'eau au Québec » (MPO 2016) pour l'aménagement des traversées de cours d'eau afin de protéger l'habitat du poisson.
		Rive: constitué d'arbre avec des arbuste (aulnaie) dense en bordure du cours d'eau. Principale fonction écologique: • Régulation du niveau d'eau et rétention d'eau en période de forte pluie et de crue printanière; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; • La rive étant en bonne partie constituée d'aulnaie riveraine, rôle, dans une certaine mesure, de rétention des sédiments et de rempart contre l'érosion; • Les arbustes (aulnaie) serviront d'écran solaire et de brise-vent naturel, permettant de rafraichir l'eau dans une certaine mesure;				0,02	205	Perte de superficie locale d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale et diminution du rôle rempli de la rive par les fonctions écologiques. Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité de la rive du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	
		Plaine inondable: aucune				Plaine inondable : aucune			

No du milieu	Type	Principale fonction écologique	Type	Source	Description	Superficie affectée[3]		Fonction écologique	Principale mesure d'atténuation courante (**se référer à l'annexe 7-2 du chapitre 7 de l'ÉI**)
						ha	m²		
CE05	Permanent	Littoral : Principale fonction de conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; **Se référer au rapport sectoriel de la caractérisation des cours d'eau à l'annexe 5-10 du chapitre 5 de l'ÉI pour la description de cette composante**	Indirect	Gestion de l'eau		Diminution du bassin versant de 15% Diminution de l'apport d'eaux de surface		Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	
		Rive: constitué d'arbre avec des arbuste (aulnaie) dense en bordure du cours d'eau. Principale fonction écologique: • Régulation du niveau d'eau et rétention d'eau en période de forte pluie et de crue printanière; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; • La rive étant en bonne partie constituée d'aulnaie riveraine, rôle, dans une certaine mesure, de rétention des sédiments et de rempart contre l'érosion; • Les arbustes (aulnaie) serviront d'écran solaire et de brise-vent naturel, permettant de rafraichir l'eau dans une certaine mesure;						Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité de la rive du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	
		Plaine inondable: aucune				Plaine inondable : aucune			
CE09	Permanent	Littoral : Principale fonction de conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; **Se référer au rapport sectoriel de la caractérisation des cours d'eau à l'annexe 5-10 du chapitre 5 de l'ÉI pour la description de cette composante**	Indirect	Gestion de l'eau		Diminution du bassin versant de 17% Diminution de l'apport d'eaux de surface		Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	
		Rive: constitué d'arbre avec des arbuste (aulnaie) dense en bordure du cours d'eau. Principale fonction écologique: • Régulation du niveau d'eau et rétention d'eau en période de forte pluie et de crue printanière; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; • La rive étant en bonne partie constituée d'aulnaie riveraine, rôle, dans une certaine mesure, de rétention des sédiments et de rempart contre l'érosion; • Les arbustes (aulnaie) serviront d'écran solaire et de brise-vent naturel, permettant de rafraichir l'eau dans une certaine mesure;						Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité de la rive du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	
		Plaine inondable: aucune				Plaine inondable : aucune			
CE10	Intermittent	Littoral : Principale fonction de conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; **Se référer au rapport sectoriel de la caractérisation des cours d'eau à l'annexe 5-10 du chapitre 5 de l'ÉI pour la description de cette composante**	Directe	Infrastructure		0,06	632,6	Perte de superficie d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale et perte du rôle rempli du littoral par les fonctions écologiques.	• G2. Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) et du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1). • Le cas échéant, capturer tous les poissons et les relocaliser les poissons dans un plan d'eau à proximité ayant les mêmes populations de poissons.
		Rive : La rive est constituée d'arbres et d'arbustes. Principale fonction écologique: • Le systèmes racinaire bien développé joue notamment le rôle de rempart contre l'érosion; • Les arbres et arbustes serviront d'écran solaire et de brise-vent naturel, permettant de rafraichir l'eau dans une certaine mesure; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale;				0,79	7908	Perte de superficie d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale et perte du rôle rempli de la rive par les fonctions écologiques.	
		Plaine inondable : aucune				Plaine inondable : aucune			
CE11	Intermittent	Littoral : Principale fonction de conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; **Se référer au rapport sectoriel de la caractérisation des cours d'eau à l'annexe 5-10 du chapitre 5 de l'ÉI pour la description de cette composante**	Directe	Infrastructure		0,05	533,76	Perte de superficie d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale et perte du rôle rempli du littoral par les fonctions écologiques.	• G2. Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) et du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1). • Le cas échéant, capturer tous les poissons et les relocaliser les poissons dans un plan d'eau à proximité ayant les mêmes populations de poissons.
		Rive : La rive est constituée d'arbres et d'arbustes. Principale fonction écologique: • Le systèmes racinaire bien développé joue notamment le rôle de rempart contre l'érosion; • Les arbres et arbustes serviront d'écran solaire et de brise-vent naturel, permettant de rafraichir l'eau dans une certaine mesure; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale;				0,71	7117	Perte de superficie d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale et perte du rôle rempli de la rive par les fonctions écologiques.	
		Plaine inondable : aucune				Plaine inondable : aucune			

No du milieu	Type	Principale fonction écologique	Type	Source	Description	Superficie affectée[3]		Fonction écologique	Principale mesure d'atténuation courante (**se référer à l'annexe 7-2 du chapitre 7 de l'ÉI**)
						ha	m²		
CE12 (Ruisseau à l'Eau Morte)	Permanent	Littoral : Principale fonction de conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; **Se référer au rapport sectoriel de la caractérisation des cours d'eau à l'annexe 5-10 du chapitre 5 de l'ÉI pour la description de cette composante**	Indirecte	Rejet de l'effluent		Augmentation du débit		Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	• G2. Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) et du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1).
		Rive: constitué d'arbres avec des arbuste (portion avec aulnaie au secteur de rejet) dense en bordure du cours d'eau. Principale fonction écologique: • Régulation du niveau d'eau et rétention d'eau en période de forte pluie et de crue printanière; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; • La rive étant en bonne partie constituée d'aulnaie riveraine, rôle, dans une certaine mesure, de rétention des sédiments et de rempart contre l'érosion; • Les arbustes (aulnaie) serviront d'écran solaire et de brise-vent naturel, permettant de rafraichir l'eau dans une certaine mesure;						Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité de la rive du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	• G2. Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) et du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1).
		Plaine inondable : aucune				Plaine inondable : aucune			
CE19	Permanent	Littoral : Principale fonction de conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; **Se référer au rapport sectoriel de la caractérisation des cours d'eau à l'annexe 5-10 du chapitre 5 de l'ÉI pour la description de cette composante**	Directe	Chemin		0,003	37,32	Perte de superficie locale d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale. Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	• A1. Appliquer les normes de construction des chemins prescrites dans le Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01) • D1. Lors des interventions sur les terres forestières du domaine de l'État, l'entrepreneur doit respecter les exigences de la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (L.R.Q., c. A-18.1) et celles du Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01). • D7. Ne pas entreposer de débris de végétation en bordure des cours d'eau ou des plans d'eau. • D9. Dans la mesure du possible, limiter le déboisement dans la bande de 30 m bordant un cours d'eau, un plan d'eau ou un milieu humide. • P1. Dans le cadre de l'installation des ponceaux pour le franchissement des cours d'eau, l'entrepreneur doit se conformer à la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, à la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (L.R.Q., c. A-18.1), au Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01) ainsi qu'au Règlement sur les habitats fauniques (L.R.Q., c. 61.1, r. 18). • P2. Suivre les recommandations et les techniques prescrites dans le document « Lignes directrices pour les traversées de cours d'eau au Québec » (MPO 2016) pour l'aménagement des traversées de cours d'eau afin de protéger l'habitat du poisson.
		Rive : la rive est constitué du milieu humide MH32. Les fonctions écologiques remplies par CE19 en cet emplacement sont donc celles associées à MH32. • Régulation du niveau d'eau : Situé en bordure d'un chemin, rétention d'eau en période de forte pluie et de crue printanière; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; • En tant que complexe riverain, rôle, dans une certaines mesure, de rétention des sédiments et de rempart contre l'érosion; • En tant que milieu humide riverain, rôle, dans une certaine mesure, de d'écran solaire permettant de préserver l'eau d'un réchasuffement excessif;				0,04	372	Perte de superficie locale d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale et diminution du rôle rempli de la rive par les fonctions écologiques. Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité de la rive du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	
		Plaine inondable : aucune				Plaine inondable : aucune			
CE20	Permanent	Littoral : Principale fonction de conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; **Se référer au rapport sectoriel de la caractérisation des courts d'eau à l'annexe 5-10 du chapitre 5 de l'ÉI pour la description de cette composante**	Directe	Chemin		0,003	34,2	Perte de superficie locale d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale. Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	• A1. Appliquer les normes de construction des chemins prescrites dans le Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01) • D1. Lors des interventions sur les terres forestières du domaine de l'État, l'entrepreneur doit respecter les exigences de la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (L.R.Q., c. A-18.1) et celles du Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01). • D7. Ne pas entreposer de débris de végétation en bordure des cours d'eau ou des plans d'eau. • D9. Dans la mesure du possible, limiter le déboisement dans la bande de 30 m bordant un cours d'eau, un plan d'eau ou un milieu humide. • P1. Dans le cadre de l'installation des ponceaux pour le franchissement des cours d'eau, l'entrepreneur doit se conformer à la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, à la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (L.R.Q., c. A-18.1), au Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01) ainsi qu'au Règlement sur les habitats fauniques (L.R.Q., c. 61.1, r. 18). • P2. Suivre les recommandations et les techniques prescrites dans le document « Lignes directrices pour les traversées de cours d'eau au Québec » (MPO 2016) pour l'aménagement des traversées de cours d'eau afin de protéger l'habitat du poisson.
		Rive : La rive est constituée principalement d'arbres. Principale fonction écologique: • Le systèmes racinaire bien développé joue notamment le rôle de rempart contre l'érosion; • Les arbres serviront d'écran solaire et de brise-vent naturel, permettant de rafraichir l'eau dans une certaine mesure; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale;				0,04	427	Perte de superficie locale d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale et diminution du rôle rempli de la rive par les fonctions écologiques. Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité de la rive du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	
		Plaine inondable : aucune				Plaine inondable : aucune			

No du milieu	Type	Principale fonction écologique	Type	Source	Description	Superficie affectée[3]		Fonction écologique	Principale mesure d'atténuation courante (**se référer à l'annexe 7-2 du chapitre 7 de l'ÉI**)
						ha	m²		
CE22	Intermittent	Littoral : Principale fonction de conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; **Se référer au rapport sectoriel de la caractérisation des cours d'eau à l'annexe 5-10 du chapitre 5 de l'ÉI pour la description de cette composante**	Directe	Infrastructure		0,022	221,11	Perte de superficie d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale et perte du rôle rempli du littoral par les fonctions écologiques.	• G2. Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) et du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1). • Le cas échéant, capturer tous les poissons et les relocaliser les poissons dans un plan d'eau à proximité ayant les mêmes populations de poissons.
		Rive : La rive est constituée d'arbres et d'arbustes. Principale fonction écologique: • Le systèmes racinaire bien développé joue notamment le rôle de rempart contre l'érosion; • Les arbres et arbustes serviront d'écran solaire et de brise-vent naturel, permettant de rafraichir l'eau dans une certaine mesure; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale;				0,44	4422	Perte de superficie d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale et perte du rôle rempli de la rive par les fonctions écologiques.	
		Plaine inondable : aucune				Plaine inondable : aucune			
CE23	Intermittent	Littoral : Principale fonction de conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; **Se référer au rapport sectoriel de la caractérisation des cours d'eau à l'annexe 5-10 du chapitre 5 de l'ÉI pour la description de cette composante**	Directe	Infrastructure		0,018	182,88	Perte de superficie d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale et perte du rôle rempli du littoral par les fonctions écologiques.	• G2. Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) et du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1). • Le cas échéant, capturer tous les poissons et les relocaliser les poissons dans un plan d'eau à proximité ayant les mêmes populations de poissons.
		Rive : La rive est constituée d'arbres et d'arbustes. Principale fonction écologique: • Le systèmes racinaire bien développé joue notamment le rôle de rempart contre l'érosion; • Les arbres et arbustes serviront d'écran solaire et de brise-vent naturel, permettant de rafraichir l'eau dans une certaine mesure; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale;				0,37	3658	Perte de superficie d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale et perte du rôle rempli de la rive par les fonctions écologiques.	
		Plaine inondable : aucune				Plaine inondable : aucune			
CE24	Intermittent	Littoral : Principale fonction de conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; **Se référer au rapport sectoriel de la caractérisation des courts d'eau à l'annexe 5-10 du chapitre 5 de l'ÉI pour la description de cette composante**	Directe[4]	Infrastructure		0,012	120	Perte de superficie d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale et perte du rôle rempli du littoral par les fonctions écologiques.	• G2. Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) et du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1). • Le cas échéant, capturer tous les poissons et les relocaliser les poissons dans un plan d'eau à proximité ayant les mêmes populations de poissons.
		Rive : La rive est constituée d'arbres et d'arbustes. Principale fonction écologique: • Le systèmes racinaire bien développé joue notamment le rôle de rempart contre l'érosion; • Les arbres et arbustes serviront d'écran solaire et de brise-vent naturel, permettant de rafraichir l'eau dans une certaine mesure; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale;				0,12	1200	Perte de superficie d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale et perte du rôle rempli de la rive par les fonctions écologiques.	
		Plaine inondable : aucune				Plaine inondable : aucune			
CE35	Intermittent	Littoral : Principale fonction de conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; **Se référer au rapport sectoriel de la caractérisation des cours d'eau à l'annexe 5-10 du chapitre 5 de l'ÉI pour la description de cette composante**	Directe	Infrastructure		0,003	26,5	Perte de superficie locale d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale. Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	• G2. Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1) et du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1). • Le cas échéant, capturer tous les poissons et les relocaliser les poissons dans un plan d'eau à proximité ayant les mêmes populations de poissons.
		Rive : La rive est constituée d'arbres et d'arbustes. Principale fonction écologique: • Le systèmes racinaire bien développé joue notamment le rôle de rempart contre l'érosion; • Les arbres et arbustes serviront d'écran solaire et de brise-vent naturel, permettant de rafraichir l'eau dans une certaine mesure; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale;				0,03	265	Perte de superficie locale d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale et diminution du rôle rempli de la rive par les fonctions écologiques. Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité de la rive du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	
		Plaine inondable : aucune				Plaine inondable : aucune			
CE36-T1	Permanent	Littoral : Principale fonction de conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; **Se référer au rapport sectoriel de la caractérisation des cours d'eau à l'annexe 5-10 du chapitre 5 de l'ÉI pour la description de cette composante**	Direct	Chemin		0,09	95,91	Perte de superficie locale d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale. Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	• A1. Appliquer les normes de construction des chemins prescrites dans le Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01) • D1. Lors des interventions sur les terres forestières du domaine de l'État, l'entrepreneur doit respecter les exigences de la Loi sur l'aménagement durable

No du milieu	Type	Principale fonction écologique	Type	Source	Description	Superficie affectée[3]		Fonction écologique	Principale mesure d'atténuation courante (**se référer à l'annexe 7-2 du chapitre 7 de l'ÉI**)
						ha	m²		
		Rive: la rive correspond au milieu humide CP4. Les fonctions écologiques remplies par CE36 en cet emplacement sont donc celles associées à CP4. • Séquestration du carbone; • Régulation du niveau d'eau (surtout en période estivale): rétention d'eau en période de forte pluie; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; • En tant que complexe riverain, rôle, dans une certaine mesure, de rétention des sédiments et de rempart contre l'érosion;				0,03	320	Perte de superficie locale d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale et diminution du rôle rempli de la rive par les fonctions écologiques. Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité de la rive du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	du territoire forestier (L.R.Q., c. A-18.1) et celles du Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01). • D7. Ne pas entreposer de débris de végétation en bordure des cours d'eau ou des plans d'eau. • D9. Dans la mesure du possible, limiter le déboisement dans la bande de 30 m bordant un cours d'eau, un plan d'eau ou un milieu humide. • P1. Dans le cadre de l'installation des ponceaux pour le franchissement des cours d'eau, l'entrepreneur doit se conformer à la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, à la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (L.R.Q., c. A-18.1), au Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01) ainsi qu'au Règlement sur les habitats fauniques (L.R.Q., c. 61.1, r. 18). • P2. Suivre les recommandations et les techniques prescrites dans le document « Lignes directrices pour les traversées de cours d'eau au Québec » (MPO 2016) pour l'aménagement des traversées de cours d'eau afin de protéger l'habitat du poisson.
		Plaine inondable : aucune				Plaine inondable : aucune			
CE36	Permanent	Littoral : Principale fonction de conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; **Se référer au rapport sectoriel de la caractérisation des cours d'eau à l'annexe 5-10 du chapitre 5 de l'ÉI pour la description de cette composante**	Indirect	Gestion de l'eau		Diminution du bassin versant de 41% Diminution de l'apport d'eaux de surface en période d'étiage		Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	
		Rive: la rive correspond au milieu humide CP4. Les fonctions écologiques remplies par CE36 en cet emplacement sont donc celles associées à CP4. • Séquestration du carbone; • Régulation du niveau d'eau (surtout en période estivale): rétention d'eau en période de forte pluie; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; • En tant que complexe riverain, rôle, dans une certaine mesure, de rétention des sédiments et de rempart contre l'érosion;						Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité de la rive du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	
		Plaine inondable : aucune				Plaine inondable : aucune			
CE37	Intermittent	Littoral : Principale fonction de conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; **Se référer au rapport sectoriel de la caractérisation des cours d'eau à l'annexe 5-10 du chapitre 5 de l'ÉI pour la description de cette composante**	Directe	Chemin		0,003	35,31	Perte de superficie locale d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale. Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	• A1. Appliquer les normes de construction des chemins prescrites dans le Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01) • D1. Lors des interventions sur les terres forestières du domaine de l'État, l'entrepreneur doit respecter les exigences de la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (L.R.Q., c. A-18.1) et celles du Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01). • D7. Ne pas entreposer de débris de végétation en bordure des cours d'eau ou des plans d'eau. • D9. Dans la mesure du possible, limiter le déboisement dans la bande de 30 m bordant un cours d'eau, un plan d'eau ou un milieu humide. • P1. Dans le cadre de l'installation des ponceaux pour le franchissement des cours d'eau, l'entrepreneur doit se conformer à la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, à la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (L.R.Q., c. A-18.1), au Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01) ainsi qu'au Règlement sur les habitats fauniques (L.R.Q., c. 61.1, r. 18). • P2. Suivre les recommandations et les techniques prescrites dans le document « Lignes directrices pour les traversées de cours d'eau au Québec » (MPO 2016) pour l'aménagement des traversées de cours d'eau afin de protéger l'habitat du poisson.
		Rive : La rive est constituée d'arbres et d'arbustes. Principale fonction écologique: • Le systèmes racinaire bien développé joue notamment le rôle de rempart contre l'érosion; • Les arbres et arbustes serviront d'écran solaire et de brise-vent naturel, permettant de rafraichir l'eau dans une certaine mesure; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale;				0,04	353	Perte de superficie locale d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale et diminution du rôle rempli de la rive par les fonctions écologiques. Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité de la rive du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	
		Plaine inondable : aucune				Plaine inondable : aucune			
CE38	Intermittent	Littoral : Principale fonction de conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; **Se référer au rapport sectoriel de la caractérisation des cours d'eau à l'annexe 5-10 du chapitre 5 de l'ÉI pour la description de cette composante**	Directe	Chemin		0,003	35,68	Perte de superficie locale d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale. Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	• A1. Appliquer les normes de construction des chemins prescrites dans le Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01) • D1. Lors des interventions sur les terres forestières du domaine de l'État, l'entrepreneur doit respecter les exigences de la Loi sur l'aménagement durable

No du milieu	Type	Principale fonction écologique	Type	Source	Description	Superficie affectée[3]		Fonction écologique	Principale mesure d'atténuation courante (**se référer à l'annexe 7-2 du chapitre 7 de l'ÉI**)
						ha	m²		
		Rive : La rive est constituée d'arbres et d'arbustes. Principale fonction écologique: • Le systèmes racinaire bien développé joue notamment le rôle de rempart contre l'érosion; • Les arbres et arbustes serviront d'écran solaire et de brise-vent naturel, permettant de rafraichir l'eau dans une certaine mesure; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale;				0,04	356	Perte de superficie locale d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale et diminution du rôle rempli de la rive par les fonctions écologiques. Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité de la rive du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	du territoire forestier (L.R.Q., c. A-18.1) et celles du Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01). • D7. Ne pas entreposer de débris de végétation en bordure des cours d'eau ou des plans d'eau. • D9. Dans la mesure du possible, limiter le déboisement dans la bande de 30 m bordant un cours d'eau, un plan d'eau ou un milieu humide. • P1. Dans le cadre de l'installation des ponceaux pour le franchissement des cours d'eau, l'entrepreneur doit se conformer à la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, à la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (L.R.Q., c. A-18.1), au Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01) ainsi qu'au Règlement sur les habitats fauniques (L.R.Q., c. 61.1, r. 18). • P2. Suivre les recommandations et les techniques prescrites dans le document « Lignes directrices pour les traversées de cours d'eau au Québec » (MPO 2016) pour l'aménagement des traversées de cours d'eau afin de protéger l'habitat du poisson.
		Plaine inondable : aucune				Plaine inondable : aucune			
Lac aux Pierres	Permanent	Littoral : Principale fonction de conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; **Se référer au rapport sectoriel de la caractérisation des cours d'eau à l'annexe 5-10 du chapitre 5 de l'ÉI pour la description de cette composante**	Indirecte	Diminution du niveau du lac en période d'étiage (9cm)		Diminution du niveau du lac en période d'étiage (9cm), dans les fluctuations normales		Modification d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale. Cette perturbation n'affectera pas l'intégrité du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	Aucune
		Rive: Rive constituée d'espèces arborée, arbustives et de milieux humides en tête de lac et à l'exutoire (MH10 et MH12). Principale fonction écologique: • Régulation du niveau d'eau et rétention d'eau en période de forte pluie et de crue printanière; • Conservation de la biodiversité: source d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale; • La rive étant constituée d'arbres et d'arbustes, rôle, dans une certaine mesure, de rétention des sédiments et de rempart contre l'érosion; • Les arbres et arbustes serviront d'écran solaire en bordu de la rive du lac et de brise-vent naturel, permettant de rafraichir l'eau dans une certaine mesure;						Modification d'habitat et/ou d'alimentation pour la faune locale eCette perturbation n'affectera pas l'intégrité de la rive du cours d'eau et de ses fonctions écologiques.	
		Plaine inondable : aucune				Plaine inondable : aucune			

[1] NMG révise le tracé du chemin d'accès afin d'éviter d'empiéter dans ce milieu humide

[2] Suite au modificaiton du layout, le milieux humides CP4 ne sera plus affecté par le bassin collecteur, mais le demeure légèrement en raison du chemin de service

[3] Dans le cas de l'impact indirecte sur les milieux humides en raison du rabattement de la nappe phréatique, la superficie potentiellement affectée présentée correspond à la superficie totale du milieu humide

[4] NMG révise le tracé du chemin d'accès afin d'éviter d'empiéter dans ce cours d'eau

[5] NMG révise le tracé du chemin d'accès afin d'éviter d'empiéter dans ce cours d'eau

Réponse Qc-57e :
Tel que spécifié à la section 5.5.2.1 et à la carte 5-17 de l'ÉIES, l'empreinte du projet est située à l'intérieur d'une affectation récréoforestière (RFO). Cette affectation concerne un milieu où l'aménagement forestier est la principale activité, en cohabitation avec des usages de type récréatif, notamment des activités de chasse, pêche et récréotouristique (sentier de véhicule tout terrain, motoneige, etc.). Les milieux humides et riverains font donc partis du paysage des utilisateurs du territoire en plus de constituer des habitats pour la faune terrestre et aquatique. Ils seront, dans une certaine mesure, fréquentés par les utilisateurs qui pratiquent ces activités. Les milieux humides et hydriques sont également considérés comme des contraintes naturelles au schéma d'aménagement. La *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*, de même que la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* sont appliqués dans le cadre de l'aménagement du territoire.

Selon le règlement de zonage en vigueur en décembre 2018, le site du projet Matawinie se trouve à l'intérieur d'un zonage de type Rural et de villégiature (Ru-11, Ru-12, Ru-13 et Ru-14), tel qu'illustré sur la carte 5-17 de l'étude d'impact. Les principaux usages permis sont : Habitation unifamiliale isolée, Production, Maison mobile, Méga-Dôme, Chalets rustiques, Usage chenil, Gravière et sablière. Des normes spéciales incluent également les Usages complémentaires de service, Entreposage extérieur, Coupe forestières et Chalet.

En périphérie, on y retrouve également des affectations de villégiature et consolidation en bordure de la rivière Matawin et des grands complexes de milieux humides riverains qui la borde, ainsi que l'affectation rurale en marge des secteurs récréoforestiers et urbains (carte 5-17 et section 5.5.2.1 de l'étude d'impact).

Réponse Qc-57-2 :
Éviter
Tout d'abord, la localisation du site est fonction de l'emplacement du gisement. Sa localisation est également basée sur des considérations économique, technique, social et environnemental. Sa localisation plus éloignée des principales zones de villégiature du secteur permet de limiter les impacts sur le milieu humain. Le potentiel économique du site choisi est indéniable puisqu'il possède des teneurs plus élevées en graphite de même qu'un volume de minéralisation supérieur aux autres zones étudiées. De plus, le gisement du site choisi comporte une géométrie relativement simple de même qu'une durée de vie suffisante pour justifier une opération minière.

Sur le plan environnemental, l'empreinte de projet choisi permet d'éviter la destruction de bon nombre de milieux humides et hydriques qui auraient pu être affectés avec une empreinte différente (se référer à la section 4.2 de l'étude d'impact "analyse des variantes"). Les inventaires réalisés ont d'ailleurs permis à NMG d'éviter, dans la mesure du possible, les composantes de l'environnement sensibles telles que certains milieux humides et hydriques. Le nombre de milieux humides affectés en considérant les autres sites étudiés étaient à l'époque plus élevé. D'ailleurs, les milieux hydriques et cours d'eau qui seront affectés en raison du positionnement de la fosse sont d'une moindre qualité (CE11, CE22 et CE23), et de nombreux d'habitat de valeur écologique supérieure ont ainsi été préservés au pourtour. Il est également envisagé d'élargir le chemin d'accès du côté opposé à MH15 afin d'éviter sont empiètement (en cours de révision). En priorisant l'utilisation de chemins existants qui nécessiterons un léger élargissement dans certains cas, NMG restreint ainsi la superficie qui devra être déboisée, et évite la destruction de davantage de milieux forestiers et/ou en milieux humides et hydriques. Le

déplacement du bassin de collecte qui empiétait dans le milieu humide CP4 permettra aussi d'éviter le cours d'eau CE36.

Minimiser
Plusieurs solutions ont été intégrées dans l'étude de faisabilité pour limiter au maximum l'empreinte résultant de l'augmentation des besoins d'entreposage des résidus et des stériles miniers. Afin d'optimiser l'empreinte liée à la co-disposition et permettre le remblaiement progressif, le cours d'eau CE10 devra être détruit. La localisation a pris en considération la topographie du site, l'emplacement des autres cours d'eau et milieux humides, l'impact sur le paysage et du processus de restauration progressive, de même que l'éloignement des villégiateurs et résidents pour lesquels aucun engagement d'acquisition n'a été établis. Enfin, afin de permettre la co-disposition, et ainsi réduire l'empreinte, et afin de développer la mine électrique, il était nécessaire de parcourir les plus courtes distances possibles pour rendre ces deux choix d'opération minière viable économiquement.

Ainsi, le remblaiement progressif de la fosse à partir de l'année 6 et l'utilisation de la moitié de la fosse pour l'entreposage des résidus et des stériles miniers permettent de limiter, de manière non négligeable, l'étalement en périphérie et ainsi de minimiser les superficies de milieux naturels (humides, hydriques et forestières) affectées de façon directe et permanente en surface. Tel que mentionné, l'empreinte actuelle prévoit la concentration des infrastructures à proximité de la fosse afin de minimiser l'étalement et une fragmentation accrue du milieu naturel. De plus, NMG a récemment revu l'empreinte du projet, notamment quant à la position et la dimension des bassins collecteurs, afin de minimiser l'empiètement dans le milieu humide CP4. Effectivement, le bassin collecteur a été déplacé du milieu humide. Toutefois, une petite superficie en bordure demeure touchée en raison du passage du chemin de service.

Les milieux humides MH09 et CP3 verront également leur superficie affectée par l'empreinte du projet diminué, dont entre autres le site de l'usine. La localisation de l'usine nécessite un terrain assez plat et situé à proximité de la fosse pour toutes les phases d'opération (mine électrique, co-disposition et transport du minerai). Le terrain doit aussi être éloignée des propriétés pour lesquels il n'y a pas d'engagement d'acquisition afin de réduire l'impact sur le paysage et de minimiser la propagation du bruit (opération 24 h). Un impact sur le paysage et sur le climat sonore serait possiblement plus important si l'usine était construite de l'autre côté de la fosse comme ce secteur est plus surélevé que l'emplacement projeté. Advenant que l'usine soit située ailleurs, celle-ci empièterait sur des superficies pour les haldes de co-disposition et à mort terrain. Enfin, l'usine sera démantelée à la fermeture, ce qui n'est pas le cas des haldes qui seront restaurées.

Le tableau 57-2 présente les superficies des milieux humides qui seront affectées directement suite aux récents changements de l'empreinte du projet. La superficie de milieu humide total qui sera impactée directement est maintenant près de 10 ha, comparativement à 12,8 ha dans l'ÉIES.

Tableau 57-2 Superficie des milieux humides affectée directement

Milieu humide	Classe	Superficie impactée totale (année 26)	
		Ha	% de la zone d'étude restreinte
MH09	Tourbière boisée (fen)	1,24	<0,1
MH15	Marais	0,04	<0,1
MH31	Marécage arboré	<0,01	<0,1
MH32	Marais	0,30	<0,1
MH34	Tourbière (fen)	0,07	<0,1
CP3	Complexe tourbière boisée (bog) et marécage arboré	8,19	0,2
CP4	Complexe tourbière boisée et arbustive (bogs)	0,12	<0,1
Total		***9,96***	***0,2***

Compenser
Malgré les efforts effectués par NMG afin d'éviter et de minimiser l'empiètement dans des milieux humides et hydriques, les superficies suivantes seront affectées directement :

Tableau 57-3 Superficie de milieux humides et hydrique directement affectée par le projet

Type de milieu	Superficie affectée directement (ha)	Type de compensation envisagé
Milieu humide	9,96	Restauration, création
Milieu hydrique – Littoral	0,22	Travaux de compensation (Voir RQc61)
Milieu hydrique – Rive	2,69	Restauration, création

Tel que mentionné, NMG entend effectuer la restauration et la création de milieux humides à la fin du projet afin de compenser les pertes nettes permanentes encourues de milieux humides et de milieux hydrique (rive). La réponse à la question 58 présente le projet préliminaire de restauration suggéré. Pour ce qui est de la compensation des milieux hydriques (littoral), se référer à la réponse à la question 61 du présent document.

Qc-58 :
Le deuxième alinéa de l'article 46.0.11 de la LQE se lit comme suit : « *Le cas échéant, l'autorisation du gouvernement détermine si une contribution financière est exigible en vertu du premier alinéa de l'article 46.0.5 ou si le paiement peut être remplacé, en tout ou en partie, par l'exécution de travaux visés au deuxième alinéa de cet article.* »

Cet alinéa nous indique qu'un impact aux milieux humides ou hydriques doit être compensé, par une contribution financière ou par l'exécution de travaux. La compensation est l'étape ultime de la séquence éviter-minimiser-compenser qui, selon l'article 46.0.1 de la LQE, doit désormais faire partie de la conception des projets susceptibles d'entraîner des pertes de milieux humides et hydriques.

L'initiateur doit mettre bien en évidence la façon dont il a appliqué cette séquence lors de l'élaboration du projet. Or, cette démonstration n'est pas clairement faite dans l'étude d'impact et l'initiateur doit la compléter.

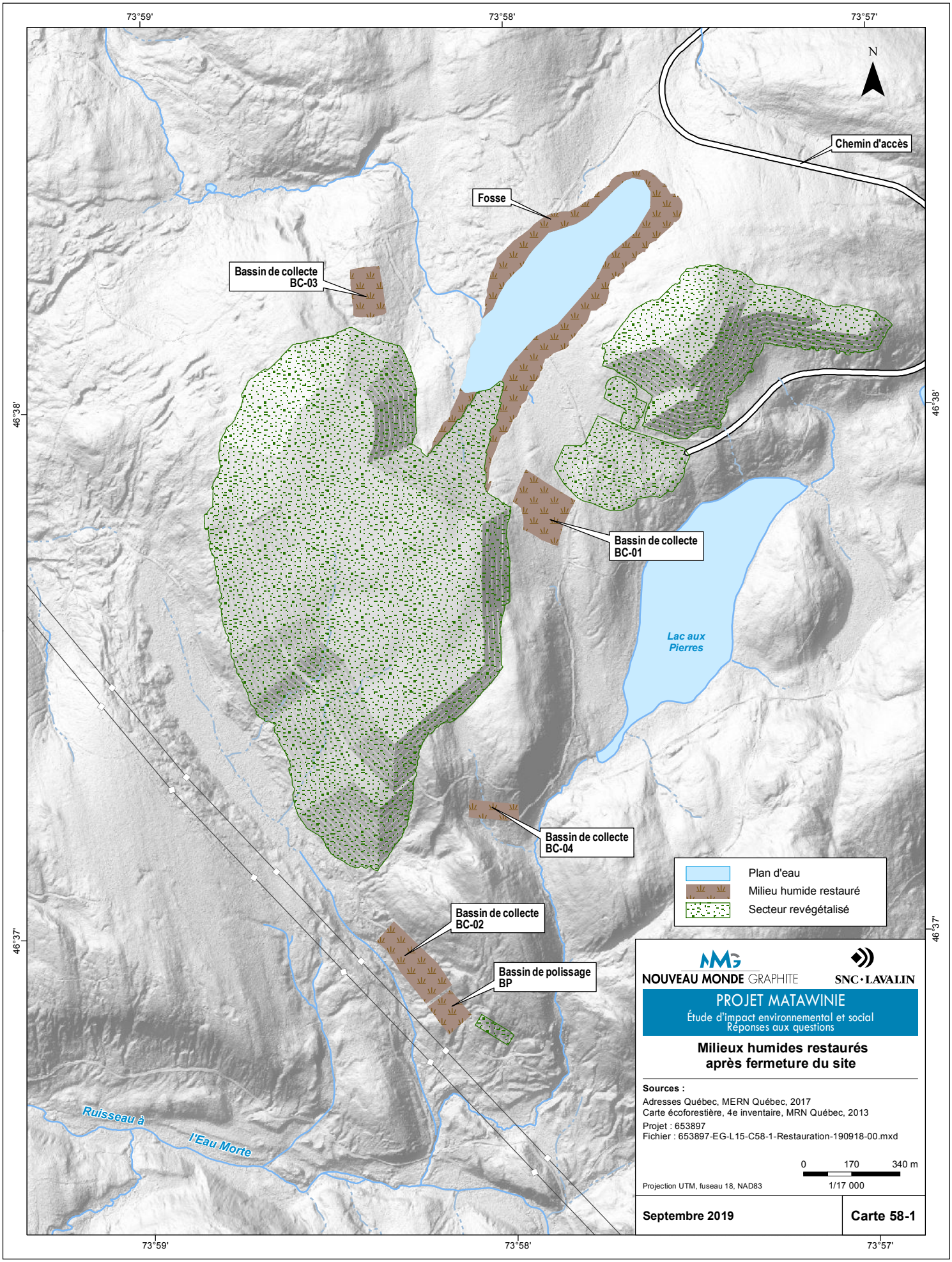
À la section 7.4.2.3, l'initiateur a indiqué qu'il n'envisage aucune perte nette de milieux humides puisque la restauration et la création de milieux humides prévus en phase de fermeture engendreront un gain de 3,8 ha de superficie de milieux humides. Si l'initiateur souhaite réaliser des travaux de restauration et de création de milieux humides, il doit déposer un plan préliminaire de compensation présentant plus en détail les travaux qu'il prévoit réaliser.

Le plan préliminaire de compensation doit présenter les pertes directes et indirectes encourues par le projet (voir QC-57) ainsi que des renseignements plus détaillés relativement aux milieux humides restaurés ou crées (ex. superficie, localisation, méthodes de construction ou de réhabilitation). Il doit aussi présenter les échéanciers prévisionnels et les mesures de suivi des mesures compensatoires.

Réponse Qc-58 :
Tel que mentionné à la section 7.4.2.2 de l'ÉIES, NMG souhaite procéder à la réalisation d'un projet de compensation sous forme de restauration de milieux humides pour la perte nette et permanente de superficie de milieux humides (9,96 ha) et de milieux hydrique (rive;2,69 ha) qui sera affectée directement, soit une superficie totale de 12,65 ha. Aucune perte permanente indirecte n'est appréhendée par le projet. Effectivement, il est peu probable que l'impact indirect sur les milieux humides occasionné par le rabattement de la nappe phréatique engendre une perte permanente de superficie. L'effet sera plutôt une modification à court terme et de manière discontinue de certaines fonctions écologiques des milieux humides (se référer à la réponse de la question 57).

Le projet de compensation proposé vise la restauration des quatre bassins de collecte (BC-01 à BC-04), du bassin de polissage (BP) et du pourtour de la fosse en complexe de milieux humides. Ainsi, de nouveaux milieux humides seront créés à proximité du territoire immédiat de ceux qui seront détruits. La superficie qui sera restaurée afin de créer de nouveaux milieux humides à partir des bassins et de la fosse est approximativement de 16,45 ha.

La carte 58-1 présente la localisation des bassins de collecte et du bassin de polissage qui seront restaurés, en tout ou en partie, en milieux humides de même que la portion du pourtour de la fosse. Tout d'abord, les pentes seront adoucies, puis de la terre végétale sera mis en place. Une portion d'eau libre demeurera au centre des bassins afin de créer une zone d'eau peu profonde dans laquelle des espèces aquatiques seront ensemencées, telle que des nénuphars, rubaniers flottants et/ou potamots. À proximité de la limite d'eau libre, des espèces herbacées seront soit ensemencées ou plantées afin de créer une zone de marais. Différentes espèces de carex (aquatique, crépu, réfléchi, utriculé, etc.) et ou graminée (calamagrostide, glycérie, etc.) y seront entre autres aménagées. Enfin, une bande arbustive sera aménagée en haut de talus avec des espèces de saules adaptées (p. ex. saule pétiollé, saule discolore, saule de Bebb, etc.) ou autres espèces typiques de la région, telles que le thé du Labrador et/ou le myrique baumier. Des espèces de fougères pourraient également être plantées entre la portion marais et marécage (osmonde cannelle, dryoptère à crêtes, etc.) ou encore de petits arbustes bas (gadellier glanduleux, ronce pubescente, etc.). Les aménagements humides pourront par la suite évolués dans le temps et regagner leur caractère naturel.



NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Milieux humides restaurés après fermeture du site

Sources :

Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013

Projet : 653897
Fichier : 653897-EG-L15-C58-1-Restauration-190918-00.mxd

0 170 340 m

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

1/17 000

Septembre 2019

Carte 58-1

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-58 Restauration\653897-EG-L15-C58-1-Restauration-190918-00.mxd

Les aménagements réalisés en bordure de la fosse dans la superficie restaurée seront similaires et viseront la création de marais et de marécage arbustifs. Les mêmes espèces présentées pour la restauration des bassins de collecte seront utilisées pour les aménagements.

Les espèces définitives qui seront choisi lors de l'élaboration du plan détaillé de restauration/création de milieux humides seront sélectionnées selon leur disponibilité du moment. Dans tous les cas, les espèces choisies pour les aménagements seront des espèces indigènes de la région.

Suite à la restauration et création de milieux humides, la superficie de milieux humides obtenue s'élèvera à 16,65 ha, soit un gain net d'une superficie de 3,8 ha de milieux humides. Mentionnons toutefois que la superficie exacte de restauration et de création de milieux humides sera connue lors de l'étape d'ingénierie détaillée. Le gain en superficie pourra potentiellement fluctuer légèrement. Dans tous les cas, il n'y aura aucune perte nette de superficie de milieu humide; un gain de superficie de milieux humides est appréhendé à la fin du projet.
La majorité de la restauration des bassins de collecte, de polissage et du pourtour de la fosse en milieux humides sera réalisée à la fin du projet, soit en période de fermeture suivant l'année 26. Le bassin de collecte BC3 pourra être restauré de manière progressive en cours de période d'exploitation, avant la période de fermeture. Suite à la réalisation des aménagements de complexe de milieux humides, un suivi de ces milieux sera effectué. Il comprendra entres autres le suivi des plantations/ensemencements et de la prolifération des espèces dans les cinq sites aménagés. Advenant une mortalité des plants, ceux-ci devront être remplacés avec les mêmes espèces ou des espèces alternatives préalablement autorisées. Le programme de suivi pourra être élaboré en détails lors de la réalisation du projet de compensation détaillé, notamment le nombre d'année de suivi à effectuer.

Qc-59 :
Le 20 septembre 2018, est entré en vigueur le Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (RCAMHH). Ce nouveau règlement précise les mesures liées à la compensation des pertes de milieux humides et hydriques, afin d'assurer leur conservation et leur utilisation durable, tout en permettant un développement économique respectueux de l'environnement. L'article 6 de ce règlement contient une formule mathématique qui permet de calculer le montant de la contribution financière qui pourrait être exigée en compensation pour la perte de milieux humides ou hydriques en vertu de l'article 46.0.5 de la LQE si les travaux de remplacement ne sont pas jugés acceptables.

Afin de permettre le calcul de cette contribution financière, l'initiateur doit fournir les renseignements nécessaires à l'estimation des paramètres de la formule de l'article 6, et ce, nonobstant leur intention, ou non, de présenter en remplacement, des travaux visant la restauration ou la création de milieux humides ou hydriques. Ces paramètres, notamment l'état initial du milieu affecté ($I_{f\ INI}$) et le facteur représentant l'impact (NI) sont assimilables aux renseignements demandés en vertu du paragraphe 1c) et du paragraphe 3 de l'article 46.0.3 de la LQE. Ils doivent cependant être déterminés selon les spécifications des annexes II et III du RCAMHH.

Pour ce faire, l'initiateur doit, pour chaque milieu humide ou hydrique affecté, évaluer l'état initial des trois composantes : végétation, sol et eau et choisir le facteur ($I_{f\ INI}$) correspondant à la composante la plus dégradée initialement, soit la valeur $I_{f\ INI}$ la plus basse. Il devra également, pour chaque milieu humide et hydrique affecté, évaluer l'impact de son projet sur chacune des trois composantes, et retenir le facteur (NI) correspondant à l'impact le plus élevé, soit la valeur NI la plus basse.

Réponse Qc-59 :
Les tableaux 59-1 et 59-2 présentent l'évaluation de l'état initial (I_{fni}) et évaluation de l'impact (NI) des milieux humides et hydriques affectés selon la grille de pondération des annexes II et III du RCAMHH.

Tableau 59-1 État initial et impact de l'activité sur les milieux humides affectés

N^0 du milieu	Type	État initial du milieu affecté (Ifni)				Impact de l'activité sur le milieu affecté (NI)			
		Composant			*Facteur I_{fini} final*	Composante			*Facteur NI final*
		Végétation	Sol	Eau		Végétation	Sol	Eau	
MH09	Tourbière boisé (fen)	0,8	0,8	1	***0,8***	0,1	0	0	***0***
MH15	Marais	1	0,3	1	***0,3***	0,1	0	0	***0***
MH31	Marécage arboré	0,8	0,3	0,8	***0,3***	0,1	0	0	***0***
MH32	Marais	1	0,8	1	***0,8***	0,1	0	0,1	***0***
MH34	Tourbière arbustive (fen)	1	1	0,8	***0,8***	0,1	0	0	***0***
CP3	Complexe tourbière boisée (bog) et marécage arboré	0,8	0,3	0,8	***0,3***	0,1	0	0	***0***
CP4	Complexe tourbière boisée et arbustive (bog)	1	1	1	***1***	0,1	0	0	***0***

Tableau 59-2 État initial et impact de l'activité sur les milieux hydriques affectés

No du milieu	Type	État initial du milieu affecté (I_{fni})			Impact de l'activité sur le milieu affecté (NI)						Particularité
		Composante			Composante - Littoral			*Facteur NI final*	Rive	Plaine inondable	
		Littoral	Rive	Plaine inondable	Végétation	Sol	Eau				
CE03-T2	Permanent	1,5	1,2	NA	0	0	0	***0***	0	NA	-
CE05-T4	Permanent	1,5	1,2		0	0	0	***0***	0		-
CE10	Intermittent	1,5	1,2		0	0	0	***0***	0		Conformément au point 5 de l'annexe III du RCAMHH, il faudra ajouter 0,5 à la valeur du facteur ΔIf obtenu en raison du remblayage complet de ces deux cours d'eau
CE11	Intermittent	1,5	1,2		0	0	0	***0***	0		
CE19	Permanent	1,5	1,2		0	0	0	***0***	0		-
CE20	Permanent	1,5	1,2		0	0	0	***0***	0		-
CE22	Permanent	1,5	1,2		0	0	0	***0***	0		-
CE23	Intermittent	1,5	1,2		0	0	0	***0***	0		-
CE24	Intermittent	1,5	1,2		0	0	0	***0***	0		-
CE35	Intermittent	1,5	1,2		0	0	0	***0***	0		-
CE36-T1	Permanent	1,5	1,2		0	0	0	***0***	0		-
CE37	Intermittent	1,5	1,2		0	0	0	***0***	0		-
CE38	Intermittent	1,5	1,2		0	0	0	***0***	0		-

Qc-60 :
L'initiateur doit présenter les mesures qui seront mises en œuvre pour minimiser la mortalité des poissons lors de la réalisation des travaux (ex. remblaiement des cours d'eau, travaux de déviation, construction des fossés de drainage et des bassins de sédimentation).

Réponse Qc-60 :
Les mesures d'atténuation courantes seront mises en place pour l'installation de ponceaux sur les chemins d'accès et de service afin de protéger l'habitat du poisson (annexe 7-2 de l'ÉIES).

Dans la mesure du possible, dans les cours d'eau avec un potentiel d'habitat pour les salmonidés, aucun travail en milieu aquatique ne devrait être effectué durant les périodes de fraie et d'incubation des œufs de l'omble de fontaine, soit de septembre au printemps.

Dans l'éventualité où une dérivation temporaire de cours d'eau est nécessaire pour les travaux de traversées de cours d'eau, elle devra permettre le libre passage du poisson. Des périodes de restrictions selon les types de cours et les espèces de poissons présentes seront détaillées au moment de la demande de certificat d'autorisation.

Dans la mesure du possible, les travaux de remblai des cours d'eau devront être effectués en période d'étiage lorsque les cours d'eau intermittents sont généralement à sec. Le cas échéant, les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées :

- 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.

Qc-61 :
L'initiateur précise dans cette section qu'une perte de 1,2 ha de cours d'eau sera causée par la réalisation des travaux de remblaiement. Il indique aussi que ces cours d'eau ne sont pas considérés comme un habitat pour le poisson. Or, les données de pêche présentées à l'annexe 5-10 ne suffisent pas pour conclure que ces milieux ne sont pas fréquentés par le poisson. L'initiateur doit donc considérer que ces habitats sont susceptibles d'être fréquentés par le poisson et présenter une compensation pour ces pertes d'habitats fauniques.

Réponse Qc-61 :
Dans le cadre de l'ÉIES, les impacts sur la faune ichtyenne et son habitat ont été traitées à la section 7.4.3. On y mentionne d'abord des pertes de superficies de cours d'eau associées aux travaux de préparation du terrain et de construction (remblaiement partiel ou total découlant du décapage des sols, de l'excavation et du terrassement pour l'aménagement des infrastructures minières comme la fosse et les bassins collecteurs et de polissage). On considère également les pertes découlant de l'empiétement permanent du projet sur certaines sections de cours d'eau. Le total des pertes de cours d'eau liées aux infrastructures minières, soit les cours d'eau CE10, CE11, CE23, CE24, CE35 et une partie du tronçon du cours d'eau CE22, y est de 1 716,9 m^2. Celles liés aux accès sont traitées plus bas.

Un exercice de caractérisation de l'habitat du poisson a été effectué sur la base d'élément biophysiques des cours d'eau et des plans d'eau. Cette caractérisation est basée sur quatre campagnes de terrain effectuées entre 2016 et 2018, soit du 31 août au 10 septembre 2016, du 7 au 15 septembre 2017 et du 5 au 7 juin 2018 et du 16 au 19 octobre 2018.

Les cours d'eau ont été divisés en segments présentant des caractéristiques d'habitat relativement uniformes, notamment en ce qui a trait au faciès d'écoulement. Pour chaque segment homogène, les paramètres suivants ont été relevés :

- Caractéristiques générales : faciès d'écoulement, ligne naturelle des hautes eaux (LNHE), profondeur et vitesse d'écoulement;
- Caractéristiques des rives : hauteur du talus, présence de talus en surplomb, d'érosion et de végétation riveraine;
- Caractérisation du lit : type de substrat;
- Caractérisation de l'habitat : présence d'abris aquatiques, de végétation en surplomb, de végétation aquatique, de fosses, d'obstacles à la migration et de frayères actives ou potentielles;
- Données physicochimiques de l'eau : teneur en oxygène dissous [% et ppm], température [°C], pH et conductivité [µS/cm].

La caractérisation de l'habitat du poisson a aussi permis d'évaluer les fonctions écologiques potentielles de ces habitats, comme la fraie, l'alevinage, le repos, l'alimentation et la migration. Les cours d'eau ont été classés comme des habitats potentiels ou confirmés. Les habitats potentiels correspondent à des cours d'eau qui pourraient abriter des poissons au moins à certains moments de l'année, selon les caractéristiques d'écoulement, mais peuvent se trouver isolés en conditions d'étiage et constituent vraisemblablement des habitats marginaux.

Les conclusions de l'exercice de caractérisation effectué dans le cadre de l'ÉIES se résument dans le tableau 61-1 ci-dessous.

Tableau 61-1 Cours d'eau touchés par les infrastructures minières

Cours d'eau	Habitat potentiel du poisson	Statut	Principales caractéristiques physiques	Qualité de l'habitat (selon SVAP)	Qualité de l'habitat pour les salmonidés	Espèces pêchées	Composante du projet	Impact
CE10	Non	Intermittent	La section du cours d'eau détruite par le projet est en tête de petits bassins versants. Elle ne s'écoule pas de façon définie et elle présente un écoulement diffus ou souterrain à travers des blocs et des débris ligneux. Sa pente prononcée (>20 %) peut être considérée comme un obstacle un obstacle infranchissable pour les poissons présents dans le bassin versant. Ce cours d'eau n'a aucun plan d'eau en amont et se jette dans le milieu humide CP4 où aucun chenal n'est présent.	-	-	Non	Parc à résidus	Destruction (632,6 m^2)
CE11	Non	Intermittent	La section du cours d'eau détruite par le projet est en tête de petits bassins versants. Elle ne s'écoule pas de façon définie et elle présente un écoulement diffus ou souterrain à travers des blocs et des débris ligneux. Sa pente prononcée (>20 %) peut être considérée comme un obstacle un obstacle infranchissable pour les poissons présents dans le bassin versant. Une cascade de plus 1,5 m est présente près de l'embouchure du CE11 et elle qui est considérée comme un obstacle infranchissable au poisson. Ce cours d'eau n'a aucun plan d'eau en amont et se jette dans le milieu humide CP4 où aucun chenal n'est présent.	-	-	Non	Parc à résidus	Destruction (533,8 m^2)
CE22	Non	Partie intermittente (partie amont)	La partie intermittente du cours d'eau CE22 (section amont) détruites par le projet est en tête de petits bassins versants. Elle ne s'écoule pas de façon définie et elle présente un écoulement diffus ou souterrain à travers des blocs et des débris ligneux.	-	-	Non	Fosse	Destruction (221,1 m^2)
CE23	Non	Intermittent	La section du cours d'eau détruite par le projet est en tête de petits bassins versants. Elle ne s'écoule pas de façon définie et elle présente un écoulement diffus ou souterrain à travers des blocs et des débris ligneux. La partie amont du cours d'eau CE23 présente aussi un écoulement diffus ou souterrain sur plusieurs mètres.	-	-	Non	Fosse	Destruction (182,9 m^2)
CE24	Non	Intermittent	La section du cours d'eau détruite par le projet est en tête de petits bassins versants. Elle ne s'écoule pas de façon définie et elle présente un écoulement diffus ou souterrain à travers des blocs et des débris ligneux. Des obstacles à la circulation du poisson (seuils et écoulement souterrain) sont présents sur le cours d'eau CE24. De plus, une section en aval du cours d'eau présente une forte pente sur plus de 50 m empêchant les espèces de poissons présentes dans le bassin versant de circuler.	-	-	Non	Bassin de collecte et chemin	Destruction (120,0 m^2)
CE35	Non	Intermittent	La section du cours d'eau détruite par le projet est en tête de petits bassins versants. Elle ne s'écoule pas de façon définie et elle présente un écoulement diffus ou souterrain à travers des blocs et des débris ligneux.	-	-	Non	Bassin de collecte	Destruction (26,5 m^2)
	TOTAL							**1 716,9 m^2**

Sur la base d'un jugement d'expert tenant compte de la caractérisation terrain réalisée, notamment en ce qui a trait aux caractéristiques de l'écoulement et à la position dans le bassin versant, ces sections de cours d'eau ou certains tributaires ont donc été identifiés comme n'étant pas des habitats de poisson. Il s'agit pour l'essentiel de cours d'eau à sec ou présentant un écoulement diffus ou souterrain sur plusieurs mètres ou encore n'ayant pas de lien hydrologique de surface vers d'autres plans d'eau à l'amont ou à l'aval ; un chenal se formant dans un sol tourbeux sur quelques mètres. Les résultats de pêches à l'électricité apportent par ailleurs une précision additionnelle pour ces cours d'eau en y confirmant l'absence d'espèces de poissons pêchées.

Mesures de compensation

Malgré les conclusions de la caractérisation à l'effet que ces cours d'eau ne présentent pas d'habitats du poisson, et pour prendre en compte le commentaire du ministère, dans le cadre du projet, NMG s'engage à compenser les pertes permanentes de cours d'eau (1 716,9 m^2) par la compensation en habitats du poisson. C'est ainsi que NMG s'engage à déposer un plan de compensation à la satisfaction des parties afin d'assurer le remplacement des cours d'eau détruits.

L'espèce principale visée par le plan de compensation est possiblement l'omble de fontaine. Parmi les options considérées, nous prévoyons restaurer des ponceaux qui sont considérés comme des obstacles infranchissables pour le poisson. Un ponceau, qui est considéré comme un obstacle à la circulation du poisson, sur le ruisseau à l'Eau Morte a d'ailleurs été identifié. L'amélioration du ponceau ou son démantèlement pourra être comptabilisé dans les compensations. Le ruisseau à l'Eau Morte possède une bonne qualité d'habitat du poisson. Le projet pourrait inclure des aménagements particuliers qui auraient comme objectif de rehausser la valeur de l'habitat pour les salmonidés. Les organismes locaux, comme les ZEC, seront contactés pour discuter de projet. Les plans de gestion des espèces de poissons présentes dans la région du projet du MFFP seront consultés. Le plan de compensation sera élaboré en collaboration avec le MFFP.

La remise en état des chemins d'accès permettra de restaurer certains cours d'eau qui étaient présents avant le projet aux sites où des ponceaux ont été mis en place.

Superficie préliminaire des pertes permanentes

En plus des pertes permanentes décrites précédemment, le plan de compensation tiendra également compte des superficies touchées qui découleront de l'empiètement des traversées de cours d'eau par le chemin d'accès précisées dans le tableau 61-2.

Ainsi, à ce stade du projet, la superficie à compenser est donc de **2 053,76 m^2**. L'évaluation finale des pertes permanentes d'habitat doit tout de même être considérée avec prudence et sera validée lorsque l'ingénierie détaillée sera complétée.

Tableau 61-2 Cours d'eau qui seront touchés par les chemins d'accès

Cours d'eau	Statut	Habitat potentiel du poisson	Qualité de l'habitat (selon SVAP)	Qualité de l'habitat pour les salmonidés	Espèces pêchées	Composante du projet	Impact
CE03 Segment T2	Intermittent	Non	-	-	Non	Chemin d'accès	Destruction (26,59 m^2)
CE05 Segment T4	Permanent	Oui	Bonne	Bonne	Non	Chemin d'accès	Destruction (71,85 m^2)
CE19	Permanent	Potentiel	Faible	Faible	Non	Chemin d'accès	Destruction (37,32 m^2)
CE20	Permanent	Potentiel	Moyenne	Moyenne	Non	Chemin d'accès	Destruction (34,2 m^2)
CE36 Segment T1	Permanent	Potentiel	Moyenne	Moyenne	Non	Chemin d'accès	Destruction (95,9 m^2)
CE37	Intermittent	Non	-	-	Non	Chemin d'accès	Destruction (35,3 m^2)
CE38	Intermittent	Non	-	-	Non	Chemin d'accès	Destruction (35,7 m^2)
TOTAL							**336,86 m^2**

Qc-62 :
Le document intitulé « *Lignes directrices pour la conservation des habitats fauniques*[12] » énoncent les orientations du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) en matière de conservation des habitats fauniques. L'objectif poursuivi est de s'assurer que les activités susceptibles d'altérer un habitat faunique sont examinées de manière prévisible et uniforme au Québec. Le principe « *aucune perte nette d'habitat faunique* » constitue la ligne directrice prioritaire de ce document. L'objectif sous-tendu par celui-ci est de conserver, de façon durable, les diverses composantes des habitats fauniques. Afin d'appliquer ce principe, la séquence d'atténuation « *éviter, minimiser, compenser* » doit être respectée.

L'initiateur **du projet doit présenter les projets qui sont envisagées pour compenser les pertes liées aux pertes temporaires et permanentes d'habitats fauniques. Le MFFP soutient trois approches :**

- **L'habitat de remplacement (ex. restauration d'un habitat dégradé, amélioration d'un habitat existant ou création d'un nouvel habitat);**
- **L'ensemencement de plans d'eau (uniquement pour une perte temporaire);**
- **La compensation financière.**

[12]-Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante : mffp.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/pdf/lignes-directrices-habitats.pdf.

Réponse Qc-62 :
Tel que mentionné à la Qc-61, NMG s'engage à déposer un plan de compensation à la satisfaction des parties afin d'assurer le remplacement des cours d'eau détruits par les infrastructures minières et les accès. Suivant l'approche du MFFP, NMG envisage de cibler l'omble de fontaine dans le plan de compensation. Parmi les options considérées, entend d'abord prioriser des interventions en terre publique à proximité de ses installations. Nous prévoyons restaurer des ponceaux qui sont considérés comme des obstacles infranchissables pour le poisson. Un ponceau, qui est considéré comme un obstacle à la circulation du poisson, sur le ruisseau à l'Eau Morte a d'ailleurs été identifié. L'amélioration du ponceau ou son démantèlement pourra être comptabilisé dans les compensations. Le ruisseau à l'Eau Morte possède une bonne qualité d'habitat du poisson. Le projet pourrait inclure des aménagements particuliers qui auraient comme objectif de rehausser la valeur de l'habitat pour les salmonidés.

Si des mesures additionnelles sont requise, NMG entend contacter des organismes locaux, comme les ZEC, afin de connaître si des projets pourraient être réalisés sur leur territoire. Les plans de gestion des espèces de poissons présentes dans la région du projet du MFFP pourraient alors aussi être consultés. Le plan de compensation sera élaboré en collaboration avec le MFFP.

La remise en état des chemins d'accès permettra de restaurer certains cours d'eau qui étaient présents avant le projet aux sites où des ponceaux ont été mis en place.

Qc-63a :
L'initiateur doit décrire de manière plus détaillée les travaux envisagés lors de l'ennoiement de la fosse pour favoriser l'établissement du poisson. Il doit notamment décrire :

- **La méthode de construction des berges considérant que les pentes de la fosse seront abruptes;**
- **La période de temps nécessaire pour remplir la fosse et faire en sorte que la fosse soit un habitat intéressant pour le poisson;**
- **Les liens hydrauliques possibles avec les autres plans d'eau qui permettraient le déplacement des poissons;**
- **L'impact des résidus présents dans la fosse sur la qualité de l'eau et le respect des critères de la protection de la vie aquatique;**
- **Toute autre information qui permet de comprendre comment l'ennoiement de la fosse permettra de créer un habitat favorable à l'ichtyofaune.**

Réponse Qc-63
À la fin de la vie de la mine, les procédures de fermeture du site minier impliquent que les activités de pompage visant à maintenir la fosse à sec cesseront de sorte que cette dernière se remplira graduellement d'eau par infiltration et par l'apport des précipitations. Ce faisant, un plan d'eau sera créé.

Malgré que ce futur plan d'eau ne fasse pas partie du plan de compensation de NMG, des actions pourraient être ultérieurement planifiées afin de mettre en valeur ce site pour en améliorer les caractéristiques écologiques et d'habitats. Par exemple, l'aménagement des rives de la fosse permettra de créer une zone littorale propice au développement d'organismes, dont le benthos qui constitue une source importante de nourriture pour le poisson.

NMG a proposé ce projet dans l'étude d'impact à titre indicatif seulement et dans un souci de transparence afin de mettre en valeur le site à la fin de sa vie utile, au bénéfice de la communauté. Toutefois, cette approche est volontaire à ce stade du projet et aucune planification détaillée n'a été entreprise étant donné que ce projet ne pourra se mettre en branle qu'à la fin de l'exploitation de la mine, soit après les 26 ans d'exploitation. C'est pour cette raison qu'aucun programme de suivi biologique n'a été élaboré pour l'instant. Toutefois, NMG reste ouvert à discuter avec le ministère de ce projet au moment opportun.

Qc-63b :
L'initiateur doit décrire les mesures d'atténuation qui sont prévues dans la situation où des espèces à statut particulier sont retrouvées sur le site lors de la réalisation des travaux.

Réponse Qc-63b
Les espèces fauniques à statut particulier qui sont naturellement effarouchées en présence d'activités anthropiques (ex. déboisement, circulation des véhicules, etc.) dont la présence est potentielle dans la zone d'étude restreinte (ex. oiseaux à statut particulier, chauves-souris à statut particulier, petits mammifères terrestres à statut particulier; voir le tableau 5-43 de l'ÉIES pour la liste exhaustive des espèces potentiellement présentes) ne sont pas, selon notre compréhension, concernées par la présente question. Les individus se déplaceront rapidement dans les habitats limitrophes et, de ce fait, éviteront d'être blessés ou tués.

En plus des mesures identifiées en périodes de nidifications pour les chauves-souris ainsi que les oiseaux à statut particulier à la section 7.4 de l'ÉIES , les espèces fauniques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude restreinte et pour lesquelles des mesures semblent pertinentes, en raison de leur lenteur à se déplacer, de la facilité à les identifier et à la possibilité d'intervenir pour éviter des mortalités ou des blessures, sont la couleuvre verte et les tortues (tortue des bois, tortue peinte, tortue serpentine).

Pour la couleuvre verte, les mesures d'atténuation consisteront à capturer les individus observés dans ou à proximité des zones de travaux et à les déplacer dans des habitats similaires situés à proximité. Ces habitats d'accueil seront préalablement validés par la direction régionale du MFFP, au cours d'une visite au terrain en leur compagnie. Les individus capturés seront manipulés et déplacés en suivant toutes les directives mentionnées à la section 2.2 (capture et contention) du *Protocole d'inventaire des couleuvres au Québec* (MFFP 2019). À cette fin, un permis SEG sera obtenu auprès du MFFP avant le début des travaux de construction. Les nouveaux habitats d'accueil devront combler tous les besoins de leur cycle vital et seront situés à proximité des sites de capture afin de respecter l'intégrité génétique des groupes concernés. Les sites de relâche devront être situés dans un environnement présentant des milieux ouverts propices et des sites d'hibernation potentiels, et être à une distance suffisante des zones de travaux pour éviter un retour des individus dans celles-ci.

Pour les tortues, les mesures visant à protéger les individus en cas d'observation sur le site lors de la réalisation des travaux (voir la question 39 pour toutes les autres mesures d'atténuations prévues pour les tortues) consisteront aussi à capturer les individus observés dans ou à proximité des zones de travaux et à les déplacer dans des habitats convenables situés à proximité. Ces habitats d'accueil seront préalablement validés par la direction régionale du MFFP. Les individus capturés seront manipulés et déplacés en suivant toutes les directives mentionnées à la section 5 (techniques de manipulation) du *Guide d'inventaire et de manipulation pour les tortues serpentines au Québec* (MFFP 2019). À cette fin, un permis SEG sera obtenu auprès du MFFP avant le début des travaux de construction. Une attention particulière sera apportée de ne pas maintenir les tortues sur le dos afin d'éviter une détresse respiratoire lors du transport ou de la manipulation (Nathalie Tessier, MFFP, communication personnelle). Les sites de relâche seront situés à une distance suffisante des zones de travaux pour éviter un retour rapide des individus dans celles-ci. Toutefois, les nouveaux habitats d'accueil seront situés le plus près possible des sites de capture afin de faire en sorte que les tortues retrouvent facilement et rapidement les habitats critiques situés dans leurs domaines vitaux (sites d'hibernation, de ponte, d'alimentation, de thermorégulation). Dans ces circonstances, le même individu pourrait être relocalisé à plus d'une reprise. Aucune tortue ne sera relâchée à un endroit donné sans l'accord préalable du MFFP.

Qc-64 :
À la page 7-112, il est mentionné que le projet pourrait permettre l'embauche d'une moyenne de 250 travailleurs au cours de la période de construction qui devrait durer entre 18 et 22 mois, avec des pointes maximales de 465 travailleurs. Un autre élément de précision indique que, bien que l'embauche de travailleurs de la région soit favorisée, plusieurs emplois devront être comblés par des travailleurs ne provenant pas de la Haute-Matawinie et qui devront se loger de façon temporaire à Saint-Michel-des-Saints, à Saint-Zénon ou dans les environs.

L'initiateur doit estimer la proportion de travailleurs qui proviendront de l'extérieur et qui devront se loger dans le milieu local. Cette information est importante afin de bien répondre au besoin éventuel en hébergement temporaire pour loger les travailleurs provenant de l'extérieur, considérant la disponibilité des services d'hébergements locatifs de la région (hôtels, chambres d'hôtes, etc.), notamment en Haute-Matawinie.

Au niveau de la zone d'étude locale, il doit également estimer les emplois selon leur nature qui seront potentiellement perdus suite à l'installation de la mine en lien avec les activités de villégiature, de plein-air, de récréotourisme, etc. Le cas échéant, l'initiateur doit proposer des mesures d'atténuation (ou un plan alternatif d'employabilité) pour les pertes d'emploi liées à la présence de la mine.

Réponse Qc-64 :
Il demeure difficile d'établir avec confiance une proportion de travailleurs qui proviendront de l'extérieur de la Haute-Matawinie. Comme le mentionne l'ÉIES, les emplois créés en période de construction, pour la plupart, demanderont des connaissances qui sont similaires aux compétences actuellement disponibles dans la région de Saint-Michel-des-Saints et y incluant la communauté Atikamekw de Manawan, que ce soit dans l'industrie de la construction ou de la foresterie et pour lesquels les travailleurs possèdent déjà une formation ou des expériences de travail. Par ailleurs, les données du tableau 5-56 de l'ÉIES (Statistique Canada, 2018) indiquent une disponibilité potentielle de main-d'œuvre locale avec des taux de chômage à 12,3% pour Saint-Michel-des-Saints, 17% pour Saint-Zénon et de 24% pour Manawan (tableau 5-65 de l'ÉIES).

C'est en fonction de ce potentiel local de travailleurs pour la période de construction que NMG a réalisé plusieurs initiatives au cours des dernières années afin de favoriser l'embauche de travailleurs de la région pour combler le besoin moyen des 250 travailleurs requis : information préalable de la population locale et des organismes spécialisés sur les catégories d'emploi et les compétences recherchées, coopération avec les organismes régionaux de soutien à l'emploi, à la formation et au développement des compétences, etc. Les engagements énoncés dans les mesures d'atténuation et de bonification (section 7.5.1.3 de l'ÉIES) amènent aussi à considérer autant que possible qu'une bonne part des travailleurs en période de construction proviendront de la Haute-Matawinie, dont celui qui consiste à inclure des critères dans les politiques d'octroi des contrats à l'intention des entrepreneurs qui pourraient être retenus pour favoriser les travailleurs, les entreprises, co-entreprises ou partenariats locaux ou Atikamekws afin de répondre aux besoins en services et en approvisionnement.

Quant aux travailleurs provenant de l'extérieur de la Haute-Matawinie, il est réaliste de considérer que ce n'est pas la totalité de ceux-ci qui auront à se loger localement. Le site de la mine est facilement accessible par le réseau routier à partir d'autres localités qui possèdent aussi des bassins de travailleurs pouvant combler des besoins (Joliette et Rawdon : 1h15 en voiture, Saint-Jean-de-Matha et Sainte-Émilie-de-l'Énergie: 40 à 50 minutes en voiture et Saint-Gabriel-de-Brandon: 1 heure). Ils pourraient donc privilégier un transport journalier par automobile, notamment en covoiturage. Des travailleurs pourraient également faire le choix de s'établir dans les centres urbains de Joliette ou de Rawdon facilement accessible en voiture.

Lors des consultations tenues avec les parties prenantes sur le projet Matawinie, aucune situation de pénurie de logements n'a été évoquée sur le territoire de la Haute-Matawinie même lors de la construction du réseau de transport électrique du projet de la Chamouchouane–Bout-de-l'Île ce qui confirme que l'enjeu de la capacité de loger des travailleurs en période de

construction n'apparaît pas comme une préoccupation du milieu. Aussi, au printemps 2019, NMG, la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, la Chambre de commerce de la Haute-Matawinie et la Granaudière ont tenu une rencontre auprès d'une centaine d'entrepreneurs de la région afin de faire connaître l'évolution des projets en développement et de présenter les opportunités d'affaires, les besoins en approvisionnement, en main d'œuvre et en logements. Lors de cette rencontre, la municipalité a identifié plusieurs terrains disponibles pour de futurs développements immobiliers et la Chambre de Commerce de la Haute-Matawinie a invité les personnes présentes à consulter et bonifier le répertoire des logements, chambres et maisons à louer et à vendre afin de faciliter l'intégration des nouveaux arrivants et futurs travailleurs.

En plus des établissements locatifs conventionnels que sont les hôtels, chambres d'hôte et chalets, il faut aussi considérer la disponibilité du cadre immobilier (maisons et logements) accessible sous forme de location. En effet, rappelons que la population de Saint-Michel-des-Saints a chuté de près de 20% entre 2006 et 2016, alors que celle de Saint-Zénon a baissé de 10% entre 2011 et 2016 (section 5.5.4 de l'ÉIES), laissant ainsi un cadre immobilier de disponible. Selon les données de Statistique Canada de 2016 (données du recensement), le nombre total de logements privés à Saint-Michel-des-Saints est de 2 025 (pour une population de 2 360 individus) tandis que le nombre de logements privés occupés par des résidents habituels (occupé de façon permanente par une personne ou un groupe de personne) est de 1 115. À Saint-Zénon, le nombre total de logements privés à Saint-Michel-des-Saints est de 1 287 (pour une population de 1 120 individus) tandis que le nombre de logements privés occupés par des résidents habituels (occupé de façon permanente par une personne ou un groupe de personne) est de 584. Même considérant l'apport de la villégiature dans le cadre bâti disponible, plusieurs lieux demeurent disponibles pour accueillir les travailleurs. Ainsi, il est prévu que la région de la Haute-Matawinie sera en mesure de loger temporairement les travailleurs provenant de l'extérieur qui chercheront à résider localement.

En ce qui concerne l'estimation des emplois potentiellement perdus suite à l'installation de la mine en lien avec les activités de villégiature, de plein-air et de récréotourisme, rappelons que cet élément a été analysé dans le cadre de l'ÉIES et qu'aucune perte d'emploi n'est envisagée puisque les principaux impacts du projet pouvant affecter ce type d'activités se concentrent dans un rayon de 1km de la fosse à l'intérieur où l'on n'identifie pas d'emplois liés à la villégiature, plein-air et récréotourisme. Le site du projet et son rayon de 1km ne contient pas non plus d'activités commerciales appartenant à ce secteur et qui devront cesser leurs activités (section 7.5.1). Qui plus est, comme mesure d'atténuation déjà prévue au projet pour maximiser les retombées du projet pour l'industrie touristique locale, NMG travaille avec un comité local composé de parties prenantes qui œuvre localement et régionalement pour la mise sur pied d'un plan d'intégration au territoire (PIT) qui vise la meilleure harmonisation possible entre les activités minières et les autres activités du territoire. Le PIT contiendra des propositions d'usages récréatifs d'intérêts pour les villégiateurs ou touristes qui pourraient contribuer à l'attractivité du territoire (voir la réponse de la question Qc-3). Finalement, le comité de suivi de la mine sera appelé à suivre la situation des emplois et à proposer des initiatives plus spécifiques advenant des effets non prévus à cet égard.

Qc-65 :
À la page 7-114, il est indiqué que « *l'achalandage de travailleurs généré par le projet en période de construction se traduira en besoins locatifs temporaires pour loger les travailleurs » (…) [qui] généreront des retombées économiques* ». L'initiateur doit évaluer, en tenant compte notamment des études disponibles sur le sujet, l'impact social d'une éventuelle hausse des loyers, en particulier pour les ménages à faibles revenus.

Réponse Qc-65 :
Le droit au logement, où il est possible de vivre dans la sécurité et la dignité, est reconnu depuis 1976, via le *Pacte international relatifs aux droits économiques, sociaux et culturels*[17] (Action-logement Lanaudière, 2014). Ce droit au logement est lié à d'autres droits, dont celui à l'alimentation, à la santé, à l'éducation, à l'égalité, à la sécurité et à un revenu décent (FRAPRU 2019a).

Au Canada, le coût d'un logement dit abordable ne devrait pas dépasser 30% du revenu familial avant impôt (SCHL 2019, Action-logement Lanaudière, 2014). Lorsque le coût des loyers excède ce seuil, les ménages éprouvent des difficultés à assumer les frais de besoins essentiels comme la nourriture, ou les dépenses courantes comme l'électricité et le transport, par exemple. Lorsque le coût du loyer atteint ou dépasse 50% du revenu, les personnes affectées peuvent être considérées comme étant en situation de difficulté financière (Action-logement Lanaudière, 2014).

Ainsi, les impacts sociaux d'une hausse du coût des loyers sont multiples, surtout considérant que les locataires sont généralement plus insécures financièrement comparativement aux propriétaires (CIUSSS du Centre-Sud-de-l'île-de-Montréal, 2015). Dans les faits, le logement influencerait sept dimensions de la santé des individus : « *les risques physiques (liés à la salubrité), la dimension économique (abordabilité et diminution des inégalités), la sécurité des lieux, la dimension psychologique (le sentiment de sécurité), la dimension sociale (les liens sociaux, le voisinage), la dimension politique (les politiques publiques d'abordabilité) et l'influence du milieu (notamment par l'accès aux* services). *Ces dimensions doivent être considérées comme un ensemble dynamique, en interrelation, pour bien cerner les liens entre les conditions de logement et la santé* » (CIUSSS du Centre-Sud-de-l'île-de-Montréal, 2015:10). En outre, le logement abordable est considéré comme un rempart contre l'itinérance. Un coût de loyer trop élevé peut avoir des effets sur la santé physique, mentale et financière[18] qui sont variables selon la situation des familles et des milieux de vie (Collectivités viable, 2011).

À l'inverse, le logement abordable favorise l'inclusion et la cohésion sociale, diminue la pauvreté, permet le développement d'un sentiment d'appartenance à la collectivité et de sécurité, et est plus généralement gage de santé mentale, physique et financière. Une des mesures pouvant garantir des logements abordables est le logement social. Or, celui-ci est déficient au Québec, et ce, dans toute la province. Selon le FRAPRU, ces logements ne représentent que 10 % du parc de logements locatifs au Québec (2019a).

Il importe également de noter que les effets de la hausse du prix des loyers sont genrés. Les femmes sont souvent le principal soutien financier des familles, et celles-ci consacrent une part plus importante de leur revenu que les hommes à leur logement (FRAPRU, 2019b). « *Alors qu'elles sont responsables de plus de la moitié des ménages locataires, les femmes sont toujours plus à risque d'être mal logées, notamment en raison de leur plus grande pauvreté, et*

17 https://www.ohchr.org/FR/ProfessionalInterest/Pages/CESCR.aspx

18 Ces impacts peuvent inclure : insécurité financière et stress associé; instabilité résidentielle ou précarité du logement et donc effets néfastes sur le sentiment de sécurité et d'appartenance; forcer certaines familles à vivre dans des logements trop petits ou insalubres et ainsi exacerber des problématiques de violence familiale et conjugale; diminution du revenu disponible des ménages pour les biens essentiels autres que le logement; éloignement des centres et des services, etc.(FRAPRU 2019; Collectivités viables 2011; CIUSSS du Centre-Sud-de-l'île-de-Montréal, 2015; Le Devoir 2018; SCHL 2019).

plus nombreuses à vivre de l'insécurité dans leur logement. » (FRAPRU, 2019b :2). Soulignons que les salaires des femmes, en 2018, représentaient 89% de celui des hommes, et celles-ci sont plus nombreuses à être locataires comparativement aux hommes. Les femmes jeunes et aînées sont également plus à risque de vivre de la discrimination ou de devoir défrayer des coûts de logement élevés (FRAPRU, 2019b).

Le vieillissement de la population notamment en Matawinie, fait en sorte que l'abordabilité résidentielle pose un défi pour cette strate de population dont les frais inhérents à l'entretien et au taux de taxation ne cessent d'augmenter. N'ayant plus la capacité de payer, l'obligation de vendre leur propriété devient l'unique option. En contrepartie, la dévitalisation économique des milieux dû au nombre insuffisant d'emplois bien rémunérés engendre une augmentation du nombre de jour sur le marché (NJSM) pour les propriétés à vendre et une dépréciation notable de la valeur marchande de ces propriétés notamment dans les noyaux villageois. Dans le cas de la Haute-Matawinie et du projet de NMG, l'affluence des travailleurs et des emplois créés par la construction et l'exploitation de la mine permettra à plusieurs propriétaires de louer ou vendre leur propriété et ainsi rétablir le marché immobilier présentement en perte de vitesse.

Dans la région de Lanaudière, il y a peu de données disponibles sur le coût des logements. À titre indicatif, à Joliette, il était évalué en 2016 que 38,8% des ménages défrayaient 30% de leurs revenus au loyer, alors que 15.2% y consacrait plus de 50% de leur revenu, et que cela atteignant 80% pour près de 4% des ménages. Le revenu médian annuel était alors évalué à 28 964$, et le loyer médian à 637$/ mois, soit environ 7 645$ annuellement (FRAPRU 2018). Au Québec, selon le dernier recensement, près de 34 % des locataires consacrent plus de 30 % de leur revenu au loyer (Le Devoir, 2018). Selon le portrait de l'habitation dans Lanaudière réalisé en 2014 par la Table des partenaires du développement social de Lanaudière (TPDSL), il semble que 80% des ménages de la MRC de Matawinie soient propriétaires de leur logement, et que ceux-ci ont un revenu médian plus élevé que les locataires (tableau 65-1).

Tableau 65-1 Nombre de ménages et revenu médian des ménages privés selon le mode d'occupation, MRC Matawinie (2011)

Mode d'occupation	Nombre de ménages	Revenu médian
Propriétaire	17 870	47 714 $
Locataire	4 195	25 777 $
Logement de bande (Atikamekw, Manawan)	105	46174 $
Total, MRC Matawinie	22 175	43 708 $

Il n'y a pas d'autres données disponibles particulières au marché locatif de Saint-Michel-des-Saints ou de St-Zénon. Toutefois, Saint-Michel-des-Saints et Saint-Zénon comptent des familles à faibles revenus. En outre, le taux de chômage de la MRC était évalué à 9.7% en 2016 (comparativement à 7,2% pour le Québec) et l'indice de vitalité économique pour la MRC de Matawinie indique une région dévitalisée, une des plus dévitalisée au Québec (section 5.5.6 de l'étude d'impact). L'impact de projets exploitant les ressources naturelles sur le coût de loyers a été documenté ailleurs dans la province (FRAPRU 2018). Toutefois, il s'agissait de projets de plus grande envergure, et de contextes dans lesquels plusieurs projets étaient développés au même moment. Le tourisme est également présent en Haute-Matawinie, et a également un effet à la hausse sur le coût des loyers.

> *« Dans certaines régions, l'augmentation du prix des ressources naturelles et l'activité économique conséquente, participe à l'afflux de travailleurs et de travailleuses et, donc, à la rareté des logements locatifs, ce qui crée une pression sur le prix des loyers. Or, un loyer augmenté ne diminue plus. À Sept-Îles, sur la Côte-Nord, alors que le pourcentage de logements vacants est passé de 1,3 % en 2007, à 9,9 % en 2017, le loyer moyen s'établit maintenant à 646 $ par mois, une augmentation de 28,4 % par rapport à celui d'il y a dix ans. Ailleurs, c'est le tourisme qui met de la pression sur le coût des loyers. À Prévost, dans les Laurentides, par exemple, le taux d'inoccupation est extrêmement bas et le loyer moyen se situait 751 $ par mois à l'automne 2017 »* (FRAPRU 2018).

Dans le contexte particulier du projet Matawinie, la hausse des loyers pour loger les travailleurs s'appliquerait surtout à la période de construction, puisque les travailleurs qui pourraient venir s'installer dans la région pour l'exploitation de la mine auront probablement plus tendance à acheter des maisons qu'à s'installer à titre de locataires étant donné la longue période sur laquelle s'étendra le projet. Aussi, NMG priorisera l'embauche de travailleurs locaux, ce qui devrait limiter les besoins en logement locatifs temporaires des travailleurs. De plus, il est possible que des particuliers choisissent de louer des chambres ou des portions de leurs maisons (notamment les sous-sols) à des travailleurs, ce qui pourrait augmenter l'offre de loyers temporaires dans la région. Notons également que les propriétaires pourraient préférer louer à plus long terme, donc à des ménages locaux, plutôt qu'à des travailleurs sur une base temporaire. Mentionnons également que le marché locatif de la région est très actif pour la villégiature et le tourisme. Il est probable que la venue temporaire de travailleurs affecte cette offre, peut-être plus que les ménages locaux.

Tel que stipulé à la section 5.5.6 de l'étude d'impact, la Matawinie propose le plus grand nombre d'établissements hôteliers et de restauration de la région de Lanaudière, avec notamment 94 hôtels pour un total de 1 114 unités d'hébergement par rapport aux 1 849 unités de la région (MRC de Matawinie 2018b). Parmi ces établissements se trouvent un grand nombre de résidences de tourisme (chalets et condos) ainsi que plusieurs pourvoiries et campings. L'offre touristique est plutôt diversifiée, à laquelle participent une multitude de petites entreprises (Tourisme Lanaudière, communication personnelle, 2018). Toutefois, la Matawinie affiche le plus faible taux d'occupation de Lanaudière, soit 33,6 % (DESAN 2017). La MRC représenterait tout de même entre 50 et 60 % du tourisme dans la région de Lanaudière (Tourisme Lanaudière, communication personnelle, 2018). Au niveau de l'emploi, le tourisme constitue, avec la foresterie, un des principaux secteurs dominants en Matawinie.

Dans ce contexte, étant donné le manque de données et considérant la réponse à la Qc-64 quant au nombre de travailleurs qui auront besoin de logements temporaires, il est difficile d'évaluer avec précision si a) le projet aura bel et bien un effet sur le coût des loyers en période de construction et quelle en serait l'ampleur, et b) si celle-ci aura un impact social, en particulier pour les ménages à faibles revenus. Cependant, considérant que la période de construction sera courte, que la plupart des travailleurs seront recrutés au niveau local ou régional (voir réponse à la Qc-64), et la disponibilité de logements locatifs dans la région, il est peu probable que le projet cause une augmentation du coût des loyers. Par ailleurs, il faut considérer que le projet apportera d'autres effets positifs qui pourraient avantager les familles à faibles revenus, comme les emplois et le maintien des commerces de proximité voire leur développement, ce qui contribuera à la vitalisation économique de la Haute-Matawinie.

Références

Action-Logement Lanaudière et La HUTTE, 2014. Construire et vivre ensemble. Pour des logements salubres et abordables qui répondent aux besoins de notre collectivité. Disponible : http://logementlanaudiere.org/data/documents/Outils-de-sensibilisation-municipalites-hutte-all.pdf. Consulté : Août 2019.

AÉCOM, 2011. Étude sur les impacts sociaux des activités de la société d'habitation du Québec. Disponible : http://www.habitation.gouv.qc.ca/fileadmin/internet/publications/0000022972.pdf. Consulté : Août 2019.

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux (CIUSSS) du Centre-Sud-de-l'île-de-Montréal, 2015. Pour des logements salubres et abordables. Rapport du directeur de santé publique de Montréal. Disponible : https://santemontreal.qc.ca/fileadmin/fichiers/professionnels/DRSP/Directeur/Rapports/Rap_Logements_2015_FR.pdf. Consulté : Août 2019.

Collectivités viables.org, (sans date). Logement abordable. Disponible : http://collectivitesviables.org/articles/logement-abordable.aspx. Consulté : Août 2019.

Front d'action populaire en réaménagement urbain, 2019a. Un budget pour le logement social et pour contrer la pénurie de logements. Mémoire pré-budgétaire déposé à M. Éric Girard, ministre des Finances du Québec. Disponible : http://www.frapru.qc.ca/wp-content/uploads/2019/01/MemoirePreBudgetaire2019.pdf. Consulté : Août 2019.

Front d'action populaire en réaménagement urbain, 2019b. Dossier nor, 5e édition. Femmes, logement et pauvreté. Disponible : http://www.frapru.qc.ca/wp-content/uploads/2019/03/DNFemmes2019.pdf. Consulté : Août 2019.

Front d'action populaire en réaménagement urbain, 2018. Dossier noir, 7e édition. Logement et pauvreté au Québec. Disponible : http://www.frapru.qc.ca/wp-content/uploads/2018/06/Dossier-Noir-2018.pdf.Consulté: Août 2019.

Institut de recherche et d'informations socioéconomiques, 2019. Vers une crise permanente du logement. Juin 2019. Disponible : https://cdn.iris-recherche.qc.ca/uploads/publication/file/crise-logement-web.pdf.

Le Devoir, 2018. C'est la saison des hausses abusives de loyer. Disponible : https://www.ledevoir.com/opinion/libre-opinion/531467/c-est-la-saison-des-hausses-abusives-de-loyer. Consulté : Août 2019.

Société canadienne d'hypothèque et de logement (SCHL), 2019. *Housing Research Report. Measuring Impacts of Affordable Housing*. Disponible: https://eppdscrmssa01.blob.core.windows.net/cmhcprodcontainer/sf/project/archive/research_3/measuring_impacts_of_affordable_housing.pdf. Consulté : Août 2019.

Table Action Prévention en Itinérance de Lanaudière (TAPIL), 2016. La lutte à la pauvreté et à l'exclusion sociale dans Lanaudière : Prévenir et contrer les situations d'itinérance. Mémoire déposé pour la consultation publique du gouvernement du Québec Vers un troisième plan d'action gouvernemental en matière de lutte à la pauvreté et à l'exclusion sociale. Disponible : http://logementlanaudiere.org/data/documents/TAPIL-Memoire-inclusion-sociale-2016-Version-finale.pdf. Consulté : Août 2019.

Table des partenaires du développement social de Lanaudière (TPDSL), 2014. Portrait de l'habitation dans Lanaudière. Besoins et perspectives en logement social et communautaire. Disponible : https://tpdsl.org/wp-content/uploads/2019/02/Portrait-de-lhabitation-dans-Lanaudi%C3%A8re.pdf. Consulté : Septembre 2019.

Qc-66 :
Quelles mesures d'atténuation sont prévues par l'initiateur pour les propriétés situées à proximité du rayon de 1 km autour de la fosse les plus exposées aux nuisances et qui seraient potentiellement touchés par une réduction de la demande résidentielle (voir l'impact 6 de cette section) ?

Réponse Qc-66 :
Le projet a été conçu de manière à minimiser les effets sur les villégiateurs et les résidents situés à proximité de l'empreinte du projet et il est démontré dans l'ÉIES que les impacts sur les propriétés situées à l'extérieur du rayon de 1 km seront faibles. Il faut préciser que la localisation des infrastructures et l'élaboration du projet de manière plus générale ont été orientées de manière à minimiser les effets pour les résidences et chalets situées à proximité du projet. Les haldes de co-dispostion et de mort terrain ainsi que le site du concentrateur ont été localisés afin d'être le plus éloigné possible des propriétés ne faisant pas l'objet d'un engagement d'acquisition et en prenant en compte les contraintes environnementales, économiques et techniques.

Tel qu'indiqué au chapitre 7 et au chapitre 9 de l'étude d'impact, les mesures d'atténuation suivantes sont prévues :

Émissions atmosphériques

- Modification du type de concasseur (concasseur fixe situé dans un bâtiment en partie fermée avec un dépoussiéreur (voir annexe 1 du document de réponses aux questions)
- Mise en œuvre des mesures d'atténuation prévues dans la mise à jour de la modélisation (voir annexe 6 du document de réponses aux questions), dont :
  - Contrôle de la génération de poussières sur les chemins miniers par arrosage régulier avec de l'eau ou par l'application d'un abat-poussières autorisées par le MELCC (conformes à la norme BNQ 2410-300)
- Hydro-ensemencement des sections inactives (ou mesures équivalentes) des haldes de co-disposition avant la restauration finale afin d'éviter les problèmes potentiels de génération de poussières par érosion éolienne.
- Sélection de matériaux de recouvrement des chemins de transport à faible teneur en silice cristalline.
  - Entretien régulier des voies de roulement pour réduire la teneur en silt sur la surface de roulement.

Climat sonore

› Horaire d'exploitation adapté au milieu de villégiature :
  – Opérations minières : 16 heures par jour 5 jours semaine (sauf exception), principalement le forage, chargement, transport et déchargement des matériaux[19].
  – Concasseur: 12 heures par jour 5 jours par semaine (sauf exception)
  – Concentrateur et usine de désulfuration : 24 heures 7 jours par semaine
› Mise en œuvre des mesures d'atténuation prévue dans la mise à jour de la modélisation (voir annexe 6 du document de réponses aux questions) dont :
  – Installation de caoutchouc dans les bennes des tombereaux;
  – Utilisation d'alarmes de recul à bruit réduit;
  – Isolation du toit du concentrateur;
  – Abris et silencieux sur certains équipements.

Qualité de vie, santé physique et psychosociale

› Tel qu'indiqué à la section 7.5.2 et au tableau 9-3 de l'ÉIES, plusieurs mesures d'atténuation sont prévues.

Qualité des eaux

› La modélisation hydrogéologique montre que la qualité des eaux des puits artésiens du domaine Lagrange ne sera pas impactée (voir QC-120).

Le programme préliminaire de surveillance et suivi proposé permettra d'assurer que ces mesures sont efficaces sinon des correctifs pourront être proposés au besoin en collaboration avec les intervenants concernés et le comité de suivi.

Il faut également préciser que les propriétés qui seront acquises dans le Domaine Lagrange pourront être mises en valeur. Elles pourront être mises à la disposition des employés de NMG ou revendues. Actuellement moins de 50% des terrains situés au sud du chemin Matawin sont développés, et cela inclus ceux qui se trouvent dans le rayon de 1 km. Certains terrains vacants pourraient faire l'objet de nouvelles constructions qui s'harmoniseraient au milieu et ceux-ci seront également proposé aux employés ou pourront être éventuellement revendu. À ce sujet, des discussions ont été entamées avec la municipalité.

En plus des mesures d'atténuations prévues dans l'ÉIES, la mise en valeur des terrains acquis au Domaine Lagrange évite la création d'un « no mans land » et les propriétés situés à proximité du rayon de 1 km devrait maintenir leur valeur. Pour l'instant 2 propriétés ont été acquises au Domaine Lagrange et des précisions sera faite lorsque NMG aura un meilleur portrait des intentions de ventes des propriétaires concernés (cela se fait sur une base volontaire) et donc des terrains qui pourront être mis en valeur.

---

19 Il est à noter qu'en cas de nécessité les résidus PGA pourrait être transporté les fins de semaine de jour seulement. (voir la mise à jour des modélisations sonore). Cette mesure serait appliquée qu'au besoin vise à limiter l'oxydation des résidus PAG et de les disposer de manière à ce qu'il se retrouve compacté rapidement (voir QC 49).

Qc-67 :
À la page 7-132, il est indiqué que « *la présence temporaire de travailleurs lors de la construction pourrait exercer une pression inhabituelle sur les services locaux à la population (…)* ». L'initiateur doit estimer les coûts encourus de l'arrivée et de la présence de ces travailleurs sur les services à la population de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints et les mesures prévues pour atténuer cet impact.

L'initiateur doit aussi évaluer l'impact de l'arrivée des travailleurs temporaires sur le risque d'augmentation de la prévalence de certaines maladies (ex. maladies transmissibles sexuellement), des problématiques liées à la consommation d'alcool ou de drogues ainsi que sur l'augmentation des manifestations de la violence.

Réponse Qc-67 :
La réponse à la question 67 se décline en deux parties. La première s'attarde à la demande d'estimer les coûts encourus de l'arrivée et de la présence de ces travailleurs sur les services à la population de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints et les mesures prévues pour atténuer cet impact. Notons que la directive émise en février 2018 spécifique au projet Matawinie par NMG ne fait aucunement mention de la nécessité d'évaluer de tels coûts.

La deuxième partie de la réponse porte sur l'évaluation des impacts de l'arrivée des travailleurs temporaires sur le risque d'augmentation de la prévalence de certaines maladies (ex. maladies transmissibles sexuellement), des problématiques liées à la consommation d'alcool ou de drogues ainsi que sur l'augmentation des manifestations de la violence.

Partie 1 : estimation des coûts encourus de l'arrivée et de la présence de ces travailleurs sur les services à la population de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints et les mesures prévues pour atténuer cet impact.

Les services à la population sont variés et peuvent être financés par la province (santé, éducation, services aux aînés, etc.), par la municipalité (loisirs, bibliothèque, collecte de matières résiduelles, par exemple), ou par des entreprises privées, surtout pour les services de proximité (pharmacie, épicerie, essence, etc.). Tel que spécifié à l'ÉIES (section 7.5.2), il est possible que certains résidents ou usagers constatent un changement dans l'accès à ces services durant la période de construction, puisque ceux-ci seront plus sollicités qu'à l'habitude. Ce type de nuisance, incluant le va et vient des travailleurs, pourrait être vécu positivement ou négativement selon la situation des individus (par exemple s'ils sont fournisseurs ou utilisateurs de ces services) et selon les habitudes des résidents (proximité des résidences de travailleurs, utilisation plus ou moins fréquente des services de santé, utilisation plus ou moins fréquente des services de restauration, etc.).

Toutefois, il faut rappeler que la région est très achalandée de façon périodique par les villégiateurs et par les adeptes d'activités récréotouristiques. Cet achalandage est vécu de façon marquée à l'approche des fins de semaine, notamment le vendredi soir, moment où les commerces sont particulièrement sollicités. La présence de travailleurs permettrait de combler les « vides » créés par ce type de fréquentation, c'est-à-dire durant la semaine et en basse saison et ainsi de stabiliser la demande commerciale locale.

La réponse à la Qc-64 fait valoir que le nombre de travailleurs de l'extérieur pouvant chercher à s'établir localement lors de la construction ne pose pas un enjeu selon les faits et données considérées. La courte période de construction (période de 18 mois) rend aussi moins probable l'intérêt de travailleurs temporaires (moyenne de 250 avec pointe qui pourrait atteindre approximativement 465) et leur famille à s'implanter localement. Il n'est donc pas anticipé que les services telles les garderies ou les écoles soient plus en demande pour cette phase du projet. Ces travailleurs seront typiquement masculins et âgés entre 20 et 55 ans.

En parallèle, tel qu'indiqué à la section 7.5.1 de l'étude d'impact (impact 3), l'achalandage des travailleurs permettra donc le maintien des commerces locaux – en particulier pour l'hébergement temporaire et la restauration – et possiblement une augmentation de leur chiffre d'affaire, sans oublier que certains commerces de proximité pourraient s'ajouter étant donné le nombre important de travailleurs qui seront mobilisés pour la construction. En effet, l'affluence de ces travailleurs pourrait combler les périodes creuses (basse saison) des commerces comblant ainsi l'écart entre le tourisme de fin de semaine et la population présente en semaine. Rappelons que la Haute Matawinie est une région dévitalisée, et que plusieurs commerces de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon ont fermés au cours des dernières années. Si tel était le cas, l'ajout de services, notamment de commerces de proximité pourrait être positif pour la population locale, et éviter une pression sur les services courants. Il faut également tenir compte qu'au moment des consultations, les intervenants des municipalités étaient plutôt craintifs à l'idée de perdre des services en raison de la diminution de la population dans la région. Pour eux, l'arrivée du projet, et des travailleurs, allait pouvoir soutenir les arguments visant le maintien des services à la population – surtout les services de santé.

À titre d'exemple, les travailleurs temporaires pourraient avoir recours aux services listés dans le tableau 67-1 ci-dessous.

Tableau 67-1 Exemples des principaux services auxquels les travailleurs temporaires en période de construction pourraient avoir recours.

Service	Source	Exemple – pression	Coût potentiel	Effets positifs potentiel
Restaurants	Privé	Une pression peut signifier une attente plus importante avant d'être servi.	Impossible à estimer avec précision. Potentielle perte de productivité pour la personne qui attend.	L'achalandage accru pourrait augmenter le chiffre d'affaires et motiver une diversification de ces services (ouverture de nouveaux restaurants). Il est possible que le nombre d'employés augmente pour répondre à la demande.
Pharmacie	Privé	Une pression peut signifier une attente plus importante avant d'être servi.	Impossible à estimer avec précision. Potentielle perte de productivité pour la personne qui attend.	L'achalandage accru pourrait augmenter le chiffre d'affaires. Il est possible que le nombre d'employés augmente pour répondre à la demande.
Épicerie	Privé	Une pression peut signifier une attente plus importante avant d'être servi.	Impossible à estimer avec précision. Potentielle perte de productivité pour la personne qui attend.	L'achalandage accru pourrait augmenter le chiffre d'affaires. Il est possible que le nombre d'employés augmente pour répondre à la demande.
Santé	Provincial	Possible qu'il soit plus difficile de voir un médecin généraliste rapidement. Possible que le délai entre l'appel et la prise d'un rendez-vous soit plus long. Il n'y a pas de soins d'urgence en Haute-Matawinie (voir section 5.5.7 de l'étude d'impact).	Potentielle perte de productivité pour la personne qui attend sur place ou qui attend un rendez-vous[20].	Maintien des services à Saint-Michel-des-Saints. NMG offre à ses employés un service de consultation à distance pour les petits maux, évitant ainsi les visites non nécessaires.)
Sécurité publique	Provincial	La Haute-Matawinie est desservie par la Sureté du Québec. Si des débordements en termes de violence, par exemple, devaient être causé par des travailleurs, il est possible que des citoyens doivent attendre en cas de besoin d'un service au même moment.	Impossible à estimer avec précision, car dépend des cas et des demandes à traiter.	Il est possible que la SQ ajuste ses effectifs en présence à la demande de la municipalité[21], et NMG l'appuiera en ce sens au besoin.
Routes	Provincial/Municipal	Usage plus fréquent des routes.	Impossible à estimer avec précision, étant donné que l'achalandage actuel sera maintenu, et qu'il n'est pas possible de déterminer le nombre de véhicules utilisés par les travailleurs. De plus, l'utilisation des routes par des particuliers est difficile à prédire étant donné la présence de nombreux camions lourds empruntant les mêmes routes.	
Bibliothèque	Municipal	Potentiel besoin de réserver le livre convoité.	Nul.	Les fonds versés par NMG en vertu des ententes pourraient être utilisés par la municipalité pour bonifier ce type de service.
Essence, mécanique générale	Privé	En cas de pépin avec un automobile, il est possible que les garagistes soient déjà occupés et le délai de traitement pourrait être plus grand qu'à l'habitude.	Impossible à estimer avec précision. Potentielle perte de productivité pour la personne qui attend.	L'achalandage accru pourrait augmenter le chiffre d'affaires. Il est possible que le nombre d'employés augmente pour répondre à la demande.

20 En 2016, l'institut Fraser avait évalué que les longs temps d'attente à des soins de santé spécialisés ou de chirurgie avaient des conséquences pour les individus qui doivent endurer leur souffrance, mais aussi éponger une perte de revenus en raison de leur absence du travail. Au Québec, le coût de l'attente avait été évalué à 1152$ par patient en 2016 (Radio-Canada, 2017 ; voir aussi Institut Fraser 2018). Cependant, ceci s'applique difficilement à la situation actuelle, puisque qu'il n'y a pas de chirurgies ou de médecine spécialisées à Saint-Michel-des-Saints. Toutefois, de manière générale, l'accès et le temps d'attente pour des soins primaires est incontestable (Partenariat sur les temps d'attente en soins primaires, 2008; 2009).

21 Ceci a été confirmé lors d'une discussion avec la municipalité de Saint-Michel-des-Saints le 22 août 2019 et avec le poste de la Sûreté du Québec de Saint-Michel-des-Saints le 27 août 2019. Il a été précisé que le temps de réponse à une demande pour ajout d'effectifs peut nécessiter environ un mois. En cas de besoins immédiats, des agents de postes environnants (par exemple Saint-Jean-de-Matha, Saint-Félix-de-Valois, Rawdon) peuvent venir soutenir leurs collègues.

Ainsi, la pression sur les services demeure potentielle et l'évaluation des coûts de celle-ci doit tenir compte de multiples variables, positives et négatives, incluant :

- Coûts en amont, défrayés via les taxes et les impôts, qui sont modulés dans certains cas selon les revenus;
- Certains services sont à coûts fixes : par exemple, une consultation médicale à Saint-Michel-des-Saints ou à Joliette a le même coût pour les contribuables (RAMQ, 2016);
- Perdre de productivité : celle-ci varie selon les individus, dépend du salaire et du types d'emploi occupé, de la raison de la consultation médicale (capacité ou non à poursuivre le travail dans l'attente selon la douleur et la gravité, etc.). La perte de productivité peut aussi inclure la perte de production domestique (Boulenger et Vaillancourt 2013; Institut Fraser 2018);
- Les individus touchés par le temps d'attente peuvent aussi inclure, dans le cas des services de santé, les aidants naturels et dans le cas d'employés, les employeurs plus généralement (par exemple, si des employés doivent faire du temps supplémentaire pour en remplacer un autre);
- Apport positif potentiel de nouveaux commerces de proximité ou de la diversification de l'offre pour les commerces existants;
- Apport positif du maintien des services (au lieu de la perte anticipé étant donné la diminution démographique);
- Le nombre réel de travailleurs qui proviendront de l'extérieur versus les locaux;
- L'apport positif des fonds versés par NMG via les ententes intervenues avec les communautés afin de soutenir la réalisation de projets structurants qui puissent bénéficier au plus grand nombre. Les sommes qui seront versées, qui pourraient soit compenser certaines pressions vécues par la population locale ou l'éviter via l'amélioration/la diversification des services, ne sont pas connues. Aussi, une fois les fonds versés, NMG aura peu de pouvoir décisionnel quant à l'utilisation de ces sommes par les communautés.

Considérant la disparité et l'incertitude de ces variables, il n'est pas possible de quantifier précisément les coûts encourus de l'arrivée et de la présence de ces travailleurs sur les services à la population de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints de manière cohérente. En outre, il est possible qu'il n'y ait aucun coût pour la municipalité. Il est plutôt attendu que les retombées soient globalement positives pour la municipalité étant donné l'apport des travailleurs aux commerces et les redevances versées à celle-ci. Enfin, ces retombées pourraient également être positives pour la revitalisation économique de la région plus généralement.

Les mesures d'atténuation/bonification prévues pour les retombées socio-économiques en période de construction visent à encourager l'embauche de travailleurs locaux ainsi que l'octroi de contrats à des entreprises de la région, afin de maximiser l'apport de ceux-ci dans le projet et ainsi de limiter les effets plus négatifs pouvant découler de la venue de travailleurs de l'extérieur. De plus, plusieurs mesures sont proposées pour maintenir des liens étroits avec la communauté d'accueil, si bien que NMG pourra participer à la recherche de solutions adaptées à ces effets potentiels en cas de besoin. Par exemple, NMG a déjà commencé en collaborant, avec la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, la Chambre de commerce de la Haute-Matawinie et la Granaudière, à une rencontre auprès d'une centaine d'entrepreneurs de la région au printemps 2019 afin de faire connaître l'évolution des projets en développement et de présenter les opportunités d'affaires, les besoins en approvisionnement, en main d'œuvre et en

logements (voir la réponse à la Qc-64). En outre, il est prévu qu'un comité de liaison, en collaboration avec les partenaires du territoire, sera mis en place et qu'il :

- Travaillera à la préparation d'un plan d'accueil temporaire des travailleurs en période de construction et en fonction du calendrier final de construction afin de favoriser la conciliation des besoins d'hébergement de travailleurs avec les autres besoins d'hébergement sur le territoire;
- Travaillera à la sensibilisation de certains types de services (santé, éducation) et de commerces à prévoir une demande accrue (ex. restauration) de façon à maximiser les bénéfices découlant de l'affluence de travailleurs.

D'autres mesures pertinentes prévues inclus :

- Assurer, sur demande, la participation de NMG aux comités locaux, régionaux et Atikamekws qui se penchent sur l'emploi et le développement économique avant et durant la période de construction.
- Veiller à l'harmonisation des usages et des activités au pourtour du projet.
- Rendre disponible sur le site web les informations relatives à la construction : horaires de travail, horaire du dynamitage, les personnes-ressources, avancement du projet, emplois disponibles et formation en cours, etc.
- Poursuivre le programme rigoureux et transparent de gestion des plaintes ou autres signalements provenant du milieu, le communiquer au grand public et assurer en permanence la disponibilité suffisante d'une ressource de NMG pour interagir avec le milieu en personne, par téléphone et par courriel afin de répondre aux questions. Si des situations conflictuelles inconciliables devaient émerger lors de la construction de la mine, le recours à une tierce partie ou la médiation environnementale sera privilégié.

Partie 2 : évaluer l'impact de l'arrivée des travailleurs temporaires sur le risque d'augmentation de la prévalence de certaines maladies (ex. maladies transmissibles sexuellement), des problématiques liées à la consommation d'alcool ou de drogues ainsi que sur l'augmentation des manifestations de la violence.

L'augmentation de la prévalence de certaines maladies, de consommation d'alcool ou de drogues ou de manifestations de violence liée à l'arrivée de travailleurs du secteur minier a été documentée au cours des dernières décennies. Cette littérature s'attarde surtout aux projets miniers situés en région éloignée, opérant sur un mode fly-in/fly-out (FIFO), un système de navettage aérien, et plus récemment sur le drive-in/drive out (DIDO). Ceux-ci sont mis en place « *par les minières des régions éloignées pour employer des mineurs ne pouvant habiter à proximité de la mine avec leur famille ou non disposés à déménager. Ce système implique normalement l'alternance entre une période de travail soutenu suivie d'une période de congé prolongée permettant aux travailleurs de rentrer à la maison* » (INSPQ 2018).

Il est reconnu que ce mode d'opération peut avoir des effets positifs et négatifs variés lorsque les camps et les minières sont situés à proximité de communautés d'accueil, parfois moins peuplée que les camps de travailleurs. Les avantages peuvent inclure des emplois pour les membres des communautés, des contrats pour les entreprises locales, la réduction de l'empreinte environnementale (comparativement aux villes minières développées antérieurement), par exemple. Toutefois, ce mode d'opération peut également exercer une pression sur les services locaux (notamment les services de santé et les services d'urgence),

les services de loisirs, qui sont parfois déjà limités en contexte nordique ou éloigné des grands centres urbains. De plus, les salaires versés par les minières sont souvent attractifs, ce qui peut créer une migration de la main d'œuvre compétente vers celle-ci, incitant les membres des communautés compétents à délaisser les emplois offerts dans les communautés et moins bien rémunérés. L'augmentation de consommation d'alcool et de drogues, ainsi que l'augmentation de la violence familiale, ont également été constatés, en plus de tensions sociales, l'effritement de la culture et/ou la discrimination et la prostitution (CRIAW, 2016; INSPQ, 2018; Ritter, 2001; Storey, 2010; St-Pierre et al. 2013). Enfin, l'effet « fly over » a également été documenté, selon lequel les communautés d'accueil bénéficieraient de peu d'avantages financiers étant donné que la majorité de la main d'œuvre et des entreprises fournissant des services proviennent d'ailleurs (Storey 2010; McDonagh 2010; McMahon et Remy 2001; Robichaud et Duhaime 2015).

Toutefois, le cas du projet Matawinie est différent, et s'apparente plus à un projet « boomtown », ce qui « *correspond à un effet temporaire de croissance rapide de la taille des communautés hôtes de l'activité industrielle, et qui entraîne divers impacts sociaux et socioéconomiques positifs et négatifs* » (INSPQ 2017). Selon la recension réalisée par l'INSPQ, le modèle boomtown aurait moins d'effet négatif sur le tissu social comparativement au modèle FIFO décrit précédemment (INSPQ 2017). Toutefois, les effets analysés sont pour l'exploitation, et non pour la période de construction impliquant la venue temporaire de travailleurs. Dans ce cas particulier, l'effet boomtown est ici compensé largement par la durée de la vie de la mine, prévue pour 25 ans.

D'abord, la mine est située à environ 5km de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, près d'un bassin de main-d'œuvre, et dans une région dévitalisée. Tel que mentionné à la partie 1 ci-dessus et à la réponse 64, l'estimation du nombre de travailleurs de l'extérieur pouvant chercher à s'établir localement lors de la construction ne pose pas un enjeu de capacité d'accueil pour le milieu, région qui déjà l'habitude d'accueillir un grand nombre de villégiateurs et de touristes. Il est souhaité que les travailleurs temporaires requis pour la construction du projet viendront surtout de la région et des villages environnants, réduisant ainsi les effets liés à l'arrivée d'un grand nombre de travailleurs. Rappelons que NMG s'est engagée à prioriser les travailleurs locaux, de même que les entreprises locales pour l'approvisionnement et les services, lorsque possible.

Dans un contexte FIFO, les « études révèlent que ces travailleurs consommeraient un nombre plus élevé de boissons alcoolisées sur une base quotidienne et hebdomadaire que d'autres corps d'emploi » (INSPQ, 2018). Il arrive cependant que l'alcool et les drogues soient prohibées sur des camps miniers utilisant ce mode d'opération. Or, le projet Matawinie étant situé à proximité d'une municipalité, et étant donné que les travailleurs de l'extérieur seront logés au sein de la communauté, il est difficile voire impossible d'interdire ces substances. Ces travailleurs seront exposés aux mêmes possibilités que la population locale et touristique. Toutefois, NMG a adopté une politique de tolérance zéro en matière de drogue et d'alcool[22] dans laquelle NMG «*reconnait l'importance de maintenir un milieu de travail sain et sécuritaire et s'engage à prendre les moyens préventifs nécessaires afin de protéger, promouvoir la santé et sécurité des employés*». La politique «*précise les règles à respecter ainsi que les conséquences*

[22] Nouveau Monde Graphite. Politique sur l'usage d'alcool, de drogues et de médicaments au travail. Octobre 2018.

qu'entraîne toute violation de cette politique sur les lieux ou à l'occasion du travail. La politique s'applique à tous les employés de NMG, ainsi qu'à tout mandataire, consultant, sous-traitant, fournisseur ou à toute autre personne agissant pour le compte de NMG». Tous les employés de NMG doivent signer cette politique et s'engager à la respecter. Les conséquences du non-respect de la politique peuvent aller jusqu'au congédiement ou à un bris du lien contractuel.

Notons également qu'en période de construction, les horaires de travail s'étalent sur 12 heures par jour, laissant moins de temps libre pour les loisirs.

L'INSPQ (2017) rapporte que la venue de travailleurs de l'extérieur aurait effectivement des effets sur l'ordre public, notamment l'augmentation de la conduite en état d'ébriété, de la consommation de drogues, de la violence et de la prostitution. Parmi les facteurs évoqués pour expliquer cette augmentation, la consommation « excessive » d'alcool est mise en cause, notamment « puisque les bars seraient les principaux lieux où se manifeste le désordre social » (INSPQ, 2017). Toutefois, il importe de noter que de telles corrélations ne sont pas automatiques : « *trois études retenues ne semblent démontrer aucune corrélation entre l'effet boomtown et l'augmentation de la criminalité (Lawrie et collab., 2011; Lovell et Critchley, 2010; Scott et collab., 2011). L'étude de Lovell et Critchley (2010) établit plutôt une corrélation entre le caractère rural d'une communauté et l'augmentation de la criminalité envers les femmes* » (INSPQ, 2017).

En ce qui concerne les maladies transmissibles sexuellement, selon la littérature, ce n'est pas d'hier que le développement de type industriel est accompagné d'une augmentation de la prostitution et de la prévalence de certaines infections (Laite, 2009). Toutefois, il est très difficile pour des entreprises telles NMG de contrôler cet aspect.

La venue de travailleurs de l'extérieur en Haute-Matawinie pourrait potentiellement avoir un impact négatif sur le risque d'augmentation de la prévalence de certaines maladies transmissibles sexuellement), et causer des enjeux liés à la consommation d'alcool ou de drogues, parfois menant à l'augmentation des manifestations de la violence. Cela pourrait avoir des effets sur la qualité de vie des résidents. Toutefois, reprenant la méthodologie d'analyse des impacts, l'impact est négatif, et son intensité est faible, puisque que ce type de problème émane souvent de quelques individus au sein du sous-groupe formé par les travailleurs de l'extérieur. L'étendue est locale, car cela risque d'affecter principalement les municipalités de SMDS et de Saint-Zénon où logeront principalement les travailleurs. La durée est courte, car la période de construction est prévue pour 18 à 22 mois. L'importance de l'impact est donc faible pour la période de construction. La probabilité de l'impact est moyenne, car il est possible que ce type de problème ne surgisse pas. L'importance de l'impact sur le risque d'augmentation de la prévalence de certaines maladies transmissibles sexuellement), et l'augmentation des manifestations de la violence est faible.

Toutefois, NMG désire mettre en place des mesures en amont afin de limiter au maximum de type d'effet potentiel. Aux mesures citées dans l'étude d'impact, il convient d'ajouter les suivantes :

- Continuer à faire signer la politique de tolérance zéro relative à la consommation d'alcool et de drogues à chacun des employés et contractuels et s'assurer que tous s'engagent à la respecter;
- Bonifier cette politique de manière à y inclure des valeurs de respect envers la communauté d'accueil;

- Condamner tous gestes de violence (physique, verbale et/ou à caractère sexuelle) envers les personnes et les biens matériels ou formes d'intimidation;
- Ajouter que NMG s'attend à un comportement exemplaire de la part des employés en dehors des heures de travail en ce qui concerne le respect de la quiétude des résidents des communautés de la Haute-Matawinie (pas de bruits nocturnes, respecter l'intégrité et la propreté des lieux, etc.). NMG se veut un citoyen corporatif exemplaire, et encourage ses employés à en faire de même. Toute mauvaise conduite se reflètera sur l'ensemble de l'entreprise.

Références

Radio-Canada, 2017. *Soins de santé : l'attente a coûté près de deux milliards aux Canadiens en 2016* (article du 18 mai 2017). Disponible : https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1034602/attente-soins-sante-cout-milliard-2016-institut-fraser. Consulté : Août 2019.

Boulenger, Stéphanie et François Vaillancourt, 2013. Temps d'attente dans le secteur public de la santé au Québec : mesures, conséquences et moyens pour les réduire. Centre interuniversitaire de recherche et analyse des organisations (CIRANO). Disponible : https://cirano.qc.ca/pdf/publication/2013RP-17.pdf. Consulté : Août 2019.

Canadian Research Institute for the Advancement of Women (CRIAW), 2016. FemNorth Fact Sheet: Fly-in and Fly-out Communities in Northern Canada. Disponible: http://fnn.criaw-icref.ca/images/userfiles/files/FIFONorth.pdf. Consulté : Août 2019.

INSPQ, Direction de la santé environnementale et de la toxicologie. 2017. Dimensions sociales et psychologiques associées aux activités minières et impacts sur la qualité de vie. État des connaissances. Disponible : https://www.inspq.qc.ca/publications/2318. Consulté : Août 2019.

INSPQ, 2018. Fly-in/fly-out et santé psychologique au travail dans les mines : une recension des écrits. Disponible : https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2342_flyin_flyout_sante_psychologique_travail_mines.pdf. Consulté : Août 2019.

Institut Fraser, 2018. The Private Cost of Public Queues for Medically Necessary Care, 2018. Fraser Research Bulletin, May 2018. Disponible: https://www.fraserinstitute.org/sites/default/files/private-cost-of-public-queues-2018.pdf. Consulté : Août 2019.

Laite, Julia Ann, 2009. Historical Perspectives on Industrial Development, Mining and Prostitution. Disponible: https://www.cambridge.org/core/journals/historical-journal/article/div-classtitlehistorical-perspectives-on-industrial-development-mining-and-prostitutiona-hreffn01a-ref-typefnadiv/53CE6BA167E1CD20153A81AD1890F453. Consulté: Août 2019.

McDonagh, Matthew, B., 2010. The End of Boom Towns: The Rise of Fly-in/Fly-out Mining Camps and Implications for Community and Regional Development in the Canadian North. Disponible: https://open.library.ubc.ca/cIRcle/collections/graduateresearch/310/items/1.0102520. Consulté : Août 2019.

Mc Mahon, G. et F. Remy (éd.). 2001. Large Mines and the Community - Socioeconomic and Environmental Effects in Latin America, Canada, and Spain.

Partenariat sur les temps d'attente en soins primaires, 2008. …Et l'on attend toujours. Étude sur les temps d'attente en soins primaires au Canada. Document de discussion. Disponible : https://www.cfpc.ca/uploadedFiles/Resources/Resource_Items/Health_Professionals/AndStillWaitingDiscussionPaper-FR.pdf. Consulté : Août 2019.

Partenariat sur les temps d'attente en soins primaires, 2009. L'attente commence ici. Rapport final. Disponible: https://www.cfpc.ca/uploadedFiles/Resources/Resource_Items/Health_Professionals/WaitStartsHere_FR.pdf. Consulté : Août 2019.

RAMQ, 2016. Manuel de facturation des médecins omnipraticiens. Annexe B – Consultation, examen et visite. Disponible : http://www.ramq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/professionnels/manuels/100-facturation-omnipraticiens/010_b_cons_examen_acte_omni.pdf. Consulté : Août 2019.

Robichaud, V. et G. Duhaime. 2015. Economic Portrait of Nunavik 2012 - Final Report of the Construction of a Social Accounting Matrix for Nunavik. Préparé pour le Kativik Regional Government.

Storey, K. 2010. Fly-in/Fly-out: Implications for Community Sustainability. Sustainability. 2 (5): 1161.

St-Pierre, J., R. Lambert, M. Chapados, G. Lapointe, L. Lemieux et I. Samson. 2013. Analyse sommaire des impacts du projet de barrage hydroélectrique de la Romaine sur la santé de la population : suivi du cas de la municipalité de Havre-Saint-Pierre. INSPQ, Institut national de santé publique du Québec. Site web. Disponible à : http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/2317083.

Qc-68 :
L'initiateur doit évaluer l'impact du sentiment d'injustice sur la santé psychosociale des résidents et villégiateurs situés en périphérie de la zone visée par le programme d'acquisition volontaire.

Réponse Qc-68 :
Il a été déterminé par NMG, selon l'empreinte du projet (annexe 1 du document de réponses aux questions) et les nuisances anticipées, que les résidents et villégiateurs situés en périphérie de la zone visée par le programme d'acquisition volontaire ressentirait des impacts similaires à ceux de la population de la Haute-Matawinie en général, que ce soit relativement aux poussières et à qualité de l'air, au bruit, à la circulation des camions et la sécurité des usagers, à la présence et circulation des travailleurs, par exemple.

Consciente que les propriétaires ayant des résidences ou chalets situés en périphérie du rayon de 1km pouvaient vivre un sentiment d'injustice, un échantillon de ces propriétaires avaient été inclus dans les consultations individuelles dans le contexte de l'ÉIES. Celles-ci avaient permis de discuter avec 4 propriétaires dont les résidences étaient situées en périphérie de la zone visée par le programme préventif d'acquisition volontaire. Tel que noté à la section 7.5.2 de l'ÉIES :

> *« Chez les résidents et villégiateurs interrogés qui ne sont pas concernés par le programme d'acquisition volontaire et dont les propriétés sont situées en périphérie, certains craignent finalement d'être affectés notamment parce qu'ils anticipent négativement les effets du projet sur la valeur de leur propriété, les effets environnementaux du projet, et les changements à leurs activités sur le territoire en raison de leur proximité au projet, de ses effets environnementaux ou des nuisances décrites précédemment. L'impossibilité de vendre au promoteur ajoute à l'insécurité, puisque beaucoup de maisons sont actuellement à vendre dans la région. Le fait que le promoteur ait déterminé un rayon de 1 km pour son programme d'acquisition volontaire était perçu comme une injustice. De plus, le projet vient s'insérer, pour chacun, dans un contexte social et familial préalable à l'annonce du projet. Ainsi, dans certains cas, l'annonce du projet peut exacerber certaines situations négatives vécues au plan familial et social».*

Sur ces quatre propriétaires, trois avaient déjà mis leur propriété en vente ou désiraient vendre leurs chalets pour des raisons personnelles. Un seul voulait conserver la propriété et le projet venait contrecarrer des projets de retraite en raison des nuisances anticipés. Ainsi, la principale inquiétude verbalisée était à savoir s'ils pourront vendre leur chalet à un juste prix, c'est-à-dire sans perdre d'argent dans le processus. Ils craignaient que le projet ne fasse perdre de la valeur à leurs propriétés. Les inquiétudes étaient surtout de nature financière, et l'impossibilité de vendre au promoteur ajoute à l'insécurité, puisque beaucoup de maisons sont actuellement à vendre dans la région. Certains ont clairement indiqué qu'ils étaient contre le projet et un d'entre eux avait joints les groupes d'opposants.

Pour ceux qui y sont pour des fins de villégiature et de tranquillité, et qui entretiennent des craintes en lien avec les aspects environnementaux et qui ne veulent pas vivre à proximité d'une exploitation minière, les effets psychosociaux ressentis pourraient être divers (stress, anxiété, perception du risque, etc.) (INSPQ, 2013). Il en va de même pour les effets psychosociaux d'un sentiment d'injustice à l'égard du projet, qui peuvent prendre différentes formes selon les personnalités et les situations vécues : stress, anxiété, colère, sentiment de dépossession et d'impuissance, amertume, et perte de confiance envers les autorités gouvernementales, entre autres. Selon la littérature, ces sentiments font partie des risques pour la santé mentale et peuvent mener, pour certains, à des conflits sociaux, ou des problèmes de santé mentale plus sérieux comme la dépression par exemple (INSPQ 2013; 2017; Gouvernement du Québec, 2019 ; OMS 2012).

Dans le cas où il y a un lien entre le sentiment d'injustice et l'inquiétude financière liés au désir de vendre une propriété, il est probable que les effets positifs du projet sur l'économie résultent en une demande résidentielle accrue, notamment par des travailleurs qui viendraient s'installer dans la région lors de la période d'exploitation du projet. Il est à noter que la responsable des relations avec la communauté rencontre fréquemment des villégiateurs de ce secteur qui désirent quitter l'effervescence des villes pour s'installer à Saint-Michel-des-Saints de façon permanente à leur chalet et/ou d'en terminer la construction, afin de travailler à la mine.

Considérant cette variabilité, il n'est pas possible d'évaluer avec précision l'impact du sentiment d'injustice sur la santé psychosociale des résidents et villégiateurs situés en périphérie de la zone visée par le programme d'acquisition volontaire considérant les situations particulières à chacun qui peuvent exacerber le sentiment d'injustice (divorce, projet personnel, etc.). Toutefois, NMG comprend que des propriétaires situés en périphérie de la zone préventive d'acquisition des propriétés peuvent vivre un tel sentiment face au projet. Rappelons à cet effet qu'une série

de mesures ont été énoncées pour maximiser la protection environnementale et pour atténuer les effets relatifs aux nuisances générées pour le projet pour l'ensemble de la population de la Haute-Matawinie (voir également les réponses aux questions 66 et 89). Celles-ci sont résumées au chapitre 9 de l'ÉIES.

Tel que mentionné à la réponse à la question 67, plusieurs mesures sont proposées pour maintenir des liens étroits avec la communauté d'accueil, si bien que NMG pourra participer à la recherche de solutions adaptées à ces effets potentiels en cas de besoin, notamment pour les résidents ou villégiateurs situés en périphérie de la zone visée par le programme d'acquisition volontaire. En outre, il est prévu que qu'un comité de liaison en collaboration avec les partenaires du territoire sera mis en place et qu'il :

› Travaillera à la préparation d'un plan d'accueil temporaire des travailleurs en période de construction et en fonction du calendrier final de construction afin de favoriser la conciliation des besoins d'hébergement de travailleurs avec les autres besoins d'hébergement sur le territoire;
› Travaillera à la sensibilisation de certains types de services (santé, éducation) et de commerces à prévoir une demande accrue (ex. restauration) de façon à maximiser les bénéfices découlant de l'affluence de travailleurs.

D'autres mesures pertinentes prévues inclus :

› Assurer, sur demande, la participation de NMG aux comités locaux, régionaux et Atikamekws qui se penchent sur l'emploi et le développement économique avant et durant la période de construction;
› Assurer la réalisation du plan d'intégration au territoire (PIT), qui pourra conduire à l'implantation d'activités qui contribueront au maintien de la valeur du secteur (Voir Qc-3);
› Veiller à l'harmonisation des usages et des activités au pourtour du projet;
› Rendre disponible sur le site web les informations relatives à la construction : horaires de travail, horaire du dynamitage, les personnes-ressources, avancement du projet, emplois disponibles et formation en cours, etc.;
› Poursuivre le programme rigoureux et transparent de gestion des plaintes ou autres signalements provenant du milieu, le communiquer au grand public et assurer en permanence la disponibilité suffisante d'une ressource de NMG pour interagir avec le milieu en personne, par téléphone et par courriel afin de répondre aux questions. Si des situations conflictuelles inconciliables devaient émerger lors de la construction de la mine, le recours à une tierce partie ou la médiation environnementale sera privilégié.

Références

Gouvernement du Québec, 2019. Troubles anxieux. Disponible : https://www.quebec.ca/sante/problemes-de-sante/sante-mentale-maladie-mentale/troubles-anxieux/#c10674. Consulté : Août 2019.

INSPQ, 2013. Guide de soutien destiné au réseau de la santé : l'évaluation des impacts sociaux en environnement. Disponible : https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/1765_guidesoutienressanteevalimpactssocenv.pdf. Consulté : Août 2019.

INSPQ, Direction de la santé environnementale et de la toxicologie. 2017. Dimensions sociales et psychologiques associées aux activités minières et impacts sur la qualité de vie. État des connaissances. Disponible : https://www.inspq.qc.ca/publications/2318. Consulté : Août 2019.

Organisation mondiale de la santé (OMS), 2012. Les risques pour la santé mentale : Aperçu des vulnérabilités et des facteurs de risques. Disponible : https://www.who.int/mental_health/mhgap/risks_to_mental_health_FR_27_08_12.pdf. Consulté : Août 2019.

Qc-69 :
L'initiateur doit proposer des mesures pour atténuer les impacts appréhendés qui pourraient miner durablement la cohésion sociale, tant au niveau des familles que des communautés.

Réponse Qc-69 :
L'analyse réalisée à la section 7.5 sur les composantes relatives au milieu social ne prévoit pas d'impacts directement attribuables au projet qui pourraient « miner durablement la cohésion sociale », tant au niveau des familles que des communautés.

La cohésion sociale peut être définie « *comme étant la stabilité et force des liens sociaux à l'intérieur d'un groupe donné ou d'une communauté, de même que le sentiment d'appartenance à un milieu* » (Charron Arseneau, 2014). Le fait d'avoir amorcé les consultations avec les parties prenantes et le public bien en amont de l'étude d'impact a permis de bien saisir la situation particulière qui prévaut en Haute-Matawinie relativement à la cohésion sociale.

D'entrée de jeu, indépendamment du projet, il existe déjà une certaine brèche dans la cohésion sociale en Haute-Matawinie en raison de la présence de deux populations qui ont des intérêts divergents, soient les résidents permanents et les villégiateurs. Cette tendance est décrite à la section 5.5.9.2 de l'ÉIES. Les résidents qui habitent le territoire accordent une grande importance à l'amélioration de leur milieu de vie : augmentation de la disponibilité d'emplois, développement de l'offre commerciale et de divertissement, maintien et amélioration des services de proximité offerts localement (éducation, santé, enfance, etc.). Plusieurs d'entre eux ont vécu le déclin social et économique de Saint-Michel-des-Saints qui a suivi la crise forestière et qui a affecté négativement leur qualité de vie, une situation qui prévaut encore actuellement. Ces derniers plaident pour la revitalisation économique de leur milieu. Ils sont préoccupés par le maintien des acquis présents dans le milieu et souhaitent voir l'offre de services aux citoyens s'améliorer afin de retenir les familles dans la région, ce qui se renforcerait leur sentiment d'appartenance (voir chapitre 3).

D'autre part, des villégiateurs ont fait le choix de s'installer sur le territoire afin de profiter des caractéristiques naturelles et des grands espaces du milieu. Ceux-ci accordent un grand intérêt au respect des caractéristiques initiales du milieu qui sont à la base de leur choix de s'établir en Haute-Matawinie. Ils accordent une grande valeur à leur environnement de proximité et au maintien des activités qu'ils pratiquent. Ils privilégient une vision de développement tournée vers le tourisme et la villégiature qu'ils jugent compatibles avec leur relation actuelle avec le territoire (voir chapitre 3 section 3.4.6). Certains villégiateurs y habitent de manière permanente, notamment ceux qui sont à la retraite par exemple, alors que d'autres fréquentent la région de manière régulière sur une base annuelle (fins de semaine, congés, vacances) ou saisonnière (seulement l'été ou l'hiver).

Les valeurs, les liens sociaux, les sentiments d'appartenance et les intérêts vis-à-vis de la communauté peuvent ainsi différer selon l'appartenance à ces deux courants sociaux déjà présents dans la région de la Haute-Matawinie, et influencer leur perception ou leur degré d'ouverture face à de nouveaux projets s'insérant sur le territoire.

Cependant, il existe plusieurs nuances au-delà de cette tendance générale : tel que mentionné à la réponse 68, NMG est régulièrement approchée par des propriétaires de chalet qui s'informent sur les emplois disponibles puisque ceux-ci souhaitent venir s'installer dans la région de façon permanente. Aussi, si les villégiateurs ont choisi la région pour ses caractéristiques naturelles, la population locale est également préoccupée par les effets environnementaux potentiels du projet, et désirent s'assurer que le projet respectera toutes les exigences à cet égard. Quelques résidents se sont d'ailleurs positionnés contre le projet.

Il importe également de considérer que ces deux « pôles » sociaux ont non seulement des intérêts divergents en termes de développement du territoire, mais les enjeux socio-économiques et le niveau de vie associées à chacun sont également différents, ce qui influence également leur perception du projet (Charron Arseneau, 2014). Les résidents vivent dans une région dévitalisée, et ont des revenus moyens moins élevés, en plus de vivre avec les contraintes liées à l'emploi, dont la disponibilité de ceux-ci ou les types d'emplois qu'ils peuvent occupés en région et à proximité de leur domicile. Pour eux, le projet est positif, puisqu'il génère des emplois et des retombées pour la communauté et promet un futur plus intéressant pour les jeunes qui pourront demeurer à proximité de leurs familles plutôt que de s'exiler ailleurs pour trouver du travail. En contrepartie, les villégiateurs ont souvent plus d'une résidence, ce qui leur permet une plus grande flexibilité face à leur employabilité. Ils fréquentent typiquement les lieux en fin de semaine. Pour eux, le projet est négatif, puisqu'il vient potentiellement affecter leur quiétude, et s'installer dans un territoire auquel ils attribuent une « vocation nature ».

Considérant cette division sociale déjà présente, il est inévitable que le projet soit également l'objet d'une certaine polarisation dans l'opinion publique en fonction de la situation de chacun des individus, et il est reconnu dans l'ÉIES (section 7.5.2) que le projet est soumis à cette dynamique sociale déjà existante et qui pourrait ressortir pour chaque projet de développement dans la région :

> « *On assiste donc à deux courants d'opinion par rapport au projet Matawinie ; c'est-à-dire ceux qui sont favorable et ceux qui sont défavorable. Ce type de polarisation sociale autour de projets de développement est bien documenté dans la littérature (Bathelier et Maillé 2018; Maillé 2018) et constitue en soi un effet social. Sur le territoire de Saint-Michel-des-Saints, ces divergences d'opinions cohabitent déjà sur le territoire en raison de la présence d'une population permanente et de villégiateurs dont les relations avec le territoire sont différentes : un milieu de vie permanent pour les uns et un lieu de nature, d'activités ou de tranquillité temporaire (mais régulier) pour les autres* ».

Les effets psychosociaux potentiels positifs et négatifs ont été décrits pour ces différents sous-groupes sociaux (se référer au tableau 4.73 de l'ÉIES):

- Les résidents permanents de la Haute-Matawinie;
- Les résidents permanents et villégiateurs qui ne sont pas concernés par le programme d'acquisition volontaire des propriétés (1 km de la fosse) situés à dans la Zone d'étude restreinte;

› Les résidents ou villégiateurs concernés par le programme d'acquisition volontaire des propriétés (1 km de la fosse);
› Les individus qui s'identifient comme opposant au projet et qui participent aux activités de la COPH ou de l'APLT.

Ainsi, l'analyse des impacts présentée à la section 7.5.2.3 tient compte du fait que le projet est perçu de manière différente, selon la situation de chacun et selon leurs intérêts, leur expérience et leurs perceptions pour les différentes phases du projet (INSPQ, 2013).

Rappelons également qu'il est anticipé que les effets positifs du projet, notamment ceux associés à la revitalisation économique seront également bénéfiques pour les villégiateurs, comme pour l'ensemble de la population, et que ceux-ci pourraient apporter un baume sur les aspects plus négatifs du projet.

Une série de mesures visant la réduction des nuisances et maximisant la protection environnementale ont été énoncées dans l'ÉIES (voir la synthèse au chapitre 9 de l'ÉIES). Parmi celles-ci, l'acquisition des propriétés dans un rayon de 1 km de la fosse et l'ajustement des horaires de travail en période d'exploitation de manière à éviter les activités les fins de semaines, réduisant ainsi les nuisances pour les villégiateurs. D'autres mesures d'atténuation proposées dans l'ÉIES permettront à NMG de demeurer en communication constante avec la population de la Haute-Matawinie, avec les familles, et avec ses représentants, permettant ainsi une recherche de solution active dans le cas où des situations inattendues liées à la cohésion sociale s'avéraient. En cas de situation plus complexe, un mécanisme de règlement de conflit impliquant une tierce partie est également prévu. Ces mesures inclus, entre autres :

Assurer de bonnes relations avec les communautés d'accueil et une bonne diffusion de l'information relative au projet :

› Rendre disponible sur le site web les informations relatives à la construction : horaires de travail, horaire du dynamitage, les personnes-ressources, avancement du projet, emplois disponibles et formation en cours, etc.
› Mise en place d'un comité de liaison (ou via un comité existant ou le comité de suivi) avec les municipalités de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon et les autres intervenants pertinents, ce qui permettra d'aborder tous les sujets relatifs au bon voisinage. En outre, le comité :
  – Travaillera à la préparation d'un plan d'accueil temporaire des travailleurs en période de construction et en fonction du calendrier final de construction afin de favoriser la conciliation des besoins d'hébergement de travailleurs avec les autres besoins d'hébergement sur le territoire;
  – Travaillera à la sensibilisation de certains types de services (santé, éducation) et de commerces à prévoir une demande accrue (ex. restauration) de façon à maximiser les bénéfices découlant de l'affluence de travailleurs.

Poursuivre le programme rigoureux et transparent de gestion des plaintes ou autres signalements provenant du milieu, le communiquer au grand public et assurer en permanence la disponibilité suffisante d'une ressource de NMG pour interagir avec le milieu en personne, par téléphone et par courriel afin de répondre aux questions. Si des situations conflictuelles inconciliables devaient émerger lors de la construction de la mine, le recours à une tierce partie ou la médiation environnementale sera privilégié.

Référence

Charron Arseneau, Dave, 2014. Pistes méthodologiques d'évaluation des impacts sur la cohésion sociale des communautés d'accueil. Vers une évaluation environnementale et sociale des impacts. Essai de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke. Disponible : https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais_2013/Charron-Arseneau_D__2014-01-17_.pdf. Consulté : Août 2019.

Qc-70 :
L'initiateur doit fournir une description du programme préliminaire de suivi qui sera élaboré dans le cas où certains locataires de terrain de villégiature et propriétaires de chalets du lac aux Pierres n'acceptent pas de participer au programme d'acquisition volontaire. Il doit également fournir une description des mesures d'atténuation associées à ce programme.

Réponse Qc-70 :
NMG confirme qu'en date de la remise du document de réponses aux questions, elle a des ententes d'acquisition avec l'ensemble des locataires de terrain et des propriétaires de chalet du lac aux Pierres. Aucun programme particulier de suivi pour cet aspect n'est donc requis.

Qc-71 :
L'exploitation minière est une activité à forte intensité énergétique et la consommation de combustibles fossiles est la source principale d'émissions de gaz à effet de serre. Par ailleurs, l'approvisionnement en combustibles fossiles représente un coût considérable pour les entreprises du secteur, souvent le deuxième en importance après le salaire des employés. Dans ce contexte, la vision du projet minier Matawinie de constituer une mine à ciel ouvert ou l'ensemble des équipements mobiles fonctionneraient à l'électricité constitue un premier pas très significatif vers une transition du secteur vers l'électrification des opérations minières. De plus, puisque les équipements électriques produisent moins de bruit et d'émissions de polluants atmosphériques, ils favorisent la cohabitation de l'industrie minière avec les citoyens lorsque les travaux d'extraction se font à proximité d'agglomérations.

Voici certaines initiatives du gouvernement du Québec et du Canada qui pourraient être pertinentes pour consolider l'approche retenue :

- **Le gouvernement du Québec, dans le budget 2019-2020, a annoncé que, de façon à encourager les exploitants miniers dans leurs démarches vers les meilleures pratiques environnementales, sociales et économiques, une allocation pour certification en développement durable sera introduite dans le régime d'impôt minier;**
- **Au fédéral, le « *Programme de croissance propre au sein des secteurs des ressources naturelles* », le programme « *Innovation pour l'énergie propre* » et le *« Programme de recherche et de développement énergétique* » de Ressources naturelles Canada offrent du financement, des subventions et des incitatifs pour encourager la recherche, la démonstration et le développement d'une économie propre.**

Réponse Qc-71 :
NMG prend note des informations transmises.

Qc-72 :
Les activités de déboisement projetées représentent une émission nette d'environ 71 000 tonnes de CO_2 ainsi qu'une perte de la capacité de séquestration de 1 900 tonnes de CO_2 par année. Étant donné l'importance de cet impact au niveau des émissions de gaz à effet de serre du projet, l'initiateur doit présenter les mesures qu'il envisage mettre en œuvre pour atténuer cet impact.

Réponse Qc-72 :
La principale mesure d'évitement des impacts du déboisement sur les émissions de CO_2 est déjà prévue au projet. Elle a consisté à concevoir un projet minier ayant la plus petite empreinte possible sur le milieu naturel (et réduire les besoins de déboisement) par le choix de positionnement des infrastructures, la co-disposition et le retour à la fosse des stériles et des résidus miniers. Environ 50% du déboisement sera effectué la première année (~34 000 t CO_2) pour la préparation du terrain et des chemins d'accès. Des activités de déboisement auront également lieu à un degré moindre les 25 années suivantes, avec 1426 t CO_2 eq/an comptabilisées au bilan des GES. Chaque année, les besoins réels de déboisement seront évalués, ce qui permettra d'éviter les coupes de bois qui ne sont pas absolument requises pour les opérations de la mine.

Rappelons que le projet Matawinie comprend aussi plusieurs mesures avantageuses quant à la réduction des émissions de CO_2 engendrées par ses activités, dont le développement d'une mine à ciel ouvert avec des équipements mobiles électriques lorsque cette mesure sera fonctionnelle ou encore l'utilisation d'un séchoir électrique au lieu d'un séchoir au propane ou au gaz naturel. Ceci fait en sorte que le bilan GES du projet (annexe 4-1 de l'ÉIES) est beaucoup plus faible lorsque comparé avec d'autres mines de taille comparable. De manière volontaire, NMG pourrait envisager l'achat volontaire de crédit compensatoire de GES issus de projets de réduction des GES mis de l'avant par des organisations de la région. Le choix des projets serait alors effectué annuellement pour leur efficacité et leur mérite environnemental et social.

Qc-73 :
La description de l'impact des changements climatiques sur les débits d'étiage via les données de l'Atlas hydroclimatique du Québec méridional est adéquate. Cependant, l'initiateur doit présenter les résultats obtenus en tenant compte d'un scénario RCP 8,5. Il doit aussi donner plus de détails sur la façon dont les changements climatiques pourraient impacter le projet et comment le projet pourrait exacerber, ou non, la situation en période d'étiage.

Réponse Qc-73 :
La description de l'impact des changements climatiques sur les débits d'étiage comprise au dernier paragraphe de la page 7-189 du volume 1 de l'ÉIES a été reprise ci-dessous en fonction du scénario RCP8,5.

« De plus, les périodes estivales de sécheresse seraient plus importantes, avec une diminution très probable (-53%) du débit moyen sur sept jours minimal annuel de récurrence de dix ans (Q7min10E), en tenant compte d'un scénario d'émission de GES réaliste du statu quo (RCP8,5). Par contre, pour le même scénario d'émission, une augmentation très probable de 31% du débit du débit moyen sur 7 jours minimal annuel de récurrence de dix ans (Q7min10H) est attendue en hiver. Notons que les périodes d'étiage sont plus sévères l'été avec un débit Q7min10H actuellement deux fois plus élevé que le Q7min10E. Une tendance similaire serait applicable au ruisseau à l'Eau Morte. »

Les changements climatiques pourraient ainsi réduire de moitié la capacité du Ruisseau à l'Eau Morte à diluer l'effluent final en période d'étiage estival sévère. Rappelons que Projet Matawinie prévoit une mesure visant à réduire ou à arrêter le rejet de l'effluent final en période d'étiage sévère décrite aux sections 4.2.7, 4.7.6 et 7.3.2.4 de l'ÉIES, que le MELCC juge intéressante pour atténuer les impacts sur le milieu récepteur (voir modalités d'application décrites en réponse à la question 10). Projet Matawinie n'exacerbera toutefois pas la situation en période d'étiage dans la Rivière Matawin en raison du faible apport (2%) du Ruisseau à l'Eau Morte. En effet, le tableau 7.4 de l'ÉIES rapporte un débit d'étiage Q7min10E actuel de 28 L/s pour le Ruisseau à l'Eau Morte au point de rejet de l'effluent final, versus un débit de 1339 L/s pour la Rivière Matawin en aval du confluent du Ruisseau à l'Eau Morte. Le scénario RCP8,5 prévoit une diminution très probable (52%) de ces débits. L'apport prévu de l'effluent final serait coupé du milieu récepteur avec un débit de 21 L/s en phase ultime B2[23] (ou moins car les apports d'eau fraîche seraient réduits de 53% en période d'étiage estival sévère) et serait emmagasiné en attente que le débit du Ruisseau à l'Eau Morte soit plus grand que 182 L/s (voir réponse à Qc-10).

Qc-74 :
À la page 9-38, il est indiqué que « l*a préservation de la qualité de l'environnement est importante pour eux* ». L'initiateur doit décrire les éléments environnementaux d'importances à protéger pour les Atikamekw et les potentiels impacts du projet sur ses éléments.

Réponse Qc-74 :
Cette affirmation à l'effet que « *la préservation de la qualité de l'environnement est importante pour eux* » fait référence au contenu du rapport de consultation réalisé par Weymok qui se trouve à l'annexe 3.8 de l'ÉIES. Ce rapport détaille les principales préoccupations environnementales en lien avec le développement du projet Matawinie, c'est-à-dire les éléments environnementaux à protéger selon les Atikamekw. Ceux-ci sont résumés comme suit :

- « Préserver la qualité de l'eau de surface et souterraine;
- Ne pas affecter significativement les ressources fauniques (surtout les gros gibiers) et floristiques d'importance pour la Nation Atikamekw (abondance, santé des populations, qualité de la chair, etc.);
- Ne pas affecter de vestiges archéologiques en lien avec l'occupation ou l'utilisation du territoire par les Atikamekws;
- Minimiser l'empreinte environnementale (construction, exploitation et fermeture);
- Préserver un encadrement propice à la pratique des activités traditionnelles autochtones (bruit, poussière, ouverture du territoire, etc.);
- Minimiser le passif environnemental après la cessation des activités minières. En phase de restauration, favoriser l'établissement d'écosystèmes terrestres, aquatiques ou de milieux humides susceptibles d'être utilisés par la faune (halde, parc à résidus, basin d'accumulation d'eau, fosse, etc.) dans l'objectif de minimiser le passif environnemental du territoire ancestral atikamekw;

[23] Selon le tableau 4-32, le débit moyen de l'effluent final en phase B2 est de 3 204 m^3/jour. En supposant que le ruissellement moyen calculé de 2 597 m^3/jour est réduit de 53%, le débit de l'effluent final serait réduit à 1983 m^3/j (3 204 – 53%*2597 = 1828 m^3/jour), soit 21,2 L/s.

› Participation des Atikamekws dans le processus d'évaluation environnementale du projet;
› Participation des Atikamekws dans le ou les comités de suivi;
› Participation des Atikamekws aux activités de surveillance et de suivis environnementaux » (annexe 3.8 de l'étude d'impact).

Rappelons que toutes les mesures de conception intégrées au projet sont énumérées à la section 3.4.6.5 de l'étude d'impact et que toutes les mesures d'atténuation visant la protection de l'environnement sont résumées à la section 9.5 de l'étude d'impact. Celles-ci inclus des mesures pour la qualité de l'air, de l'eau, pour limiter le bruit et la poussière, etc. Rappelons que l'ensemble de ces mesures de conception et d'atténuation proposées dans l'ÉIES (se référer au chapitre 9 pour un résumé) permettent de répondre aux préoccupations environnementales soulevées par les Atikamekws.

Notons également :

› Un plan de restauration accompagné de garanties financières sera mis en œuvre afin de limiter le passif environnemental;
› Il n'y a pas de potentiel archéologique sur le site du projet;
› Les Atikamekws ont eu l'occasion de participer au processus d'évaluation environnementale dans le cadre de l'élaboration de l'ÉIES à plusieurs moments, notamment :
  – Une rencontre à La Tuque le 23 octobre 2018 avec le Conseil des Atikamekw de Manawan (CDAM) et M. Constant Awashish du Conseil de la Nation Atikamekw (annexe 1);
  – Une journée porte-ouverte à Saint-Michel-des-Saints le 8 décembre 2018, où un professionnel de Weymok était présent pour accompagner tous les membres de Manawan (annexe 2).
  – Une rencontre avec le Conseil des Atikamekw de Mananan le 19 novembre 2018 (annexe 3).
  – Une rencontre avec le Centre Ressources Territoire du CDAM le 8 janvier 2019 (annexe 4);
  – Une rencontre d'information et de consultation publique tenue à Manawan le 8 janvier 2019, où toute la population était invitée (annexe 5) (se référer au chapitre 3 et à l'annexe 3.8 de l'étude d'impact) pour plus de détails;

Les Atikamekw font actuellement partie du comité d'accompagnement de NMG, et il est prévu qu'ils seront invités à faire partie du comité de suivi environnemental. De plus, les Atikamekw seront consultés pour les besoins du suivi sur le milieu humain (voir Qc-86).

Qc-76 :
Un des éléments du programme de surveillance environnementale concerne le bon fonctionnement des équipements et des installations. L'initiateur doit s'engager à vérifier le bon fonctionnement des dépoussiéreurs sur le site et à ce que leur performance soit maintenue dans le temps.

Réponse Qc-76 :
NMG s'engage à vérifier le bon fonctionnement des dépoussiéreurs et à ce que leur performance soit maintenue dans le temps.

Qc-77 :
L'initiateur doit s'engager à inclure les aspects suivants au programme de suivi de l'effluent final :

- **Afin d'être cohérent avec le suivi exigé pour les OER et le PRRI, le suivi annuel à l'effluent minier doit être réalisé à une fréquence trimestrielle;**
- **Tous les paramètres physico-chimiques qui feront l'objet d'OER, de même que la toxicité chronique et le phosphore, doivent être suivis à une fréquence trimestrielle sur la période de rejet. La toxicité aiguë devra être suivie mensuellement;**
- **Après trois ans, et aux cinq ans par la suite, l'initiateur doit s'engager à présenter au ministère un rapport d'analyse sur les données de suivi de la qualité de son effluent. Ce rapport devra contenir une comparaison entre les OER et les résultats obtenus à l'effluent selon les principes du document « *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* » (MDDEP, 2008) et son addenda « *Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet (OER) pour les entreprises existantes* » (MDDELCC, 2017)[13];**
- **Si des dépassements d'OER sont observés, l'initiateur doit présenter au ministère la cause de ces dépassements, leurs justifications et les moyens qu'il compte mettre en œuvre pour les respecter ou s'en approcher le plus possible. Cet exercice servira également à éliminer les contaminants qui ne présentent pas de risque pour le milieu, permettant ainsi de réduire la liste des contaminants à suivre.**

[13]-Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante : **http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/oer/index.htm**

Réponse Qc-77 :
NMG s'engage à inclure les aspects mentionnés dans la Qc-77 à son programme de suivi de l'effluent final.

Qc-79 :
La liste des paramètres du suivi annuel exigée dans la version actuelle de la Directive 019 sur l'industrie minière fait actuellement l'objet d'une réflexion au ministère afin de mieux représenter l'éventuelle contamination des eaux minières. Les paramètres qui seront minimalement exigés pour le suivi trimestriel sont présentés dans le tableau 1. Le suivi de certains paramètres ne serait plus exigé systématiquement (ex. demande biochimique en oxygène (DBO_5), demande chimique en oxygène, substances phénoliques) et d'autres seraient ajoutés.

Selon la nature du minerai, du procédé, du traitement, des intrants du procédé, des résidus miniers ou des OER, d'autres paramètres ou des substances pourraient s'ajouter au suivi trimestriel. En tenant compte de ces renseignements, l'initiateur doit apporter les modifications nécessaires au tableau 11-3. Il est important de noter que le suivi des hydrocarbures (C_{10}-C_{50}) doit notamment être inclus dans le suivi trimestriel puisque l'initiateur prévoit l'utilisation du diésel comme agent de flottation.

Tableau 1 Groupes de paramètres et de mesures du suivi annuel de l'effluent final

Groupe 1			Groupe 2[2]	Groupe 3[3]	Groupe 4
Paramètre usuel	**Nutriments**	**Minerai ou élément métallique**	**Famille des cyanures**	**Famille des sulfures**	**Paramètre biologique**
Chlorures	Azote ammoniacal	Cadmium	Cyanates	Sulfures	Toxicité chronique
Dureté	Nitrates	Calcium	Cyanures totaux	Thiosulfates	
Hydrocarbures (C_{10}-C_{50})	Phosphore total	Chrome	Thyocyanates		
Solides dissous totaux		Magnésium			
Sulfates		Mercure			
Turbidité		Potassium			
		Radium 226[1]			
		Sélénium			
		Thorium			
		Uranium			

1 Le contrôle annuel de cet élément n'est exigé que pour les établissements miniers dont le gîte minéral est composé de substances radioactives.
2 Les paramètres annuels du groupe 2 ne s'appliquent qu'à l'effluent final des usines de traitement de minerai de métaux précieux, ou encore des usines des mines utilisant ou ayant utilisé des cyanures dans leur procédé.
3 Les paramètres annuels du groupe 3 sont exigés pour les établissements miniers exploitant ou traitant un minerai sulfureux.

Réponse Qc-79 :
Le tableau 11-3 révisé est présenté ci-dessous :

Tableau 11-3 Révisé 1 Paramètres du suivi trimestriel de l'effluent final

Paramètre usuel	Nutriments	Métaux	Sulfures	Toxicité
Alcalinité Chlorures Débit Dureté Hydrocarbures (C_{10}-C_{50}) MES pH Solides dissous totaux Sulfates Turbidité	Azote ammoniacal Nitrites et nitrates Phosphore total	Cadmium Calcium Chrome Magnésium Mercure Potassium Sélénium Thorium Uranium	Sulfures Thiosulfates	Toxicité chronique

Qc-80 :
Au sujet de la période de fermeture et de la végétalisation du site minier et des chemins d'accès, la fosse sera ennoyée et fera l'objet d'aménagements pour favoriser les liens hydrauliques et l'établissement du poisson (voir section 7.4.3.5). Bien que des compensations soient exigées par le MFFP pour les pertes d'habitats fauniques (voir QC-62), la création d'un tel milieu nécessite des suivis et des correctifs dans le temps pour s'assurer qu'il soit utilisé par la faune. L'initiateur doit présenter un programme de suivi biologique qui permettra de s'en assurer et spécifier sa durée.

Réponse Qc-80 :
À la fin de la vie de la mine, les procédures de fermeture du site minier impliquent que les activités de pompage visant à maintenir la fosse à sec cesseront de sorte que cette dernière se remplira graduellement d'eau par infiltration et par l'apport des précipitations. Ce faisant, un plan d'eau sera créé.

Malgré que ce futur plan d'eau ne fasse pas partie du plan de compensation de NMG, des actions pourraient être ultérieurement planifiées afin de mettre en valeur ce site pour en améliorer les caractéristiques écologiques et d'habitats. Par exemple, l'aménagement des rives de la fosse permettra de créer une zone littorale propice au développement d'organismes, dont le benthos qui constitue une source importante de nourriture pour le poisson.

NMG a proposé ce projet dans l'étude d'impact à titre indicatif seulement et dans un souci de transparence afin de mettre en valeur le site à la fin de sa vie utile, au bénéfice de la communauté. Toutefois, cette approche est volontaire à ce stade du projet et aucune planification détaillée n'a été entreprise étant donné que ce projet ne pourra se mettre en branle qu'à la fin de l'exploitation de la mine, soit après les 26 ans d'exploitation. C'est pour cette raison qu'aucun programme de suivi biologique n'a été élaboré pour l'instant. Toutefois, NMG reste ouvert à discuter avec le ministère de ce projet au moment opportun.

Qc-81 :
Les éléments suivants devraient être considérés dans la définition du programme de suivi de la qualité de l'air :

- **Les résultats des mesures à la station de suivi de la qualité de l'air ambiant devront être inclus dans les rapports mensuels (sections 11.3.2.8.2 et 11.3.2.8.3) ;**
- **Selon le tableau 2 de l'annexe 7-3, une efficacité de 99 % est considérée pour les foreuses. Le programme de suivi devra permettre de s'assurer que ce taux d'efficacité est maintenu ;**
- **Les normes d'émissions prévues à l'article 10 du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) ainsi que la valeur recommandée de 30 mg/m^{3}R pour le tamisage (voir QC-108) devront être respectées ;**
- **Les mesures d'atténuation mises en application incluant les mesures particulières et celles présentées dans le tableau 2 de l'annexe 7-3 devront être précisées dans les rapports de suivi mensuels et annuels ;**
- **Le suivi des dépoussiéreurs qui sont prévus d'être installés dans les dômes qui seront construits pour l'entreposage doit être ajouté afin de s'assurer du maintien de l'efficacité de captation des particules.**

Réponse Qc-81 :
Le programme de suivi de la qualité de l'air comprendra les éléments suivants :

- Les résultats des mesures à la station de suivi de la qualité de l'air ambiant seront être inclus dans les rapports mensuels (section 11.3.2.8.2). L'ÉIES (section 11.3.2.8.3) prévoyait déjà que le rapport annuel contienne les résultats des concentrations maximales sur 24 h et annuelles de PM_T (et de silice cristalline dans les PM_T) dans l'air ambiant.
- Une atténuation de 99 % est considérée par le MELCC (Guide d'instructions - Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques - Projets miniers, annexe 5) pour des foreuses munies de systèmes d'aspiration et de filtres à poussières. Par un suivi régulier du fonctionnement de ces systèmes, Projet Matawinie s'assurera que les systèmes de contrôle des poussières des foreuses fonctionnent de façon optimale.
- Les dépoussiéreurs reliés au concasseur/tamiseur et au séchoir sont les plus importants équipements de dépoussiérage en termes de débit et de charge. Ces équipements de même que les autres dépoussiéreurs tels le dôme d'entreposage si c'est le cas, feront l'objet d'inspections régulières et l'entretien prévu (ex : remplacement de sacs filtrants au besoin) permettra de s'assurer du respect des normes d'émission du MELCC.
- Un tableau résumera les mesures d'atténuation mises en application incluant les mesures particulières et celles présentées dans le tableau 2 de l'annexe 7-3 dans les rapports de suivi mensuels et annuels.

Qc-82 :
L'initiateur doit indiquer comment seront évalués les conditions hydrologiques du ruisseau à l'Eau Morte de manière à limiter ou à arrêter les déversements en période d'étiage lorsque requis (voir aussi QC-14).

Réponse Qc-82 :
Voir réponse à la Qc-10

Qc-83 :
Est-ce que le choix des paramètres de suivi de la qualité de l'eau souterraine tient compte de la composition des stériles ? Si oui, l'initiateur doit expliquer comment ces résultats ont été considérés dans le choix des paramètres. Si non, il doit modifier les paramètres de suivi du programme de qualité de l'eau souterraine afin de tenir compte de la composition des stériles.

Réponse Qc-83 :
L'étude géochimique (NC, 2019; 653897-3141-4EER-0001 : Vol1_l'annexe C de l'annexe 4-3) a identifié des concentrations totales dans les stériles en excès des teneurs de fond régionales pour les éléments suivants : Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se et Zn. Les éléments Ag, Ba, Co, Cr, Mo et Se n'étaient pas inclus dans le tableau 11-7 du suivi des eaux souterraines. Ces paramètres ont été ajoutés à la liste des paramètres, comme le montre le tableau 11-7 rev 1.

Tableau 11-7 Révisé1 Suivi proposé pour les eaux souterraines en période d'exploitation

Paramètres	Critères de qualité*		
	Unités	Eau de consommation**	Résurgence dans l'eau de surface
Aluminium dissous	µg/l	100	
Argent dissous	*µg/l*	*100*	*0,62*
Arsenic dissous	µg/l	0,3	340
Baryum dissous	*µg/l*	*1 000*	*600*
Cadmium dissous	µg/l	5	1.1
Cobalt dissous	*µg/l*		*370*
Chrome total dissous	µg/l	*50*	
Cuivre dissous	µg/l	1 000	7,3
Fer dissous	µg/l	-	-
Manganèse dissous	µg/l	50	2 300
Mercure dissous	µg/l	1	0,0013
Molybdène dissous	µg/l	40	29 000
Nickel dissous	µg/l	70	260
Plomb dissous	µg/l	10	34
Sélénium dissous	*µg/l*	*10*	*62*
Zinc dissous	µg/l	5 000	67
HP C_{10}-C_{50}	µg/l	-	2 800
Ca^{+2} (Calcium)	µg/l	-	-
HCO_3^- (Bicarbonate)	µg/l	-	-
K^+ (potassium)	µg/l	-	-
Mg^{+2} (Magnésium)	µg/l	-	-
Na^+ (Sodium)	µg/l	200 000	-
SO_4^{-2} (Sulfate)	µg/l	-	-
pH		-	-
Conductivité	µS/cm	-	-

* Selon l'annexe 7 du Guide d'intervention de PSRTC (MELCC, 2016)
** Exprimés en concentrations maximales acceptables (CMA)

Qc-84 :
L'initiateur doit s'engager à installer un réseau de surveillance des vibrations au sol et des pressions d'air à proximité des habitations ou des puits artésiens selon les indications de la section 2.4.2 de la Directive 019 sur l'industrie minière au droit des chalets qui seront toujours utilisés en phase de construction ou d'exploitation. Il est également dans l'intérêt de l'initiateur de réaliser une inspection des solages et des puits avant la réalisation du projet afin de déterminer l'état de référence de ces infrastructures.

Réponse Qc-84 :
Dans le cas où NMG ne serait pas propriétaire des chalets ou résidences localisés à l'intérieur du rayon de 1 km des installations, NMG s'engage à installer des instruments de suivi des vibrations au sol et des pressions d'air à proximité des habitations ou des puits artésiens tel qu'indiquer dans la section 2.4.2 de la Directive 019. L'inspection des solages et des puits situés dans le rayon de 1 km autour des installations est une suggestion qui sera envisagé dans un tel cas et selon les discussions avec les propriétaires concernés.

Qc-85 :
Le programme du suivi environnemental en période d'exploitation ne précise pas le suivi qui sera réalisé sur les haldes de résidus. L'initiateur doit présenter de plus amples renseignements sur le suivi planifié. Il doit déposer les grandes lignes du plan de suivi de la gestion des résidus miniers. Selon les sections 2.9.3.3 et 3.2.8.7 de la Directive 019 sur l'industrie minière, ce plan doit, notamment prévoir :

- **La caractérisation périodique des résidus miniers (incluant les stériles) et le suivi de la stabilité géotechnique et géochimique des aires d'accumulation des résidus miniers (incluant notamment la vérification de l'efficacité du concept de co-disposition des stériles et des résidus dans la halde et dans la fosse pour la prévention du DMA);**
- **Des inspections régulières mensuelles incluant notamment un examen visuel des principales composantes des aires d'accumulation et qui peuvent comprendre, au besoin, la prise de mesures (arpentage, niveaux piézométriques, etc.);**
- **Des inspections détaillées annuelles qui prévoient un examen visuel et la prise de mesures et qui est réalisée par une firme externe et indépendante.**

Finalement, il est conseillé d'inclure un programme de surveillance qui prévoit des visites de reconnaissance fréquentes (inspections visuelles sommaires des aires d'accumulation) et des inspections prévues lors d'événements inhabituels ou extrêmes.

Réponse Qc-85 :
Le programme de suivi environnemental post-restauration est présenté dans l'ÉIES dans le plan de restauration (annexe 4-3 de l'ÉIES) aux sections 5.2 pour le suivi et l'entretien de l'intégrité des ouvrages et 5.3 pour le suivi environnemental. Ce programme sera réalisé pendant l'exploitation puisqu'il y aura de la restauration progressive de la halde de co-disposition pendant l'exploitation minière.

En période d'exploitation, un plan de suivi respectant les sections 2.9.3.3 et 3.2.8.7 de la Directive 019 sera soumis avec la demande de certificat d'autorisation, et va inclure un suivi de l'intégrité de la halde de co-disposition qui va permettre de s'assurer que l'empilement est stable au niveau géotechnique et géochimique, qu'il n'y a pas d'érosion ou de mouvement important de terrain et que l'écoulement des eaux se fait librement. Les inspections suivantes seront minimalement en place :

- Surveillance de chantier journalière par les opérateurs et surveillants de chantier responsable de disposer les résidus et les stériles à la halde de co-disposition. Ceux-ci auront un manuel spécifiquement pour les opérations au parc à résidus et seront formés sur les aspects à regarder sur le site lors de la déposition des résidus miniers et stériles miniers tel que :
  - Signe majeure d'érosion, tassements, zone molle, etc

- Inspection hebdomadaire visuelle des ouvrages à la halde de co-disposition et tout le réseau de drainage par le personnel de la mine responsable du parc à résidus miniers selon une grille préétablie des paramètres à valider sur le site minier.
- Inspections mensuelles réalisées par un technicien dûment qualifié ou un ingénieur qui va compléter un rapport qui va inclure :
  - Inspections visuelles de la halde et des fossés de drainage afin de noter toute anomalie qui pourrait remettre en cause la stabilité. Une attention particulière sera portée au point de sortie des eaux pour noter tout signe d'érosion.
  - À la suite des visites, un rapport sera préparé afin d'indiquer la présence de toute anomalie observée et les mesures correctrices à apporter, le cas échéant. Le rapport sera accompagné de photographies.
- Une inspection rigoureuse par un ingénieur en géotechnique externe sera faite une fois par an. L'ingénieur remettra un rapport confirmant la stabilité des ouvrages selon les critères de conception.
- Advenant un événement exceptionnel (tremblement de terre, pluie d'ampleur exceptionnelle), NMG fera une visite d'inspection pour s'assurer de l'intégrité et de la stabilité des ouvrages.

Un suivi de la qualité des eaux de surface et souterraines telles qu'exigées par la Directive 019. Différents points d'échantillonnage des eaux de surface, et minimalement trois puits d'observation seront suivis sur le site avant l'effluent final. Les puits seront en aval des aménagements du site (secteur industriel, aire d'accumulation, site minier) perpendiculaire à la direction de l'eau souterraine. La localisation exacte sera soumise avec la demande de certificat d'autorisation.

- Un programme de surveillance de la performance de la déposition des résidus miniers et stériles miniers en co-disposition sera mis en place. Les résultats seront analysés et suivis par l'équipe de NMG de façon régulière puis fera l'objet d'un rapport d'interprétation mis à jour annuellement qui va inclure :
  - Résultats de la caractérisation périodique des résidus miniers (ex. : chimie, teneur en eau avant et après mise en place, densité en place pour la compaction des résidus miniers);
  - Résultats du programme de suivi environnemental des eaux de surface et souterraine qui sera effectué selon les exigences du MELCC ;
  - L'interprétation des résultats du suivi et l'évaluation de l'efficacité de la co-disposition, et des techniques de restauration mise en place lorsqu'applicable ;
  - Les résultats du suivi et du contrôle de l'intégrité et la stabilité géotechnique des ouvrages (haldes, déposition, fossés, bassins, etc.);
  - Suivi sur les émissions atmosphériques, et mesures correctrices si applicables ;
  - Les résultats du suivi agronomique lorsqu'applicable.

Qc-86 :
L'initiateur s'engage à faire le suivi des composantes valorisées du milieu humain, qui ont émergé notamment de l'analyse des résultats obtenus dans le cadre de sa démarche d'interaction avec le milieu initiée en 2015 (environnement socioéconomique ; qualité de vie, santé physique et psychosociale et sécurité du public; aménagement et utilisation du territoire et les infrastructures publiques; paysage). L'information contenue jusqu'à présent dans l'étude d'impact fait état des grands objectifs de ces suivis et de quelques exemples d'indicateurs qui pourront être utilisés.

L'initiateur doit présenter de façon préliminaire les protocoles de suivis pour ces composantes, comprenant les renseignements suivants : la population ou l'échantillon de la population visée par la démarche, la ou les méthodes d'enquête envisagées, le but et les objectifs poursuivis et l'échéancier prévu.

Réponse Qc-86 :
Pour chacune des composantes, les protocoles de suivi préliminaires sont proposés ci-dessous. Ils seront présentés et revus au sein du comité d'accompagnement qui regroupe des parties prenantes du milieu à des fins de validation et de bonification. Notons que ces protocoles s'appliquent tant à la population allochtone de la Haute-Matawinie qu'à la communauté atikamekw de Manawan.

Communication et participation des parties prenantes:

Communication et participation des parties prenantes	
Objectif du suivi	Poursuivre les efforts en cours en matière de communication
Population visée	La population de la Haute-Matawinie (Saint-Michel-des-Saints, Saint-Zénon) et la communauté atikamekw de Manawan.
Indicateurs de l'efficacité des mesures	› Taux de satisfaction des parties prenantes quant à la communication effectuée par NMG pour le projet Matawinie; › Taux de participation des parties prenantes aux activités proposées par NMG à travers les différents comités, aux suivis environnementaux ainsi qu'aux discussions publiques tenues dans les municipalités ou la communauté de Manawan; › Fréquence et quantité des communications réalisées par NMG à l'attention des communautés locales et autochtone.
Fréquence/Échéancier	Suivi réalisé sur une base annuelle
Type de rapport	Rapport des activités de communication et des informations colligées auprès des divers comités/parties prenantes.
Données internes	› Bilan des activités de communication et de participation des parties prenantes réalisées en cours d'année (par exemple, mises à jour du site web, rencontres de comités et résultats, publications, utilisation des réseaux sociaux, etc.
Collecte de données externe	› Consultation du comité de suivi pour vérifier le degré de satisfaction; › Consultation particulière de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints pour vérifier le degré de satisfaction à cet égard; › Consultation particulière de la communauté de Manawan pour vérifier le degré de satisfaction à cet égard.

Environnement socioéconomique

Environnement socioéconomique	
Objectif du suivi	Bonification des retombées économiques locales et régionale
Population visée	La population de la Haute-Matawinie (Saint-Michel-des-Saints, Saint-Zénon) et la communauté atikamekw de Manawan.
Indicateurs de l'efficacité des mesures	› Nombre de travailleurs locaux[24] (allochtones et Atikamekw) en formation › Nombre de travailleurs locaux (allochtones et Atikamekw) qui complètent leur formation › Nombre de formations offertes au site minier › Nombre d'employés locaux (allochtones et Atikamekw) tant pour le projet Matawinie que ses principaux fournisseurs › Taux de rétention des employés locaux (allochtones et Atikamekw) › Nombre de contrats octroyés aux entreprises locales (allochtones ou Atikamekw)
Fréquence/Échéancier	Suivi réalisé sur une base annuelle
Type de rapport	Rapport sur les retombées directes (emplois, contrats) et indirectes générées par le projet et sur les informations colligées auprès des divers comités/parties prenantes.
Données internes	› Bilan ressources humaines : formations offertes, recrutement, postes affichés, rétention en emploi, nombre de postes par spécialité, etc. › Nombre d'emplois occupés par des résidents de la Haute-Matawinie › Valeur des contrats attribués à des entreprises de la Haute-Matawinie et atikamekw.
Collecte de données externe	› Consultation des établissements d'enseignement qui offrent la formation en collaboration avec NMG › Consultation du responsable des achats et des fournisseurs du projet Matawinie › Consultation particulière de la communauté de Manawan › Consultation du comité de suivi pour vérifier le degré de satisfaction à cet égard

[24] L'expression locale ou locaux correspond aux travailleurs de la Haute-Matawinie (Saint-Michel-des-Saints, Saint-Zénon, TNO) et la communauté atikamekw de Manawan).

Qualité de vie, santé physique et psychosociale et sécurité du public

Qualité de vie, santé physique et psychosociale et sécurité du public	
Objectifs du suivi	› Maximiser l'amélioration de la qualité de vie des employés, des familles et des communautés › Bonifier, au besoin, les suivis environnementaux qui assurent la protection de la qualité de vie
Population visée	La population de la Haute-Matawinie (Saint-Michel-des-Saints, Saint-Zénon) et la communauté atikamekw de Manawan.
Indicateurs de l'efficacité des mesures	› Nombre d'initiatives et de services mis en place pour le soutien des travailleurs et leurs familles › Montants remis au futur Fond régional de développement de la Haute-Matawinie qui pourront soutenir des initiatives ou des projets pour la communauté › Montants remis à la communauté de Manawan qui pourront soutenir des initiatives ou des projets pour la communauté atikamekw › Réduction du nombre de plaintes ou réduction d'un même type de plaintes; › Révision des rapports annuels de suivis environnementaux pour identifier des enjeux en lien avec la qualité de vie (% d'atteinte des objectifs);
Fréquence/Échéancier	Suivi réalisé sur une base annuelle
Type de rapport	Rapport sur les activités et les initiatives mises en place ou maintenue, et sur les informations colligées auprès des divers comités/parties prenantes.
Données internes	› Rapport des activités visant la qualité de vie : initiatives pour les travailleurs et leurs famille, données sur les montants remis au fond régional de développement, autres montants offerts pour soutenir des initiatives pour la communauté d'accueil; › Données sur la sécurité – nombre d'incidents et remédiation. › Données du registre des plaintes
Collecte de données externe	› Consultation de l'instance responsable du suivi environnemental et de son rapport annuel de suivi environnemental; › Consultation particulière des municipalités de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon; › Consultation particulière de la communauté de Manawan; › Consultation du comité de suivi pour vérifier le degré de satisfaction à cet égard

Aménagement et utilisation du territoire et les infrastructures publiques

Aménagement et utilisation du territoire et les infrastructures publiques	
Objectifs du suivi	› Assurer la meilleure harmonisation entre les activités minières et les activités touristiques, de villégiature et récréatives
Population visée	La population de la Haute-Matawinie (Saint-Michel-des-Saints, Saint-Zénon) et la communauté atikamekw de Manawan.
Indicateurs de l'efficacité des mesures	› Nombre de plaintes en provenance des activités touristiques, de villégiature et récréatives; › Poursuite des activités connues d'utilisation du territoire à l'extérieur de l'empreinte du projet : – Chasse, pêche, piégeage dans les ZEC environnantes; – Sentiers de quad et de motoneige dans les sentiers locaux et nationaux reconnus; – Fréquentation du milieu à des fins touristiques, de villégiature ou récréatives; › Présence d'activités touristiques associées à la présence de la mine.
Fréquence/Échéancier	Suivi réalisé sur une base annuelle
Type de rapport	Rapport sur les activités et les initiatives mises en place ou maintenue, et sur les informations colligées auprès des divers comités/parties prenantes.
Données internes	› Données du registre des plaintes › État d'avancement du processus d'implantation du plan d'intégration au territoire
Collecte de données externe	› Consultation d'instances locales et régionales en mesure de fournir de l'information sur la poursuite des activités connues d'utilisation du territoire (statistiques, problématiques); › Consultation particulière des municipalités de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon; › Consultation particulière de la communauté de Manawan pour vérifier le degré de satisfaction à cet égard; › Consultation du comité de suivi pour vérifier le degré de satisfaction à cet égard.

Paysages

Paysage	
Objectifs du suivi	› Assurer le bon déploiement du programme de restauration progressive de la halde de co-disposition
Population visée	La population de la Haute-Matawinie (Saint-Michel-des-Saints, Saint-Zénon) et la communauté atikamekw de Manawan.
Indicateurs de l'efficacité des mesures	› Nombre de plaintes en provenance des adeptes d'activités touristiques; › Calcul du pourcentage du taux de réalisation de la restauration progressive de la halde de co-disposition par rapport à l'avancement de la déposition sur la halde; › Pourcentage de visibilité de la partie restaurée et de la partie non restaurée de la halde de co-disposition à partir de points de vue critique.
Fréquence/Échéancier	Suivi réalisé sur une base annuelle
Type de rapport	Rapport sur les activités et les initiatives mises en place ou maintenue, et sur les informations colligées auprès des divers comités/parties prenantes.
Données internes	› État d'avancement des travaux de restauration progressive de la halde › Données du registre des plaintes
Collecte de données interne et externe	› Consultation particulière des municipalités de Saint-Michel-des-Saints et de Saint-Zénon; › Consultation du comité de suivi pour vérifier le degré de satisfaction à cet égard. › Consultation auprès de la communauté atikamekw de Manawan

Qc-87 :
Malgré l'absence actuelle des membres Atikamekws dans la zone d'étude, il est indiqué dans le rapport de consultation de Weymok qu'« *il n'est pas exclus que ce même territoire puisse être occupé ou utilisé à nouveau dans l'avenir à des fins traditionnelles.* » Veuillez décrire les impacts du projet sur l'utilisation du territoire par les Atikamekws suite à l'implantation du projet. Quels seront les impacts sur l'utilisation du territoire, plus précisément sur la pratique d'activités traditionnelles de chasse, pêche, piégeage, cueillette ainsi que les activités à caractère rituelles et sociales.

Réponse Qc-87 :
Lors des consultations tenues avec le Conseil de la Nation Atikamekw, ceux-ci ont expliqué que le secteur du projet Matawinie était encore utilisé il y une soixantaine d'années, mais que celui-ci a été graduellement délaissé en raison du développement allochtone (agglomération de Saint-Michel-des-Saints, réseau routier, villégiature, foresterie, ZEC et pourvoiries, etc.). Ainsi, les membres de la communauté de Manawan n'utilisent plus le secteur du projet à des fins traditionnelles, que ce soit pour la chasse, la pêche le piégeage, la cueillette ainsi que pour des activités à caractère rituelles et sociales. C'est ce que précise le rapport de Weymok :

> *« Selon les diverses consultations réalisées, il appert que le secteur du projet minier Matawinie ne serait plus utilisé sur une base régulière aujourd'hui pour la pratique d'activités traditionnelles par les membres de la communauté de Manawan. Les secteurs où se concentrent la majeure partie des activités traditionnelles parmi les 21 maîtres de trappage et leur famille se trouvent en grande majorité au nord et à l'est de Manawan. Le site minier projeté se trouve au sud de la réserve à castors de Manawan, où des droits exclusifs pour le piégeage des animaux à fourrures sont consentis aux Atikamekws par le gouvernement du Québec. D'autres terrains de piégeage définis par le CDAM se trouvent au-delà de la réserve à castors, mais aucun n'englobe le secteur du projet Matawinie »* (annexe 3.8 de l'étude d'impact)

Toutefois, les Atikamekw considèrent d'une part que ce territoire, utilisé autrefois, n'a jamais été « cédé » par la Nation, et d'autre part, constatent l'accroissement rapide de la population de Manawan. Ainsi, si le projet n'a pas d'effets sur les pratiques actuelles d'utilisation du territoire, les Atikamekw ont tenu à souligner qu'ils n'excluaient pas que certains membres de la Nation pourraient reprendre les activités sur ces terres dans le futur, sans toutefois offrir de précisions quant à l'horizon temporel anticipé ou la nature potentielle de ces activités. Il n'est donc pas possible pour NMG d'évaluer des impacts sur une composante qui n'est pas définie. Toutefois, considérant les conditions actuelles d'utilisation du territoire par les Atimkamekw de Manawan, NMG ne prévoit pas d'impact sur cette composante.

Qc-88 :
L'étude d'impact ne semble pas décrire de travaux de condamnation géologique des emplacements destinés aux infrastructures minières. La section 1.17.2.1 de l'étude de faisabilité recommande un programme de forage d'exploration afin de valider les emplacements destinés aux infrastructures minières permanentes d'un point de vue de potentiel de minéralisation. Le risque d'éventuels déplacements d'infrastructures minières n'est donc pas encore éliminé. Ces emplacements devront faire l'objet d'une autorisation en vertu de l'article 241 de la Loi sur les mines.

L'initiateur doit présenter de manière détaillée le programme de forage d'exploration recommandé par l'étude de faisabilité ainsi que son échéancier de réalisation. Il doit aussi déposer les résultats du programme de forage qui sont disponibles.

Réponse Qc-88 :
Le graphite possède comme caractéristique distincte une excellente conductivité électrique. C'est en effet grâce à cette propriété que le gisement de graphite du projet Matawinie a été découvert (Étude de faisabilité Section 9.2). La figure 88-1 illustre les résultats des levés de conductivité aéroportés de même que des levés au sol complétés depuis 2014 qui permettent de délimiter le potentiel de minéralisation en graphite dans le secteur du projet. Il faut noter que la présence de lignes de haute tension au sud de la fosse prévue interfère avec les levés aéroportés, ce secteur fut donc couvert par des levés de conductivité au sol (levé PhiSpy). Malgré l'absence d'anomalie conductrice sous les infrastructures prévues, Nouveau Monde Graphite à tout de même procéder à des forages de condamnations sous ceux-ci. Aussi, puisqu'une minéralisation significative de graphite est facilement identifiable visuellement, il n'a pas été jugé utile d'analyser systématiquement la carotte de forage pour la teneur en graphite. Cela dit, les intersections en forage possédant visuellement plus de 1 % de graphite furent envoyées pour fins d'analyses. Il est important de mentionner qu'aucune présence significative de métaux ni de minéraux économiques ne fut identifiée jusqu'à présent dans les sondages à

l'extérieur des anomalies conductrices. De plus, aucune lithologie ne se trouvant pas dans les forages de la fosse n'a été interceptée à l'extérieur de celle-ci dans l'empreinte du projet.

Pour les points suivants, veuillez-vous référer aux tableaux 88-1 à 88-3 de même qu'à la figure 88-1 :

- Deux sondages de condamnation/caractérisation géotechnique furent complétés sur le site industriel prévu en 2017, ils n'ont décelé aucune minéralisation. Sept sondages additionnels dans ce secteur sont prévus en septembre 2019.
- Un sondage de condamnation/caractérisation géotechnique fut complété sur le site prévu de la halde de mort terrain en 2017, il n'a décelé aucune minéralisation.
- Sept sondages de condamnation/caractérisation géotechnique furent complétés sur le site prévu de la halde de co-disposition en 2017, ils n'ont décelé aucune minéralisation. Six sondages additionnels dans ce secteur sont prévus en septembre 2019.
- Un sondage de condamnation/caractérisation géotechnique dans le secteur du bassin de collecte BC-1 fut complété en 2017, il n'a décelé aucune minéralisation. Un sondage additionnel est prévu dans ce secteur en 2019.
- Un sondage de condamnation/caractérisation géotechnique dans le secteur du chemin de service longeant le lac Aux Pierres fut complété en 2017, il n'a décelé aucune minéralisation.
- Trois forages carottés d'exploration/condamnation, soit les forages TO-19-146, TO-19-148 et TO-19-149, furent complétés à l'extrémité nord-ouest du bassin de collecte sud en 2019. La minéralisation interceptée est considérée non significative. Au plus, 5 échantillons d'environ 2 m non consécutifs de plus de 2 % Cg furent récoltés dans un même sondage. Trois forages de condamnation/caractérisation géotechnique additionnels sont prévus en 2019 dans ce secteur.

Figure 88-1 Résultat des levés de conductivité aéroportés et des levés au sol complétés depuis 2014

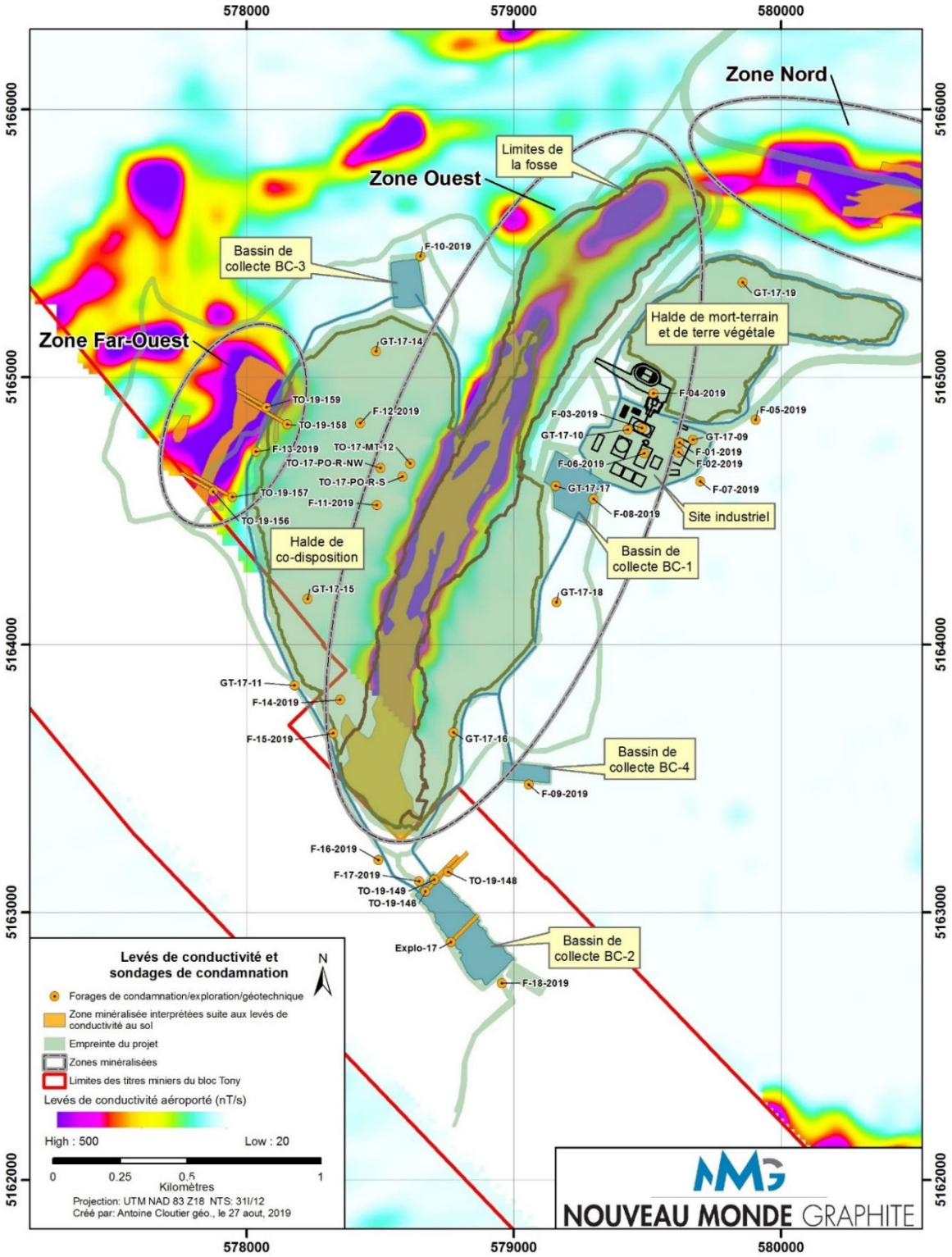


Tableau 88-1 Sondages de condamnation/géotechnique complétés en 2017

Sondages complétés	Azimut	Longueur dans le roc (m)	Lithologie	Secteur
GT-17-09	Vertical	3.07	Paragneiss à grenat et biotite	Site industriel
GT-17-10	Vertical	3.61	Paragneiss à grenat et biotite	Site industriel
GT-17-11	Vertical	4.81	Paragneiss à grenat et biotite	Halde de co-disposition
GT-17-14	Vertical	5.31	Paragneiss à grenat	Halde de co-disposition
GT-17-15	Vertical	5.17	Paragneiss à grenat et biotite	Halde de co-disposition
GT-17-16	Vertical	5.48	Gneiss granitique charnockititque	Halde de co-disposition
GT-17-17	Vertical	5.31	Paragneiss à grenat et biotite	Bassin de collecte BC-1
GT-17-18	Vertical	5.25	Paragneiss à grenat et biotite	Chemin de service
GT-17-19	Vertical	5.26	Gneiss granitique charnockititque	Halde de mort terrain
TO-17-MT-12	Vertical	10.9	Quartzite et paragneiss	Halde de co-disposition
TO-17-PO-R-NW	Vertical	5.12	Quartzite	Halde de co-disposition
TO-17-PO-R-S	Vertical	8.31	Quartzite et paragneiss gneiss à grenat	Halde de co-disposition

Tableau 88-2 Sondages d'exploration/condamnation complétés en 2019

Sondage	Azimut (deg)	Plongée (deg)	Longueur (m)	Commentaire	Secteur
TO-19-146	45	-45	180	Aucune minéralisation significative	Bassin de collecte BC-2
TO-19-148	45	-45	147	Aucune minéralisation significative	Bassin de collecte BC-2
TO-19-149	45	-45	180	Aucune minéralisation significative	Bassin de collecte BC-2
TO-19-156	300	-45	196	Minéralisation subvertical	Zone minéralisée Far-Ouest
TO-19-157	300	-45	240	Minéralisation subvertical	Zone minéralisée Far-Ouest
TO-19-158	300	-45	261	Minéralisation subvertical	Zone minéralisée Far-Ouest
TO-19-159	300	-45	183	Minéralisation subvertical	Zone minéralisée Far-Ouest

Tableau 88-3 Sondages d'exploration/condamnation/géotechnique à compléter en 2019

Sondage	Azimut (deg)	Plongée (deg)	Longueur dans le roc (m)	Secteur
F-01-2019	360	-90	3	Site industriel
F-02-2019	360	-90	30	Site industriel
F-03-2019	360	-90	3	Site industriel
F-04-2019	360	-90	3	Site industriel
F-05-2019	360	-90	3	Site industriel
F-06-2019	360	-90	3	Site industriel
F-07-2019	360	-90	3	Site industriel
F-11-2019	360	-90	3	Halde de co-disposition
F-12-2019	360	-90	3	Halde de co-disposition
F-13-2019	360	-90	3	Halde de co-disposition
F-14-2019	360	-90	3	Halde de co-disposition
F-15-2019	360	-90	3	Halde de co-disposition
F-16-2019	360	-90	3	Halde de co-disposition
F-17-2019	360	-90	3	Bassin de collecte BC-2
F-18-2019	360	-90	3	Bassin de collecte BC-2
F-19-2019	45	-45	190	Bassin de collecte BC-2

La zone Far-Ouest est un secteur d'intérêt localisé à proximité du projet identifié en 2014 grâce à un levé géophysique héliportée. Lors du printemps 2019, un levé de conductivité au sol fut complété sur cette zone afin de mieux définir la géométrie possible de la minéralisation. Pour donner suite à cette information plus détaillée, la zone Far-Ouest fut sondée en juin 2019. Quatre forages carottés d'exploration furent effectués sur cette zone (sondages TO-19-156, TO-19-157, TO-19-158 et TO-19-159) afin de déterminer l'épaisseur approximative, la direction et la plongée de la zone minéralisée. Une coupe verticale de la zone illustrant la minéralisation observée est visible sur les figures 88-2 et 88-3. Les intersections suggèrent que les zones minéralisées possèdent des épaisseurs d'environ 12 à 80 m et une plongée subverticale. Si cette zone s'avère économique, sa localisation et géométrie ne devrait donc pas interférer avec l'infrastructure prévue du projet, notamment la halde de co-disposition qui se trouve en proximité. Une analyse complète des résultats d'analyses permettra de confirmer cette hypothèse dans les prochains mois.

Figure 88-2 Section de forage FW+0400 sur la zone Far-Ouest

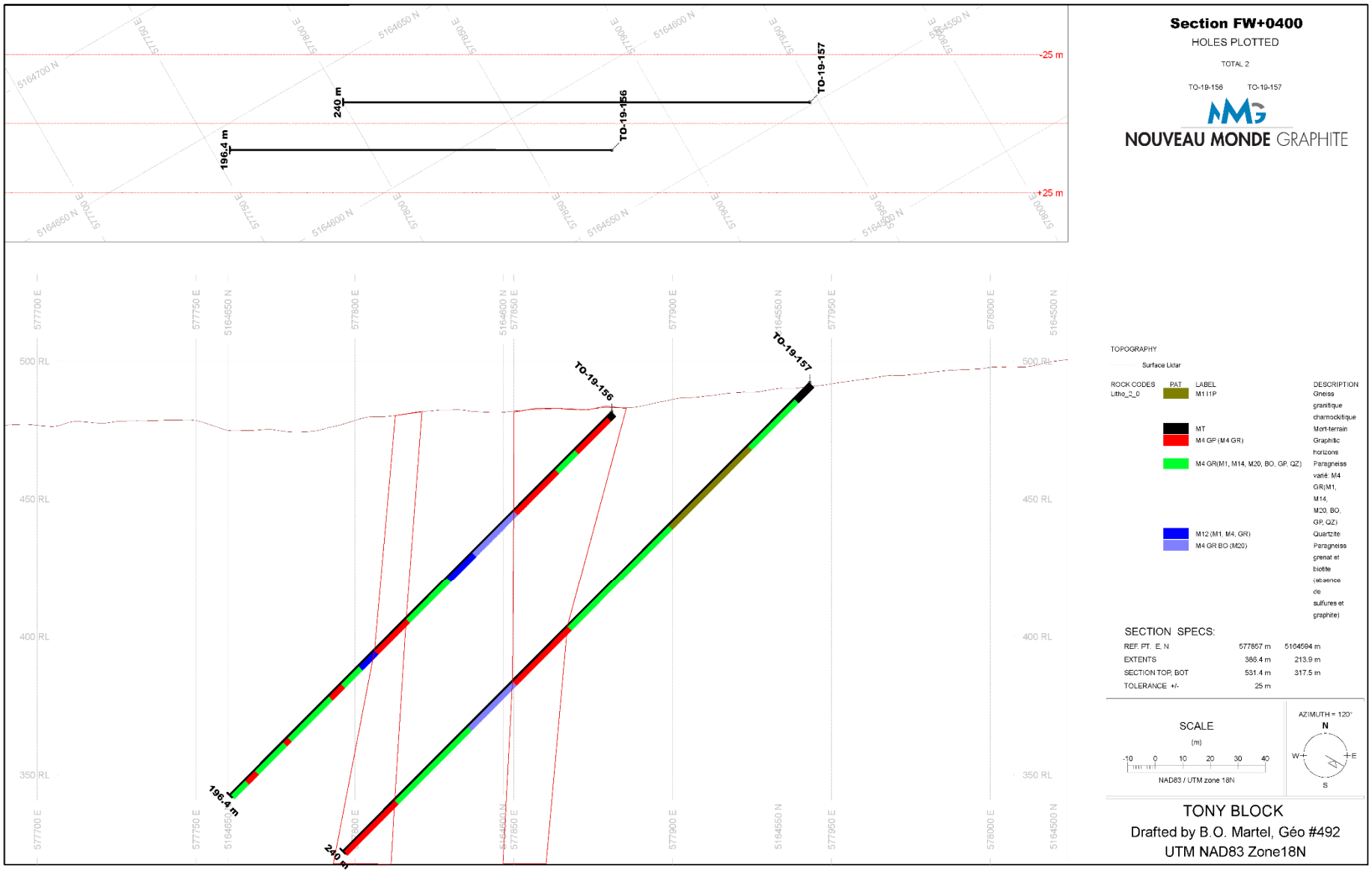
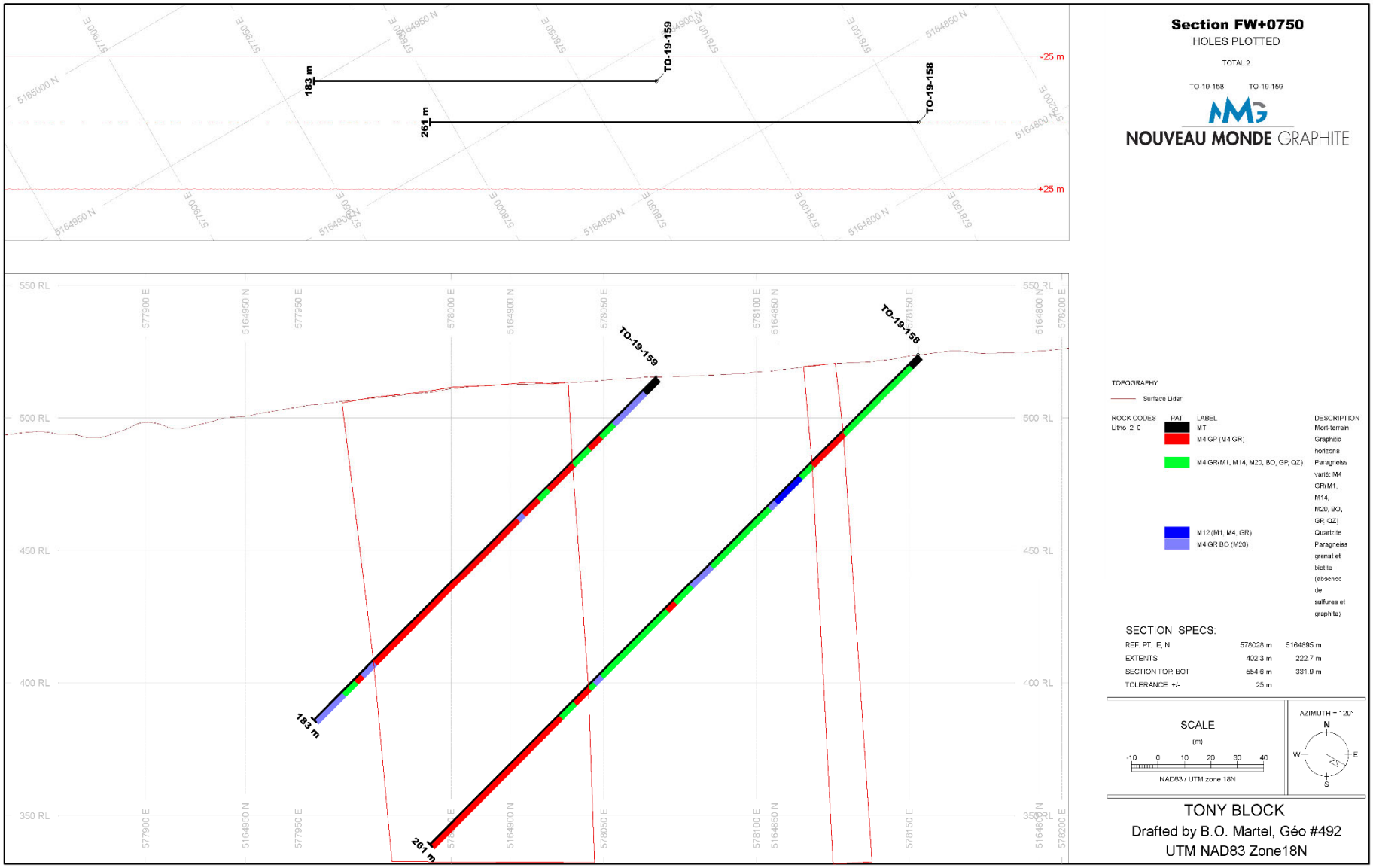


Figure 88-3 Section de forage FW+0750 sur la zone Far-Ouest



En conclusion, les résultats des levés de géophysique et les données de sondages recueillis à ce jour ne suggèrent aucune minéralisation significative sous les infrastructures prévues du projet. De plus, la profondeur du roc dans les secteurs des infrastructures suggère que celui-ci se situe majoritairement à moins de 4 m de la surface à l'exception du bassin de collecte BC-2 ou le mort terrain semble plus épais (entre 5 et 10 m). Enfin, les travaux de forages exploratoires et de caractérisation géotechnique mentionnés dans les recommandations de l'étude de faisabilité sont prévus être complétés en septembre 2019.

Qc-89 :
Dès janvier 2018, l'initiateur a mis en place un protocole d'acquisition volontaire des terrains et des propriétés localisés à l'intérieur d'un périmètre de 1 km autour de la fosse du projet destiné aux propriétaires qui souhaiteraient vendre. Le protocole précise, entre autres choses, que les études requises en phase de développement du projet, telle que l'étude d'impact sur l'environnement, pourraient permettre de revoir et de modifier le périmètre initialement établit à 1 km. Ainsi, advenant la présence d'impacts sur la qualité de vie des propriétaires au-delà de la zone d'acquisition préventive définie par la distance de 1 km, un second tracé de la zone d'acquisition sera émis.

Considérant que les nuisances inhérentes aux activités de construction et d'exploitation de la mine risquent d'altérer la qualité de vie des résidents propriétaires limitrophes au site minier ainsi que la qualité de la pratique de certaines de leurs habitudes de vie, l'initiateur doit indiquer pour quelles raisons il se limite à un rayon de 1 kilomètre autour de la fosse projetée. Pourquoi ne pas avoir considéré un rayon de 1 kilomètre autour de l'ensemble du site minier? Aussi, pour quels éléments, critères ou raisons est-ce que l'initiateur pourrait modifier le périmètre de la zone? À quel moment est-ce que l'initiateur entend statuer sur la définition de ce périmètre?

Enfin, l'initiateur doit expliquer pour quelles raisons il n'inclut pas dans son protocole d'achat les propriétés sous bail du Petit lac aux Pierres et du ruisseau Innomé. Ces deux propriétés se retrouveront pourtant dans un rayon proximal du site projeté ou d'installations telles que les chemins de services, les bassins de collectes, le chemin d'accès et le concentrateur.

Réponse Qc-89 :
En 2016, lorsque cet engagement a été pris, les dimensions exactes de la zone minéralisée et donc de la fosse n'étaient pas connues. Également, aucune infrastructure du projet n'était positionnée de façon définitive. C'est pourquoi il avait été mentionné que le rayon de 1 km serait ajusté en fonction des limites de la fosse puisque celle-ci ne peut pas être déplacé alors que pour les infrastructures, il y avait une certaine flexibilité, notamment pour les éloigner des propriétés à proximité. D'ailleurs, tel que précisé à la réponse de la question Qc-66, l'emplacement du concentrateur et des haldes de co-disposition ont pris en compte la présence des chalets ou résidences.

Le rayon de 1 km a donc été statué selon les limites de la fosse présentée dans l'étude de faisabilité. Dans l'étude d'impact il a été établi que les impacts liés aux nuisances sont jugés faibles pour le secteur sud du Domaine Lagrange, notamment par les résultats des modélisations réalisées. Donc, le rayon de 1 km tel que défini s'avère suffisant. Il faut préciser que le projet a été conçu de manière à minimiser les effets pour les villégiateurs et résidents pour lesquels il n'y a pas d'engagement d'acquisition (voir Qc-66). Bien que les résultats des modélisations montrent que les impacts sont faibles au pourtour immédiat du rayon de 1 km des limites de la fosse, afin de considérer le commentaire émis dans la question QC-89, le rayon de

1km a été ajusté à partir des limites des infrastructures suivantes : fosse, secteur du concentrateur, halde de mort terrain et halde de co-dispositions. Les baux de villégiature du Petit lac aux Pierres et du ruisseau Innomé sont désormais inclus dans le rayon de 1 km et pourront donc être considérés dans le programme de rachat volontaire. Les mesures d'atténuation proposées assureront le respect des normes et la réduction des nuisances. Le programme préliminaire de surveillance et suivi proposé permettra d'assurer que ces mesures sont efficaces sinon des correctifs pourront être proposé au besoin en collaboration avec les intervenants concernés et le comité de suivi.

En date du 6 septembre 2019, sur un total de 43 propriétés ou baux (dont 27 sont vacants), 14 avaient été acquis, dont l'ensembles des baux du lac aux-Pierres, et 7 propriétés font l'objet d'une promesse d'achat ou des discussions sont en cours. Sur un total de 16 chalets ou résidences présents dans la zone de 1 km, 10 ont été acquis et 1 faisait l'objet d'une promesse d'achat. La carte 89-1 présente le rayon de 1 km selon la mise à jour.

Légende

- Routes existantes
- Zone tampon autour du projet (1km)
- Empreinte des haldes et de la fosse

États des négociations

- Acheté
- Aucune démarche entreprise
- Entente avec le propriétaire
- Processus en cours

Ligne de haute tension Hydro-Québec

DOMAINE LAGRANGE

1:5 500

LAC AUX PIERRES

1:5 000

Lac aux pierres

576000 577000 578000 579000 580000 581000 582000 583000 584000 585000 586000

5168000 5167000 5166000 5165000 5164000 5163000 5162000

Système de référence géodésique: NAD-83 (SCRS)
Système de projection cartographique: UTM-18
Date: 05 septembre 2019

Lots inclus à l'intérieur de la zone d'un kilomètre de la fosse

Saint-Michel-des-Saints

0 250 500 1 000 1 500 2 000 Mètres

1:25 000

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

Qc-90 :
L'initiateur doit décrire comment il compte utiliser à court, moyen et long terme les baux de villégiature privés (terrains et bâtiments) dont il sera propriétaire. Il doit également évaluer les impacts de ces usages. Enfin, il doit également fournir une description de ces renseignements pour le cas où le projet Matawinie n'est finalement pas autorisé.

Réponse Qc-90 :
Au moment de déposer ce document, l'utilisation qui sera faite des baux présents sur le pourtour du Lac aux Pierres n'avait pas été statué de façon définitive puisque leur acquisition est récente. Il en est de même pour les 2 baux de villégiatures ajouté dans le rayon de 1 km mentionné dans la réponse de la QC-89 advenant que les propriétaires désirent vendre. Les modélisations sur le climat sonore montrent que l'impact pour les récepteurs situés en bordure du lac aux Pierres sont de moyen à fort, il n'est donc pas envisagé d'utiliser ces chalets ou terrain à des fins de villégiatures privés (en transférant les baux et en revendant les bâtiments par exemple). Il est à noter qu'il y a un bail situé à environ 250 m au nord-est du lac aux Pierres qui est à des fins d'activités récréatives, sportives ou éducatives pour un usage communautaire sans but lucratif. Ce bail pourrait faire partie du plan d'intégration au territoire comme centre d'interprétation ou comme point de départ public pour les visites industrielles ou pour les sentiers qui seraient développés dans le cadre de ce plan. Advenant que ce scénario se concrétise, la gestion de ce site serait sous la responsabilité d'un OBNL (voir QC-3).

Si le projet Matawinie est autorisé, à l'obtention du décret NMG entreprendra auprès de la MRC et du MERN des démarches visant à modifier la vocation des baux de villégiatures concernés. NMG travaillera en étroite collaboration avec les intervenants ci-nommés ainsi que la municipalité. Enfin, advenant que le projet n'aille pas de l'avant, ceux-ci garderont leur vocation actuelle et éventuellement NMG pourrait s'en départir.

Qc-91 :
L'initiateur doit décrire de quelle façon les vestiges archéologiques seront protégés pendant la phase de construction et d'exploitation du projet.

Réponse Qc-91
Une étude de potentiel archéologique a été réalisée dans le cadre du présent projet (annexe 5-18 de l'ÉIES). Elle démontre qu'aucune zone de potentiel archéologique n'est située dans le secteur visé par les infrastructures du projet.

Advenant la découverte fortuite de vestiges archéologiques pendant la phase de construction et d'exploitation du projet, les travaux ou activités à cet endroit seront suspendus et la découverte sera déclarée au ministère de la Culture et des communications (MCC) jusqu'à ce que le MCC donne l'autorisation de les poursuivre. En vertu de la Loi 82 sur le patrimoine culturel, il est interdit d'enlever quoi que ce soit et de déplacer les objets et les vestiges.

Qc-92 :
L'initiateur doit ajouter aux contraintes environnementales considérées le risque potentiel d'infiltration des gaz (ex. monoxyde de carbone à la suite de la création de fissures dans les roches) dans les résidences situées à proximité. Existe-t-il un risque d'infiltration de gaz pour les résidences situées à proximité? Si oui, il doit évaluer l'impact et présenter des mesures préventives appropriées. Si non, il doit expliquer pourquoi.

Réponse Qc-92 :
Le risque de potentiel d'infiltration au monoxyde de carbone causée par les futures opérations de dynamitage du projet Matawinie, n'a pas été traité dans le rapport de février 2019 « Expertise pour travaux de forage et sautage en considération des impacts environnementaux » compte tenu des distances importantes entre les résidences voisines les plus rapprochées et la future fosse. En effet, ce rapport indique que les chalets les plus rapprochées de la future fosse se situent à plus de 500 mètres pour le secteur du lac aux Pierres et à plus de 600 mètres pour le secteur du Domaine Lagrange (réf. : SNC-Lavalin, Projet Matawinie-Lots inclus dans la zone de 1 kilomètre autour de la fosse, Carte 5-20, Mars 2019). Il est à noter que depuis la publication de ce rapport, l'ensemble des chalets du Lac aux Pierres ont été acquis par NMG.

Les travaux de sautage produisent effectivement du monoxyde de carbone qui se dissipe généralement dans l'air. Dans certaines conditions, ce gaz peut également se déplacer dans le sol ou la roche par des zones de faiblesses, telles que les fractures existantes dans le massif autour de la zone de sautage ainsi que des tranchées existantes (services publics) à l'intérieure des fractures du roc autour du sautage. Cette problématique a été traitée au Québec suite à des incidents survenues lors de travaux de sautage de construction en tranchée pour la construction de services publics à proximité de résidences et de services publics existants. Depuis 2012, les entrepreneurs et les différents donneurs d'ouvrage en construction doivent se référer au devis normalisé technique BNQ 1809-350 « Travaux de construction – Excavation par sautage - Prévention des intoxications par monoxyde de carbone » lors de travaux de sautage en milieu urbain.

La norme BNQ 1809-350 spécifie les exigences qui ont pour but de prévenir les intoxications par monoxyde de carbone aux résidences voisines lors des excavations faites par sautage qui ont lieu dans des chantiers de construction. Le périmètre de sécurité établi dans la norme BNQ 1809-350 pour mettre en place des mesures préventives dans le but d'éviter les intoxications par monoxyde de carbone est de 100 mètres.

Compte tenu des distances importantes des résidences les plus rapprochées de la future fosse et selon les exigences de la norme BNQ 1809-350, nous sommes d'avis qu'il n'est pas requis de mettre en place les mesures préventives de la norme BNQ pour les résidences ou chalets du Domaine Lagrange.

Finalement, nous tenons également à mentionner que le précisaillement des limites d'excavation de la fosse prévu lors de l'exploitation, permettra de minimiser la fracturation du roc à l'extérieur des limites de la fosse et pourra également servir de cheminée naturelle permettant d'évacuer les gaz potentiels à l'intérieur du massif provenant des sautages.

Qc-93 :
Pour que l'étude d'impact soit jugée recevable, l'initiateur doit faire le dépôt d'un plan de réaménagement et de restauration du projet Matawinie conforme au « *Guide de préparation des plans de réaménagement et de restauration des sites miniers du Québec* » du MERN. La version déposée au MERN ne doit notamment pas contenir la mention « *version préliminaire* » car elle ne pourra pas être analysée et elle doit aussi décrire les activités prévues en période de fermeture pour compenser les pertes de milieux humides ainsi que les pertes d'habitats du poisson (voir QC-62).

Il est à noter que le bail minier ne peut être conclu tant et aussi longtemps que le plan de restauration n'est pas approuvé conformément à la Loi sur les mines.

Réponse Qc-93 :
NMG déposera un plan de restauration final pour fin d'analyse dans les prochaines semaines. Son contenu sera notamment cohérent avec les réponses fournies à la question 62 sur les habitats de poisson et à la question 58 sur les milieux humides et hydriques.

Qc-94 :
Les propriétés géotechniques des stériles utilisées dans les simulations numériques présentées à l'annexe E du plan de réaménagement et de restauration sont tirées de la littérature. En effet, ils semblent correspondre aux propriétés des roches stériles semblables provenant de la mine Hecla Greens Creek. Des essais à partir d'échantillons prélevés dans les cellules expérimentales seront réalisés en 2019 afin d'étudier le comportement hydrogéologique réel des matériaux et valider le degré de saturation théorique dans les résidus PGA.

En attendant les résultats de ces essais, l'initiateur doit réaliser une analyse de sensibilité pour certains paramètres essentiels comme la teneur en eau volumétrique saturée (ou la porosité) et la conductivité hydraulique saturée des stériles.

Il doit ensuite utiliser les résultats de l'analyse de sensibilité pour tirer des conclusions quant à l'existence d'un bris capillaire ainsi qu'à propos du degré de saturation des résidus PGA.

Dans le cas où les résultats obtenus ne permettent pas de démontrer la validité du concept de co-disposition, l'initiateur doit proposer des mesures à mettre en place afin d'optimiser le concept et d'améliorer la stabilité géochimique des résidus et des stériles PGA.

Réponse Qc-94 :
Une étude de sensibilité a été réalisée sur deux des paramètres géotechniques des stériles miniers pouvant influencer la dynamique de l'écoulement et le comportement hydrogéologique des matériaux dans la halde de co-disposition pour répondre à la question. Les propriétés hydrogéologiques des stériles et des résidus miniers doivent maintenir un certain contraste pour favoriser la rétention d'eau dans les résidus miniers potentiellement générateur d'acidité (PGA) qui est le concept visé pour limiter la réaction d'oxydation des sulfures. Notons aussi que la granulométrie et le degré de compaction des stériles miniers peuvent influencer la porosité et la conductivité hydraulique saturée (K_{sat}) de ce matériel. Les deux paramètres qui ont fait l'objet d'analyse sur la variabilité du concept sont :

› La conductivité hydraulique saturée qui est variable selon la distribution granulométrique des stériles miniers;
› La porosité qui est variable selon la granulométrie du matériel.

L'étude de la variation de ces deux paramètres sert à déterminer les conditions dans lesquelles la saturation des PGA est maintenue élevée. Il a été démontré qu'à un pourcentage de 85% et plus, la réaction d'oxydation des sulfures peut être grandement limiter, voir empêcher la réaction des sulfures (Aubertin et al., 2002)[25].

[25] Aubertin, M., Bussière, B., Bernier, L., Chapuis, R., Julien, M., Belem, T., Simon, R., Mbonimpa, M., Benzaazoua, M. et Li, L. (2002). La gestion des rejets miniers dans un contexte de développement durable et de

Géométrie du modèle

La géométrie du modèle est identique à celle utilisée pour simuler l'écoulement dans le cadre des *Simulations numériques dans le cadre de l'ingénierie de faisabilité pour la gestion des résidus et stériles miniers* (figure 94-1 et 94-2). La disposition des matériaux dans la halde est montrée à la figure 94-3. Le tableau 94-1 présente les données d'entrée et les résultats de saturation obtenus pour le cas de base.

protection de l'environnement. Congrès annuel de la Société canadienne de génie civil, Montréal, Québec, Canada. 5-8 juin 2002.

Figure 94-1 Configuration de la halde de co-disposition (année 5) et localisation de la section A

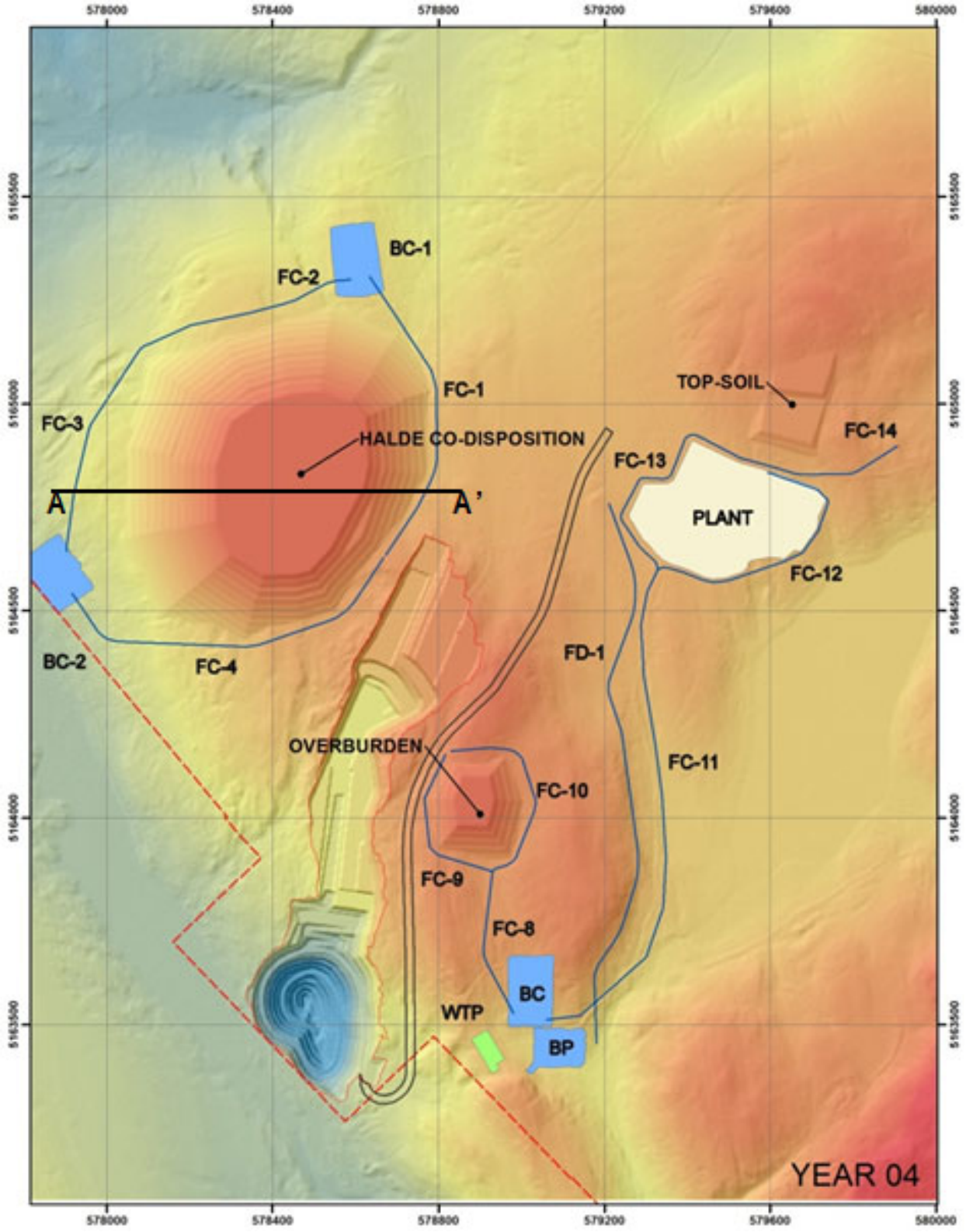


Figure 94-2 Profil et topographie le long de la section A

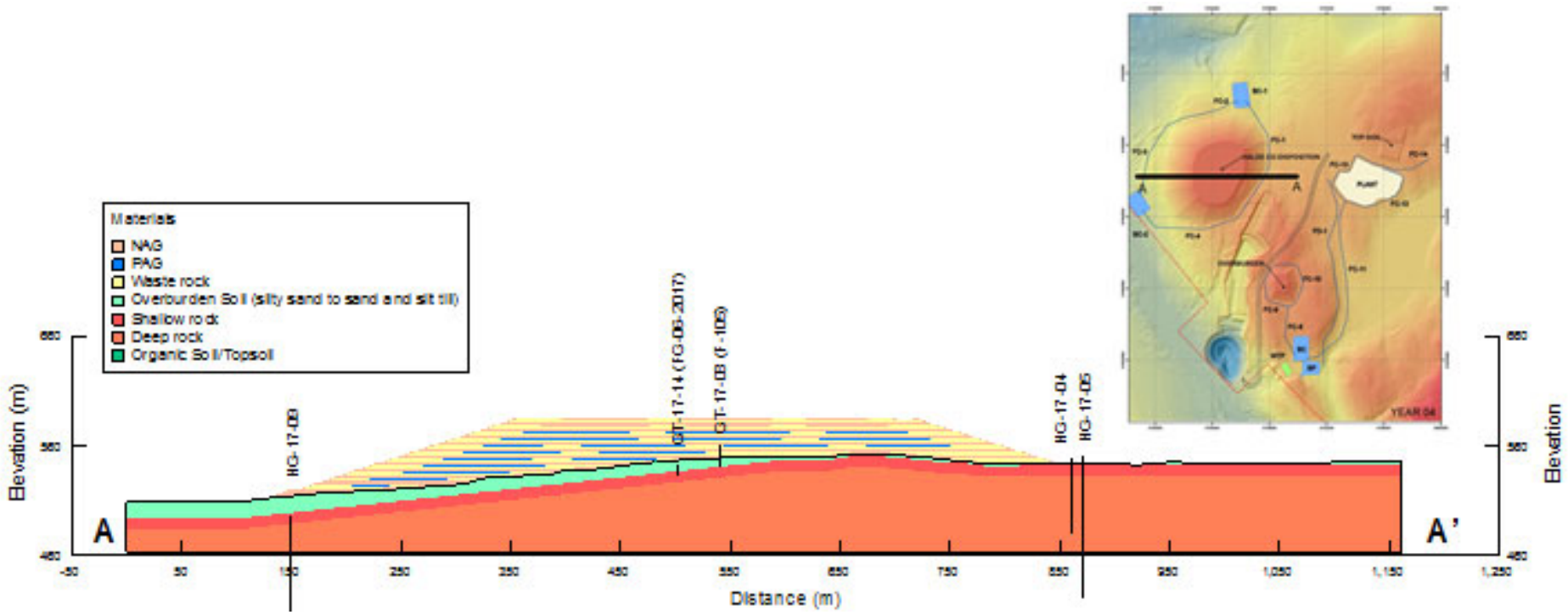


Figure 94-3 Disposition des différents matériaux dans la halde de co-disposition

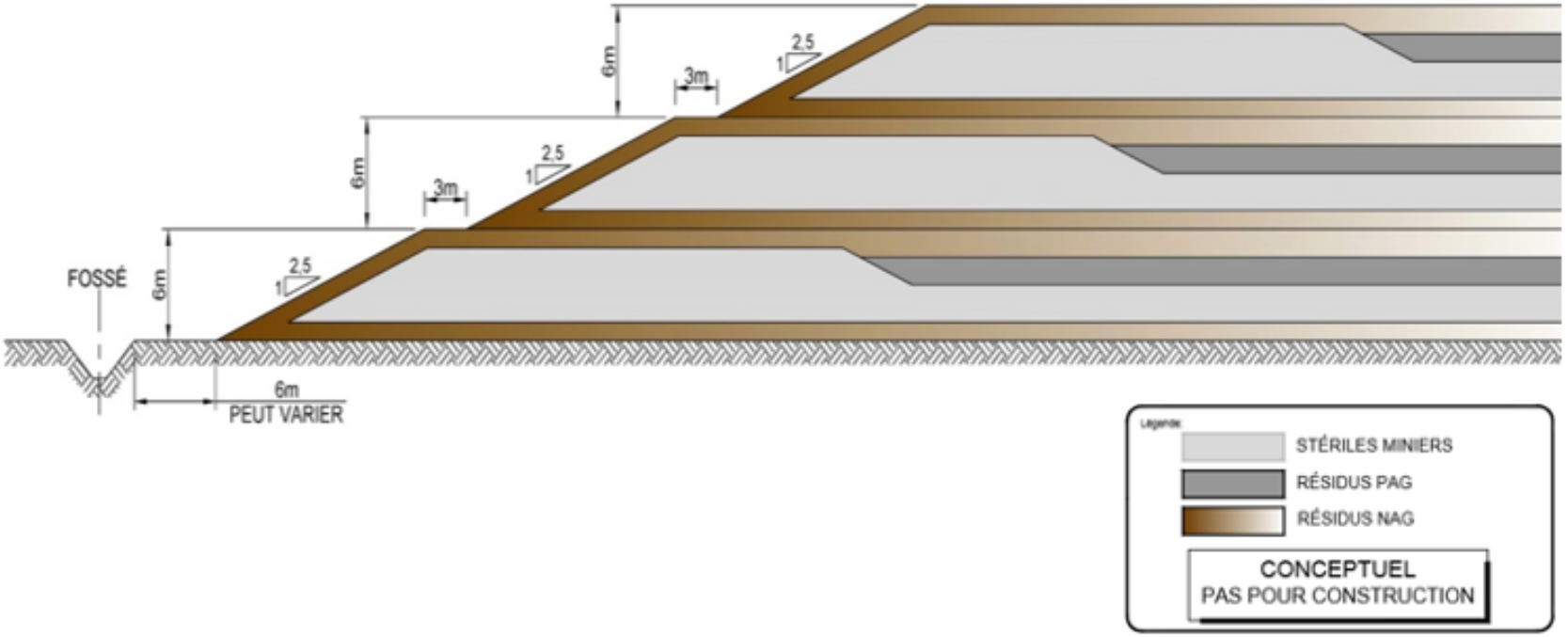


Tableau 94-1 Degré de saturation des stériles et résidus miniers - Halde construite sur une géomembrane

Matériaux	Teneur en eau volumétrique saturée (θ_s ou n)	Conductivité hydraulique saturée (k_{sat}) (m/s)	Teneur en eau volumétrique maximum (θ)	Degré de saturation à la (S_r) (%)
Résidus NGA	0.40	1.7×10^{-6}	0.20	50
Résidus PGA	0.38	1.5×10^{-6}	0.35	92
Stériles	0.41	2.0×10^{-5}	0.20	48

Intrant de la modélisation numérique

Pour réaliser les simulations un seul paramètre à la fois a été modifié pour les stériles miniers et les propriétés des résidus miniers de la modélisation numérique initiale ont été conservées. Les modifications pour chacun des cas sont les suivantes :

- Cas 1: Diminution de la porosité des stériles miniers de 0,41 à 0,3;
- Cas 2: Augmentation de la porosité des stériles miniers de 0,41 à 0,5;
- Cas 3: Augmentation de K_{sat} des stériles miniers de 2×10^{-5} m/s à 1×10^{-4} m/s;
- Cas 4: Diminution de K_{sat} des stériles miniers de 2×10^{-5} m/s à 1×10^{-6} m/s.

Les données d'infiltration et la géométrie du modèle sont identiques à celles utilisées dans le cadre de l'analyse de l'écoulement qui a été effectuée dans le cadre de l'étude d'impact. Le tableau 94-2 montre les données d'infiltration utilisées et le tableau 94-3 contient les propriétés hydrogéologiques des stériles miniers selon les cas simulés.

Tableau 94-2 Condition frontière d'infiltration appliquée aux modèles numériques

Données hydrologiques	Paramètre appliqué aur la surface de la halde de co-disposition active
Précipitation	949 mm/an
Évapotranspiration	0 mm/an
Ruissellement	307 mm/an
Taux d'infiltration	642 mm/an
Condition frontière	2.05e-008 m/s

Tableau 94-3 Propriétés utilisées pour l'analyse de sensibilité des stériles miniers dans la halde de co-disposition

Analyse	Porosité originale (n)	Conductivité hydraulique saturée originale (Ksat en m/s)	Porosité (n)	Conductivité hydraulique saturée (Ksat en m/s)
Cas 1 – Porosité -	0,41	2×10^{-5}	**0,3**	2×10^{-5}
Cas 2 – Porosité +	0,41	2×10^{-5}	**0,5**	2×10^{-5}
Cas 3 – K_{sat} +	0,41	2×10^{-5}	0,41	**1×10^{-4}**
Cas 4 – K_{sat} -	0,41	2×10^{-5}	0,41	**1×10^{-6}**

Résultats

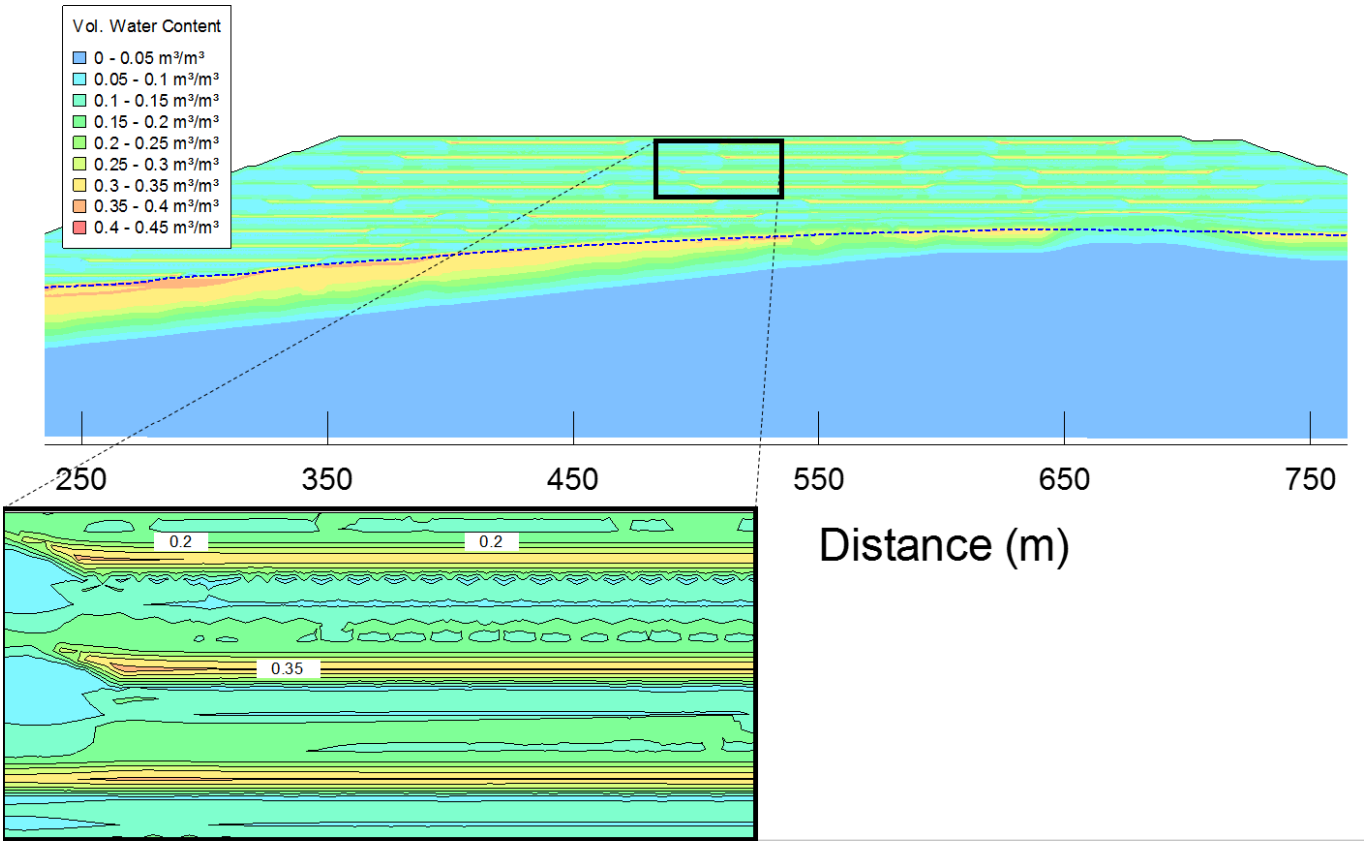
Cas de base

Ce cas montre les résultats qui ont été obtenus lors de l'étude de base de l'écoulement dans la halde présentée dans en annexe du plan de restauration (annexe 4-3 de l'ÉIES).

Cas 1 – Porosité diminuée des stériles miniers

Pour le premier cas, la porosité des stériles miniers a été diminuée à une valeur de 0,3 (comparativement à 0,41). Une saturation de 93% (teneur en eau volumique - TEV = 0,35) est observé dans le bas de la couche de résidus miniers PGA. Cette saturation diminue dans le haut de la couche de résidus miniers PGA jusqu'à des valeurs avoisinant les 80%. Le contraste entre la teneur en eau dans les stériles miniers (TEV= 0,15) et celle de la couche de résidus minier PAG favorise une rétention d'eau dans ces derniers (Figure 94-4) et montre qu'une saturation supérieure à 80% et l'effet de barrière capillaire peut être maintenu dans la cellule sur l'ensemble de l'épaisseur.

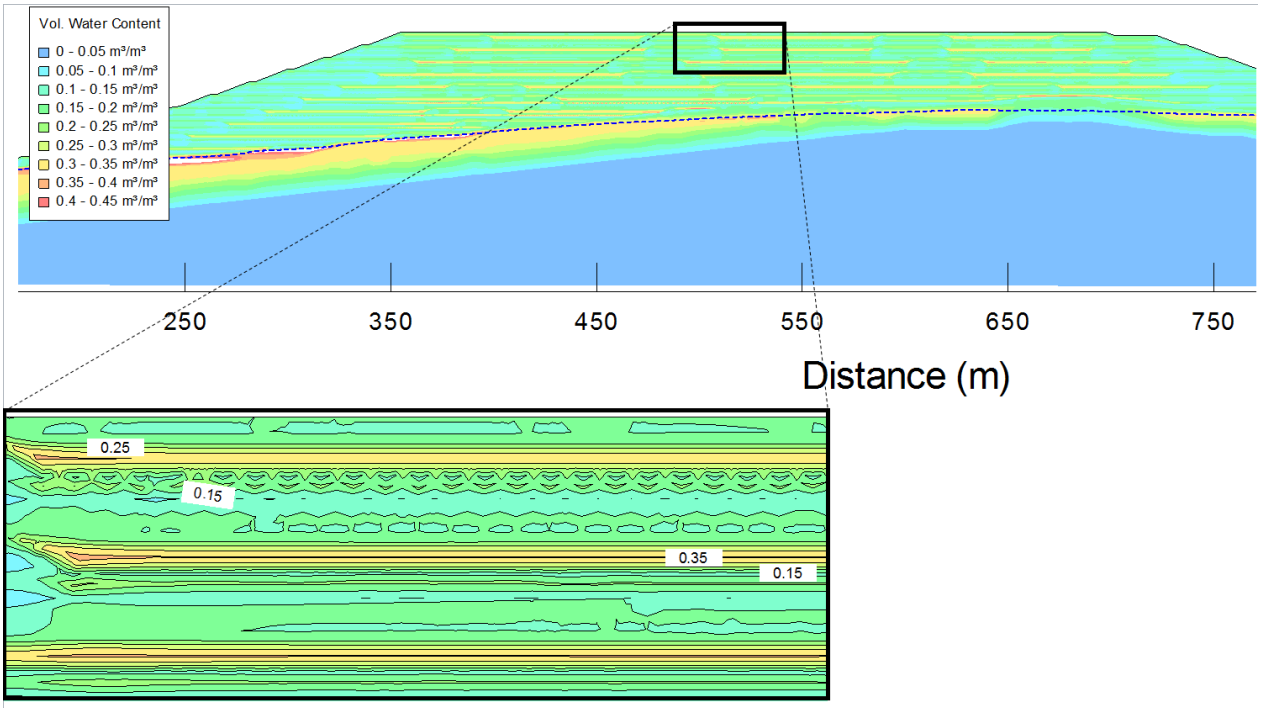
Figure 94-4 Résultat de l'analyse d'écoulement du Cas 1



Cas 2 – Porosité augmentée des stériles miniers

Dans le cas 2, la porosité a été augmentée à une valeur de 0,5 (comparativement à 0,41). Comme pour le cas 1, une saturation de 93% (teneur en eau volumique - TEV = 0,35) est observée dans le bas de la couche de résidus miniers PGA. Le contraste observé entre les valeurs de TEV dans les stériles miniers PGA et celles dans la couche de stériles est moins marqué que pour le cas 1 (figure 94-5). Cette différence est marquée par un écoulement vertical à partir des résidus miniers PGA vers le bas. Malgré cet écoulement plus marqué, la TEV dans la couche de résidus minier PGA reste élevée et montre qu'une saturation supérieure à 80% et l'effet de barrière capillaire peut être maintenu dans la cellule sur l'ensemble de l'épaisseur.

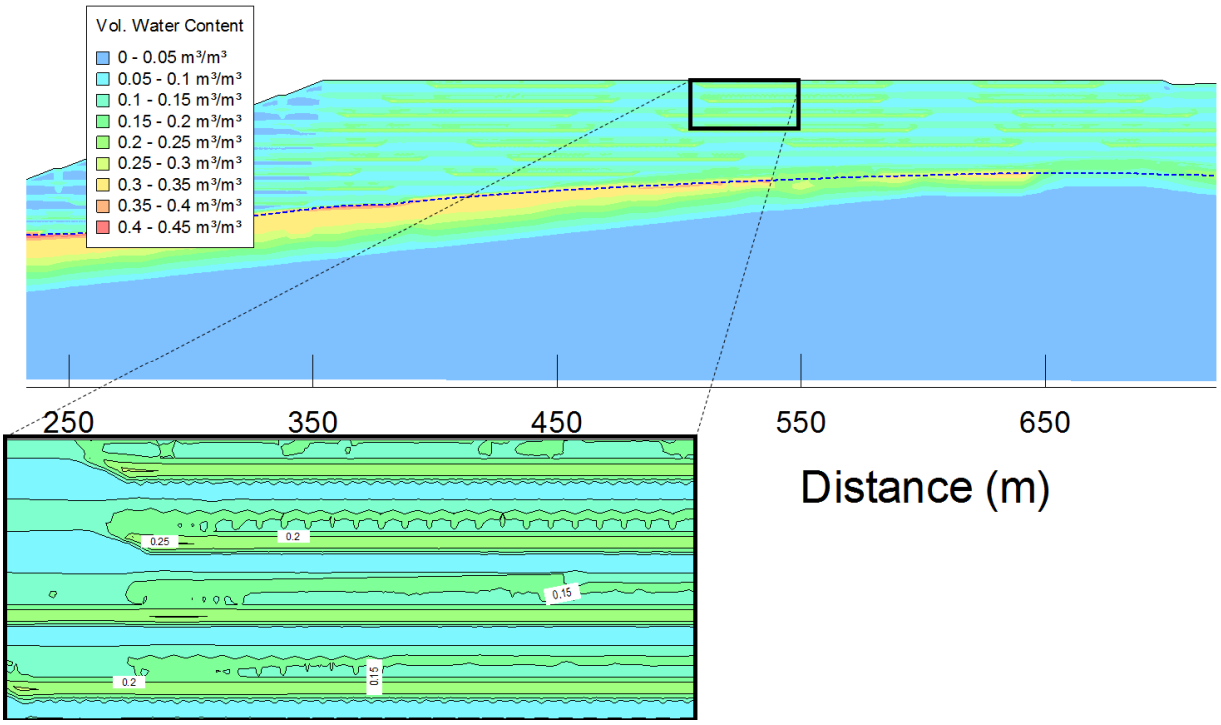
Figure 94-5 Résultat de l'analyse d'écoulement du Cas 2



Cas 3 – Conductivité hydraulique saturée augmentée des stériles miniers

La variation de la granulométrie des stériles peut influencer la valeur de conductivité hydraulique saturée. Dans cette optique, l'augmentation de K_{sat} des stériles miniers diminue le contraste de propriété hydrogéologiques avec celles des résidus miniers PGA. Cette diminution entraine une moins grande rétention d'eau dans ces derniers. Les TEV dans la couche de résidus minier PGA sont comprises entre 0,20 et 0,25 (figure 94-6). La saturation est donc d'environ 53% à 67% dans cette couche et l'effet capillaire n'est donc pas maintenu dans la cellule.

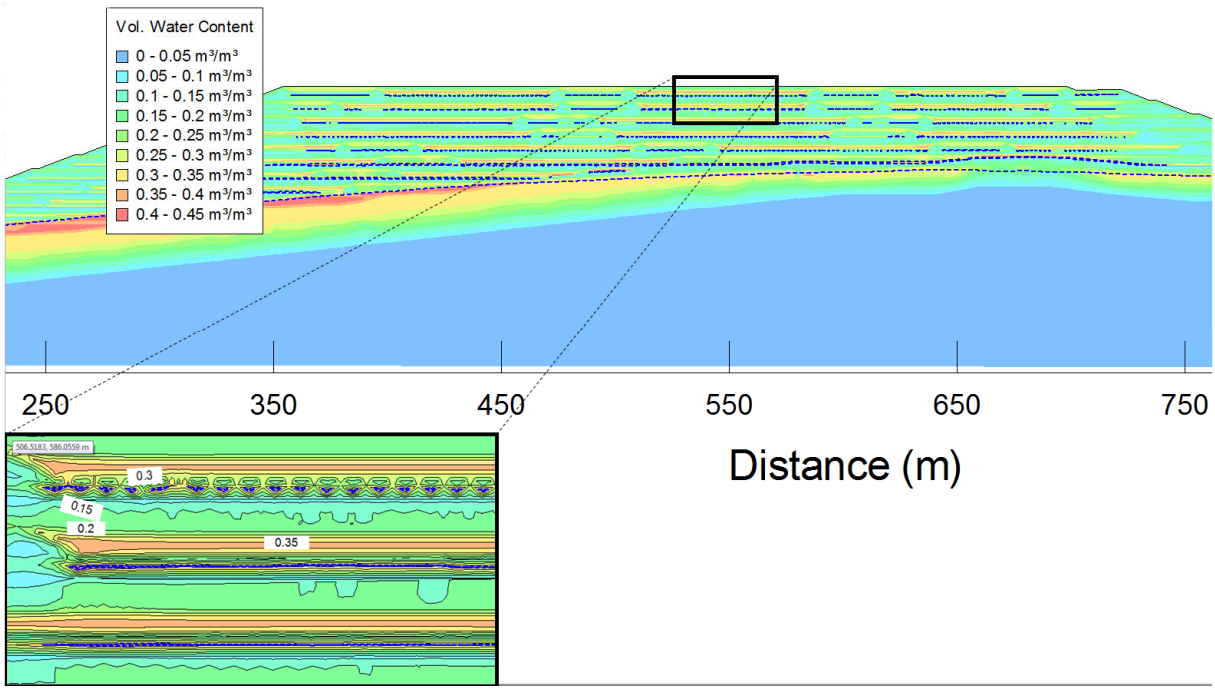
Figure 94-6 Résultat de l'analyse d'écoulement du Cas 3



Cas 4 – Conductivité hydraulique saturée diminuée des stériles miniers

La diminution de Ksat des stériles miniers provoque un grand contraste avec les propriétés de la couche de résidus PGA. Ce contraste entraine une forte rétention d'eau dans le bas de la couche de résidus miniers. Le contraste est à ce point important que les écoulements verticaux provenant de la couche de résidus miniers PGA entraîne la formation de nappe perchées dans le haut des stériles miniers (figure 94-7). La saturation de la couche de résidus miniers PGA est ainsi maximale atteignant des valeurs de plus de 90% et montre qu'une saturation supérieure à 80% et l'effet de barrière capillaire peut être maintenu dans la cellule sur l'ensemble de l'épaisseur.

Figure 94-7 Résultat de l'analyse d'écoulement du Cas 4



Analyse, conclusion et recommandation

Les principales propriétés géotechniques et hydrogéologiques des stériles miniers ont fait l'objet d'une analyse de sensibilité pour établir les limites dans lesquelles ces propriétés favorisent la rétention d'eau dans la couche de résidus miniers PGA. Cette rétention d'eau est souhaitable pour limiter les réactions d'oxydation potentielles durant la phase opérationnelle avant la restauration et la mise en place du recouvrement final. Les propriétés géotechniques et hydrogéologiques peuvent être influencées par la distribution granulométrique et le degré de compaction des stériles miniers.

Les résultats des différents cas ont montré que de façon générale, le maintien d'une TEV suffisante dans la couche de résidus miniers PGA est moins dépendante de la porosité que de la conductivité hydraulique saturée des stériles miniers. Le tableau 94-4 présente les degrés de saturation observés dans la couche de résidus minier PGA pour chacun des cas ci-haut. Dans ce tableau, on remarque que les simulations 1, 2 et 4 montrent des degrés de saturation de 93% et 100% dans le bas de la couche de résidus miniers PGA. La saturation est de 80% à 85% en

surface. Une variation de porosité de l'ordre de +/- 0,1 change légèrement la dynamique de l'écoulement interne de la halde de co-disposition mais elle ne change pas le degré de saturation dans les résidus miniers PGA. Par contre, l'augmentation de K_{sat} entraine une diminution du contraste entre les résidus et les stériles miniers ce qui provoque une baisse de la saturation dans les résidus miniers PGA. Une diminution de K_{sat} des stériles miniers provoque un contraste plus marqué avec les résidus miniers et entraine une plus grande saturation que pour les autres cas. K_{sat} est donc un facteur limitant important pour assurer le maintien de l'effet de barrière capillaire.

Tableau 94-4 Résultats des simulations en termes de saturation (%) de la couche de résidus miniers PGA

	Saturation minimale observée dans le haut de la couche de résidus miniers PGA	Saturation dans le bas de la couche de résidus miniers PGA	% résidus PAG avec saturation supérieure à 85% sur l'ensemble de la cellule
Base	80%	93%	+/- 30 -40 %
1	80%	93%	+/- 50 %
2	80%	93%	+/- 40-50%
3	53%	67%	---
4	80%	100%	+/- 75 - 80%

Selon ces résultats, les mesures qui seront évaluées pour le plan de déposition et l'ingénierie détaillée pour assurer le maintien d'un degré de saturation suffisant dans le but de favoriser la saturation des résidus miniers PAG et le maintien d'un effet de barrière capillaire pour limiter les réactions d'oxydation avant leur recouvrement seront :

- Compaction des stériles miniers sur le terrain adéquate pour rencontrer les critères de conception adéquats (ex.: Ksat). La compaction requise sera déterminée par des validations de terrain (planche d'essais et cellule expérimentale).
- Validation de toutes les propriétés hydrogéologiques et géotechniques des matériaux sur le terrain et leur disposition pour assurer qu'ils permettent de limiter la réaction d'oxydation. Dans le cas où les propriétés ne sont pas suffisantes, ces options seront évaluées:
  - Alternance dans la déposition de résidus miniers de résidus NAG (au-dessus de la couche à 85% de saturation);
  - Au besoin, la couche supérieure des stériles qui sera en contact avec les résidus PAG pourra être triée pour isoler la granulométrie requise.
  - En fonction des résultats obtenus (temps latence avec le temps pour recouvrir la cellule, propriétés des matériaux), l'épaisseur de résidus miniers PGA dans une cellule pourra être revue de façon à maintenir une saturation adéquate dans l'ensemble du matériau.
- Si la saturation n'est pas suffisante pour limiter la réaction d'oxydation, NMG va considérer l'ajout d'agent neutralisant au cimentaire au résidus miniers PAG (réponse 24, 25 et 26). Dans ce cas leur stabilité géochimique sera assurée par cet ajout et non seulement la saturation en eau, le bris capillaire et leur recouvrement.

Les essais réalisés sur les matériaux à partir des cellules expérimentales et des planches d'essais sur le terrain fourniront des données utiles pour statuer sur les propriétés hydrogéologiques des stériles miniers et cela sera ensuite intégrés à l'ingénierie détaillée et au plan de déposition pour mettre en place dans la halde de co-disposition les mesures adéquates pour l'établissement et le maintien d'une saturation des résidus PAG suffisantes avant leur recouvrement, d'un effet de barrière capillaire ou la stabilité géochimique des résidus miniers PAG.

Qc-95 :
Le degré de saturation attendu dans les résidus PGA est élevé (92 %). L'initiateur doit ajouter à l'analyse de stabilité une analyse en condition post-sismique (soit après séisme) et propriétés réduites susceptible d'être causée par une éventuelle liquéfaction des résidus saturés en eau ou présenter des arguments pour démontrer que la liquéfaction de ces matériaux n'est pas possible.

Réponse Qc-95 :
La liquéfaction des résidus filtrés PGA n'est pas possible car ils seront compactés de telle façon qu'ils seront non liquéfiables pour n'importe lequel séisme de conception.

Un contrôle qualité sera réalisé durant la mise en place des résidus pour s'assurer que les critères de compaction sont respectés.

Qc-96 :
Dans cette section, il est indiqué « *Il n'existe pas de données de débits mesurées dans le périmètre de la zone d'étude. Cependant, comme ce projet a une durée de vie relativement courte, la mise en place de stations hydrométriques locales n'est pas considérée nécessaire. En effet, une telle installation représenterait passablement de travail pour assurer la bonne qualité des données. De plus, la quantité de données qu'il serait possible de recueillir durant quelques mois ou années ne serait pas très utile pour déterminer des débits statistiques de crue ou d'étiage. L'approche qui a été adoptée est jugée adéquate par rapport au temps et aux données disponibles pour évaluer des débits de crue et d'étiage avec le niveau de précision requis. Il n'y a donc pas de données manquantes importantes.* »

L'initiateur doit prévoir d'instrumenter les cours d'eau dont les débits ou les habitats fauniques sont susceptibles d'être impactés par le projet (ex. ruisseau à l'Eau morte) de façon permanente afin d'avoir des données pour caractériser les impacts du projet sur le régime hydrique.

Réponse Qc-96 :
Tel que documenté à l'intérieur de l'ÉIES, le ruisseau à l'Eau morte est effectivement le cours d'eau dont les débits ou les habitats fauniques sont susceptibles d'être impactés par le projet en raison de retour de l'eau minière traitée à l'effluent. Il est prévu d'instrumenter ce cours d'eau afin d'avoir des données de son suivi et selon l'approche décrite en réponse à la Qc-10. Pour ce qui est des impacts sur le régime hydrique, les renseignements additionnels demandés ont été fournis à la Qc-38.

Qc-97 :
Dans cette section, il est indiqué que les puits à double niveau du secteur « *NE* » montrent un gradient hydraulique vertical descendant entre les unités du till et du roc. Quels sont ces puits? S'ils ne sont pas identifiés à la figure 2.1, ils devraient y être ajoutés. Y a-t-il une concordance à faire avec la série « *F* » montrée aux rapports de forage de l'annexe B? L'initiateur doit clarifier ces renseignements.

Réponse Qc-97 :
Les puits GT-17-02, GT-17-03, GT-17-04, GT-17-05 et GT-17-08 sont les puits à double niveau. Leurs identifications a été précisé selon le tableau ci-après dans les figures selon le dans le till et le roc sont les puits.

Tableau 97-1 Légende des figures des puits à double niveau

Puits à double niveau	Légende des figures
GT-17-02 (1)&(2)	(1) dans le till (2) dans le roc peu profond
GT-17-03 (1)&(2)	(1) dans le till (2) dans le roc peu profond
GT-17-04 (1)&(2)	(1) dans le till (2) dans le roc peu profond
GT-17-05 (1)&(2)	((1) dans le till (2) dans le roc peu profond
GT-17-08 (1)&(2)	(1) dans le till (2) dans le roc peu profond

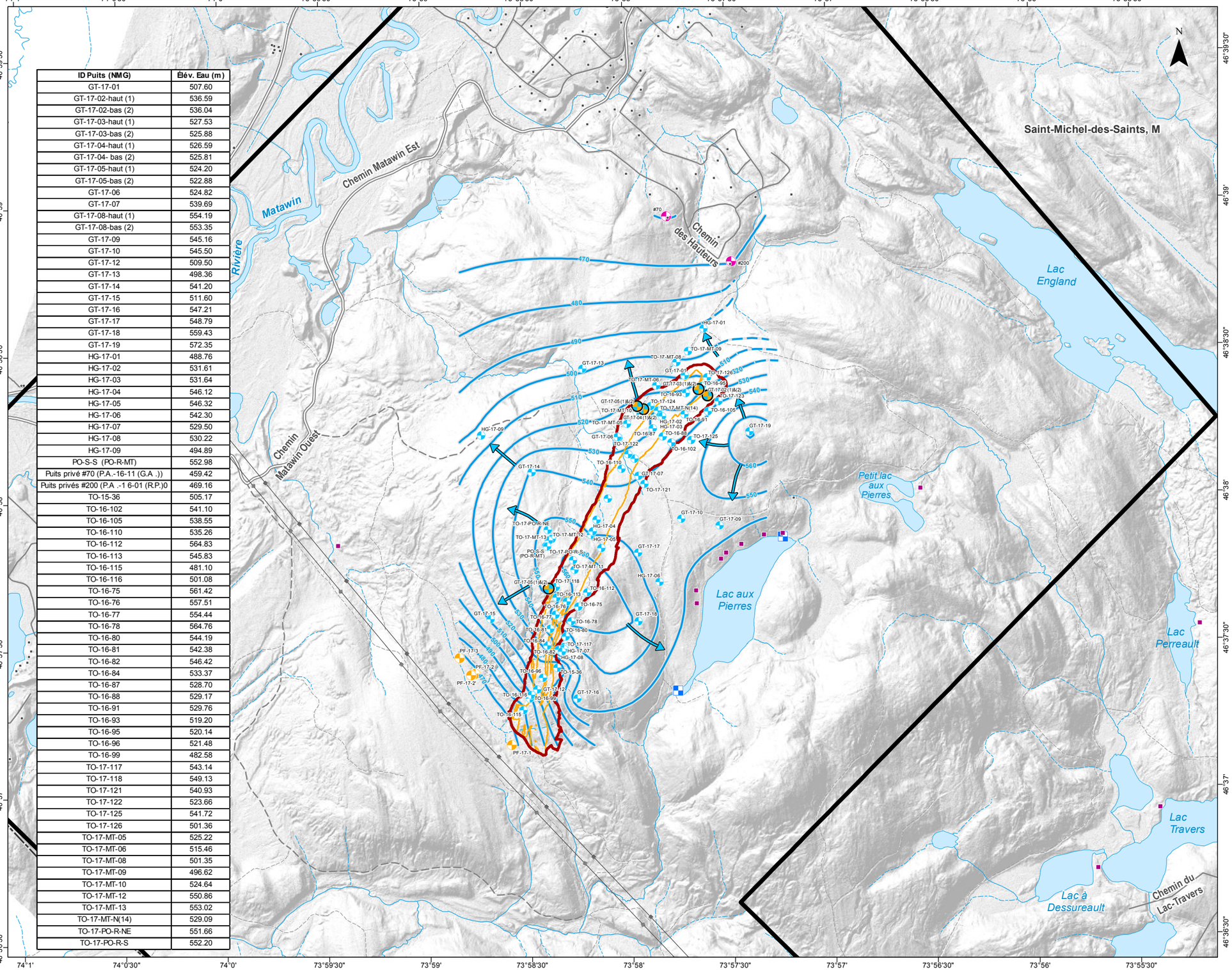
La série « F » montrée aux rapports de forage de l'annexe B correspond aux forages géotechniques GT mentionnés dans le rapport hydrogéologique sectoriel. Les rapports de forages ont été mis à jour avec les deux noms.

Tableau 97-2 Précisions sur les nouveaux noms sur les rapports de forages

Ancien nom sur les rapports de forages	Nouveau nom sur les rapports de forages
F-101	GT-17-02 (1)&(2) (F-101)
F-102	GT-17-03 (1)&(2) (F-102)
F-103	GT-17-07 (F-103)
F-104	GT-17-12 (F-104)
F-105	GT-17-08 (1)&(2) (F-105)
F-106	GT-17-06 (F-106)
F-107	GT-17-04 (1)&(2) (F-107)
F-108	GT-17-05 (1)&(2) (F-108)
F-109	GT-17-01 (F-109)
F-110	GT-17-11 (F-110)
F-1	GT-17-10 (F-1)
F-2	GT-17-09 (F-2)
FG-01-2017	GT-17-19 (FG-01-2017)
FG-02-2017	GT-17-17 (FG-02-2017)
FG-03-2017	GT-17-18 (FG-03-2017)
FG-04-2017	GT-17-16 (FG-04-2017)
FG-05-2017	GT-17-15 (FG-05-2017)
FG-06-2017	GT-17-14 (FG-06-2017)
FG-07-2017	GT-17-13 (FG-07-2017)
HG-17-01	HG-17-01
HG-17-02	HG-17-02 (PP3)
HG-17-03	HG-17-03 (PO3)
HG-17-04	HG-17-04 (PO2)
HG-17-05	HG-17-05 (PP2)
HG-17-06	HG-17-06
HG-17-07	HG-17-07 (PO1)
HG-17-08	HG-17-08 (PP1)

Les cartes ci-dessous contiennent l'information à jour.

ID Puits (NMG)	Élév. Eau (m)
GT-17-01	507.60
GT-17-02-haut (1)	536.59
GT-17-02-bas (2)	536.04
GT-17-03-haut (1)	527.53
GT-17-03-bas (2)	525.88
GT-17-04-haut (1)	526.59
GT-17-04- bas (2)	525.81
GT-17-05-haut (1)	524.20
GT-17-05-bas (2)	522.88
GT-17-06	524.82
GT-17-07	539.69
GT-17-08-haut (1)	554.19
GT-17-08-bas (2)	553.35
GT-17-09	545.16
GT-17-10	545.50
GT-17-12	509.50
GT-17-13	498.36
GT-17-14	541.20
GT-17-15	511.60
GT-17-16	547.21
GT-17-17	548.79
GT-17-18	559.43
GT-17-19	572.35
HG-17-01	488.76
HG-17-02	531.61
HG-17-03	531.64
HG-17-04	546.12
HG-17-05	546.32
HG-17-06	542.30
HG-17-07	529.50
HG-17-08	530.22
HG-17-09	494.89
PO-S-S (PO-R-MT)	552.98
Puits privé #70 (P.A.-16-11 (G.A .))	459.42
Puits privés #200 (P.A .-1 6-01 (R.P.)0	469.16
TO-15-36	505.17
TO-16-102	541.10
TO-16-105	538.55
TO-16-110	535.26
TO-16-112	564.83
TO-16-113	545.83
TO-16-115	481.10
TO-16-116	501.08
TO-16-75	561.42
TO-16-76	557.51
TO-16-77	554.44
TO-16-78	564.76
TO-16-80	544.19
TO-16-81	542.38
TO-16-82	546.42
TO-16-84	533.37
TO-16-87	528.70
TO-16-88	529.17
TO-16-91	529.76
TO-16-93	519.20
TO-16-95	520.14
TO-16-96	521.48
TO-16-99	482.58
TO-17-117	543.14
TO-17-118	549.13
TO-17-121	540.93
TO-17-122	523.66
TO-17-125	541.72
TO-17-126	501.36
TO-17-MT-05	525.22
TO-17-MT-06	515.46
TO-17-MT-08	501.35
TO-17-MT-09	496.62
TO-17-MT-10	524.64
TO-17-MT-12	550.86
TO-17-MT-13	553.02
TO-17-MT-N(14)	529.09
TO-17-PO-R-NE	551.66
TO-17-PO-R-S	552.20



Projet

- Zone d'étude
- Zone minéralisée
- Fosse

Piézométrie

- Puits privé relevé
- Puits relevé - Roc
- Puits relevé - Mort-terrain
- Puits d'observation à double niveau : (1)&(2) (1) dans mort-terrain (2) dans roc
- Point mesuré au lac
- Isopièze (m) - Roc
- Direction d'écoulement de l'eau souterraine
- *530* Élévation d'eau souterraine dans le roc (m)
- GT-17-10 Numéro de forage

Occupation du territoire

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

Infrastructures

- Ligne de transport d'énergie
- Route principale
- Rue
- Chemin forestier carrossable
- Chemin forestier non carrossable

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Piézométrie au site minier, novembre 2017

Sources :
LiDAR, 20 cm, 2015
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Adresses Québec, MERN Québec, 2015

0 240 480 m

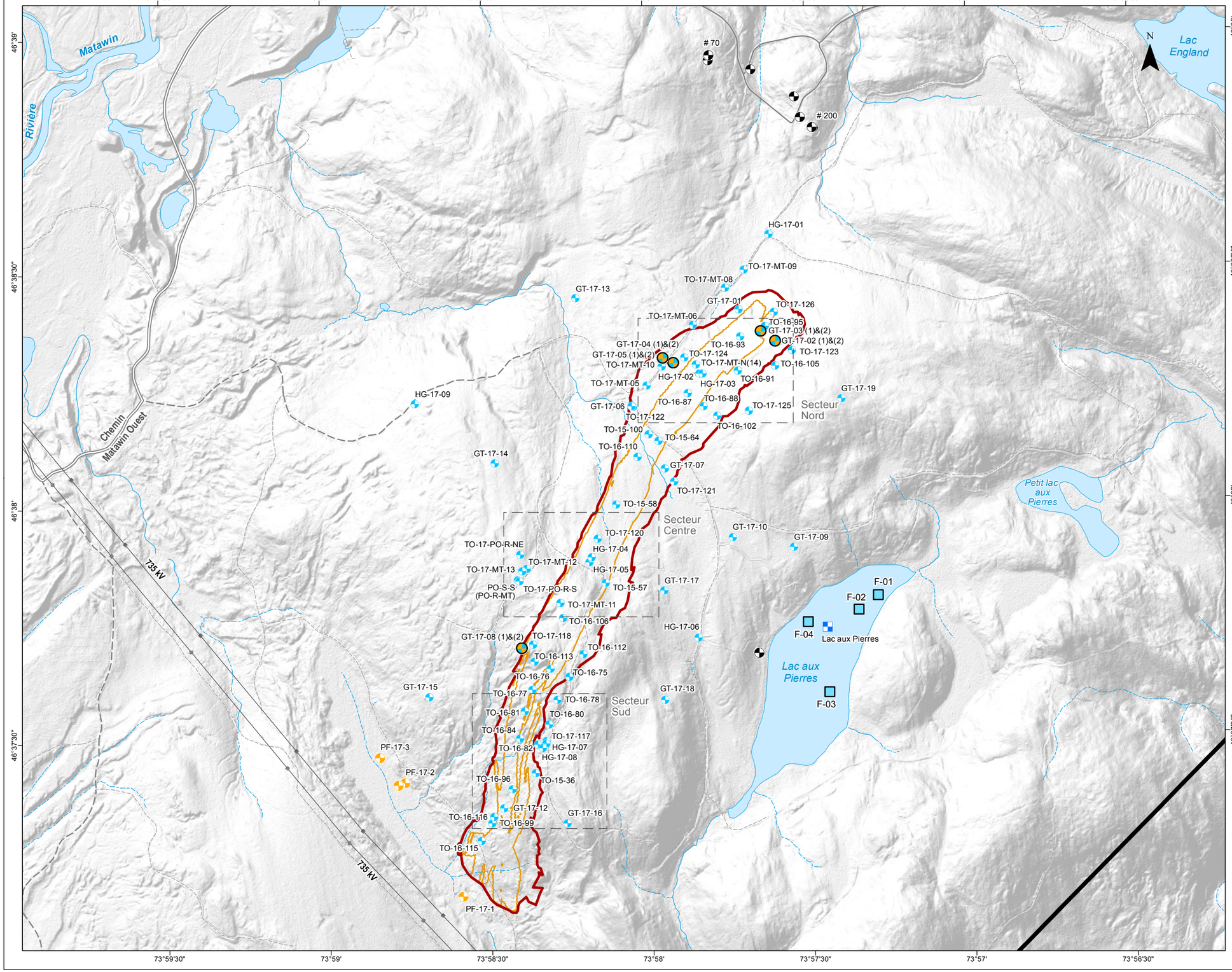
1/24 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Projet : 653897
Fichier : 653897-EG-L15-C97-1-piezo2017-190921-00.mxd

Septembre 2019

Carte 97-1

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-97 PuitsObservation\653897-EG-L15-C97-1-piezo2017-190921-00.mxd



Projet

- Zone d'étude restreinte
- Zone minéralisée
- Fosse

Piézométrie

- Puits relevé - Roc
- Puits relevé - Mort-terrain
- Puits d'observation à double niveau : (1)&(2) (1) dans mort-terrain (2) dans roc
- Puits privé/source
- Eau de surface
- Sondage Lac-aux-Pierres (2018)
- *GT-17-10* Numéro de forage
- Secteur des essais de pompage

Infrastructures

- Ligne de transport d'énergie
- Route principale
- Rue
- Chemin forestier carrossable
- Chemin forestier non carrossable

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Puits testés et/ou relevés

Sources :
LiDAR, 20 cm, 2015
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Adresses Québec, MERN Québec, 2015

0 150 300 m

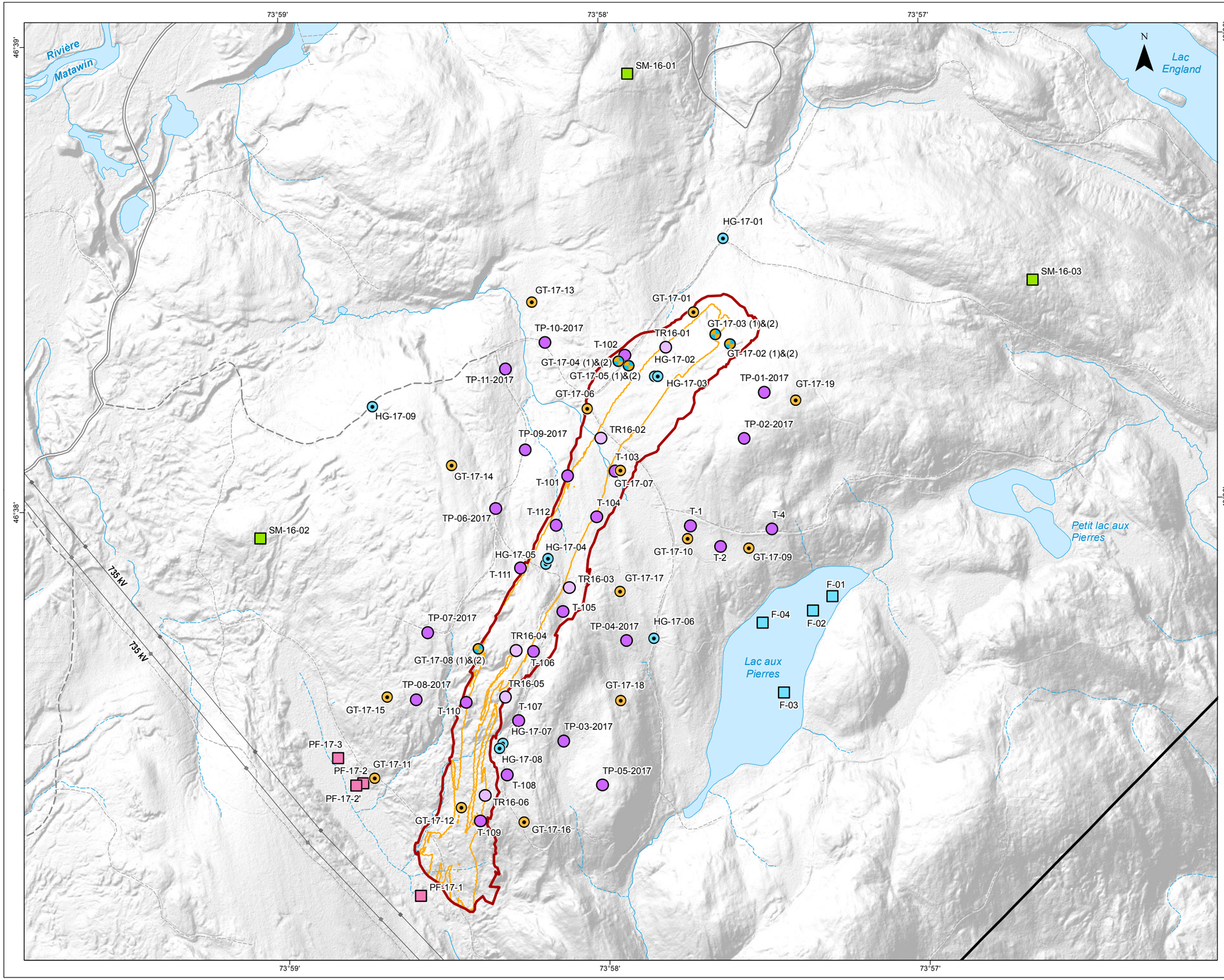
1/15 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Projet : 633679
Fichier : 653897-EG-L15-C97-2-puits2017-190921-00.mxd

Septembre 2019

Carte 97-2

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-97 PuitsObservation\653897-EG-L15-C97-2-puits2017-190921-00.mxd



Projet

- Zone d'étude restreinte
- Zone minéralisée
- Fosse finale

Sondages réalisés

- Tranchée d'exploration (2016)
- Tranchée d'exploration (2017)
- Forage géotechnique (2017)
- Forage hydrogéologique (2017)
  Puits d'observation à double niveau : (1)&(2)
  (1) dans mort-terrain (2) dans roc
- Sondage manuel
  (Caractérisation environnementale des sols, 2016)
- Sondage milieux humides (2017)
- Sondage Lac aux Pierres (2018)

Infrastructures

- Ligne de transport d'énergie
- Route principale
- Rue
- Chemin forestier carrossable
- Chemin forestier non carrossable

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Sondages hydrogéologiques et/ou géotechniques (2016-2017)

Sources :
LiDAR, 20 cm, 2015
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Adresses Québec, MERN Québec, 2015

0 150 300 m
1/15 000

Projet : 633679
Fichier : 653897-EG-L15-C97-3-sondages2017-190925-00.mxd
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 97-3**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-97 PuitsObservation\653897-EG-L15-C97-3-sondages2017-190925-00.mxd

Qc-98 :
L'initiateur doit compléter les renseignements présentés à l'annexe B en fournissant les éléments suivants :

- **Les rapports de forage de la série de forages géotechniques « *GT* »;**
- **La localisation de la série de forages « *F* » doit être localisée sur la figure 2.1.**

L'annexe B devrait comporter, au minimum, les rapports de forage des séries de puits « *HG* », « *GT* » et « *PO* ».

Réponse Qc-98 :
L'ensemble des informations à cette question se trouvent à l'annexe 5 du document de réponses aux questions.

Qc-99 :
Un schéma présentant toutes les sources fixes[14] et les points d'émissions[15] à l'atmosphère doit être fourni. Ce schéma doit inclure les sources ponctuelles et diffuses.

[14]- On définit une source fixe comme une activité, équipement ou procédé, autre qu'un véhicule mobile, un aéronef, un navire ou une locomotive, générant des émissions. Une source fixe peut avoir un ou plusieurs points d'émission.

[15]- On entend par point d'émission, une cheminée, évent, ventilateur ou toute autre ouverture pouvant générer des émissions dans l'atmosphère.

Réponse Qc-99 :
Une définition plus juste d'un point d'émission serait : une cheminée, un évent, un ventilateur ou toute autre ouverture par lesquelles les émissions en provenance d'une source sont relâchées à l'air libre, sans ou après traitement.

Les cartes 4 à 6 de l'étude de dispersion présentent les sources diffuses des activités minières et des activités extérieures dans le secteur du concentrateur. La figure 4 de l'étude de dispersion (annexe 7-3 de l'ÉIES) présente la position des points d'émission au concentrateur et les sources d'émission fugitives ou diffuses ont été ajoutées. Des mises à jour de ces cartes et de la figure 4 (renommée figure 2) se trouvent dans la mise à jour de l'étude de dispersion atmosphérique (annexe 6 du document de réponses aux questions).

Qc-100 :
L'ensemble des sources fixes et des points d'émissions doivent être considérées dans l'étude de dispersion atmosphérique. Afin de compléter cette étude, l'initiateur doit notamment considérer les contaminants susceptibles d'être émis par les sources suivantes :

- **L'usine de traitement présenté à la section 4.3 du volume 1 ainsi que les différentes étapes du procédé de traitement de minerai présentées dans cette section et au schéma simplifié du procédé de traitement du minerai et de désulfuration des résidus (figure 4-11 du volume 1) ;**
- **Le dôme d'entreposage du minerai présenté à la section 4.5.3 du volume 1 ;**
- **L'usine de désulfuration aménagée sous un dôme (section 4.5.5 du volume 1) ;**

- **Les bâtiments pour l'entreposage temporaire des résidus NGA et PGA sont construits sous des dômes avec une aire de chargement du matériel pour les camions et les chargeuses (section 4.5.7 du volume 1) ;**
- **L'entreposage des différents produits entreposés à l'extérieur présentés au tableau 4-18.**

Dans le cas où l'initiateur juge que ces sources ne doivent pas être considérées, il doit fournir une justification.

Réponse Qc-100 :
L'usine de traitement du minerai est divisée en deux sections distinctes :

- La section humide comprend toutes les étapes avant le séchage du graphite : broyage primaire et secondaire, flottation, polissage et nettoyage, l'épaissement et la filtration du concentré de graphite. Toutes ces étapes sont effectuées en milieu très humide ou aqueux. Les émissions potentielles de matières particulaires sont négligeables voire inexistantes.
- La section sèche comprend le séchage, le tamisage, l'entreposage et l'ensachage du graphite. Les gaz chargés de vapeur et de particules du séchoir de graphite passent par un dépoussiéreur avant d'être rejetés à l'atmosphère au point d'émission PE-09. Le circuit de tamisage du graphite est en milieu clos et l'air et les poussières sont aspirés par les systèmes de convoyages pneumatiques de graphite vers les réservoirs (silos) d'entreposage. L'air des système pneumatiques est alors dépoussiéré et rejeté à l'atmosphère aux points d'émission PE-01 à PE-06 avec une concentration maximale de particules de 30 mg/Rm³.

Pour le nouveau concasseur fixe situé au nord du dôme d'entreposage de minerai, les émissions de matières particulaires liées au tamisage et au concassage (deux concasseurs en parallèle) et aux points de transfert de matériel sont captées par des systèmes d'aspiration et l'air est épuré par un dépoussiéreur avant d'être rejeté à l'atmosphère au point d'émission PE-20 avec une concentration maximale de particules de 30 mg/Rm³.

Le dôme d'entreposage de minerai concentré comporte un point de transfert de matériel à la jonction du convoyeur fermé en provenance du concasseur et un autre lors de la mise en pile dans le dôme. Ces émissions ont été quantifiées et considérées dans la mise à jour de l'étude de dispersion (annexe 6 du document de réponses aux questions). Le système de soutirage de minerai concassé par le fond de la pile dans le dôme, composé de quatre alimentateurs à plaque articulé, émet des poussières qui sont captées par des systèmes d'aspiration; l'air est épuré par un dépoussiéreur avant d'être rejeté à l'atmosphère au point d'émission PE-09 avec une concentration maximale de particules de 30 mg/Rm³.

À l'usine de désulfuration des résidus, toutes les étapes du procédé sont effectuées en milieu très humide ou aqueux et les émissions potentielles de matières particulaires sont négligeables voire inexistantes.

Aux dômes entreposage des résidus NGA et PGA, les résidus sont mis en pile et chargés dans des camions. Ces activités peuvent générer des émissions de matières particulaires qui ont été estimées et incluses dans les simulations de la dispersion atmosphérique (annexe 6 du document de réponses aux questions). Dans cette étude, il a été considéré que le chargement des camions de résidus NGA s'effectue à l'extérieur alors que chargement de résidus PGA s'effectue à l'intérieur du dôme.

Finalement, pour l'entreposage des divers produits utilisés pour le traitement du minerai et des résidus, il est considéré que les émissions de matières particulaires ou de vapeurs des réservoirs de stockage de diésel ou de MIBC sont négligeables. En effet, les quantités de ces produits stockés ou utilisés sont faibles, les produits solides sont ensachés ou stockés dans des silos et manipulés à l'intérieur des bâtiments et les liquides dans des réservoirs ou des citernes et sont peu volatils.

Qc-101 :
Les émissions de silice cristalline découlant du routage des camions sur le site n'ont pas été prises en compte dans la modélisation puisque les teneurs en silice cristalline sur les chemins de transport sont considérées négligeables. À défaut d'une démonstration quantitative, les émissions de silice cristalline doivent être considérées. De plus, pour justifier l'exclusion de la silice cristalline de la modélisation, le promoteur s'engage à utiliser des matériaux de recouvrement à faible teneur en silice cristalline. Comment est-ce que l'initiateur s'assurera que les poussières déposées sur les routes ne contiendront pas de silice cristalline considérant que les matériaux manipulés sur le site sont composés de 36 à 62 % de silice cristalline ?

Réponse Qc-101 :
Le routage, ou la détermination d'un itinéraire, n'est pas en soi une source d'émissions atmosphériques. La question fait sans doute référence au roulage ou au camionnage sur le site. De la silice cristalline émise par les activités de la mine se déposera sur les chemins miniers, surtout à proximité des sites d'émission. La surface des chemins miniers représente toutefois une faible fraction de la surface de déposition des particules contenant de la silice cristalline.

Afin de tenir compte des émissions potentielles de silice cristalline liées au soulèvement de poussières lors du passage des camions, une teneur en silice cristalline du matériel de recouvrement des voies de roulage et du chemin d'accès de 2,5 % a été considérée dans la mise à jour de l'étude de dispersion atmosphérique (annexe 6 du document de réponses aux questions). Cette teneur en silice cristalline de 2,5 % dans le matériel de recouvrement des routes est simplement une hypothèse de travail à des fins de modélisation. Compte tenu de l'efficacité des abat-poussières, NMG sélectionnera, dans la mesure du possible, des matériaux de recouvrement ayant une faible teneur en silice cristalline en fonction de la disponibilité dans le secteur de Saint-Michel-des-Saints. Le suivi environnemental permettra de s'assurer que NMG respectera les critères de qualité de l'air et permettra d'apporter des correctifs si nécessaire.

Qc-102 :
L'étude de dispersion atmosphérique prend en compte trois différentes phases d'exploitation. Pour chacune de ces trois phases, l'année d'exploitation ayant le plus fort potentiel d'émissions a été considérée ; plus spécifiquement les années 3, 15 et 20 ont été sélectionnées, respectivement, pour les phases 1, 4 et 5 du plan d'exploitation. Pour la phase 1, l'exploitation avec des camions et de la machinerie diesel est prise en compte, alors que pour les phases 4 et 5, situées plus près des populations, il est présumé que ceux-ci seront électriques. Il est donc important de prendre en compte que les résultats présentés pour les phases 4 et 5 sont tributaires de l'utilisation de machinerie électrique.

Il est raisonnable de présager que des poussières et particules émises se déposeront sur le site et s'accumuleront en cours de projet. Est-ce que l'étude de dispersion atmosphérique considère les trois années d'exploitation de manière indépendante ?

Si oui, l'initiateur doit justifier pourquoi. Sinon, il doit expliquer comment l'étude de dispersion atmosphérique tient compte de la déposition et de l'accumulation des particules et des poussières émises. Dans tous les cas, l'initiateur doit discuter des impacts potentiels de l'accumulation et de la remise en suspension des poussières et des particules sur l'évaluation des impacts.

Réponse Qc-102 :
Oui, l'étude de dispersion considère les trois années d'exploitation de manière indépendante. Il s'agit de la procédure habituelle considérée dans les études de dispersion atmosphérique réalisées conformément au *Guide d'instruction - Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* du MELCC.

Les matières particulaires qui se déposent sur l'emplacement du projet subissent le même sort que les dépôts atmosphériques naturels : elles se mélangent à la surface des sols, sont capturées par la neige au sol, sont emportées par le ruissellement lors de précipitation ou de la fonte des neiges. Les périodes d'accumulation potentielle sont donc de courtes durées et à moins que ces matières soient déplacées mécaniquement, elles n'ont pas la possibilité d'être réémise à l'atmosphère. Si c'est le cas, alors elles sont considérées indirectement dans les méthodes d'estimation des émissions développées pour le secteur minier.

Qc-103 :
Dans cette section, l'initiateur indique que les données d'opacité et de couverture nuageuse de la station météorologique de Mirabel, située à plus de 100 km de la zone d'étude, ont été utilisées puisque cette variable n'est pas mesurée à la station de Saint-Michel-des-Saints. Il indique également que les valeurs obtenues pour ce paramètre pourraient être différentes entre ces deux endroits. L'initiateur doit justifier l'utilisation des données de la station météorologique de Mirabel dans l'étude de dispersion atmosphérique et discuter de l'influence de ce paramètre sur les résultats obtenus.

Réponse Qc-103 :
L'étude de dispersion atmosphérique mentionne bien l'existence de données d'opacité et de couverture nuageuse de la station météorologique de Mirabel. Toutefois, contrairement à ce qui affirmé dans la question, ces données n'ont pas été considérées, ni utilisées pour alimenter le modèle de dispersion atmosphérique.

L'étude mentionne que ces données ne sont vraisemblablement pas représentatives du site du projet et qu'elles ne sont pas disponibles sur une base horaire sur au moins cinq années pour la période d'exploitation de la station météorologiques de Saint-Michel-des-Saints. Notez que la sélection des données météorologiques utilisées dans l'étude de dispersion a fait l'objet du devis de modélisation préalable soumis au MELCC, et que ce dernier a approuvé l'utilisation d'une base de données météorologiques générée par le modèle météorologique WRF au lieu de l'utilisation d'observations météorologiques.

Qc-104 :
La proportion de vents calmes dans les données météorologiques modélisées (0,68 %) est beaucoup plus faible que la proportion de vents calmes observés dans les données de la station météorologique de Saint-Michel-des-Saints (14 %). Or, une plus grande proportion de vents forts pourrait faire en sorte que les émissions atmosphériques se dispersent moins rapidement. Les résultats modélisés pourraient donc être sous-estimés. En premier lieu, l'initiateur doit présenter les raisons qui expliquent le choix

d'utiliser des données de vents modélisées plutôt que les données de la station météorologique de Saint-Michel-des-Saints. En deuxième lieu, l'initiateur doit discuter de l'impact qu'aurait une sous-estimation de la proportion de vents calmes sur les résultats de l'étude de dispersion atmosphérique et présenter, s'il subsiste une incertitude, une analyse de sensibilité pour ce paramètre en tenant compte de différentes vitesses et directions.

Réponse Qc-104 :
Le choix d'utiliser des données météorologiques modélisées est justifié à la section 4.3 de l'étude de dispersion atmosphérique. La sélection des données météorologiques utilisées dans l'étude de dispersion a fait l'objet du devis de modélisation préalable soumis au MELCC, et ce dernier a approuvé l'utilisation d'une base de données météorologiques générée par le modèle météorologique WRF.

La principale raison justifiant de ne pas utiliser les observations du vent de la station de Saint-Michel-des-Saints est que la station météorologique est située dans la vallée de la rivière du Milieu (axe NO-SE) alors que le site du projet est dans la vallée de la rivière Matawin (axe SO-NE). Les observations du vent à la station de Saint-Michel-des-Saints ne sont donc pas considérées représentatives du site du projet.

En ce qui concerne les effets de la fréquence de vents calmes sur les résultats de modélisation :

- Les vents calmes sont considérés comme des données manquantes par le modèle de dispersion AERMOD et sont ainsi simplement ignorés par le modèle.
- Le fait d'ignorer les vents calmes est la façon de faire habituelle dans ce type d'analyse pour l'évaluation des impacts sur la qualité de l'air de projets miniers, industriels ou de transport.
- Si le jeu de données modélisées contenait plus de vents calmes, il y aurait plus de périodes considérées comme manquantes dans les simulations, ce qui pourrait modifier quelque peu les calculs des concentrations moyennes annuelles, mais n'aurait pas vraiment d'influence sur les concentrations maximales calculées à court terme, sur une heure par exemple.

De plus, si le jeu de données contient plus d'épisodes de vents forts, ce qui est le cas du jeu modélisé par rapport au jeu observé (mais jugé non représentatif), les émissions d'origine éolienne sont plus importantes et les matières particulaires sont transportées sur de plus grandes distances avant de se déposer au sol.

Finalement, en période de vent calme, les émissions en surface se disperseraient dans toutes les directions et les concentrations diminueraient rapidement avec la distance au lieu de se disperser uniquement dans la direction du vent. Les émissions de matières particulaires se déposeraient près de la source et ne s'échapperaient même pas de la fosse ou seraient « filtrées » par la végétation avant d'atteindre les récepteurs sensibles.

Qc-105 :
Il est indiqué que les concentrations initiales retenues pour les concentrations en SO_2, CO et NO_2 sont celles suggérées dans le document intitulé « *Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques - Projets miniers - Guide d'instructions* » pour les projets miniers au nord du 51^e parallèle. L'initiateur doit justifier l'utilisation de ces données considérant la localisation de la zone d'étude. Il doit également apporter les corrections nécessaires à l'étude de dispersion atmosphérique.

Réponse Qc-105 :
Il n'y a pas de stations de suivi de la qualité de l'air régional pour ces paramètres permettant d'établir des concentrations initiales régionales. Les concentrations initiales par défaut du RAA ont été établies pour des régions fortement urbanisées ou industrialisées en adoptant une approche prudente et ne sont pas réalistes pour la région d'implantation du projet. Pour ces raisons, les valeurs de concentrations initiales suggérées par le MELCC pour les projets miniers au nord du 51^e parallèle de latitude ont été sélectionnées, bien que le projet soit situé au sud du 51^e parallèle.

Par ailleurs, pour établir les concentrations initiales au nord du 51^e parallèle, puisqu'il n'y a pas de stations de mesures de la qualité de l'air dans cette région du Québec, le MELCC a utilisé les observations de stations exploitées au sud du 51^e parallèle, en sélectionnant des stations hors des zones urbaines et hors de l'influence directe de sources d'émissions atmosphériques[26].

Les concentrations initiales pour le CO, le NO_2 et le SO_2 utilisées dans l'étude de dispersion sont donc adéquates et représentatives du milieu dans lequel s'insère le projet. La justification et le choix des concentrations initiales pour le CO, le NO_2 et le SO_2 avaient aussi été présentée dans le devis de modélisation préalable soumis au MELCC, lequel a approuvé les concentrations initiales sélectionnées pour ces contaminants.

Qc-106 :
Il est inscrit que les émissions dues à l'érosion éolienne sont représentées par des sources surfaciques, alors qu'aux tableaux 10 à 13 elles sont présentées comme des sources volumiques. Afin de clarifier le tout, l'érosion éolienne doit être modélisée comme une source surfacique avec les paramètres décrits dans le « *Guide d'instructions – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques.* [16]»
[16]- Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante : www.environnement.gouv.qc.ca/Air/criteres/secteur_minier.pdf.

Réponse Qc-106 :
Effectivement, dans l'étude de dispersion, il y contradiction entre ce qui est indiqué dans le texte et dans les tableaux. L'érosion éolienne a initialement été simulée à l'aide de sources volumiques, plutôt qu'avec des sources surfaciques tel que mentionné dans le rapport et dans le devis de modélisation préalable.

L'utilisation d'une source surfacique est de mise pour l'évaluation des concentrations au-dessus de la source ou à proximité de celle-ci ou lorsque la région émettrice est bien délimitée. Dans le cas du projet, les régions érodables n'ont pas de délimitations précises et évoluent (changent de forme et se déplacent) au gré de l'exploitation du projet et l'évaluation des concentrations sur les zones érodables n'est pas requise. Il a donc été jugé plus simple au moment de procéder aux simulations d'utiliser des sources volumiques pour représenter l'érosion éolienne. Les deux représentations (source volumique ou surfacique) sont équivalentes pour des conditions de vents forts (érosion) et lorsque les récepteurs sont éloignés des sources. Le Guide d'instructions ne comporte d'ailleurs aucune exigence formelle à ce sujet.

[26] Jean-François Brière, M.Sc., Direction générale du suivi de l'état de l'environnement, Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, communication personnelle, 26 juillet 2019.

La mise à jour l'étude de dispersion requise à la suite des optimisations apportées au projet (annexe 6 du document de réponses aux questions), a considéré la simulation de l'érosion éolienne par des sources surfaciques tel que demandé à la question Qc-106.

Qc-107 :
L'initiateur doit compléter cette section en indiquant si des sources industrielles qui ne sont pas inscrites à l'Inventaire national des rejets polluants (INRP) sont susceptibles d'avoir un impact sur la qualité de l'air de la zone d'étude. Il doit également indiquer si la qualité de l'air est susceptible d'être influencée par des sources diffuses (ex. transport routier).

Réponse Qc-107 :
La réponse à cette question se trouve à la section 8.5.1 du Volume 1 de l'ÉIES qui traite des impacts cumulatifs et dont des extraits sont reproduits ci-après :

Du point de vue des sources d'émissions atmosphériques, aucune source industrielle d'importance (nécessitant une déclaration à l'inventaire national des rejets de polluants (INRP)) n'est actuellement présente dans la région. L'usine de granules de bois La Granaudière est le seul projet industriel identifié susceptible de s'ajouter dans un proche avenir selon la compréhension actuelle des projets raisonnablement prévisibles, mais aucune donnée n'est à ce jour disponible sur ce projet.

La seule route d'importance est la route 131, dédiée au transport local. Le transport de bois emprunte également le chemin des Cyprès et les chemins forestiers au nord de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints. Le projet de route panoramique utilisant le Chemin des Cyprès devrait amener une hausse du trafic routier léger (récréotouristique) dans ce secteur de Saint-Michel-des-Saints. De même, l'augmentation de l'utilisation des sentiers de quad est susceptible d'augmenter les émissions de poussières localement.

Les émissions de particules fines liées au chauffage au bois résidentiel en hiver seraient certainement la principale source de pollution, par les particules fines principalement, dans les zones plus développées tels que le village de Saint-Michel-des-Saints ou les secteurs de villégiature ou résidentiels présents sur le territoire comme le Domaine Lagrange. Le chauffage au bois représente une source importante de contaminants dans l'atmosphère : monoxyde de carbone (CO), composés organiques volatils (COV), particules fines ($PM_{2,5}$), oxydes d'azote (NOx) et hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (MELCC 2019 – Le chauffage au bois). Toutefois, depuis 2009, le *Règlement sur les appareils de chauffage au bois* (modifié le 27 août 2014), visant à interdire, au Québec, la fabrication, la vente et la distribution d'appareils de chauffage au bois non conformes aux normes environnementales de l'Association canadienne de normalisation ou de l'United States Environmental Protection Agency est en force et devrait permettre à long terme de réduire cet impact sur la qualité de l'air.

Des bancs d'emprunt sont localisés dans la zone d'étude restreinte et sur la rive nord de la rivière Matawin. Toutefois leur utilisation est intermittente et leur impact est ponctuel, se limitant au secteur à proximité de l'exploitation.

L'aéroport de Saint-Michel-des-Saints, situé à 5,7 km au nord du projet Matawinie, est très peu utilisé. Aucune donnée n'est disponible sur son utilisation future. Par conséquent, il est impossible de prédire son impact pour la période correspondant à la durée de vie du projet Matawinie.

Qc-108 :
Le RAA précise les normes d'émission de particules applicables à certaines activités minières. L'article 10 du RAA fixe une norme d'émission de 30 mg/m^{3}R pour chacun des points d'émission pour les activités suivantes : entreposage en milieu fermé, préparation, concentration, agglomération ou séchage de minerai, de concentré de minerai, forage. Dans le cas du tamisage, il est également recommandé d'appliquer cette valeur de 30 mg/m^{3}R. Le programme de suivi de la qualité de l'air doit permettre de s'assurer que les valeurs ne sont pas dépassées.

Réponse Qc-108 :
NMG prend note de ces précisions. L'étude de dispersion soumise avec l'ÉIES de même que sa mise à jour à la suite des optimisations au projet (annexe 6 du document de réponses aux questions) considèrent cette concentration limite pour tous les points d'émission liés au captage des sources importantes du concentrateur et du concasseur.

Qc-109 :
La figure 1 présente le flux de matière en fonction des années d'exploitation pendant les cinq phases du projet minier (année 0 à 26). Le tableau 1 présente le flux de matière pour les années retenues pour les scénarios de modélisation (année 3, 15 et 20). Veuillez expliquer la différence pour les années 15 et 20 pour les quantités annuelles de matières.

Réponse Qc-109 :
Il s'agit simplement d'une erreur de transcription pour les années 15 et 20. Le tableau corrigé est présenté ci-après. Il est également corrigé dans la mise à jour de l'étude de dispersion atmosphérique à (annexe 6 du document de réponses aux questions).

Tableau 109-1 Flux de matières des scénarios d'exploitation (corrigé)

	Année 3	Année 15	Année 20
Annuel (kt/an)			
Mort-terrain	9 (négligeable)	584	1 273
Minerai	2 456	2 497	2 388
Stérile	2 580	2 488	2 073
Résidus	2 367	2 397	2 292
Résidus PGA	516	524	501
Résidus NGA	1 851	1 873	1 791
Total	**7 412**	**7 966**	**8 025**
Journalier (t/d)			
Mort-terrain	36 (négligeable)	2 246	4 896
Minerai	9 446	9 604	9 184
Stérile	9 924	9 569	7 971
Résidus	9 102	9 220	8 816
Résidus PGA	1 984	2 017	1 929
Résidus NGA	7 119	7 203	6 888
Total	28 508	30 639	30 867

Qc-110 :
À l'aide de références connues comme le guide d'utilisateur d'AERMOD publié par l'US-EPA[17], l'initiateur doit expliquer à quoi correspondent les différents paramètres employés pour la modélisation des sources volumiques (dimensions, hauteur d'émission et coefficients de dispersion initiaux).

[17]-US-EPA. (avril 2018). User's guide for the AMS/EPA Regulatory Model (AERMOD). EPA-454/B-18-001. U.S. Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, North Carolina 27711.

Réponse Qc-110 :
Nous comprenons de la question qu'il est demandé de justifier et d'indiquer comment ont été estimées les valeurs des paramètres utilisés par AERMOD pour les sources volumiques. L'estimation des valeurs de ces paramètre a été effectuée selon les méthodes mentionnées dans le guide d'utilisation de AERMOD. Les dimensions latérales et verticales et la hauteur d'émission ont été estimées à partir des caractéristiques des sources et les coefficients de dispersion initiaux ont été estimés selon le tableau 3-2 du guide d'AERMOD. Ainsi :

- Dimension latérale : longueur de l'arête de la surface carrée représentant l'étendue de l'activité durant une journée typique ou de la surface active d'une halde ou d'une pile.
- Dimension verticale : hauteur typique de la couche dans laquelle les émissions fugitives sont émises. : hauteurs des piles, hauteurs typiques des déplacements verticaux de matériel (déchargement, chargement, point de transfert), hauteurs typiques des variations de matériel au sol (boutage, érosion sur halde de co-disposition active), hauteur des équipements de tamisage et de concassage.
- Hauteur d'émission :
  - Pour les sources en surface ou près du sol : dimension verticale / 2.
  - Pour les sources en élévation (point de transfert du convoyeur, concassage et tamisage) : élévation moyenne par rapport au sol.
- Coefficient de dispersion horizontale initiale (sigma-y) : dimension horizontale/4,3
- Coefficient de dispersion horizontale initiale (sigma-z) :
  - Source en surface : dimension verticale / 2,15
  - Source en élévation : dimension verticale / 4,3 (convoyeur et concasseur sans bâtiments)

Concernant la halde de co-disposition, la surface active journalière pour toutes les activités (éolien, boutage, déchargement des camions) sur trois cellules actives côte à côte est d'environ 60 000 m², d'où la dimension latérale importante pour les sources représentant ces activités.

L'étude de dispersion mise à jour suite aux optimisations apportées au projet se trouve à (annexe 6 du document de réponses aux questions). Les réponses à la question Qc-110 ont été ajoutées dans cette mise à jour de l'étude.

Qc-111 :
Les résultats de la modélisation montrent des dépassements de normes et de critères d'air ambiant associés aux particules totales et à la silice cristalline. Pour certains polluants atmosphériques, incluant les particules fines, les preuves épidémiologiques sous-tendent une absence de seuil d'innocuité. C'est donc dire que même à des concentrations en deçà de la norme du RAA, des effets sanitaires peuvent être occasionnés par l'exposition à ces polluants atmosphériques. L'exposition aux particules fines, à court et à long terme, est notamment associée à l'exacerbation et au

développement de maladies cardiovasculaires et respiratoires, ainsi qu'à une augmentation du risque de mortalité. Les particules sont aussi reconnues comme cancérigènes pour l'humain (groupe 1) par l'Organisation mondiale de la Santé.

Il **est important de rappeler à l'initiateur que l'acceptabilité du projet sera analysée sous l'angle de la conformité aux articles 197 et 202 du RAA. Il doit ainsi proposer des mesures d'atténuation supplémentaires et leur efficacité doit être évaluée à l'aide de la modélisation de la dispersion atmosphérique.**

Réponse Qc-111 :
En considérant que la terre forestière privée enclavée dans les terres publiques au nord de la fosse sera achetée par NMG (promesse d'achat), il n'y aurait plus de dépassement de la norme pour les particules totales en dehors des terres publiques, ni aux récepteurs sensibles. En ce qui concerne les dépassements potentiels des critères horaires de silice cristalline, avec les modifications apportées au projet (concentrateur fixe), il n'y a plus de dépassements potentiels des critères aux récepteurs sensibles de la partie sud du Domaine Lagrange.

Qc-112 :
L'initiateur doit discuter et évaluer l'impact de transporter le concentré de graphite par camion sur la qualité de l'air des secteurs sensibles situés de part et d'autre du chemin d'accès au site minier et à l'intérieur de la zone d'étude locale.

Réponse Qc-112 :
Les émissions liées au transport du graphite sur le chemin d'accès de l'usine jusqu'au chemin Matawin Est ont été estimées et ces émissions ont été ajoutées aux simulations dans l'étude de dispersion atmosphérique révisée (annexe 6 du document de réponses aux questions). Le concentré de graphite est transporté dans des sacs d'une tonne. Il appert qu'avec seulement 20 passages de camions par jour, le transport du graphite sur le chemin d'accès n'est pas une source importante de contamination de l'air comparativement aux autres sources du projet, même pour les récepteurs sensibles les plus près.

Qc-113 :
Au tableau B.19, on considère un taux d'atténuation de 70 % basé sur les taux présentés dans le « *Guide d'instructions – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques*[18] ». Le calcul des taux d'émission est fait à partir des facteurs AP-42 de l'USEPA, section 11.192. Or, le facteur AP-42 pour des convoyeurs considère des moyens de contrôle. Un taux d'atténuation de l'ordre de 95 % est appliqué. L'initiateur doit justifier l'utilisation d'un taux additionnel d'efficacité de captation des particules de 70 % et apporter, au besoin, les corrections nécessaires à la modélisation atmosphérique.

[18] Ce document est disponible à l'adresse Internet suivante : www.environnement.gouv.qc.ca/Air/criteres/secteur_minier.pdf.

Réponse Qc-113 :
Il faut noter que l'option de transport du minerai concassé dans un concasseur mobile de la fosse au concentrateur par convoyeur n'est plus considérée dans le projet (voir annexe 1). Le minerai dynamité sera transporté par camion de la fosse vers un concasseur fixe adjacent au concentrateur. Ce changement est considéré dans la mise à jour de l'étude de dispersion atmosphérique (annexe 6 du document de réponses aux questions).

Qc-114 :
Au tableau B.20, on présente les émissions de particules au concentrateur de minerai. La valeur limite du RAA de 30 mg/m^{3}R a été considérée pour estimer les rejets à l'atmosphère de particules. L'initiateur doit considérer ce paramètre dans la modélisation atmosphérique et corriger la modélisation atmosphérique.

Réponse Qc-114 :
Le commentaire de la question Qc-114 mentionne que l'étude de dispersion devrait être réalisée en considérant la valeur limite du RAA de 30 mg/m^{3}R pour les points d'émission du concentrateur, ce qui a été effectivement le cas. L'étude de dispersion a donc été réalisée selon les exigences mentionnées à la question Qc-114 et ne requiert donc aucune modification relativement à cette question.

Qc-115 :
L'initiateur doit fournir les renseignements suivants concernant le tableau B.21 :

- **Indiquer les unités représentées dans la colonne intitulée « *Taux d'émission des équipements alimentés au diésel* » ;**
- **Préciser comment les rejets de SO_2 générés par l'utilisation de diésel à 15 ppm de soufre ont été calculés ;**
- **Vérifier le résultat des calculs pour les rejets de particules qui sont présentés et justifier le résultat présenté. Les vérifications effectuées ne donnent pas le même résultat.**

Réponse Qc-115 :
Il n'y a pas de colonne *« Taux d'émission des équipements alimentés au diésel »* au tableau B.21, il s'agit plutôt du titre du tableau, et toutes les unités des colonnes y sont présentées. Dans l'avis du MELCC, il est demandé d'indiquer les unités de la colonne carburant. Les unités de la colonne carburant sont les mêmes que celles des facteurs d'émission, soit des g/hp.h.

Pour les rejets de SO_2 et de PM, il manque quelques informations de base au tableau B.21 pour valider les calculs. Les taux d'émission de SO_2 sont estimés en fonction de la consommation de carburant, de la teneur en soufre du carburant, de la fraction de carburant effectivement brûlé et du taux de conversion du soufre en SO_2 lors de la combustion. Dans le cas des PM, les facteurs d'émission de base sont valides pour la teneur en soufre du carburant pour laquelle ils ont été développés. Les facteurs d'émission de base de PM doivent aussi être ajustés en fonction de la teneur en soufre réelle du carburant considéré. Dans la mise à jour de l'étude de dispersion atmosphérique (annexe 6 du document de réponses aux questions), ce tableau de calculs a été modifié pour inclure les changements au projet tout en ajoutant les détails supplémentaires pour l'estimation des émissions de SO_2 et de PM.

Qc-116 :
La carte 2.2 identifie, dans le secteur du puits « *GT-17-18* », une composante d'écoulement des eaux souterraines vers le lac aux Pierres. Une fois l'exploitation de la phase 5 terminée, la remontée piézométrique devrait permettre un retour aux conditions piézométriques initiales (régime statique) présentées à la carte 2.2. Cependant, la figure 4-4 ne suggère pas de retour vers cette direction d'écoulement, alors que, après 100 ans, les isopièzes suivent toujours une diminution vers le nord-ouest, laissant croire qu'après ce délai, la piézométrie demeure en régime transitoire. D'ailleurs, les figures 4-3 et 4-5 indiquent que le panache généré par la halde au sud-est de la fosse évolue vers la fosse et non vers le lac aux Pierres. Une modélisation de la dispersion des contaminants en régime permanent doit donc être réalisée et présentée.

Réponse Qc-116 :
Pour répondre aux éléments soulevés dans la question 116 concernant l'écoulement des eaux souterraines et la dispersion des contaminants, deux notions doivent être abordées :

- Objectif 1 : Voir si on retrouve l'écoulement vers le lac aux Pierres (observé sur la carte 2-2 du rapport de modélisation hydrogéologique – annexe 7-4 de l'ÉIES)
- Objectif 2 : Voir le panache en régime permanent d'écoulement

Objectif 1 : Voir si on retrouve l'écoulement vers le lac aux Pierres (observé sur la carte 2-2 du rapport de modélisation hydrogéologique – annexe 7-4 de l'ÉIES)

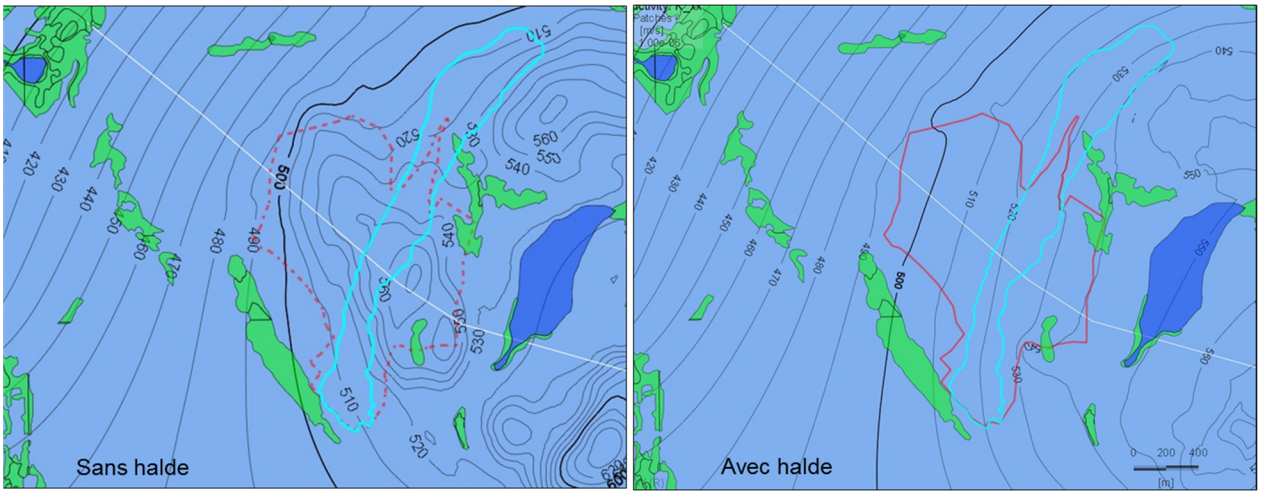
Puisqu'on parle de régime permanent et d'établir l'écoulement pour une période de 100 ans, les conditions post-restauration ont été simulées afin de considérer le retour à l'état naturel (26 ans et plus). En post-restauration, les précipitations sur la halde ne sont plus captées par le réseau de drainage car les fossés seront remblayés et le site remis en état tel qu'exigé par la Loi sur les mines (voir plan de restauration annexe 4-3 de l'ÉIES).

La présence de la halde coupe l'infiltration initiale en raison de la géomembrane. En raison de cette diminution de la recharge, le patron d'écoulement simulé est différent de celui du modèle calibré ou de la carte 2-2 de l'annexe 7-4 de l'ÉIES. Pour cette raison, le retour aux conditions d'écoulement initiales (modèle calibré ou carte 2-2) ne peut pas être observé à long terme.

Pour apprécier l'impact de la présence de la halde sur le patron d'écoulement, deux scénarios, avec ou sans halde, ont été comparés. Le scénario à l'année 26 avec l'extension de la halde représente les conditions de post-restauration, après que le niveau piézométrique a retrouvé son état statique. Les modèles sont en régime permanent d'écoulement.

Comme le montre la figure 116-1, sans la halde, on observe un écoulement radial presque centré sur le gisement. Avec la halde, la recharge initiale est réduite à 5 mm/an environ et le niveau piézométrique baisse localement créant un écoulement préférentiellement orienté vers le NO, en direction de la rivière Matawin. Même au niveau de la partie sud de la halde, proche du lac aux Pierres, l'écoulement est aussi orienté vers le NO. A noter que le modèle ne tient pas compte du ruissellement en surface, qui s'effectuera sur la halde restaurée, et qui a été pris en compte en terme d'infiltration dans les modélisation numérique sur le transport de masse (annexe 7-4 ÉIES et réponses 119 et 120).

Figure 116-1 Comparaison du patron d'écoulement post-restauration, régime permanent, avec ou sans la halde



Objectif 2 : Voir le panache en régime permanent d'écoulement

L'objectif ici est d'utiliser le régime permanent afin de mieux évaluer le patron d'écoulement en post restauration, et par conséquent la direction du panache de composés dissouts venant de la fosse et de la halde. La phase 5 n'est pas considérée comme une source (pas de résidus ni stériles miniers à l'intérieur tel que planifié dans l'étude de faisabilité), à la différence de QC-120 ci-après.

Sur la figure 116-2, on observe le panache de Fe après 10 et 30 ans de simulation en régime permanent d'écoulement. De part et d'autre de la fosse 3, les charges varient entre 500 et 540 m environ, ce qui est plus élevé que les charges simulées au niveau de la figure 4-4 de l'étude de modélisation hydrogéologique (annexe 7-4 de l'ÉIES). Sur cette même figure 4-4, le niveau d'eau n'a donc pas encore complètement rejoint le niveau statique.

En comparant le panache à t = 10 et 30 ans, on constate que le régime permanent de transport est presque atteint à t = 10 ans. En effet, même si les concentrations augmentent légèrement localement, le panache de Fe n'évolue que très peu après 10 ans. Au niveau des figures 116-3. 116-4 et 116-5, des observations similaires peuvent être faites pour les panaches de Cu, Ni et Zn respectivement.

De manière générale, en carte et en coupe, la direction du panache est relativement similaire aux résultats des figures 4-3 et 4-4 de l'étude de modélisation hydrogéologique (annexe 7-4 de l'ÉIES) et s'écoule en direction de la rivière Matawin. Cependant, en coupe, la direction d'écoulement est plus horizontale que sur la figure 4-4 de cette même étude car il n'y a pas l'influence du dénoyage qui donne une composante de migration verticale.

Figure 116-2 Panache du Fe, post restauration, régime permanent d'écoulement, t = 10 et 30 ans

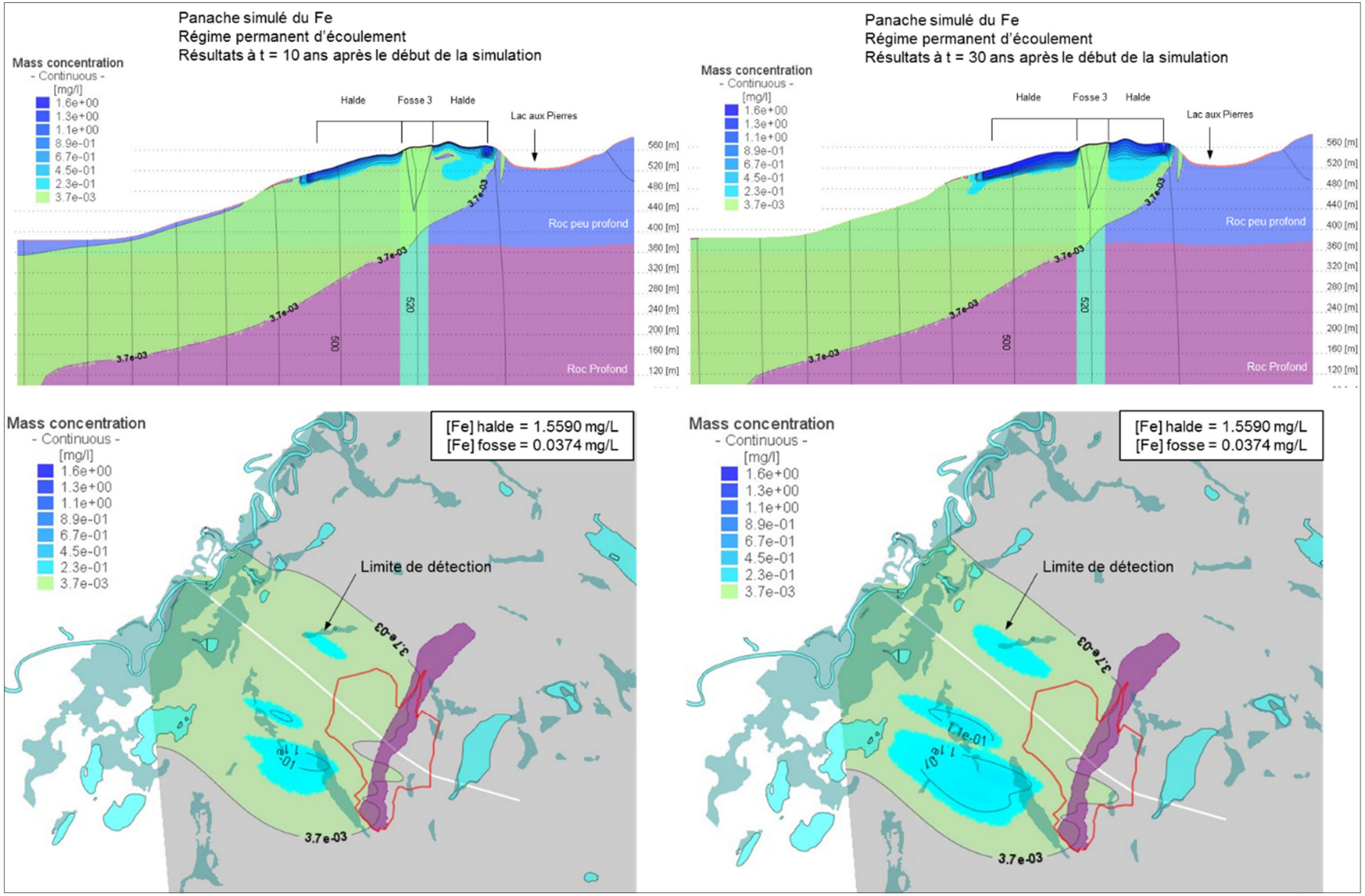


Figure 116-3 Panache du Cu, post restauration, régime permanent d'écoulement, t = 10 et 30 ans

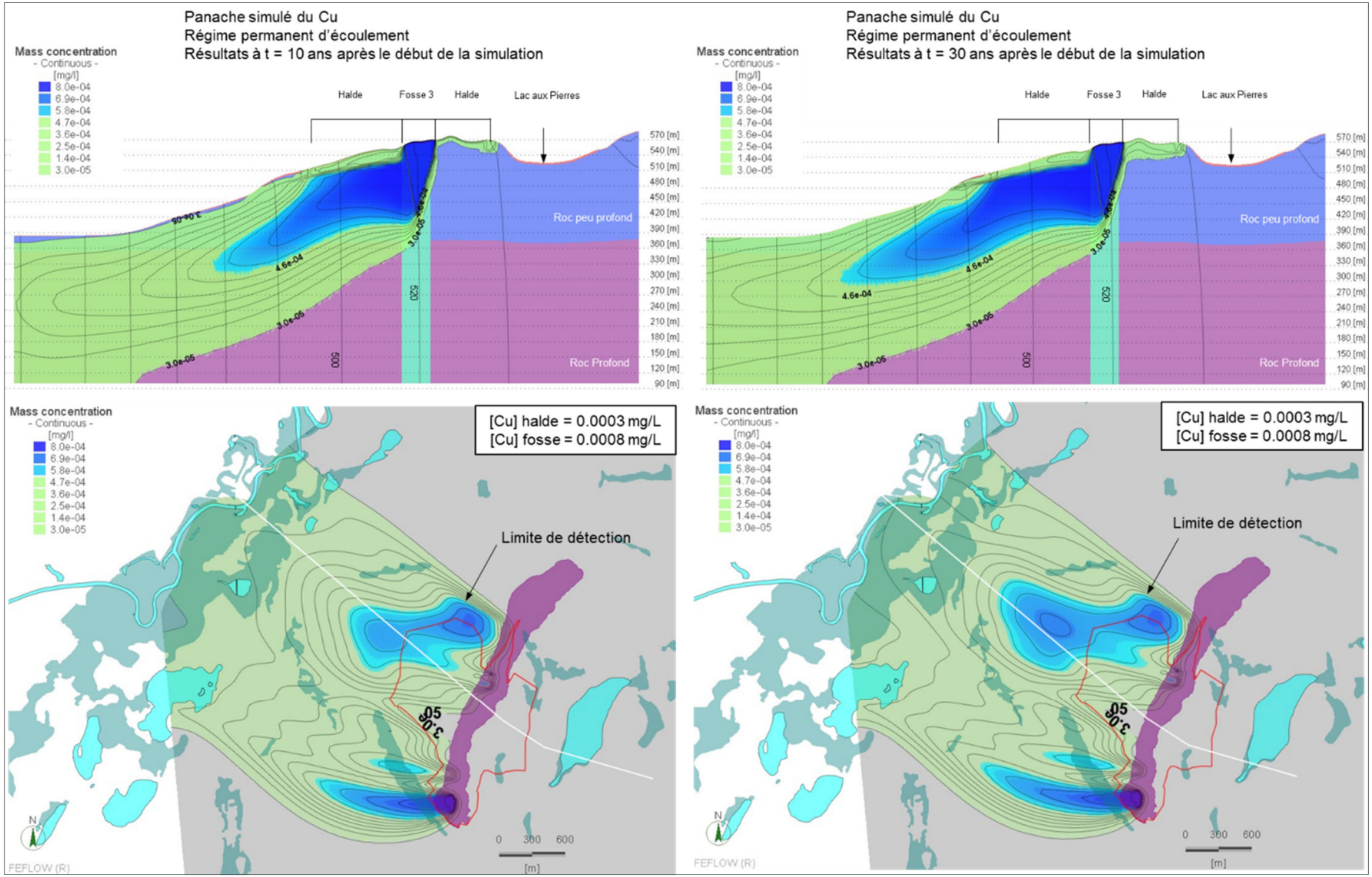


Figure 116-4 Panache du Ni, post restauration, régime permanent d'écoulement, t = 10 et 30 ans

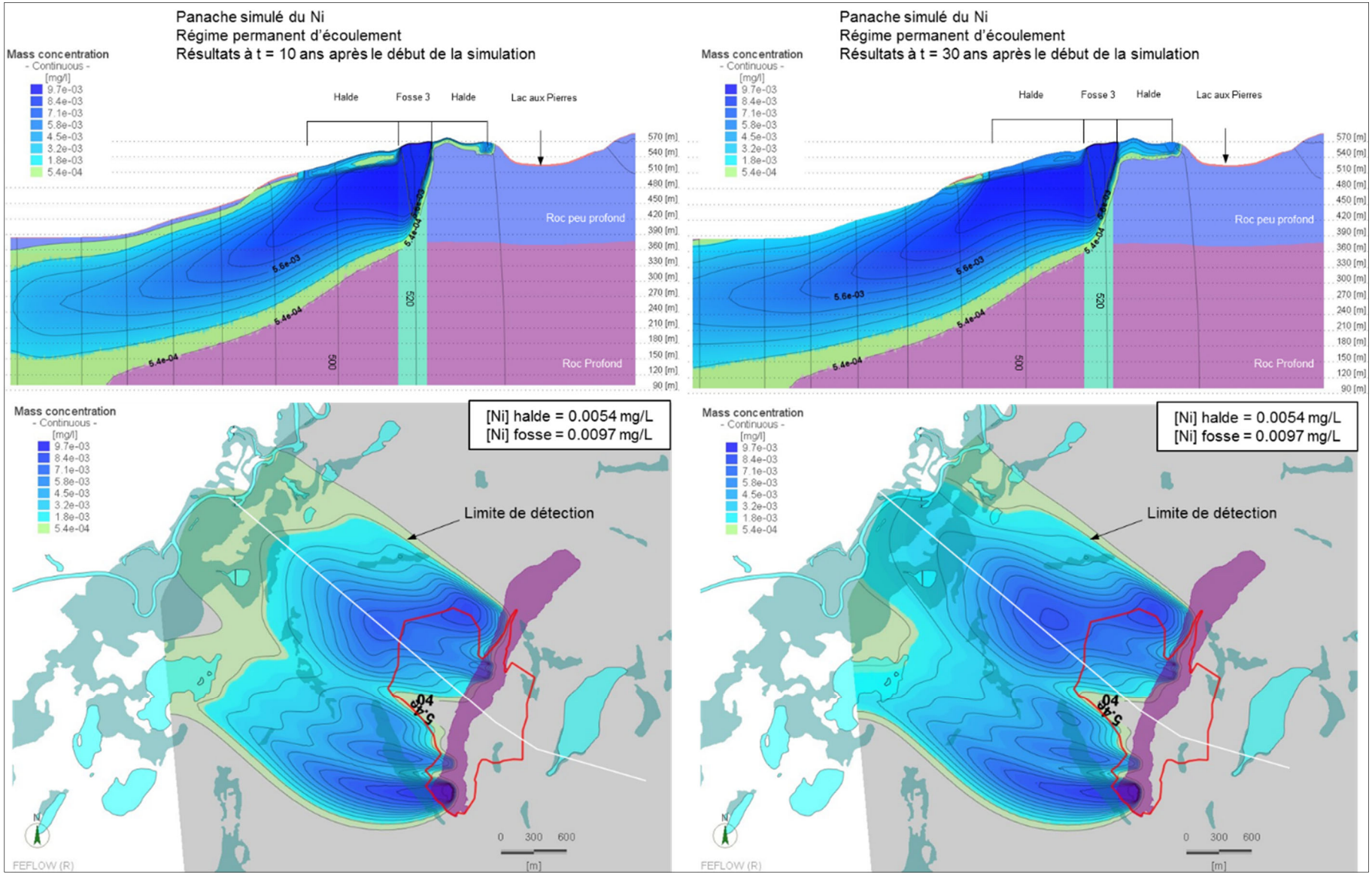
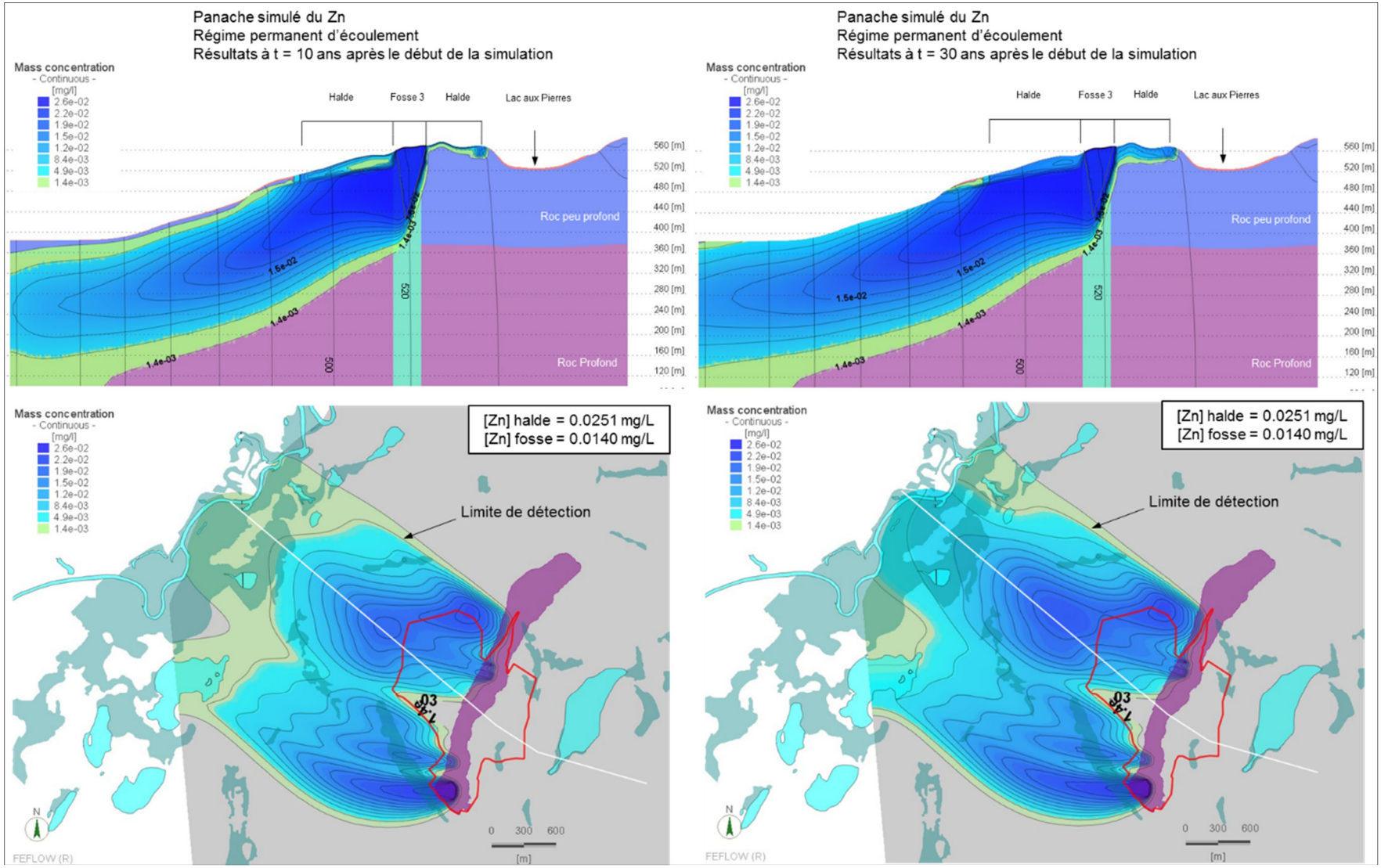


Figure 116-5 Panache du Zn, post restauration, régime permanent d'écoulement, t = 10 et 30 ans



Qc-117 :
La figure 4-1 montre la présence d'une géomembrane sous la halde à résidus, couvrant la surface du sol de part et d'autre de la fosse et au-dessus de celle-ci. Toutefois, ce détail n'est pas illustré à la figure 4.2 illustrant la coupe-type de la halde de co-disposition ni à la figure 4.5 illustrant le concept de co-disposition dans la fosse.

Une géomembrane sera-t-elle positionnée au-dessus de la fosse? Si non, l'initiateur doit en évaluer l'impact. Son absence au-dessus de la fosse permettra notamment aux lixiviats provenant des résidus exondés de migrer vers les eaux souterraines. Dans ce contexte, le débit d'exfiltration retenu de 0,015 L/m^2/jour qui représente 3,3 % des infiltrations sans géomembrane et appliqué sous l'empreinte de la halde de co-disposition (section 4.1.1.2) devra être ajusté afin de représenter l'absence de géomembrane au-dessus de la fosse et appliquer ce nouveau flux d'exfiltration dans le modèle de dispersion des contaminants.

Réponse Qc-117 :
Une géomembrane est positionnée au-dessus de la fosse. La figure 4-1 de l'étude de modélisation hydrogéologique (annexe 7-4 de l'ÉIES) montre sur la coupe type la géomembrane au-dessus de la fosse, et celle-ci (géomembrane) a été considérée dans la modélisation. Même si la géomembrane n'apparait pas sur les figures 4-3 et 4-5 de l'étude de modélisation hydrogéologique (annexe 7-4 de l'ÉIES), elle a bien été considéré lors de ces simulations.

Dans Feflow, la géomembrane est représentée par un débit de fuite représentant le cas d'une géomembrane défectueuse qui coupe la majorité des infiltrations pour ne laisser passer qu'une proportion (dans ce cas, 3% des infiltrations sans géomembrane). Pour cette raison, la géomembrane n'apparait pas physiquement sur les figures 4-3 et 4-5 de l'étude de modélisation hydrogéologique (annexe 7-4 de l'ÉIES) mais uniquement sur la coupe schématique de la figure 4-1 de l'étude de modélisation hydrogéologique (annexe 7-4 de l'ÉIES), qui représente le concept. L'évaluation du débit de fuite a été réalisée en parallèle dans un modèle 2D (SEEP/W) permettant une approche à plus petite échelle.

Qc-118 :
Le tableau 4-1 présente le résultat des concentrations sources en métaux des résidus présents dans la fosse. Selon l'initiateur, ces résultats ont été obtenus suite à la réalisation des essais cinétiques et en colonne pour les stériles miniers et les résidus miniers. L'initiateur doit fournir les détails de calcul menant aux concentrations sources présentées dans le tableau 4-1 et utilisées dans les simulations numériques. Les résultats des essais cinétiques en colonne disponibles devraient être utilisés pour établir les concentrations sources puisqu'ils reflètent mieux les conditions de lixiviation de terrain que les essais en cellules humides.

Réponse Qc-118 :
Dans le programme de caractérisation géochimique de NMG les matériaux ont été analysés séparément et les scénarios de gestion des résidus et stériles miniers n'ont pas été reproduits dans les colonnes. Dans le cas des essais cinétiques réalisés pour NMG les essais en colonnes et en cellule humides ne représentent pas les conditions attendues sur le terrain dans le projet de NMG mais ont servi à définir les paramètres du modèle de transport de masse ou le taux de réaction. Les scénarios de gestion des résidus ont été validés par des modélisations numériques réalisées à partir des résultats des essais en cellule humide et cinétique. Les résultats des modélisations numériques seront validés par des essais de terrain.

Tel que spécifié dans le programme de géochimie réalisé pour Nouveau Monde Graphite, l'oxydation des sulfures dans les cellules humides (SGS) est significativement supérieure et différente de ce qui peut se produire sur le terrain selon les mesures qui seront mises en place (Malstrom et al. 2000, Sexsmith, 2015, Kempton, 2012, SRK, 2015)[27].

De plus, les résultats des essais en colonne (URSTM) ont donné des conditions cinétiques plus rapides en termes d'oxydation que les essais en cellule humide car on applique au colonne une pression négative d'un mètre à la base de la colonne afin de promouvoir la désaturation et la réaction du matériel (Bouzahzah et al., 2012, Bouzahzah et al., 2015, Lapakko, 2003; and Pool and Balderrrama, 1994)[28]. Les essais en colonne tel que réalisés dans le cadre du programme de géochimie de NMG simulent :

- La charge en acidité, cations majeurs et anions, métaux et métalloïdes sous des conditions accélérées d'oxydation des sulfures;
- Une oxydation maximale possible, indiquant une estimation de la quantité totale d'acidité que le matériel peut produire lorsqu'on consomme toute sa capacité de neutralisation;
- La qualité du drainage dans les pires conditions (oxydation maximale).

Les données sources qui ont été mises dans le modèle de transport de masse ont été estimées à partir des résultats des essais cinétiques en cellule humide et en colonne afin de tenir compte de la qualité de l'eau de drainage et de la cinétique de réaction. Les données d'exfiltration de la halde de co-disposition et de la disposition dans la fosse ont été considérées.

---

27 Malstrom et al. 2000, Malstrom et al. 2000. Resolving the scale-dependence of mineral weathering rates. Malstrom, M.E., Destouni, G., banwatrt, S.A. and Stromberg, B.H. 2000. Environ. Sci. Technology., 34, 1375-1378.
Sexsmith, 2015, Sexsmith. 2015. Comparison of Actual and Calculated Lag Times in Humidity Cell Tests. Kelly Sexsmith, Dylan MacGregor and Andrew Barnes. 10th International Conference on Acid Rock Drainage & IWWA Annual Conference.
Kempton H. 2012. A Review of Scale Factors for Estimating Waste Rock Weathering from Laboratory Tests. Proceedings of the 9th International Conference on Acid Rock Drainage.
SRK. 2015. Geochemical Characterization in Support of the Final Environmental Impact Statement (FEIS) for the Back River Project, Nunavut. Prepared for Sabina Gold & Silver Corp. Report 1CS020.008. November 2015.

28 Bouzahzah et al. 2012. Modification and automation of the humidity cell test protocol to favor tailings reactivity. Hassan Bouzahzah, Mostafa Benzaazoua and Bruno Bussière. 9th International Conference on Acid Rock Drainage (ICARD 2012).
Bouzahzah et. al. 2015. ASTM Normalized Humidity Cell Kinetic Test: Protocol Improvements for Optimal Sulfide Tailings Reactivity. Bouzahzah, Hassan & Benzaazoua, Mostafa & Bussière, Bruno & Plante, Benoît. Mine Water and the Environment. 34. 242-257. 10.1007/s10230-014-0307-3.
Lapakko. 2003. Chapter 7. Developments in Humidity-Cell Tests and Their Application. Kim A. Lapakko. Environmental Aspects of Mine Wastes (J.L. Jambor, D.W. Blowes & A.I.M. Ritchie, eds.) Mineraological Association of Canada Short Course Vol 31 (2003).
Pool and Balderrama. 1994. Evaluation of Humidity Cell Parameters Their Effect on Precision and Repeatability. Proceedings America Society of Mining and Reclamation, 1994 pp 326-333.

Pour les données sources de la halde de co-disposition :

- Un débit de fuite constant de 0,015L/m^2/jour a été appliqué sous la géomembrane;
- Concentration en fonction de la répartition volumique des matériaux :
  - Résidus potentiellement générateur acide (PGA) : 11%
  - Résidus sans potentiel de génération d'acide (NGA) : 49%
  - Stériles miniers : 40%
- Les concentrations à long terme ont été intégrées lorsqu'une tendance est établie lors des essais cinétiques et qu'il y a de l'oxydation en appliquant la moyenne des données obtenues pour les semaines 12 à 65[29] des résultats des essais en colonne et cellule humide ASTM D5744-07e1.
- Au total, 4 métaux sur les 35 métaux analysés (Al, As, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Stot, Se, Si, Sr, Te, Ti, Zn, F-, Cl-, NO2-, NO3-, PO43-, SO42-, Br-, Hg, U) ont été retenus pour les simulations de transport de métaux. Ces métaux ont été sélectionnés sur la base des résultats des essais cinétiques parce qu'ils ont montré des dépassements aux critères de RES et à l'effluent de la D019 à long terme (après 12 semaines dans les essais cinétiques). Ces métaux sont le fer, le cuivre, le nickel et le zinc.
- Les concentrations mesurées lors des essais cinétiques en cellules humides (SGS) et en colonnes (URSTM) ont été utilisées pour établir les hypothèses des données sources selon le calcul suivant :
  - Moyenne des résultats des rinçages à long terme (moyenne des résultats des semaines 12 à 65).
  - Un ratio de 50/50 a été retenu pour représenter les deux types d'essai cinétique[30].
  - Une répartition des lithologies a été utilisée dans le cas des stériles miniers. Comme des essais cinétiques ont été menés sur des échantillons représentatifs (selon compagne d'échantillonnage NMG) de chacune des lithologies attendues de stériles, les résultats de chacune ont été pondérés en fonction du pourcentage attendu de chacune.
  - L'oxydation des stériles miniers, bien qu'elle ne soit pas anticipée, a été considérée en utilisant les données des essais cinétiques à long terme pour chaque lithologie de stériles miniers selon la répartition ci-dessous:
    - Paragneiss mixte – 80 %
    - Charnockite – 12 %
    - Paragneiss à biotite – 6 %

29 Les données des premiers cycles ne sont pas utilisés car elles ne sont pas représentatives du potentiel de transport de métaux à l'extérieur de la fosse puisqu'il y aura exploitation de la fosse et les eaux souterraines et de surface seront pompées et traitées pendant ces années, et cela jusqu'à ce que les critères post-restauration soient respectés. Durant la durée d'exploitation du gisement, le dénoyage des différentes phases agit comme un piège hydraulique et les concentrations simulées provenant de la halde de co-disposition et de la fosse seront entièrement captées par le pompage.

30 Les essais en colonne sont habituellement plus représentatifs du type de lixiviat qu'il pourra y avoir sur le terrain que les essais en cellules humides où le matériel reste saturé, par contre dans le cas de NMG les deux types d'essais ont montré des lixiviats différents. Cette approche du ratio 50/50 a été conservatrice pour NMG et une comparaison des résultats en n'utilisant que les essais en colonne comme données sources est montrée à la fin de la réponse 120.

- Paragneiss graphitique – 1 %
- Méta gabbro – 1 %

Pour les données sources dans la fosse :

› La conductivité hydraulique saturée des roches stériles est plus élevée que celle des résidus PAG, l'écoulement naturel de la nappe phréatique se fera principalement dans les roches stériles.
› Les concentrations à long terme ont été intégrées lorsqu'une tendance est établie lors des essais cinétiques et qu'il y a de l'oxydation en appliquant la moyenne des données obtenues pour les semaines 12 à 65 des résultats des essais en colonne et cellule humide ASTM D5744-07e1. Un ratio de 50/50 a été retenu pour représenter les deux types d'essai cinétique.
› Une répartition des lithologies a été utilisée dans le cas des stériles miniers. Comme des essais cinétiques ont été menés sur des échantillons représentatifs (selon compagne d'échantillonnage NMG) de chacune des lithologies attendues de stériles, les résultats de chacune ont été pondérés en fonction du pourcentage attendu de chacune :
  – Paragneiss mixte – 80 % ;
  – Charnockite – 12 %;
  – Paragneiss à biotite – 6 %;
  – Paragneiss graphitique – 1 %;
  – Méta gabbro – 1 %.
› Au total, 4 métaux sur les 35 métaux analysés (Al, As, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Stot, Se, Si, Sr, Te, Ti, Zn, F-, Cl-, NO2-, NO3-, PO43-, SO42-, Br-, Hg, U) ont été retenus pour les simulations de transport de métaux. Ces métaux ont été sélectionnés sur la base des résultats des essais cinétiques parce qu'ils ont montré des dépassements aux critères de RES et à l'effluent de la D019 à long terme (après 12 semaines dans les essais cinétiques). Ces métaux sont le fer, le cuivre, le nickel et le zinc.
› Le scénario de retour dans la fosse de l'ÉIES n'inclus pas les données sources des résidus PAG car les résidus miniers PAG ne seront pas retournés dans la fosse dans l'éventualité où la réaction d'oxydation ne serait pas contrôlée, ceci sera confirmée avant le début du retour dans la fosse, soit par:
  – Les résultats de la cellule expérimentale sur le terrain où des données seront disponibles à partir de fin 2019;
  – Les quatre (4) premières années d'exploitation où les résidus miniers seront déposés dans la halde de co-disposition,
  – Et dans le cas où les résultats anticipés ne seraient pas atteints et qu'il y aurait oxydation des sulfures et concentrations en métaux excédent les critères, l'ajout de produits neutralisants ou autre alternative (remblai) seront mis en place ou aucun résidus PAG ne sera retourné dans la fosse,[31]

[31] À ce moment, le retour dans la fosse pourrait être que des stériles miniers, ou des stériles miniers et les résidus NAG. Cela est possible avec le plan actuel de déposition où des endroits à l'extérieur de la fosse (halde de co-disposition) et dans la fosse seront disponibles à partir de l'année 5 jusqu'à l'année 26 (fin de vie de la mine) pour la déposition.

- Notons que pour répondre à la question 119, un scénario additionnel considérant les résidus miniers PAG dans la fosse et leur oxydation est présenté à la réponse 119 (scénario C).

D'autres simulations numériques ont été refaites et présentés aux réponses aux questions 119 et 120 à partir des résultats des essais en colonne seulement (UQAT) pour la qualité du drainage attendue, et sur les données des essais en cellule humide (SGS) pour le taux de réaction à appliquer aux concentrations utilisées.

Qc-119 :
En prenant en considération l'incertitude liée aux concentrations sources utilisées dans les modélisations numériques, le requérant doit réaliser une analyse de sensibilité correspondante afin de vérifier l'expansion du panache de contamination dans le pire cas théoriquement possible de lixiviation de métaux.

Réponse Qc-119 :
Dans l'ÉIES, deux scénarios avec des données sources différentes au niveau du retour dans la fosse ont été présentés. Un scénario pessimiste au niveau des concentrations sources est disponible à l'annexe E de l'annexe 7-4 de l'ÉIES et est repris ici pour une analyse de sensibilité des scénarios selon les données sources, il est nommé ici scénario B. Un troisième scénario a été réalisé pour répondre à la question 119 (scénario C). Le scénario D présente les résultats que l'on aurait obtenus en utilisant que les données sources des essais en colonne (sans les cellules humides). Le scénario A réfère au cas de base présenté dans l'ÉIES.

Une analyse de sensibilité est présentée ci-dessous quant aux données sources utilisées pour le retour dans la fosse. La concentration de la halde reste identique à celle du scénario A de l'ÉIES qui présente déjà un scénario conservateur en considérant l'oxydation des matériaux de la halde de co-disposition et un pourcentage de fuite par la géomembrane (scénario présenté dans l'ÉIES).

Scénario B

Un scénario pessimiste au niveau des concentrations sources est présenté à l'annexe E de l'annexe 7-4 de l'ÉIES. Dans cette simulation, les concentrations proviennent uniquement des stériles miniers paragneiss graphitique car c'est la lithologie qui montrait les plus fortes concentrations en métaux et le plus de dépassement des critères lors des essais cinétiques sur les stériles miniers. Les hypothèses suivantes ont été prises pour la sélection des données sources pour le scénario de modélisation :

- Le scénario simulé considère que la concentration initiale (source) est celle des essais cinétiques en colonne du paragneiss graphitique (100% des stériles miniers) alors que cette lithologie ne représente que 1% des futurs stériles miniers.
- Le scénario suppose qu'il y a oxydation des sulfures et lixiviation des métaux en utilisant les données des essais cinétiques à long terme des essais en colonne et essais en cellule humide comme données sources dans les essais. Ainsi la moyenne des concentrations est basée sur les données une fois que la réaction est stabilisée :
  - Semaine 11 à 25 pour les essais en cellule humide, et semaine 16 à 22 pour les essais en colonne de l'URSTM

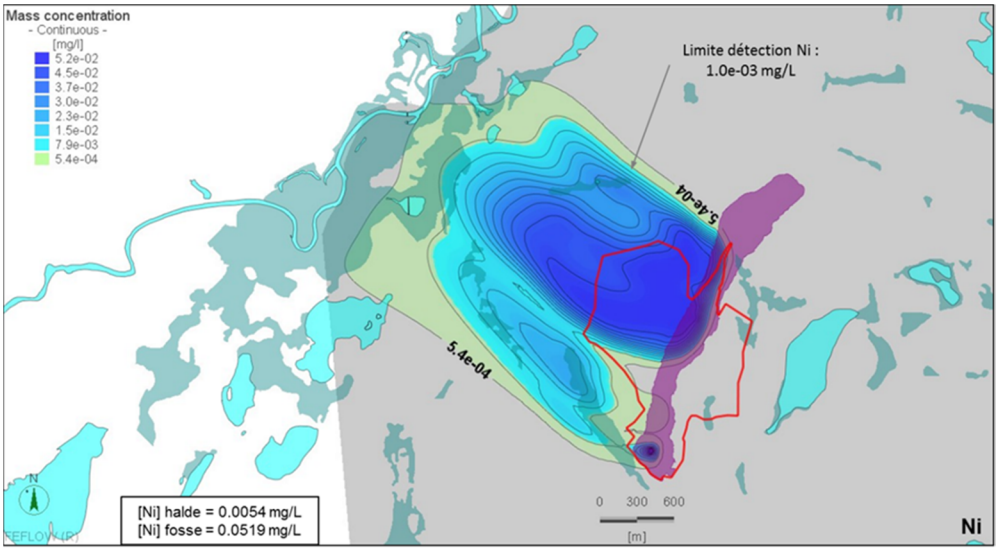
- La moyenne des données des concentrations a été réalisée avec un ratio de 50% des résultats des concentration provenant de l'essai en cellule humide de SGS et de 50% des essais en colonne de l'URSTM.
- La simulation a été réalisée pour le nickel car c'est le métal qui montrait les plus grandes concentrations pour cette lithologie.
- Pour le scénario pessimiste, une concentration plus élevée dans la fosse a été considérée (au moins 5 fois plus élevée et un ordre de grandeur supérieur au scénario A), et la concentration de la halde reste identique à celle du scénario A de l'ÉIES qui présente déjà un scénario conservateur en considérant l'oxydation des matériaux (scénario présenté dans l'ÉIES).

Tableau 119-1 Concentration en nickel selon les scénarios

Concentration en nickel (mg/L)	Scénario A	Scénario B
Fosse (mg/L)	0,0097	0,0519
Halde (mg/L)	0,0054	0,0054

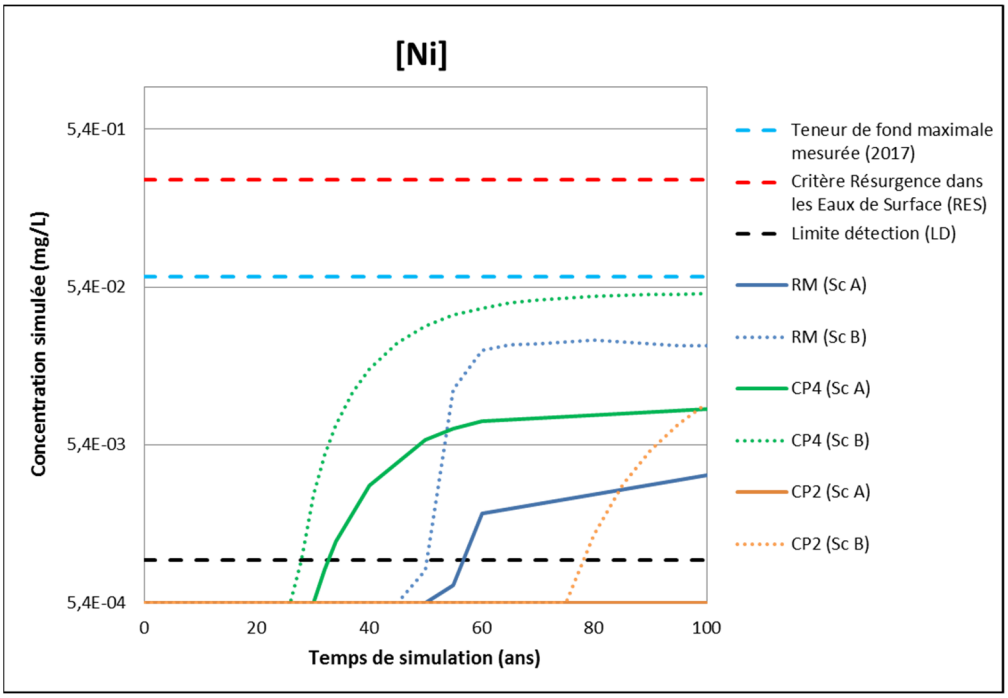
La figure suivante présente le panache de concentration simulée en nickel à t = 50 ans avec le scénario B. On constate que les concentrations simulées sont ici plus élevées et le panache est plus proche de la rivière Matawin que pour le scénario A.

Figure 119-1 Concentrations simulées en nickel à t = 50 ans (vue en plan, au niveau du roc)



Le graphique suivant présente une comparaison des concentrations en nickel simulées au milieux récepteurs pour le scénario A (présenté dans l'ÉIES, figure 4-6) et le scénario B (avec concentration en Ni plus élevée dans la fosse). Pour le scénario B, on constate que les concentrations simulées sont plus élevées d'un ordre de grandeur environ.

Figure 119-2 Concentration en nickel simulée aux milieux récepteurs : CP2, CP4 et la rivière Matawin (RM) des scénarios A et B (pessimiste 100% paragneiss graphitique)



Scénario C

Afin de compléter l'analyse de sensibilité quant aux données sources utilisées dans l'ÉIES, une troisième simulation avec un autre scénario pour les concentrations sources a été réalisée, soit le scénario où on reproduirait la co-disposition de la halde dans la fosse avec des résidus PGA oxydés.

Les données sources du scénario C ont été estimées sur la base de :

- Une répartition du volume des matériaux constituant la fosse selon pourcentage suivant :
  - Résidus générateur acide (PGA) selon les résultats des essais cinétiques avec conditions oxydantes – 11 %
  - Résidus sans potentiel de génération d'acide (NGA) – 49 %
  - Stériles miniers – 40 %
- La répartition est la suivante pour les stériles miniers :
  - Paragneiss mixte - 80%
  - Charnockite – 12%
  - Paragneiss à biotite – 6%
  - Paragneiss graphitique – 1%
  - Méta Gabbro – 1%

› La répartition estimée de l'écoulement au travers de la fosse se fait selon la répartition suivante:
  – 80 % dans les stériles miniers;
  – 16 % dans les résidus sans potentiel de génération d'acide (NGA);
  – 4 % dans les résidus potentiellement générateurs d'acide (PGA).
› Les scénarios supposent qu'il y a oxydation des sulfures et lixiviation des métaux en utilisant les données des essais cinétiques à long terme des essais en colonne et essais en cellule humide comme données sources dans les essais. Ainsi la moyenne des concentrations est basée sur la moyenne des résultats des semaines montrées au tableau suivant, pour un ratio URSTM 50% et SGS 50% :

Tableau 119-2 Semaines correspondant aux données utilisées pour les concentrations sources

	SGS	URSTM
Matériaux	Semaines	Semaines
PGA	11 à 25	16 à 21
NGA	11 à 25	16 à 21
Paragneiss Mixte	12 à 65	16 à 22
Paragneiss Graphitique	11 à 25	16 à 22
Meta Gabbro	11 à 30	6 à 12
Paragneiss à biotite	11 à 30	16 à 22
Charnockite	11 à 30	6 à 12

Les concentrations au niveau de la fosse selon ces données de calculs sont montrées au tableau ci-dessous :

Tableau 119-3 Concentrations des métaux

Métaux	Concentration (mg/L)
Fer	1,559
Cuivre	0,003
Nickel	0,0054
Zinc	0,014

La simulation a été refaite pour le Fer seulement, car les autres métaux montrent des concentrations du même ordre de grandeur que le scénario A et le fer une concentration 42 fois plus élevées.

Figure 119-3 Panache du Fe avec augmentation de la concentration des fosses, post restauration, régime transitoire d'écoulement à t = 50 ans (mêmes conditions que figure 4-3 et 4-4 du rapport)

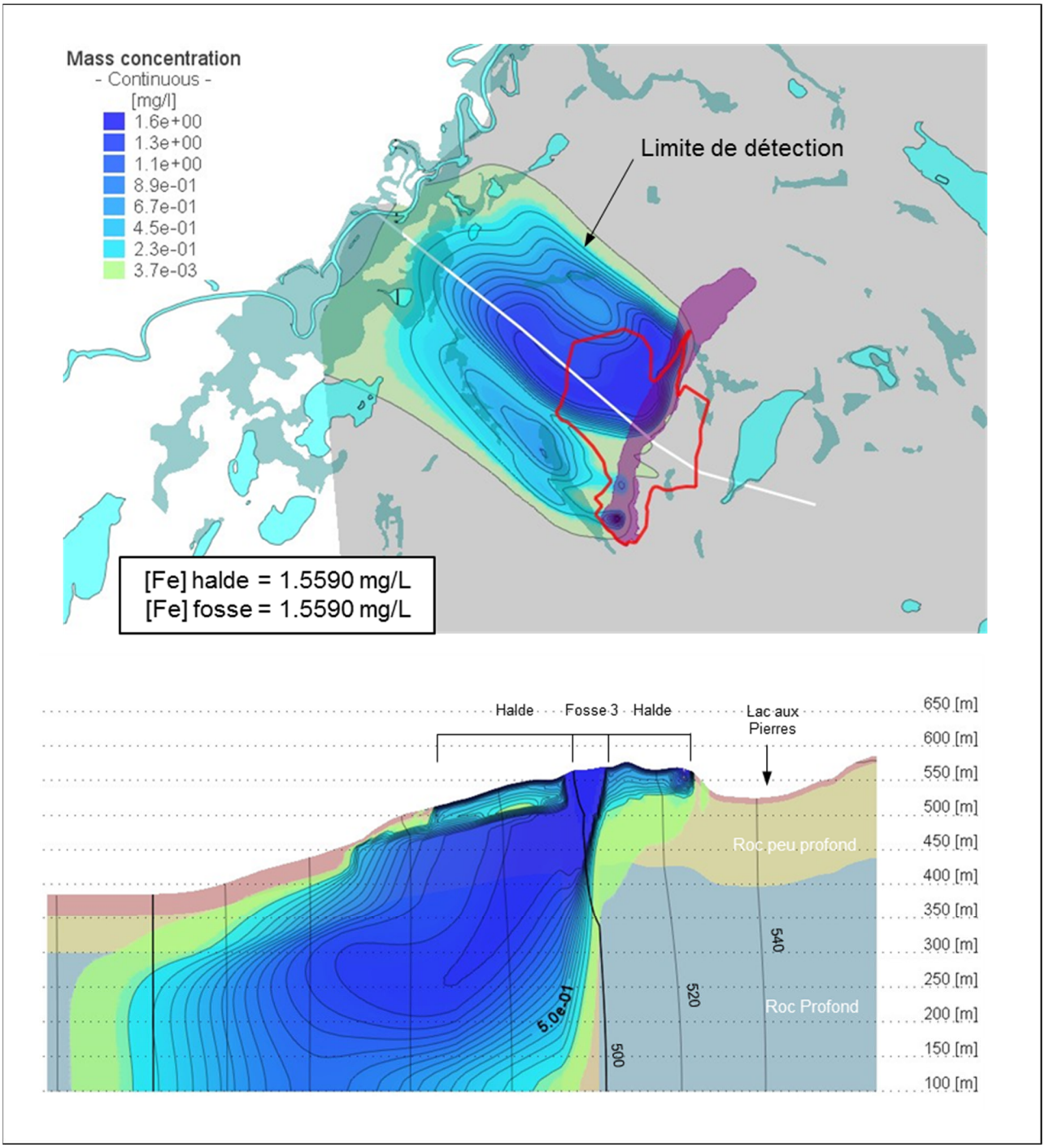
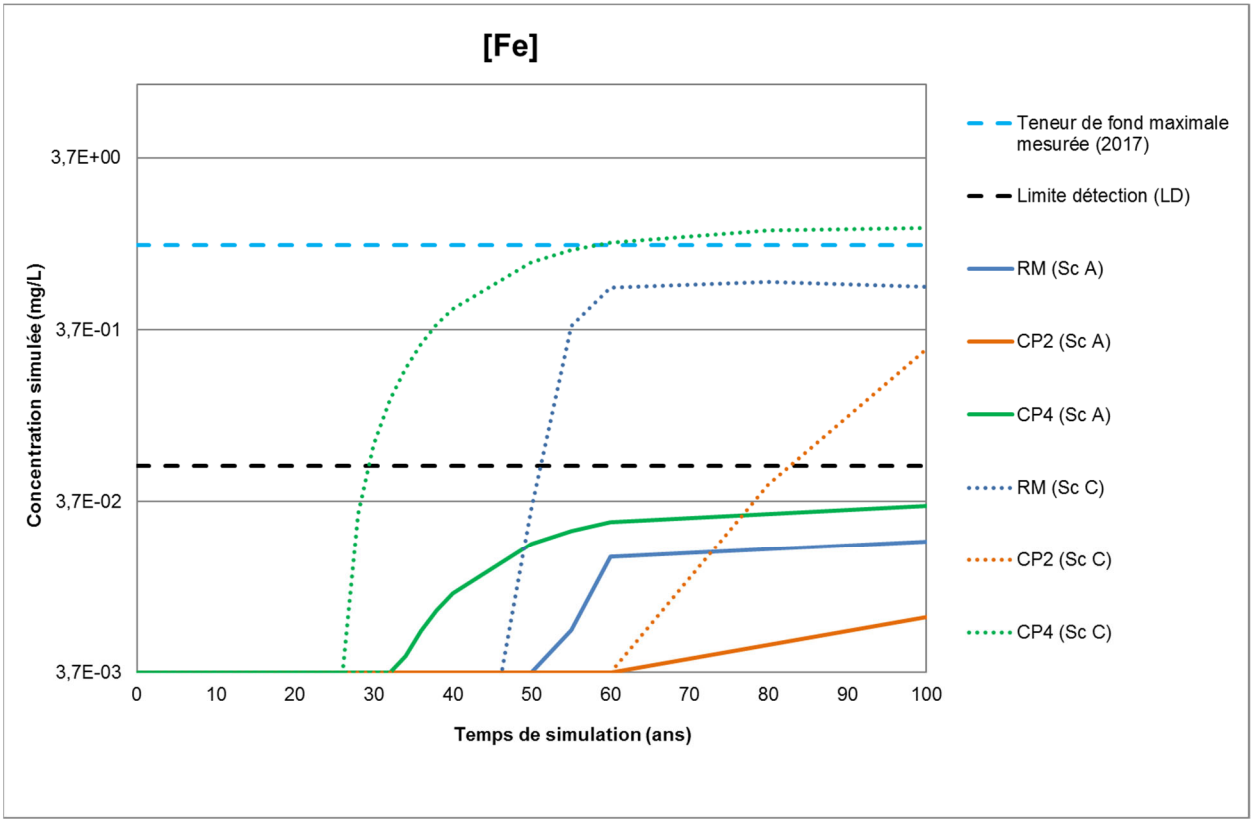


Figure 119-4 Concentrations simulées en Fe aux milieux récepteurs : comparaison du scénario A (rapport) et du scénario C (Analyse de sensibilité augmentation concentration des fosses, QC-119)



La figure 119-3 montre le panache de Fe en carte et en coupe, à t = 50 ans après le début de l'exploitation. Ce scénario est identique à celui présenté dans le rapport (figures 4-3 et 4-4) à l'exception que la concentration des fosses a été augmentée pour être identique à celle de la halde, c'est-à-dire 1,559 mg/L.

De manière générale en carte et en coupe, on note une augmentation des concentrations simulées, avec la majorité du panache qui serait cette fois au-dessus de la limite de détection (zone bleue). Au niveau de la rivière Matawin (figure 119-4), pour le scénario C, les concentrations simulées à t = 100 ans sont environ de 0,7 mg/L contre 0,02 mg/L pour le scénario A, soit des concentrations 35 fois plus élevées avec une concentration source qui était 42 fois plus élevées du scénario C par rapport au scénario A.

Scénario D : Données sources des essais en colonne seulement (URSTM)

Pour prédire la qualité du drainage, les résultats des essais en colonne sont plus représentatifs des conditions de terrain en termes de prédiction des métaux qui pourront être lixiviés sous des conditions maximales oxydantes. Cependant si on veut utiliser les données obtenues dans le cadre de ces essais pour les comparer à des critères, les résultats doivent tenir compte du facteur d'échelle équivalent. Le calcul d'équivalence pour utiliser les données sources à mettre dans le transport de masse en utilisant que les résultats de l'URSTM est décrit dans le programme de géochimie (section 3.5.3. de l'annexe C du plan de restauration à l'annexe 4-3

de l'ÉIES).Pour la fosse, à titre comparatif, pour l'utilisation des données sources avec les données des essais en colonne[32] réalisés à l'URSTM les données sources sont estimées à :

Tableau 119-4 Charges estimées pour les métaux à partir des données en colonne

	Charge estimée (mg/L)
Fer	0,0115
Cuivre	0,0000
Nickel	0,0020
Zinc	0,0201

Ce scénario n'a pas été simulé, mais représente des concentrations sources tous plus faibles que celles utilisées pour simuler le transport de masse dans l'ÉIES (scénario A), le scénario pessimiste (scénario B) et le scénario C (sauf pour le zinc mais les valeurs sont proches et même ordre de grandeur).

Qc-120 :
L'ennoiement des résidus et des stériles acidogènes dans la fosse d'exploitation représente un mode de gestion très efficace permettant d'empêcher la génération du DMA à long terme. Cependant, l'effet de ce mode de gestion sur la qualité du milieu environnant doit faire l'objet d'une analyse rigoureuse.

Les simulations du panache de contamination présentées aux figures 4-3 et 4-5 semblent se limiter à l'emprise des résidus en co-disposition. Toutefois, au terme de la remontée piézométrique, le lac formé dans la fosse de la phase 5 pourrait contenir une certaine concentration de contaminants et ainsi influencer la qualité des eaux souterraines. La carte 2-2 montre une composante d'écoulement souterrain vers le nord, évoluant du haut piézométrique trouvé au puits « *HG-17-19* » vers le domaine Lagrange.

Ainsi, l'initiateur doit réaliser et déposer les résultats d'une étude de modélisation numérique visant à évaluer la qualité de l'eau qui s'accumulera au Nord-Est de la fosse d'exploitation à la suite de son ennoiement. Cette analyse doit prendre en compte le fait que les résidus miniers entreposés dans la fosse peuvent représenter à long terme une source de relargage de produits d'oxydation des sulfures, incluant les métaux toxiques formés avant l'ennoiement complet des matériaux sulfureux. L'impact de cette source de contamination potentielle sur les eaux souterraines doit être modélisée et présentée. L'initiateur doit également présenter l'impact potentiel de cette source de contamination sur le réseau hydrographique.

[32] Il est recommandé d'utiliser les résultats des essais en colonne comme données sources dans un modèle de transport plutôt que les essais en cellule humide plutôt utilisés pour établir le taux de réaction (et temps de latence).

Réponse Qc-120

Pour répondre à la question une simulation numérique a été réalisée en considérant les conditions à long terme (après la fermeture du site, soit lorsque le niveau d'eau sera remonté dans la fosse) sur la qualité des eaux au Nord-Est de la fosse et sur le réseau hydrographique.

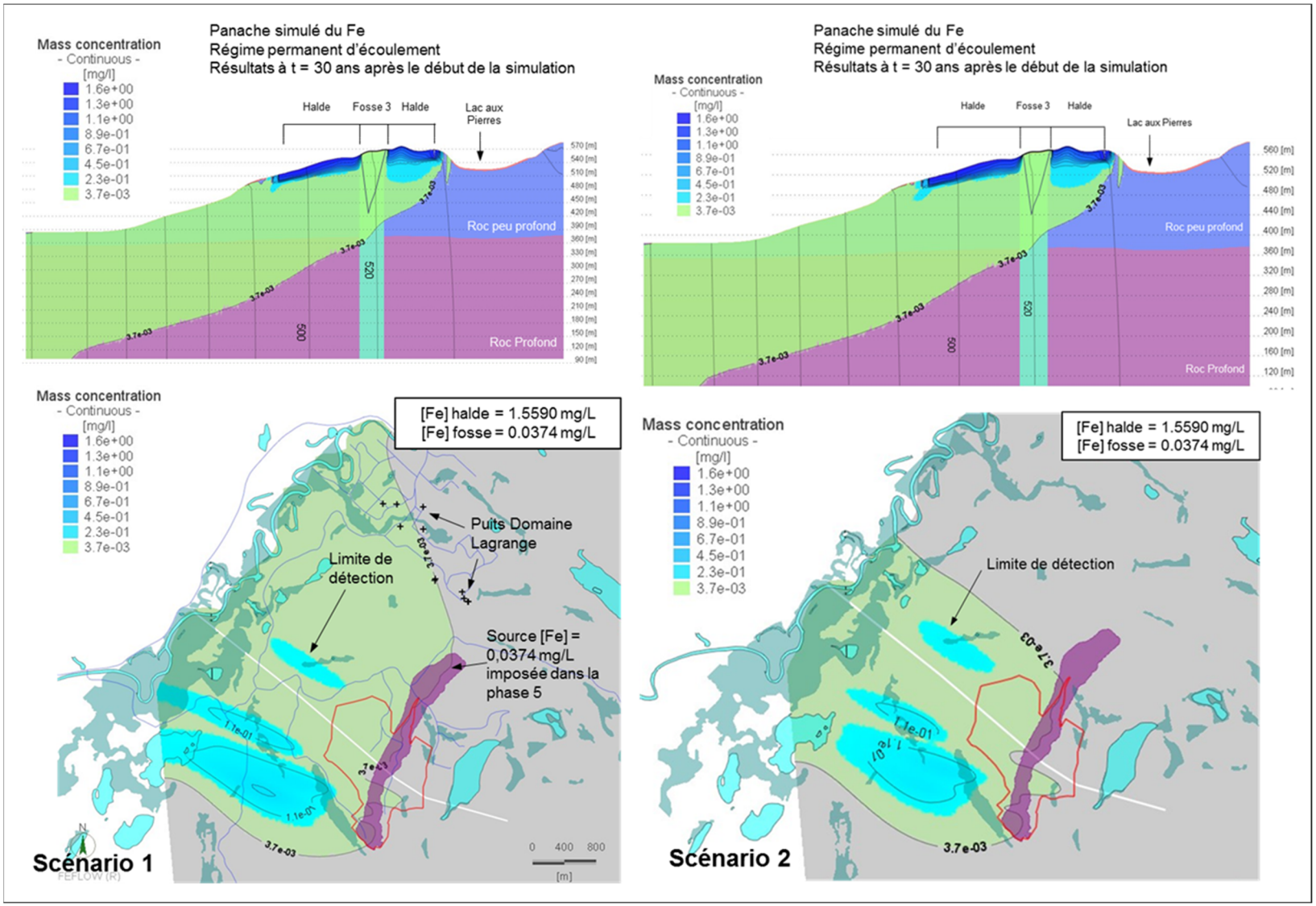
Afin de considérer l'oxydation des sulfures, les données sources utilisées proviennent des essais cinétiques sur les stériles miniers une fois la réaction d'oxydation amorcée en laboratoire (scénario A tableau 4-1 de l'ÉIES et réponse 118 pour la méthodologie du calcul des données sources utilisées).

Ainsi pour la modélisation il a été considéré que le lac formé dans la phase 5 contienne une certaine concentration en métaux provenant de la déposition ou de l'exploitation (soit la fosse elle-même). Ce lac pourrait ainsi influencer la qualité des eaux souterraines environnantes. Afin d'évaluer cet impact potentiel, deux scénarios sont comparés :

- Scénario 1 : considérant une concentration source en métaux au niveau de la phase 5 (le lac formé par la fosse) égale à celle des fosses 1 à 4 (résidus et stériles miniers dans la fosse). Ce scénario est très conservateur car il ne tient pas compte de l'effet de dilution dans le lac de la phase 5, ou d'autres processus d'atténuation naturelle tel que l'oxydation, la précipitation, ou l'adsorption.
- Scénario 2 : idem que le scénario 1, mais sans considérer la phase 5 comme une source. Ce scénario est présenté à la réponse 116.

Les scénarios de modélisation hydrogéologiques sont réalisés en régime permanent d'écoulement, quand la nappe a retrouvé son niveau statique.

Figure 120-1 Scénario 1 avec le panache du Fe, post restauration, régime permanent d'écoulement, t = 30 ans avec source imposée dans la phase 5 (0.0374 mg/L) ; Scénario 2 idem que le Scénario 1 sans la source au niveau de la phase 5



La figure 120-1 présente les résultats de simulation du scénario 1. En comparant ces résultats, la seule différence notable est l'étalement du panache vers le NE à proximité du Domaine Lagrange (figure 120-1, Scénario 1) qui lié à la source dans la phase 5 qui tient compte d'une source potentielle en métaux dans le lac. Certains puits du Domaine Lagrange sont situés à l'intérieur du panache de fer, mais les concentrations obtenues à cet endroit avec le scénario 1 (source provenant du lac) sont très faibles et en grande partie sous la limite de détection des composés modélisés (zones de concentrations vertes).

Annexe 1

Actualisation du projet Matawinie



ANNEXE 1 – ACTUALISATION DU PROJET

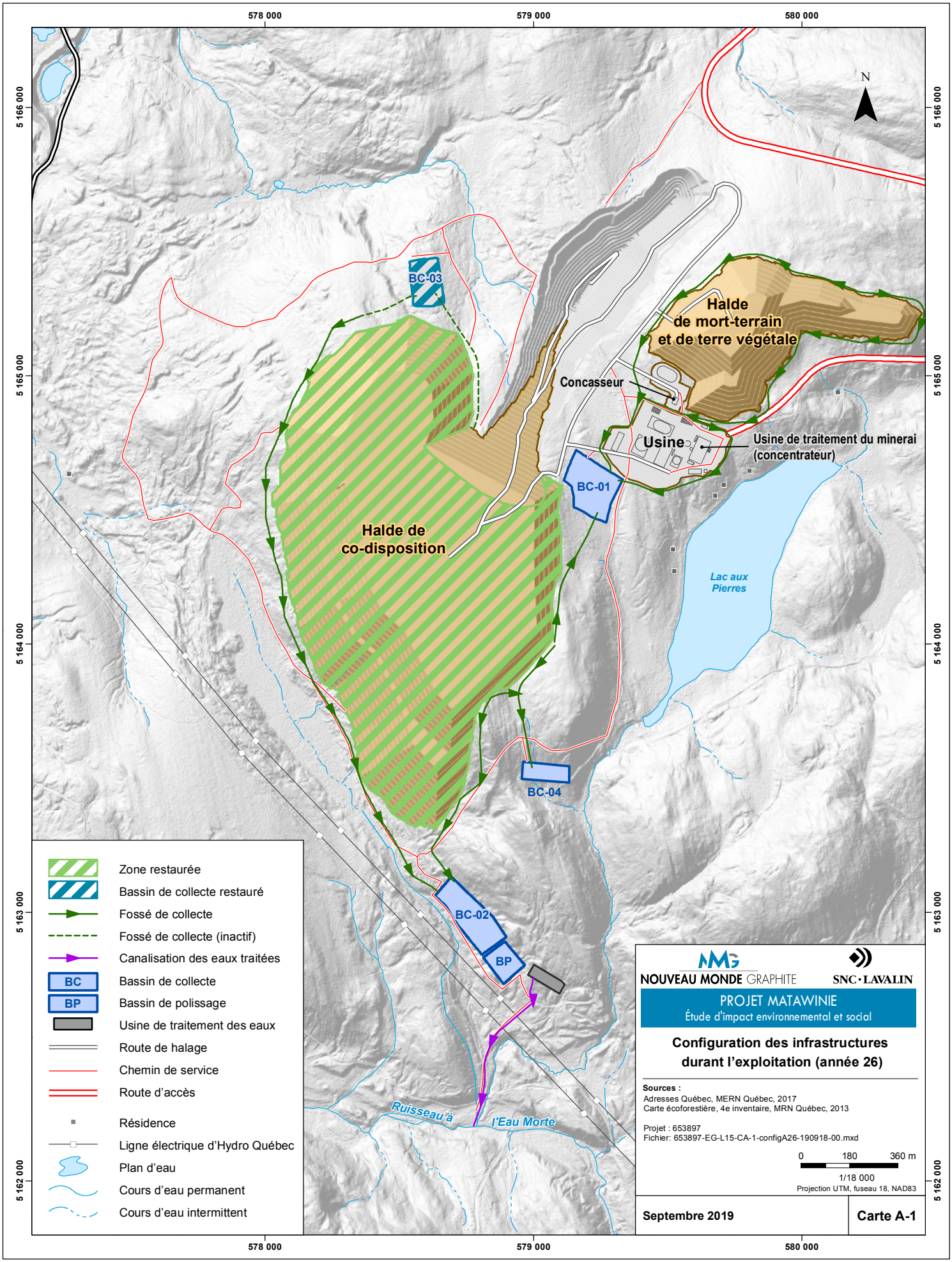
Dans le but d'intégrer directement au projet certaines considérations soulevées dans les questions et commentaires reçus de la Direction de l'évaluation environnementale des projets nordiques et miniers suite au dépôt de l'EIES, NMG a procédé à une actualisation de certains paramètres du projet. Les optimisations apportées au projet traduisent principalement des considérations associées à la qualité de l'air, au climat sonore, ainsi qu'à la réduction de l'empreinte du projet sur les milieux humides et hydriques.

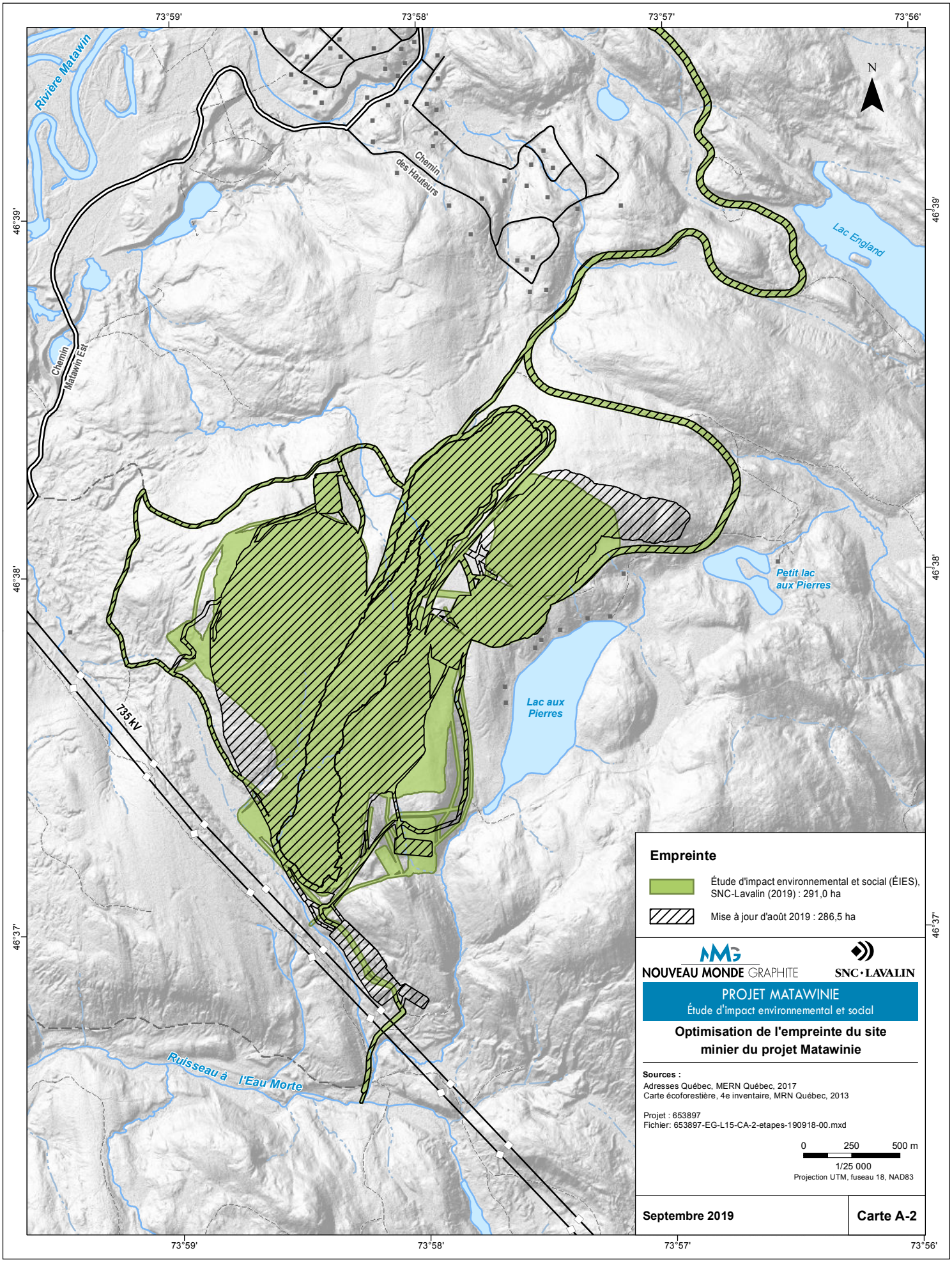
Un aspect des modifications apportées n'est pas en lien avec les commentaires du MELCC. Il s'agit de la prise en charge par NMG de la planification et de la construction de la ligne 120 kV,

Le tableau 1 présente les paramètres actualisés du projet, leur justification et leur conséquence sur les questions et commentaires reçus. La configuration actualisée du projet est représentée à la carte A-1. La carte A-2 permet de visualiser ces modifications de l'empreinte totale du projet sur le milieu. On remarque une réduction de l'empreinte totale du projet qui passe de 291 hectares au moment de la remise de l'EIES à 286,5 hectares suite à l'actualisation du projet.

Tableau 1 Liste des paramètres actualisés du projet Matawinie pour tenir compte des questions et commentaires

Paramètre	Description	Justification	Questions impactées
Concasseur	Remplacement du concasseur mobile à l'intérieur de la fosse, par un concasseur fixe positionné entre la halde de mort-terrain et l'aire industrielle du concentrateur. Le concasseur fixe sera situé de manière contiguë à l'aire industrielle définie au projet qui accueille présentement le concentrateur et ses installations connexes.	Qc-111 : Réduire les particules fines découlant du concasseur. En ce qui concerne la réduction des émissions de particules fines, la solution du concasseur fixe (par rapport à un concasseur mobile) se veut avantageuse puisqu'il se trouve dans un lieu fixe à l'intérieur d'un bâtiment permanent majoritairement fermé. Il y est prévu d'y installer un dépoussiéreur efficace et de prévoir des conduits d'évacuation qui assurent une meilleure dispersion.	Qc-01 : Coordonnées des composantes du projet Qc-46 à 52 : Mise à jour de la modélisation du climat sonore pour tenir compte de l'actualisation du projet afin de répondre aux questions posées. Qc-99 à 115 : Mise à jour de la modélisation atmosphérique tenant compte de l'actualisation du projet afin de répondre aux questions posées.
Halde de mort-terrain	Ajustement de la configuration de la halde de mort-terrain afin de disposer de l'espace suffisant pour implanter le concasseur fixe et son bâtiment permanent entre cette halde et l'aire industrielle du concentrateur. Reconfiguration de la halde de mort-terrain de manière à disposer de suffisamment d'espaces pour loger le concasseur fixe à proximité du concentrateur.	Qc-111 : Nécessaire pour tenir compte du nouveau positionnement du concasseur fixe Qc-57, 58 et 59 : Disposer des volumes de mort-terrain devant être déplacés de manière à ne pas augmenter le besoin d'empiétement du projet sur le milieu.	Qc-01 : Coordonnées des composantes du projet
Camionnage et chemins	Le retrait du concasseur mobile (dans la fosse) se traduit également par l'abandon du convoyeur prévu à l'EIES afin d'acheminer le matériel concassé dans la fosse jusqu'à l'extérieur de celle-ci. Le transport du matériel de la fosse devra se faire par camion et les chemins utilisés doivent être optimisés pour tenir compte de la nouvelle configuration du projet (localisation du concasseur fixe, positionnement du réseau de collecte des eaux). Les camions auront une capacité de 63 tonnes.	Qc-111 : Utiliser des camions d'une plus grande capacité afin de déplacer le matériel de la fosse jusqu'au concasseur fixe (limiter le nombre de déplacement requis) QC-25 : Transporter et disposer les résidus PGA 7 jours sur 7 (de jour) afin de compacter ceux-ci en moins de 24 heures une fois sortie de l'usine de désulfuration. Cette mesure favorisera une meilleure compaction afin de respecter les critères de conception pour les résidus PGA. Ça l'impliquera l'utilisation d'un camion et d'un bouteur la fin de semaine de jour (la compaction se fera avec le bouteur). Pour l'instant, il s'agit d'une mesure optionnelle qui pourrait être envisagée selon les résultats du suivi qui sera faite en période d'exploitation.	Qc-01 : Coordonnées des composantes du projet Qc-46 à 52 : Mise à jour de la modélisation du climat sonore pour tenir compte de l'actualisation du projet afin de répondre aux questions posées. Qc-53 et 56 : Perte des superficies forestières Qc-99 à 115 : Mise à jour de la modélisation atmosphérique pour tenir compte de l'actualisation du projet afin de répondre aux questions posées.
Réseau de collecte des eaux	Ajustement de la configuration du réseau de collecte des eaux et des bassins collecteurs présentés dans l'EIES. La séquence de construction des bassins se voudra BC-01, BC-02 et BP au démarrage du projet. La construction des BC-03 et BC-04 suivront l'évolution du projet. La superficie des nouveaux bassins pourra être optimisée (réduite) au moment de l'ingénierie détaillée.	Qc-57, 58 et 59 : Réduire l'empreinte du projet et minimiser, lorsque possible, l'empiètement du réseau de collecte des eaux sur les milieux humides.	Qc-01 : Coordonnées des composantes du projet Qc-53 et 56 : Perte de superficie forestière Qc-57 à 59 : Perte de milieux humides Qc-61 : Perte de cours d'eau
Acquisition de l'ensemble des chalets et terrains au Lac aux Pierres	NMG a renouvelé ses discussions auprès des propriétaires de chalets et de terrains (baux) non-acquis au moment du dépôt de l'EIES. NMG confirme qu'au moment de la remise du document de réponse aux questions, elle possède des ententes d'acquisition avec l'ensemble des chalets et terrains au Lac aux Pierres.	Qc-70 : Réduire l'exposition aux bruits et autres inconvénients pour les plus proches résidences du Lac aux Pierre découlant de l'optimisation du projet	Qc-46 à 52 : Mise à jour de la modélisation du climat sonore pour tenir compte de l'actualisation du projet afin de répondre aux questions posées. Qc-99 à 115 : Mise à jour de la modélisation atmosphérique pour tenir compte de l'actualisation du projet afin de répondre aux questions posées.
Planification et construction de la ligne 120 kV	NMG est maintenant responsable de la planification et de la construction de la ligne 120 kV reliant le poste Provost situé dans la municipalité de Saint-Zénon au site minier.	Qc-16 : Selon les discussions tenues avec Hydro-Québec (et non pas selon une question ou un commentaire)	

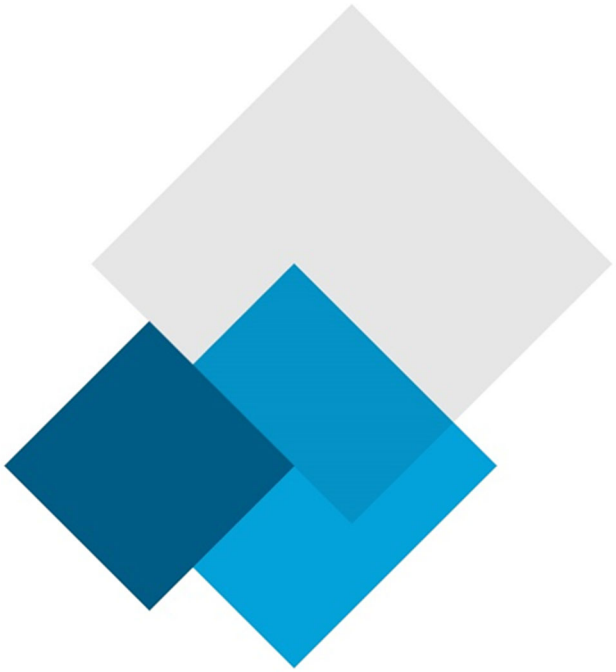

578 000
579 000
580 000
5 166 000
5 165 000
5 164 000
5 163 000
5 162 000
N
BC-03
Halde
de mort-terrain
et de terre végétale
Concasseur
Usine
Usine de traitement du minerai
(concentrateur)
BC-01
Halde de
co-disposition
Lac aux
Pierres
BC-04
BC-02
BP
Ruisseau à
l'Eau Morte
Zone restaurée
Bassin de collecte restauré
Fossé de collecte
Fossé de collecte (inactif)
Canalisation des eaux traitées
BC
Bassin de collecte
BP
Bassin de polissage
Usine de traitement des eaux
Route de halage
Chemin de service
Route d'accès
Résidence
Ligne électrique d'Hydro Québec
Plan d'eau
Cours d'eau permanent
Cours d'eau intermittent
NOUVEAU MONDE GRAPHITE
SNC·LAVALIN
PROJET MATAWINIE
Étude d'impact environnemental et social
Configuration des infrastructures
durant l'exploitation (année 26)
Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-CA-1-configA26-190918-00.mxd
0 180 360 m
1/18 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83
Septembre 2019
Carte A-1



S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\6001-Questions201907\Annexe-Projet\653897-EG-L15-CA-2-etapes-190918-00.mxd

Annexe 2

Politique de gestion des plaintes de NMG (Qc-2)



NOUVEAU MONDE GRAPHITE
Choisir l'avenir, transporter l'innovation

Politique de traitement des plaintes de Nouveau Monde Graphite

But de la politique

Le but d'une politique de traitement des plaintes est de mettre sur pied une procédure équitable et transparente afin de traiter les plaintes reçues.

Cette politique explique notre processus de traitement des plaintes.

La responsable des plaintes

Madame Isabelle Levasseur, est la personne responsable de l'application de cette politique, et s'assure que les plaintes reçues par Nouveau Monde Graphite soient traitées conformément à la présente politique.

La responsable a également pour fonctions :

- de faire parvenir un accusé de réception et un avis au plaignant;
- de transmettre le dossier à Nouveau Monde Graphite, sur demande du plaignant;
- de transmettre un rapport une fois par année à Nouveau Monde Graphite.

Plainte

Pour les fins de la présente Politique, une plainte doit comporter au moins un des trois éléments suivants :

- un reproche à notre endroit;
- l'identification d'un préjudice subi ou que pourrait subir le plaignant;
- la demande d'une mesure corrective.

Insatisfaction ou préoccupation

Une démarche informelle pour faire corriger un problème particulier ou pour obtenir des informations, dans la mesure où le problème est traité dans le cadre des activités régulières de Nouveau Monde Graphite, ne constitue pas une plainte.

Comment signaler une insatisfaction, une préoccupation ou porter plainte?

Le plaignant est encouragé à communiquer avec la responsable,

- par téléphone 450-757-8905 au poste 220;
- par courriel à l'adresse suivante: ilevasseur@nouveaumonde.ca;
- par la poste ou en personne : Nouveau Monde Graphite, 331 rue Brassard, Saint-Michel-des-Saints, J0K 3N0.

Réception de la plainte

- Tout employé saisi d'une plainte doit la transmettre, dès sa réception, à la responsable des plaintes.
- Mme Isabelle Levasseur doit accuser réception de la plainte dans un délai raisonnable, soit dans les 5 jours ouvrables suivant la réception.

Traitement d'une plainte

Dès réception de la plainte, Nouveau Monde Graphite doit enclencher son processus de traitement d'une plainte.

Le traitement de la plainte, c'est-à-dire l'analyse de la plainte et des documents pertinents, doit être effectué dans un délai raisonnable, soit dans les 10 jours suivant la réception de tous les renseignements nécessaires à son étude.

À l'issue de l'examen de la plainte, la responsable doit transmettre au plaignant une réponse finale écrite et motivée.

Dossier de plainte

Chaque plainte doit faire l'objet d'un dossier distinct. Ce dossier doit comprendre les éléments suivants :

- la plainte écrite du plaignant, incluant les éléments de la plainte (le reproche à l'endroit de Nouveau Monde Graphite ou l'un de ses représentants ; le préjudice réel ou potentiel; la mesure corrective demandée);
- le résultat du processus de traitement de la plainte (l'analyse et les documents l'appuyant);
- la réponse finale au plaignant, écrite et motivée.

Transmission du dossier à Nouveau Monde Graphite

Si le plaignant n'est pas satisfait de la position finale obtenue ou du traitement de sa plainte, il peut nous demander, et ce, en tout temps, de transférer son dossier aux autorités de Nouveau Monde Graphite.

Le dossier transféré est composé de l'ensemble des éléments d'information relatifs à la plainte.

Le respect des règles de protection des renseignements personnels en notre possession demeure notre responsabilité.

Entrée en vigueur

Cette politique est entrée en vigueur le 1er jour de mars 2018.

NOUVEAU MONDE GRAPHITE
Choisir l'avenir, transporter l'innovation

Procédure de gestion et traitement des plaintes

Objectif et portée

1.1 Définir les activités à réaliser pour la compilation et le traitement d'une plainte ou d'une série de plaintes provenant des citoyens.

1.2 Définir les activités à réaliser pour tous les commentaires positifs et négatifs reçus ou entendus.

1.3 Cette procédure doit s'appliquer pour toutes les plaintes écrites (reçues par courriel, ou par courrier postal) et orales (par téléphone ou en personne) provenant des citoyens.

Responsabilité

2.1 La responsable du traitement des plaintes, Mme Isabelle Levasseur doit s'assurer que cette procédure soit bien appliquée en supervisant le travail. Elle peut également l'appliquer elle-même en totalité.

2.2 Selon le type de plainte, la personne à l'accueil et aux renseignements, les responsables des opérations ou tout autres employés de Nouveau Monde Graphite ont pour tâche d'appliquer cette procédure.

Définition

3.1 **Commentaire** : Le commentaire implique que le citoyen exprime une remarque ou une observation, positive ou négative, relative à l'accueil, aux opérations, à la communication, aux infrastructures ou aux équipements de Nouveau Monde Graphite. Le commentaire ne donne pas lieu à un enregistrement dans le *Formulaire d'enregistrement d'une plainte*.

3.2 **Plainte** : Insatisfaction de la part d'un citoyen, exprimée oralement ou par écrit, qui traduit un défaut de la qualité du produit ou du service offert par notre organisation.

Renseignements fournis aux clients

4.1 La responsable de cette procédure doit s'assurer que les citoyens sont informés de la façon de porter plainte.

4.2 À cette fin, des moyens doivent être mis à la disposition des citoyens pour la formulation d'une plainte. Par exemple, ils peuvent être mis à disposition à la réception, dans nos documents informatifs et sur notre site Internet.

4.3 L'information diffusée aux citoyens comprend le message suivant :
« Vous avez des commentaires à formuler ? Vous désirez vous exprimer? N'hésitez pas à nous rejoindre par l'un des moyens suivants :

- en personne, au 331 rue Brassard, Saint-Michel-des-Saints;
- par téléphone : 450-757-8905 poste 220
- par Internet : www.nouveaumonde.ca;
- par la poste, à l'attention de : Madame Isabelle Levasseur, Nouveau Monde Graphite, 331 rue Brassard, Saint-Michel-des-Saints, J0K 3N0.

Processus de traitement des plaintes

4.4 La personne qui reçoit la plainte doit enregistrer les coordonnées du plaignant et si celui-ci le désire, l'employé doit l'aider à formuler sa plainte. Cette information doit être enregistrée dans la section 1 du *Formulaire d'enregistrement d'une plainte*.

4.5 La personne qui reçoit la plainte, conjointement avec d'autres responsables de l'entreprise au besoin et le client s'il le désire, doit décrire la plainte et, dans la mesure du possible, la cause ou les raisons du problème. Cette information doit être enregistrée dans la section 2 du *Formulaire d'enregistrement d'une plainte*.

4.6 Si la plainte peut être réglée sur le champ et à la satisfaction du client (applications des mesures d'actions immédiates section 6.1), la personne qui reçoit la plainte, ou la responsable du traitement des plaintes, entreprend le traitement de la plainte, le processus se poursuit à l'étape 4.12.
Si la plainte ne peut être réglée dans l'immédiat, aller à l'étape 4.7.

4.7 Par la suite, la personne qui reçoit la plainte, achemine la plainte à la responsable du traitement des plaintes. Cette dernière conjointement avec d'autres responsables de l'entreprise, au besoin, doit déterminer:

- Les actions à entreprendre pour traiter la plainte;
- Le délai pour le traitement. Dans le cas d'une plainte écrite, il faut faire parvenir au plaignant un avis écrit dans un délai maximal de 5 jours ouvrables pour l'informer du traitement donné à sa plainte.

Cette information doit être enregistrée dans la section 3 du *Formulaire d'enregistrement d'une plainte*. La responsable du traitement des plaintes doit signer et dater cette section du formulaire.

4.8 La personne qui a rempli le formulaire (sections 1, 2 et 3) doit le remettre à la responsable du traitement des plainte.

4.9 Le traitement de la plainte est mis en œuvre.

4.10 Une fois le traitement mis en œuvre, la responsable du traitement des plaintes évalue, avec l'aide de la ou des personnes concernées, le résultat du traitement de la plainte. Ce résultat doit être enregistré dans la section 4 du *Formulaire d'enregistrement d'une plainte.*

4.11 Si le résultat est satisfaisant, le processus se poursuit à l'étape 4.12. Dans le cas contraire, le processus de traitement des plaintes est réévalué et on doit reprendre le processus à l'étape 4.6.

4.12 La responsable du traitement des plaintes doit signer et dater la section 4 du *Formulaire d'enregistrement d'une plainte*, ce qui ferme le processus de traitement de la plainte.

4.13 Une copie du *Formulaire d'enregistrement d'une plainte* doit être conservée au bureau de la responsable des relations à la communauté dans le **registre des plaintes**.

Processus d'enregistrement et de traitement des commentaires

5.1 Selon le type des commentaires, ceux-ci peuvent être réglés sur le champ à la satisfaction du client en appliquant les mesures d'actions immédiates (Section 6.1).

5.2 Les commentaires entendus ou reçus par les employés de l'entreprise, qu'ils soient positifs ou négatifs, doivent être consignés dans un **des registres des commentaires**. L'employé qui entend ou reçoit le commentaire doit indiquer :

- la date;
- la nature du commentaire (une ligne maximum);
- son nom.

5.3 Chaque mois ou selon l'affluence, la responsable du traitement des plaintes recueillera les registres de commentaires. Il en fera l'analyse et, au besoin, il recommandera des améliorations à mettre en œuvre.

5.4 La responsable du traitement des plaintes devra prévoir des **registres des commentaires** dans les principaux départements de l'entreprise (c'est-à-dire à la réception du siège social, à l'Usine de démonstration et Commerciale.)

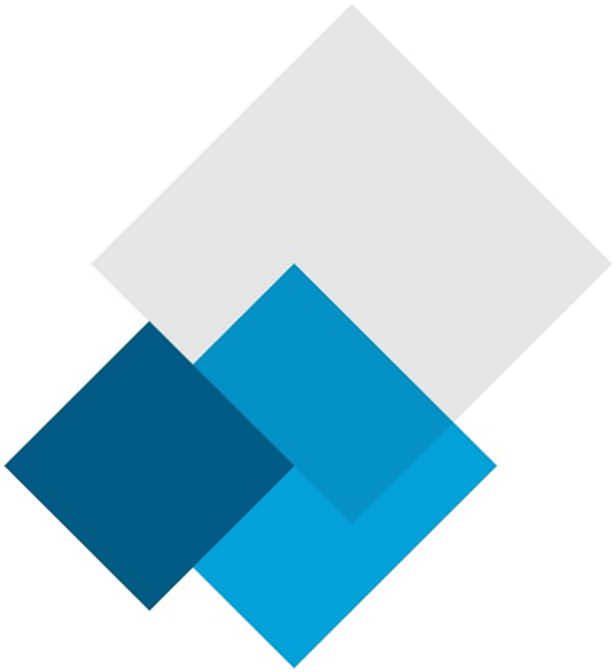
Mesures d'actions immédiates

6.1 Dresser une liste des actions que les employés peuvent utiliser en cas d'insatisfaction de la part d'un citoyen.

- Déneigement d'un chemin
- Sablage d'un chemin
- Remblais d'un chemin
- Mesures de sécurité sur les chemins
- etc.

Annexe 3

Certificat d’analyse et test de toxicité aigue (Qc-44)



Votre # de commande: 402
Votre # Bordereau: 190998-01-01

Attention: David Mérineau

Nouveau Monde Graphite Inc.
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints, QC
CANADA J0K 3B0

Date du rapport: 2019/07/08
Rapport: R2454050
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER LAB BV: B926847
Reçu: 2019/06/26, 08:55

Matrice: Eau Usée
Nombre d'échantillons reçus: 1

Analyses	Quantité	Date de l' extraction	Date Analysé	Méthode de laboratoire	Référence Primaire
Alcalinité totale (pH final 4.5)	1	N/A	2019/06/27	STL SOP-00038	SM 23 2320-B m
Matières en suspension	1	2019/06/28	2019/06/28	STL SOP-00015	MA.104–S.S. 2.0 m
Métaux extractibles totaux par ICP	1	2019/07/02	2019/07/03	STL SOP-00006	MA.200–Mét. 1.2 R5 m

Remarques:

Laboratoires Bureau Veritas sont certifiés ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Labs BV s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Labs BV (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Labs BV). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Labs BV sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Labs BV pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Labs BV, sauf si convenu autrement par écrit. Labs BV ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.
Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Labs BV, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.
Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.
Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MELCC, à moins d'indication contraire.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 402
Votre # Bordereau: 190998-01-01

Attention: David Mérineau

Nouveau Monde Graphite Inc.
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints, QC
CANADA J0K 3B0

Date du rapport: 2019/07/08
Rapport: R2454050
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER LAB BV: B926847
Reçu: 2019/06/26, 08:55

clé de cryptage

AUTHORIZED REPORT
RAPPORT AUTORISÉ

Laboratoires Bureau Veritas
08 Jul 2019 21:00:32

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets
Maxime Fournier, Chargé de projets
Courriel: Maxime.Fournier@bvlabs.com
Téléphone (514)448-9001 Ext:7066257

==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (EAU USÉE)

ID Lab BV		GP5669	GP5669		
Date d'échantillonnage		2019/06/21 10:00	2019/06/21 10:00		
# Bordereau		190998-01-01	190998-01-01		
	Unités	**COMPARAISON**	**COMPARAISON Dup. de Lab.**	**LDR**	**Lot CQ**
MÉTAUX					
Arsenic (As)	ug/L	<1.0	<1.0	1.0	2003956
Cuivre (Cu)	ug/L	2.1	1.8	1.0	2003956
Fer (Fe)	ug/L	350	350	60	2003956
Nickel (Ni)	ug/L	87	89	2.0	2003956
Plomb (Pb)	ug/L	<0.50	<0.50	0.50	2003956
Zinc (Zn)	ug/L	19	18	7.0	2003956

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
Duplicata de laboratoire

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU USÉE)

ID Lab BV		GP5669		
Date d'échantillonnage		2019/06/21 10:00		
# Bordereau		190998-01-01		
	Unités	**COMPARAISON**	**LDR**	**Lot CQ**
CONVENTIONNELS				
Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5 †	mg/L	15	1.0	2003358
Matières en suspension (MES)	mg/L	6.0	2.0	2003506

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
† Accréditation non existante pour ce paramètre

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

REMARQUES GÉNÉRALES

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
2003358	MR4	MRC	Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2019/06/27		101	%
2003358	MR4	Blanc fortifié	Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2019/06/27		101	%
2003358	MR4	Blanc de méthode	Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2019/06/27	<1.0		mg/L
2003506	AAD	Blanc fortifié	Matières en suspension (MES)	2019/06/28		81	%
2003506	AAD	Blanc de méthode	Matières en suspension (MES)	2019/06/28	<2.0		mg/L
2003956	AT7	Blanc fortifié	Arsenic (As)	2019/07/03		94	%
			Cuivre (Cu)	2019/07/03		88	%
			Fer (Fe)	2019/07/03		96	%
			Nickel (Ni)	2019/07/03		89	%
			Plomb (Pb)	2019/07/03		93	%
			Zinc (Zn)	2019/07/03		85	%
2003956	AT7	Blanc de méthode	Arsenic (As)	2019/07/03	<1.0		ug/L
			Cuivre (Cu)	2019/07/03	<1.0		ug/L
			Fer (Fe)	2019/07/03	<60		ug/L
			Nickel (Ni)	2019/07/03	<2.0		ug/L
			Plomb (Pb)	2019/07/03	<0.50		ug/L
			Zinc (Zn)	2019/07/03	<7.0		ug/L

MRC: Un échantillon de concentration connue préparé dans des conditions rigoureuses par un organisme externe. Utilisé pour vérifier la justesse de la méthode.

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Réc = Récupération

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

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

Caroline Bougie, B.Sc. Chimiste

Jonathan Fauvel, B.Sc, Chimiste

Veronic Beausejour, B.Sc., Chimiste, Superviseur

Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 402
Votre # Bordereau: 190998-01-01

Attention: Frédéric Gauthier

Nouveau Monde Graphite Inc.
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints, QC
CANADA J0K 3B0

Date du rapport: 2019/07/09
Rapport: R2454370
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER LAB BV: B927554
Reçu: 2019/06/28, 09:10

Matrice: Eau Usée
Nombre d'échantillons reçus: 1

Analyses	Quantité	Date de l' extraction	Date Analysé	Méthode de laboratoire	Référence Primaire
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	1	2019/07/04	2019/07/05	STL SOP-00173	MA.400–HYD. 1.1 R3 m
Matières en suspension	1	2019/07/04	2019/07/04	STL SOP-00015	MA.104–S.S. 2.0 m
Métaux extractibles totaux(basse limite)	1	2019/07/03	2019/07/04	STL SOP-00006	MA.200–Mét. 1.2 R5 m

Remarques:

Laboratoires Bureau Veritas sont certifiés ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Labs BV s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Labs BV (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Labs BV). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Labs BV sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Labs BV pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Labs BV, sauf si convenu autrement par écrit. Labs BV ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.
Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Labs BV, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.
Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.
Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MELCC, à moins d'indication contraire.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 402
Votre # Bordereau: 190998-01-01

Attention: Frédéric Gauthier

Nouveau Monde Graphite Inc.
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints, QC
CANADA J0K 3B0

Date du rapport: 2019/07/09
Rapport: R2454370
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER LAB BV: B927554
Reçu: 2019/06/28, 09:10

clé de cryptage

AUTHORIZED REPORT
RAPPORT AUTORISÉ

Laboratoires Bureau Veritas
09 Jul 2019 15:50:56

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets
Maxime Fournier, Chargé de projets
Courriel: Maxime.Fournier@bvlabs.com
Téléphone (514)448-9001 Ext:7066257

==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402
Initiales du préleveur: DM

HYDROCARBURES PAR GCFID (EAU USÉE)

ID Lab BV		GP9445		
Date d'échantillonnage		2019/06/27 10:00		
# Bordereau		190998-01-01		
	Unités	**EFFLUENT 27-06-2019-02**	**LDR**	**Lot CQ**
HYDROCARBURES PÉTROLIERS				
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	ug/L	<100	100	2004921
Récupération des Surrogates (%)				
1-Chlorooctadécane	%	72	N/A	2004921

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Lab BV: B927554
Date du rapport: 2019/07/09

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402
Initiales du préleveur: DM

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (EAU USÉE)

ID Lab BV		GP9445		
Date d'échantillonnage		2019/06/27 10:00		
# Bordereau		190998-01-01		
	Unités	**EFFLUENT 27-06-2019-02**	**LDR**	**Lot CQ**
MÉTAUX ICP-MS				
Arsenic (As)	ug/L	<1.0	1.0	2004484
Cuivre (Cu)	ug/L	1.4	1.0	2004484
Fer (Fe)	ug/L	270	60	2004484
Nickel (Ni)	ug/L	67	2.0	2004484
Plomb (Pb)	ug/L	<0.50	0.50	2004484
Zinc (Zn)	ug/L	14	7.0	2004484

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité

2019/07/09 15:50

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Lab BV: B927554
Date du rapport: 2019/07/09

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402
Initiales du préleveur: DM

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU USÉE)

ID Lab BV		GP9445	GP9445		
Date d'échantillonnage		2019/06/27 10:00	2019/06/27 10:00		
# Bordereau		190998-01-01	190998-01-01		
	Unités	**EFFLUENT 27-06-2019-02**	**EFFLUENT 27-06-2019-02 Dup. de Lab.**	**LDR**	**Lot CQ**
CONVENTIONNELS					
Matières en suspension (MES)	mg/L	2.0	2.0	2.0	2004929

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
Duplicata de laboratoire

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

REMARQUES GÉNÉRALES

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
2004484	AT7	MRC	Arsenic (As)	2019/07/03		91	%
			Cuivre (Cu)	2019/07/03		92	%
			Fer (Fe)	2019/07/03		95	%
			Nickel (Ni)	2019/07/03		95	%
			Plomb (Pb)	2019/07/03		98	%
			Zinc (Zn)	2019/07/03		93	%
2004484	AT7	Blanc fortifié	Arsenic (As)	2019/07/03		87	%
			Cuivre (Cu)	2019/07/03		87	%
			Fer (Fe)	2019/07/03		95	%
			Nickel (Ni)	2019/07/03		88	%
			Plomb (Pb)	2019/07/03		97	%
			Zinc (Zn)	2019/07/03		86	%
2004484	AT7	Blanc de méthode	Arsenic (As)	2019/07/03	<1.0		ug/L
			Cuivre (Cu)	2019/07/03	<1.0		ug/L
			Fer (Fe)	2019/07/03	<60		ug/L
			Nickel (Ni)	2019/07/03	<2.0		ug/L
			Plomb (Pb)	2019/07/03	<0.50		ug/L
			Zinc (Zn)	2019/07/03	<7.0		ug/L
2004921	SHA	Blanc fortifié	1-Chlorooctadécane	2019/07/04		113	%
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2019/07/04		99	%
2004921	SHA	Blanc fortifié DUP	1-Chlorooctadécane	2019/07/04		105	%
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2019/07/04		95	%
2004921	SHA	Blanc de méthode	1-Chlorooctadécane	2019/07/04		76	%
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2019/07/04	<100		ug/L
2004929	SBN	Blanc fortifié	Matières en suspension (MES)	2019/07/04		90	%
2004929	SBN	Blanc de méthode	Matières en suspension (MES)	2019/07/04	<2.0		mg/L

MRC: Un échantillon de concentration connue préparé dans des conditions rigoureuses par un organisme externe. Utilisé pour vérifier la justesse de la méthode.

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Surrogate: Composé se comportant de façon similaire aux composés analysés et ajouté à l'échantillon avant l'analyse. Sert à évaluer la qualité de l'extraction.

Réc = Récupération

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

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

Caroline Bougie, B.Sc. Chimiste

Miryam Assayag, B.Sc. Chimiste

Noureddine Chafiaai, B.Sc., Chimiste

Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 402
Votre # Bordereau: 190998-01-01

Attention: Frédéric Gauthier

Nouveau Monde Graphite Inc.
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints, QC
CANADA J0K 3B0

Date du rapport: 2019/07/26
Rapport: R2459642
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER LAB BV: B931831
Reçu: 2019/07/18, 08:50

Matrice: Eau Usée
Nombre d'échantillons reçus: 1

Analyses	Quantité	Date de l' extraction	Date Analysé	Méthode de laboratoire	Référence Primaire
Matières en suspension	1	2019/07/22	2019/07/22	STL SOP-00015	MA.104–S.S. 2.0 m
pH	1	N/A	2019/07/18	STL SOP-00038	MA.100–pH 1.1 R3 m

Remarques:

Laboratoires Bureau Veritas sont certifiés ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Labs BV s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Labs BV (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Labs BV). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Labs BV sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Labs BV pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Labs BV, sauf si convenu autrement par écrit. Labs BV ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.
Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Labs BV, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.
Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.
Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MELCC, à moins d'indication contraire.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 402
Votre # Bordereau: 190998-01-01

Attention: Frédéric Gauthier

Nouveau Monde Graphite Inc.
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints, QC
CANADA J0K 3B0

Date du rapport: 2019/07/26
Rapport: R2459642
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER LAB BV: B931831
Reçu: 2019/07/18, 08:50

clé de cryptage

AUTHORIZED REPORT
RAPPORT AUTORISÉ

Laboratoires Bureau Veritas
26 Jul 2019 15:52:10

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets
Maxime Fournier, Chargé de projets
Courriel: Maxime.Fournier@bvlabs.com
Téléphone (514)448-9001 Ext:7066257

==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI 17025. Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU USÉE)

ID Lab BV		GS0888		
Date d'échantillonnage		2019/07/17 09:40		
# Bordereau		190998-01-01		
	Unités	**EFF 17-07-2019**	**LDR**	**Lot CQ**
CONVENTIONNELS				
pH	pH	6.61	N/A	2009762
Matières en suspension (MES)	mg/L	<2.0	2.0	2010660

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

REMARQUES GÉNÉRALES

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Lab BV: B931831
Date du rapport: 2019/07/26

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
2009762	ANB	Blanc fortifié	pH	2019/07/18		102	%
2010660	SBN	Blanc fortifié	Matières en suspension (MES)	2019/07/22		87	%
2010660	SBN	Blanc de méthode	Matières en suspension (MES)	2019/07/22	<2.0		mg/L

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

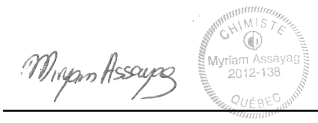
Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Réc = Récupération

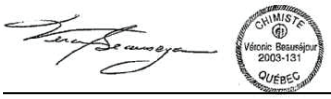
889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

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



Miryam Assayag, B.Sc. Chimiste



Veronic Beausejour, B.Sc., Chimiste, Superviseur

Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI 17025. Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 402
Votre # Bordereau: C#190998-01-01

Attention: Frédéric Gauthier

Nouveau Monde Graphite Inc.
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints, QC
CANADA J0K 3B0

Date du rapport: 2019/07/26
Rapport: R2459643
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER LAB BV: B931847
Reçu: 2019/07/18, 08:30

Matrice: Eau Usée
Nombre d'échantillons reçus: 1

Analyses	Quantité	Date de l' extraction	Date Analysé	Méthode de laboratoire	Référence Primaire
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	1	2019/07/22	2019/07/23	STL SOP-00173	MA.400–HYD. 1.1 R3 m
Matières en suspension	1	2019/07/22	2019/07/22	STL SOP-00015	MA.104–S.S. 2.0 m
Métaux extractibles totaux par ICP	1	2019/07/19	2019/07/24	STL SOP-000062	MA.200–Mét. 1.2 R5 m
pH	1	N/A	2019/07/18	STL SOP-00038	MA.100–pH 1.1 R3 m

Remarques:

Laboratoires Bureau Veritas sont certifiés ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Labs BV s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Labs BV (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Labs BV). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Labs BV sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Labs BV pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Labs BV, sauf si convenu autrement par écrit. Labs BV ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.
Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Labs BV, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.
Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.
Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MELCC, à moins d'indication contraire.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 402
Votre # Bordereau: C#190998-01-01

Attention: Frédéric Gauthier

Nouveau Monde Graphite Inc.
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints, QC
CANADA J0K 3B0

Date du rapport: 2019/07/26
Rapport: R2459643
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER LAB BV: B931847
Reçu: 2019/07/18, 08:30

clé de cryptage

AUTHORIZED REPORT
RAPPORT AUTORISÉ

Laboratoires Bureau Veritas
26 Jul 2019 15:52:56

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets
Maxime Fournier, Chargé de projets
Courriel: Maxime.Fournier@bvlabs.com
Téléphone (514)448-9001 Ext:7066257

==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI 17025. Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

HYDROCARBURES PAR GCFID (EAU USÉE)

ID Lab BV		GS0953		
Date d'échantillonnage		2019/07/16 09:15		
# Bordereau		C#190998-01-01		
	Unités	**EFF.16-07-2019**	**LDR**	**Lot CQ**
HYDROCARBURES PÉTROLIERS				
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	ug/L	<100	100	2010784
Récupération des Surrogates (%)				
1-Chlorooctadécane	%	57	N/A	2010784

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Lab BV: B931847
Date du rapport: 2019/07/26

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402
Initiales du préleveur: DM

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (EAU USÉE)

ID Lab BV		GS0953		
Date d'échantillonnage		2019/07/16 09:15		
# Bordereau		C#190998-01-01		
	Unités	**EFF.16-07-2019**	**LDR**	**Lot CQ**
MÉTAUX				
Arsenic (As)	ug/L	<1.0	1.0	2010324
Cuivre (Cu)	ug/L	1.8	1.0	2010324
Fer (Fe)	ug/L	140	60	2010324
Nickel (Ni)	ug/L	23	2.0	2010324
Plomb (Pb)	ug/L	<0.50	0.50	2010324
Zinc (Zn)	ug/L	<7.0	7.0	2010324

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402
Initiales du préleveur: DM

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU USÉE)

ID Lab BV		GS0953		
Date d'échantillonnage		2019/07/16 09:15		
# Bordereau		C#190998-01-01		
	Unités	**EFF.16-07-2019**	**LDR**	**Lot CQ**
CONVENTIONNELS				
pH	pH	6.32	N/A	2009762
Matières en suspension (MES)	mg/L	<2.0	2.0	2010660

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

REMARQUES GÉNÉRALES

Température des échantillons supérieure à 10°C.: GS0953, GS0953
pH: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: GS0953
Température des échantillons supérieure à 10°C.: GS0953

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Lab BV: B931847
Date du rapport: 2019/07/26

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402
Initiales du préleveur: DM

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
2009762	ANB	Blanc fortifié	pH	2019/07/18		102	%
2010324	RNP	Blanc fortifié	Arsenic (As)	2019/07/23		100	%
			Cuivre (Cu)	2019/07/23		98	%
			Fer (Fe)	2019/07/23		97	%
			Nickel (Ni)	2019/07/23		98	%
			Plomb (Pb)	2019/07/23		99	%
			Zinc (Zn)	2019/07/23		93	%
2010324	RNP	Blanc de méthode	Arsenic (As)	2019/07/23	<1.0		ug/L
			Cuivre (Cu)	2019/07/23	<1.0		ug/L
			Fer (Fe)	2019/07/23	<60		ug/L
			Nickel (Ni)	2019/07/23	<2.0		ug/L
			Plomb (Pb)	2019/07/23	<0.50		ug/L
			Zinc (Zn)	2019/07/23	<7.0		ug/L
2010660	SBN	Blanc fortifié	Matières en suspension (MES)	2019/07/22		87	%
2010660	SBN	Blanc de méthode	Matières en suspension (MES)	2019/07/22	<2.0		mg/L
2010784	MBS	Blanc fortifié	1-Chlorooctadécane	2019/07/23		71	%
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2019/07/23		77	%
2010784	MBS	Blanc fortifié DUP	1-Chlorooctadécane	2019/07/23		57	%
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2019/07/23		82	%
2010784	MBS	Blanc de méthode	1-Chlorooctadécane	2019/07/23		58	%
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2019/07/23	<100		ug/L

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Surrogate: Composé se comportant de façon similaire aux composés analysés et ajouté à l'échantillon avant l'analyse. Sert à évaluer la qualité de l'extraction.

Réc = Récupération

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

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

Jonathan Fauvel, B.Sc, Chimiste

Miryam Assayag, B.Sc. Chimiste

Noureddine Chafiaai, B.Sc., Chimiste

Veronic Beausejour, B.Sc., Chimiste, Superviseur

Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI 17025. Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 402
Votre # Bordereau: C#190998-01-01

Attention: Frédéric Gauthier

Nouveau Monde Graphite Inc.
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints, QC
CANADA J0K 3B0

Date du rapport: 2019/07/25
Rapport: R2459083
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER LAB BV: B931848
Reçu: 2019/07/18, 08:30

Matrice: Eau Usée
Nombre d'échantillons reçus: 1

Analyses	Quantité	Date de l' extraction	Date Analysé	Méthode de laboratoire	Référence Primaire
Daphnie - CL50 (aigue-48h)-Fédéral (1)	1	N/A	2019/07/19	QUE SOP-00406	SPE1/RM/14
Dureté par ICP-MS (1)	1	2019/07/19	2019/07/19	QUE SOP-00132	MA.200–Mét. 1.2 R5 m
Truite arc-en-ciel-CL50 -Conc. multiples (1)	1	N/A	2019/07/19	QUE SOP - 00408	SPE1/RM/13

Remarques:

Laboratoires Bureau Veritas sont certifiés ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Labs BV s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Labs BV (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Labs BV). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Labs BV sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Labs BV pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Labs BV, sauf si convenu autrement par écrit. Labs BV ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.
Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Labs BV, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.
Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.
Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.
(1) Cette analyse a été effectuée par Lab BV - Québec

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MELCC, à moins d'indication contraire.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 402
Votre # Bordereau: C#190998-01-01

Attention: Frédéric Gauthier

Nouveau Monde Graphite Inc.
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints, QC
CANADA J0K 3B0

Date du rapport: 2019/07/25
Rapport: R2459083
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER LAB BV: B931848
Reçu: 2019/07/18, 08:30

clé de cryptage

AUTHORIZED REPORT
RAPPORT AUTORISÉ

Laboratoires Bureau Veritas
25 Jul 2019 12:17:50

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets
Maxime Fournier, Chargé de projets
Courriel: Maxime.Fournier@bvlabs.com
Téléphone (514)448-9001 Ext:7066257

==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI 17025. Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Lab BV: B931848
Date du rapport: 2019/07/25

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402
Initiales du préleveur: DM

ECOTOXICOLOGIE (EAU USÉE)

ID Lab BV		GS0954	
Date d'échantillonnage		2019/07/16 09:15	
# Bordereau		C#190998-01-01	
	Unités	**EFF.16-07-2019**	**Lot CQ**
Daphnia magna - Can			
CL50	%v/v	CI-JOINT	2009980
Truite arc-en-ciel			
CL50	%v/v	CI-JOINT	2009969
Lot CQ = Lot contrôle qualité			

2019/07/25 12:17

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

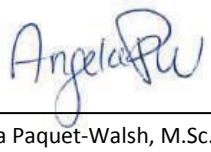
REMARQUES GÉNÉRALES

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

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



Angela Paquet-Walsh, M.Sc. Biologiste, Analyste Senior

Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI 17025. Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

RÉSULTATS DE DAPHNIE - CL50 (AIGUE-48H)-FÉDÉRAL

Client : 6217 Nouveau Monde Graphite Inc.

No. de dossier : B931848

Nom et no. de projet :

No. d'échantillon : GS0954-02

Résultats d'analyse:

48 hres CL50 %v/v (95% CL): >100 (N/A) Méthode statistique: Visuelle

48 hres CE50 %v/v (95% CL): >100 (N/A) Méthode statistique: Visuelle

Unité toxique: <1

Commentaire: Non-toxique

Nom de l'échantillon: EFF.16-07-2019

Type d'échantillon: Eau Usée

Apparence : Incolore, translucide, pas de solides en suspension

Échantillon avant l'analyse:

Date/heure de prélèvement : 16 juil. 2019 09:15

Méthode d'échantillonage : Instantanée

pH: 7.4

Prélevé par : DM

Lieu de prélèvement : N/A

Température : 22 °C

Échantillon reçu : 18 juil. 2019 08:30

Volume d'échantillon fourni : 1l

Oxygène dissous : 94.0 mg/L

Début de l'essai : 19 juil. 2019 11:40

Temp. réception: 19 °C

Conductivité : 176 µS/cm

Fin : 21 juil. 2019 11:54

Entreposage: 2-6°C

Dureté : 72 mg $CaCO_3$/L

Concentration	Température (°C)	pH (pH)	Conductivité (uS/cm)	Oxygène dissous (%)	Température (°C)	pH (pH)	Oxygène dissous (%)	Immobilité (#)	Immobilité (%)	Mortalité (#)	Mortalité (%)
%v/v	0 hre	0 hre	0 hre	0 hre	48 hres	48 hres	48 hres	48 hres	48 hres	48 hres	48 hres
0	20	7.6	482	94.0	19	8.0	96.0	0	0	1	10.0
6.25	21	7.6	478	93.0	19	8.0	96.0	0	0	0	0
12.5	21	7.7	461	93.0	19	7.9	94.0	0	0	1	10.0
25	21	7.7	418	93.0	19	7.9	92.0	0	0	0	0
50	21	7.7	343	93.0	19	7.9	92.0	0	0	0	0
100	22	7.6	181	95.0	19	7.9	94.0	0	0	0	0

Commentaires: Veuillez noter que toutes les valeurs d'oxygène dissous sont en %, même si pour le résultat avant analyse l'unité inscrite est en mg/L.

Eau de contrôle et dilution : Eau reconstituée pour Daphnia

Dureté: 181 mg/l $CaCO_3$ Autres paramètres disponibles sur demande.

Installations et conditions de l'essai Concentrations effectuées : 0,6.25,12.5,25,50,100 (%v/v)

Nombre d'organismes par récipient : 10 Temps de pré aération : 0 min Taux de pré aération : 40±5 mL/min/L

Nombre total d'organismes utilisés : 60 Température : 20 ± 2 °C Ajustement de la dureté : Non

Volume dans les réservoirs d'essai : 150 mL Volume de récipient : 200 ml Ajustement du pH : Non

Densité de chargement : 15.0 mL/daphnie Photopériode : 16 heures de lumière: 8 heures d'obscurité

Organisme : *Daphnia magna* Provenance : Culture de laboratoire BV

Âge des organismes au début de l'essai : <24 hres Nombre moyen de néonates par couvée : 31.9

Photopériode : 16 heures de lumière: 8 heures d'obscurité % de mortalité 7 jours avant lessai : 0

Température d'acclimatation : 20 ± 2 °C Âge à la naissance de la première couvée : 8 jours

Régime alimentaire : Nourrit 1 fois par jour.

Données relatives au contrôle de qualité: Dichromate de potassium Date d'analyse : 18 juil. 2019

Effet d'analyse 48 hres CL50 (intervalle de confiance 95%) : 0.090 (0.070, 0.13)mg/L Méthode statistique: Probit

Moyenne géométrique antérieure CL50 : 0.14 (0.078, 0.25) mg/L Concentration : 0,0.0625,0.125,0.25,0.5,1 mg/L

Méthode d'analyse QUE SOP-00406. Méthode de référence pour la détermination de la létalité aiguë d'effluents chez Daphnia magna. SPE1/RM/14 - Deuxième édition. Environnement Canada. 2000.

Essentiellement, il s'agit d'un essai statique d'une durée de 48 heures. Dix individus sont soumis à différentes concentrations d'effluent pour en mesurer la CL50 dans des conditions de température, d'éclairement et de densité de chargement contrôlées.

Déviations de la méthode : Aucune

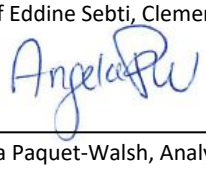
Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

RÉSULTATS DE DAPHNIE - CL50 (AIGUE-48H)-FÉDÉRAL

Client : 6217 Nouveau Monde Graphite Inc. No. de dossier : B931848

Nom et no. de projet : No. d'échantillon : GS0954-02

Analyste : Charaf Eddine Sebti, Clement Balac, Mariem Barhoumi



Validé par : Angela Paquet-Walsh, Analyste Senior Date: 25 juil. 2019 11:14

Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

RÉSULTATS DE TRUITE ARC-EN-CIEL-CL50 -CONC. MULTIPLES

Client : 6217 Nouveau Monde Graphite Inc. No. de dossier : B931848

Nom et no. de projet :

Résultats d'analyse:

96 hres CL50 %v/v (95% CL): >100 (N/A) Méthode statistique: Visuelle

Unité toxique: <1

Commentaire: Non-toxique

Nom de l'échantillon: EFF.16-07-2019

Type d'échantillon: Eau Usée

Apparence : Beige, translucide, particules fines en suspension

No. d'échantillon : GS0954-01

Date/heure de prélèvement : 16 juil. 2019 09:15

Méthode d'échantillonage : Instantanée

Lieu de prélèvement : N/A

Prélevé par : DM

Volume d'échantillon fourni : 40L

Temp. réception: 19 °C Entreposage: 2-6°C

Échantillon reçu : 18 juil. 2019 08:30

pH: 6.9

Oxygène dissous : 90.0 mg/L

Début d'analyse: 19 juil. 2019 14:15

Température : 15 °C

Conductivité : 175 µS/cm

Concentration	Température (°C)	pH (pH)	Conductivité (uS/cm)	Oxygène dissous (%)	Température (°C)	pH (pH)	Oxygène dissous (%)	Individus atypiques (#)	Individus atypiques (%)	Mortalité (#)	Mortalité (%)	Individus atypiques (#)
%v/v	0 hre	0 hre	0 hre	0 hre	96 hres	96 hres	96 hres	24 hres	24 hres	24 hres	24 hres	48 hres
0	16	7.0	216	98.0	15	7.2	99.0	0	0	0	0	0
6.25	16	7.0	212	99.0	14	7.1	99.0	0	0	0	0	0
12.5	15	7.0	207	99.0	14	7.1	99.0	0	0	0	0	0
25	15	7.0	204	99.0	15	7.1	98.0	0	0	0	0	0
50	15	6.9	195	98.0	14	7.0	99.0	0	0	0	0	0
100	15	6.9	175	93.0	15	6.9	99.0	0	0	0	0	0

Concentration	Individus atypiques (%)	Mortalité (#)	Mortalité (%)	Individus atypiques (#)	Individus atypiques (%)	Mortalité (#)	Mortalité (%)	Individus atypiques (#)	Individus atypiques (%)	Mortalité (#)	Mortalité (%)
%v/v	48 hres	48 hres	48 hres	72 hres	72 hres	72 hres	72 hres	96 hres	96 hres	96 hres	96 hres
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	1	10.0	0	0	1	10.0	0	0	1	10.0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Commentaires: Veuillez noter que toutes les valeurs d'oxygène dissous sont en %, même si pour le résultat avant analyse l'unité inscrite est en mg/L.

Eau de contrôle et dilution : Eau municipale déchlorée

Dureté: 54 mg/l $CaCO_3$ Autres paramètres disponibles sur demande.

Installations et conditions de l'essai Concentrations effectuées : 0,6.25,12.5,25,50,100 (%v/v)

Nombre d'organismes par récipient : 10 Température : 15 ± 1 °C Profondeur des solutions d'essai : 35 cm

Nombre total d'organismes utilisés : 60 Temps de pré aération : 30 min. Taux d'aération 6.5±1 mL/min/L

Volume dans les réservoirs d'essai : 16 L Volume de récipient : 20L Ajustement du pH : Non

Densité de chargement : 0.2 g/L Photopériode : 16 heures de lumière: 8 heures d'obscurité.

Type de réservoir d'essai: Contenant de plastique avec un sac de polyéthylène.

Organisme : Truite arc-en-ciel *(oncorhynchus mykiss)* Provenance : Piscicultures Les Arpents Verts

Température d'acclimatation : 15 ± 2 °C Poids frais (Moyen ±SD) : 0.3 ± 0.1 g Longueur (Moyenne ±SD) : 3.27 ± 0.31 cm

Débit d'échange d'eau : 2 litres/min Poids frais (étendue) : 0.1 – 0.4 g Longueur (étendue) : 2.70 – 3.70 cm

Photopériode : 16 heures de lumière: 8 heures d'obscurité. % de mortalité dans l'élevage pendant les 7 jours précédant l'essai : 0%

Fréquence et ration d'alimentation : Nourrit 1 à 2x par jour, 1-5% du poids des truites. Durée d'acclimatation: >14 jours

Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

RÉSULTATS DE TRUITE ARC-EN-CIEL-CL50 -CONC. MULTIPLES

Client : 6217 Nouveau Monde Graphite Inc.

No. de dossier : B931848

Nom et no. de projet :

No. d'échantillon : GS0954-01

Données relatives au contrôle de qualité	Phénol	Date d'analyse :	19 juil. 2019
Effet d'analyse 96 hres CL50 (intervalle de confiance 95%) :	9.43 (6.00, 13.0)mg/L	Méthode statistique:	Binomiale
Moyenne géométrique antérieure CL50 :	10.2 (8.94, 11.7) mg/L	Concentration :	0,4,6,9,13,18 mg/L

Méthode d'analyse

QUE SOP - 00408. Méthode de référence pour la détermination de la létalité aiguë d'effluents chez la truite arc-en-ciel. SPE1/RM/13 - Deuxième édition. Environnement Canada. 2000. (incluant les modifications de mai 2007).

Essentiellement, il s'agit d'un essai statique d'une durée de 96 heures. Dix individus sont soumis à différentes concentrations d'effluent pour en mesurer la CL50 dans des conditions de température, d'éclairement et de densité de chargement contrôlées.

Déviations de la méthode : Aucune

Analyste : Jennifer Tremblay, Olivier Roberge, Vincent Langevin

Validé par : Angela Paquet-Walsh, Analyste Senior

Date: 25 juil. 2019 12:16

Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Votre # de commande: 402
Votre # Bordereau: 190998-01-01

Attention: Frédéric Gauthier

Nouveau Monde Graphite Inc.
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints, QC
CANADA J0K 3B0

Date du rapport: 2019/08/14
Rapport: R2481711
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER LAB BV: B935076
Reçu: 2019/08/02, 08:45

Matrice: Eau Usée
Nombre d'échantillons reçus: 1

Analyses	Quantité	Date de l' extraction	Date Analysé	Méthode de laboratoire	Référence Primaire
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	1	2019/08/05	2019/08/06	STL SOP-00173	MA.400–HYD. 1.1 R3 m
Matières en suspension	1	2019/08/02	2019/08/02	STL SOP-00015	MA.104–S.S. 2.0 m
Métaux extractibles totaux par ICP	1	2019/08/05	2019/08/09	STL SOP-000062	MA.200–Mét. 1.2 R5 m
pH	1	N/A	2019/08/03	STL SOP-00038	MA.100–pH 1.1 R3 m

Remarques:

Laboratoires Bureau Veritas sont certifiés ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Labs BV s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Labs BV (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Labs BV). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Labs BV sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Labs BV pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Labs BV, sauf si convenu autrement par écrit. Labs BV ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.
Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Labs BV, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.
Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.
Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MELCC, à moins d'indication contraire.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 402
Votre # Bordereau: 190998-01-01

Attention: Frédéric Gauthier

Nouveau Monde Graphite Inc.
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints, QC
CANADA J0K 3B0

Date du rapport: 2019/08/14
Rapport: R2481711
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER LAB BV: B935076
Reçu: 2019/08/02, 08:45

clé de cryptage

AUTHORIZED REPORT
RAPPORT AUTORISÉ

Laboratoires Bureau Veritas
14 Aug 2019 16:32:40

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets
Maxime Fournier, Chargé de projets
Courriel: Maxime.Fournier@bvlabs.com
Téléphone (514)448-9001 Ext:7066257

==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI 17025. Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402
Initiales du préleveur: DM

HYDROCARBURES PAR GCFID (EAU USÉE)

ID Lab BV		GU0281		
Date d'échantillonnage		2019/08/01 10:00		
# Bordereau		190998-01-01		
	Unités	**EFF 01-08-2019**	**LDR**	**Lot CQ**
HYDROCARBURES PÉTROLIERS				
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	ug/L	<100	100	2015157
Récupération des Surrogates (%)				
1-Chlorooctadécane	%	92	N/A	2015157

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Lab BV: B935076
Date du rapport: 2019/08/14

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402
Initiales du préleveur: DM

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (EAU USÉE)

ID Lab BV		GU0281		
Date d'échantillonnage		2019/08/01 10:00		
# Bordereau		190998-01-01		
	Unités	**EFF 01-08-2019**	**LDR**	**Lot CQ**
MÉTAUX				
Arsenic (As)	ug/L	<1.0	1.0	2015078
Cuivre (Cu)	ug/L	1.2	1.0	2015078
Fer (Fe)	ug/L	69	60	2015078
Nickel (Ni)	ug/L	4.4	2.0	2015078
Plomb (Pb)	ug/L	<0.50	0.50	2015078
Zinc (Zn)	ug/L	<7.0	7.0	2015078

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité

2019/08/14 16:31

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU USÉE)

ID Lab BV		GU0281		
Date d'échantillonnage		2019/08/01 10:00		
# Bordereau		190998-01-01		
	Unités	**EFF 01-08-2019**	**LDR**	**Lot CQ**
CONVENTIONNELS				
pH	pH	6.63	N/A	2014983
Matières en suspension (MES)	mg/L	<2.0	2.0	2015003

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

REMARQUES GÉNÉRALES

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Lab BV: B935076
Date du rapport: 2019/08/14

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402
Initiales du préleveur: DM

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
2014983	ANB	Blanc fortifié	pH	2019/08/03		101	%
2015003	DM9	Blanc fortifié	Matières en suspension (MES)	2019/08/02		88	%
2015003	DM9	Blanc de méthode	Matières en suspension (MES)	2019/08/02	<2.0		mg/L
2015078	DKH	Blanc fortifié	Arsenic (As)	2019/08/09		98	%
			Cuivre (Cu)	2019/08/09		91	%
			Fer (Fe)	2019/08/09		97	%
			Nickel (Ni)	2019/08/09		91	%
			Plomb (Pb)	2019/08/09		95	%
			Zinc (Zn)	2019/08/09		89	%
2015078	DKH	Blanc de méthode	Arsenic (As)	2019/08/09	<1.0		ug/L
			Cuivre (Cu)	2019/08/09	<1.0		ug/L
			Fer (Fe)	2019/08/09	<60		ug/L
			Nickel (Ni)	2019/08/09	<2.0		ug/L
			Plomb (Pb)	2019/08/09	<0.50		ug/L
			Zinc (Zn)	2019/08/09	<7.0		ug/L
2015157	SRA	Blanc fortifié	1-Chlorooctadécane	2019/08/05		82	%
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2019/08/05		88	%
2015157	SRA	Blanc de méthode	1-Chlorooctadécane	2019/08/06		79	%
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2019/08/06	<100		ug/L

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Surrogate: Composé se comportant de façon similaire aux composés analysés et ajouté à l'échantillon avant l'analyse. Sert à évaluer la qualité de l'extraction.

Réc = Récupération

2019/08/14 16:31

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

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

Caroline Bougie, B.Sc. Chimiste

Faouzi Sarsi, B. Sc. Chimiste, Analyste SR

Noureddine Chafiaai, B.Sc., Chimiste

Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI 17025. Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 402
Votre # Bordereau: C#193216-01-01

Attention: Frédéric Gauthier

Nouveau Monde Graphite Inc.
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints, QC
CANADA J0K 3B0

Date du rapport: 2019/08/20
Rapport: R2490118
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER LAB BV: B935532
Reçu: 2019/08/06, 08:40

Matrice: Eau Usée
Nombre d'échantillons reçus: 1

Analyses	Quantité	Date de l' extraction	Date Analysé	Méthode de laboratoire	Référence Primaire
Daphnie - CL50 (aigue-48h)-Fédéral (1)	1	N/A	2019/08/07	QUE SOP-00406	SPE1/RM/14
Dureté par ICP-MS (1)	1	2019/08/07	2019/08/07	QUE SOP-00132	MA.200–Mét. 1.2 R5 m
Truite arc-en-ciel-CL50 -Conc. multiples (1)	1	N/A	2019/08/08	QUE SOP - 00408	SPE1/RM/13

Remarques:

Laboratoires Bureau Veritas sont certifiés ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Labs BV s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Labs BV (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Labs BV). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Labs BV sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Labs BV pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Labs BV, sauf si convenu autrement par écrit. Labs BV ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.
Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Labs BV, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.
Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.
Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.
(1) Cette analyse a été effectuée par Lab BV - Québec

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MELCC, à moins d'indication contraire.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 402
Votre # Bordereau: C#193216-01-01

Attention: Frédéric Gauthier

Nouveau Monde Graphite Inc.
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints, QC
CANADA J0K 3B0

Date du rapport: 2019/08/20
Rapport: R2490118
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER LAB BV: B935532
Reçu: 2019/08/06, 08:40

clé de cryptage

AUTHORIZED REPORT
RAPPORT AUTORISÉ

Laboratoires Bureau Veritas
20 Aug 2019 10:40:25

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets
Maxime Fournier, Chargé de projets
Courriel: Maxime.Fournier@bvlabs.com
Téléphone (514)448-9001 Ext:7066257

==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI 17025. Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402
Initiales du préleveur: DM

ECOTOXICOLOGIE (EAU USÉE)

ID Lab BV		GU3505	
Date d'échantillonnage		2019/08/05 10:00	
# Bordereau		C#193216-01-01	
	Unités	**EFF-2019-08-05**	**Lot CQ**
Daphnia magna - Can			
CL50	%v/v	CI-JOINT	2015940
Truite arc-en-ciel			
CL50	%v/v	CI-JOINT	2016369
Lot CQ = Lot contrôle qualité			

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

REMARQUES GÉNÉRALES

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

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

Olivier Roberge, B.Sc. Biologiste, Analyste 2

Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI 17025. Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

RÉSULTATS DE TRUITE ARC-EN-CIEL-CL50 -CONC. MULTIPLES

Client : 6217 Nouveau Monde Graphite Inc. No. de dossier : B935532

Nom et no. de projet :

Résultats d'analyse:

96 hres CL50 %v/v (95% CL): >100 (N/A) Méthode statistique: Visuelle

Unité toxique: <1

Commentaire: Non-toxique

Nom de l'échantillon: EFF-2019-08-05

Type d'échantillon: Eau Usée

Apparence : Beige, translucide, pas de solides en suspension

No. d'échantillon : GU3505-02

Date/heure de prélèvement : 05 août 2019 10:00

Méthode d'échantillonage : N/A

Lieu de prélèvement : N/A

Prélevé par : DAVID MÉRINEAU

Volume d'échantillon fourni : 40L

Temp. réception: 20 °C Entreposage: 2-6°C

Échantillon reçu : 06 août 2019 08:40

pH: 7.4

Oxygène dissous : 92.0 mg/L

Début d'analyse: 08 août 2019 12:40

Température : 15 °C

Conductivité : 302 µS/cm

Concentration	Température (°C)	pH (pH)	Conductivité (uS/cm)	Oxygène dissous (%)	Température (°C)	pH (pH)	Oxygène dissous (%)	Individus atypiques (#)	Individus atypiques (%)	Mortalité (#)	Mortalité (%)	Individus atypiques (#)
%v/v	0 hre	0 hre	0 hre	0 hre	96 hres	96 hres	96 hres	24 hres	24 hres	24 hres	24 hres	48 hres
0	16	7.2	228	99.0	15	7.0	98.0	0	0	0	0	0
6.25	16	7.3	232	100.0	15	7.0	100.0	0	0	0	0	0
12.5	16	7.3	238	100.0	15	7.0	102.0	0	0	0	0	0
25	16	7.3	247	101.0	15	7.0	101.0	0	0	0	0	0
50	16	7.4	265	101.0	15	7.1	101.0	0	0	0	0	0
100	15	7.5	302	100.0	15	4.2	100.0	0	0	0	0	0

Concentration	Individus atypiques (%)	Mortalité (#)	Mortalité (%)	Individus atypiques (#)	Individus atypiques (%)	Mortalité (#)	Mortalité (%)	Individus atypiques (#)	Individus atypiques (%)	Mortalité (#)	Mortalité (%)
%v/v	48 hres	48 hres	48 hres	72 hres	72 hres	72 hres	72 hres	96 hres	96 hres	96 hres	96 hres
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Commentaires: Veuillez noter que toutes les valeurs d'oxygène dissous sont en %, même si pour le résultat avant analyse l'unité inscrite est en mg/L.

Eau de contrôle et dilution : Eau municipale déchlorée

Dureté: 55.4 mg/l $CaCO_3$ Autres paramètres disponibles sur demande.

Installations et conditions de l'essai Concentrations effectuées : 0,6.25,12.5,25,50,100 (%v/v)

Nombre d'organismes par récipient : 10 Température : 15 ± 1 °C Profondeur des solutions d'essai : 35 cm

Nombre total d'organismes utilisés : 60 Temps de pré aération : 30 min. Taux d'aération 6.5±1 mL/min/L

Volume dans les réservoirs d'essai : 16 L Volume de récipient : 20L Ajustement du pH : Non

Densité de chargement : 0.2 g/L Photopériode : 16 heures de lumière: 8 heures d'obscurité.

Type de réservoir d'essai: Contenant de plastique avec un sac de polyéthylène.

Organisme : Truite arc-en-ciel *(oncorhynchus mykiss)* Provenance : Piscicultures Les Arpents Verts

Température d'acclimatation : 15 ± 2 °C Poids frais (Moyen ±SD) : 0.4 ± 0.1 g Longueur (Moyenne ±SD) : 3.55 ± 0.44 cm

Débit d'échange d'eau : 2 litres/min Poids frais (étendue) : 0.2 – 0.6 g Longueur (étendue) : 3.00 – 4.00 cm

Photopériode : 16 heures de lumière: 8 heures d'obscurité. % de mortalité dans l'élevage pendant les 7 jours précédant l'essai : 0.0%

Fréquence et ration d'alimentation : Nourrit 1 à 2x par jour, 1-5% du poids des truites. Durée d'acclimatation: >14 jours

Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

RÉSULTATS DE TRUITE ARC-EN-CIEL-CL50 -CONC. MULTIPLES

Client : 6217 Nouveau Monde Graphite Inc. No. de dossier : B935532

Nom et no. de projet : No. d'échantillon : GU3505-02

Données relatives au contrôle de qualité	Phénol	Date d'analyse :	08 août 2019
Effet d'analyse 96 hres CL50 (intervalle de confiance 95%) :	9.00 (6.00, 13.0)mg/L	Méthode statistique:	Binomiale
Moyenne géométrique antérieure CL50 :	10.2 (8.84, 11.7) mg/L	Concentration :	0,4,6,9,13,18 mg/L

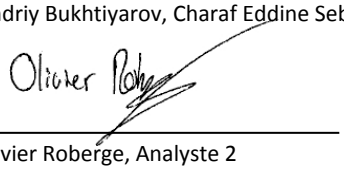
Méthode d'analyse

QUE SOP - 00408. Méthode de référence pour la détermination de la létalité aiguë d'effluents chez la truite arc-en-ciel. SPE1/RM/13 - Deuxième édition. Environnement Canada. 2000. (incluant les modifications de mai 2007).

Essentiellement, il s'agit d'un essai statique d'une durée de 96 heures. Dix individus sont soumis à différentes concentrations d'effluent pour en mesurer la CL50 dans des conditions de température, d'éclairement et de densité de chargement contrôlées.

Déviations de la méthode : Aucune

Analyste : Andriy Bukhtiyarov, Charaf Eddine Sebti, Jennifer Tremblay, Pierre Chabot



Validé par : Olivier Roberge, Analyste 2 Date: 20 août 2019 06:42

Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

RÉSULTATS DE DAPHNIE - CL50 (AIGUE-48H)-FÉDÉRAL

Client : 6217 Nouveau Monde Graphite Inc.

No. de dossier : B935532

Nom et no. de projet :

No. d'échantillon : GU3505-01

Résultats d'analyse:

48 hres CL50 %v/v (95% CL): >100 (N/A) Méthode statistique: Visuelle

48 hres CE50 %v/v (95% CL): >100 (N/A) Méthode statistique: Visuelle

Unité toxique: <1

Commentaire: Non-toxique

Nom de l'échantillon: EFF-2019-08-05

Type d'échantillon: Eau Usée

Apparence : Incolore, translucide, pas de solides en suspension

Échantillon avant l'analyse:

Date/heure de prélèvement : 05 août 2019 10:00

Méthode d'échantillonage : N/A

pH: 7.9

Prélevé par : DAVID MÉRINEAU

Lieu de prélèvement : N/A

Température : 22 °C

Échantillon reçu : 06 août 2019 08:40

Volume d'échantillon fourni : 1L

Oxygène dissous : 102.0 mg/L

Début de l'essai : 07 août 2019 14:40

Temp. réception: 10 °C

Conductivité : 299 µS/cm

Fin : 09 août 2019 14:45

Entreposage: 2-6°C

Dureté : 74 mg $CaCO_3$/L

Concentration	Température (°C)	pH (pH)	Conductivité (uS/cm)	Oxygène dissous (%)	Température (°C)	pH (pH)	Oxygène dissous (%)	Immobilité (#)	Immobilité (%)	Mortalité (#)	Mortalité (%)
%v/v	0 hre	0 hre	0 hre	0 hre	48 hres	48 hres	48 hres	48 hres	48 hres	48 hres	48 hres
0	20	7.8	502	93.0	20	7.9	88.0	1	10.0	0	0
6.25	20	7.8	492	93.0	20	7.9	87.0	0	0	0	0
12.5	20	7.8	479	93.0	20	7.9	89.0	1	10.0	0	0
25	20	7.8	453	93.0	20	8.0	88.0	0	0	0	0
50	20	7.9	402	94.0	21	8.0	88.0	0	0	0	0
100	20	7.9	301	95.0	21	8.1	88.0	0	0	1	10.0

Commentaires: Veuillez noter que toutes les valeurs d'oxygène dissous sont en %, même si pour le résultat avant analyse l'unité inscrite est en mg/L.

Eau de contrôle et dilution : Eau reconstituée pour Daphnia

Dureté: 170 mg/l $CaCO_3$ Autres paramètres disponibles sur demande.

Installations et conditions de l'essai Concentrations effectuées : 0,6.25,12.5,25,50,100 (%v/v)

Nombre d'organismes par récipient : 10 Temps de pré aération : 30 min Taux de pré aération : 40±5 mL/min/L

Nombre total d'organismes utilisés : 60 Température : 20 ± 2 °C Ajustement de la dureté : Non

Volume dans les réservoirs d'essai : 150 mL Volume de récipient : 200 ml Ajustement du pH : Non

Densité de chargement : 15.0 mL/daphnie Photopériode : 16 heures de lumière: 8 heures d'obscurité

Organisme : *Daphnia magna* Provenance : Culture de laboratoire BV

Âge des organismes au début de l'essai : <24 hres Nombre moyen de néonates par couvée : 29.6

Photopériode : 16 heures de lumière: 8 heures d'obscurité % de mortalité 7 jours avant lessai : 2.0

Température d'acclimatation : 20 ± 2 °C Âge à la naissance de la première couvée : 9 jours

Régime alimentaire : Nourrit 1 fois par jour.

Données relatives au contrôle de qualité: Dichromate de potassium Date d'analyse : 05 août 2019

Effet d'analyse 48 hres CL50 (intervalle de confiance 95%) : 0.11 (0.080, 0.14)mg/L Méthode statistique: Probit

Moyenne géométrique antérieure CL50 : 0.13 (0.073, 0.23) mg/L Concentration : 0,0.0625,0.125,0.25,0.5,1 mg/L

Méthode d'analyse QUE SOP-00406. Méthode de référence pour la détermination de la létalité aiguë d'effluents chez Daphnia magna. SPE1/RM/14 - Deuxième édition. Environnement Canada. 2000.

Essentiellement, il s'agit d'un essai statique d'une durée de 48 heures. Dix individus sont soumis à différentes concentrations d'effluent pour en mesurer la CL50 dans des conditions de température, d'éclairement et de densité de chargement contrôlées.

Déviations de la méthode : Aucune

Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

RÉSULTATS DE DAPHNIE - CL50 (AIGUE-48H)-FÉDÉRAL

Client : 6217 Nouveau Monde Graphite Inc.

No. de dossier : B935532

Nom et no. de projet :

No. d'échantillon : GU3505-01

Analyste : Clement Balac, Olivier Roberge, Pierre Chabot

Validé par : Olivier Roberge, Analyste 2

Date: 20 août 2019 10:39

Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai. Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Votre # de commande: 402
Votre # Bordereau: C#193216-01-01

Attention: Frédéric Gauthier

Nouveau Monde Graphite Inc.
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints, QC
CANADA J0K 3B0

Date du rapport: 2019/08/13
Rapport: R2480088
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER LAB BV: B935539
Reçu: 2019/08/06, 08:40

Matrice: Eau Usée
Nombre d'échantillons reçus: 1

Analyses	Quantité	Date de l' extraction	Date Analysé	Méthode de laboratoire	Référence Primaire
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	1	2019/08/06	2019/08/07	STL SOP-00173	MA.400–HYD. 1.1 R3 m
Matières en suspension	1	2019/08/06	2019/08/06	STL SOP-00015	MA.104–S.S. 2.0 m
Métaux extractibles totaux par ICP	1	2019/08/06	2019/08/09	STL SOP-000062	MA.200–Mét. 1.2 R5 m
pH	1	N/A	2019/08/06	STL SOP-00038	MA.100–pH 1.1 R3 m

Remarques:

Laboratoires Bureau Veritas sont certifiés ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Labs BV s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Labs BV (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Labs BV). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Labs BV sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Labs BV pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Labs BV, sauf si convenu autrement par écrit. Labs BV ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.
Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Labs BV, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.
Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.
Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MELCC, à moins d'indication contraire.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 402
Votre # Bordereau: C#193216-01-01

Attention: Frédéric Gauthier

Nouveau Monde Graphite Inc.
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints, QC
CANADA J0K 3B0

Date du rapport: 2019/08/13
Rapport: R2480088
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER LAB BV: B935539
Reçu: 2019/08/06, 08:40

clé de cryptage

AUTHORIZED REPORT
RAPPORT AUTORISÉ

Laboratoires Bureau Veritas
13 Aug 2019 15:57:15

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets
Maxime Fournier, Chargé de projets
Courriel: Maxime.Fournier@bvlabs.com
Téléphone (514)448-9001 Ext:7066257

==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI 17025. Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

HYDROCARBURES PAR GCFID (EAU USÉE)

ID Lab BV		GU3537		
Date d'échantillonnage		2019/08/05 10:00		
# Bordereau		C#193216-01-01		
	Unités	**EFF-2019-08-05**	**LDR**	**Lot CQ**
HYDROCARBURES PÉTROLIERS				
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	ug/L	<100	100	2015571
Récupération des Surrogates (%)				
1-Chlorooctadécane	%	80	N/A	2015571

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Lab BV: B935539
Date du rapport: 2019/08/13

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402
Initiales du préleveur: DM

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (EAU USÉE)

ID Lab BV		GU3537		
Date d'échantillonnage		2019/08/05 10:00		
# Bordereau		C#193216-01-01		
	Unités	**EFF-2019-08-05**	**LDR**	**Lot CQ**
MÉTAUX				
Arsenic (As)	ug/L	<1.0	1.0	2015626
Cuivre (Cu)	ug/L	<1.0	1.0	2015626
Fer (Fe)	ug/L	67	60	2015626
Nickel (Ni)	ug/L	12	2.0	2015626
Plomb (Pb)	ug/L	<0.50	0.50	2015626
Zinc (Zn)	ug/L	<7.0	7.0	2015626

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402
Initiales du préleveur: DM

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU USÉE)

ID Lab BV		GU3537	GU3537		
Date d'échantillonnage		2019/08/05 10:00	2019/08/05 10:00		
# Bordereau		C#193216-01-01	C#193216-01-01		
	Unités	**EFF-2019-08-05**	**EFF-2019-08-05 Dup. de Lab.**	**LDR**	**Lot CQ**
CONVENTIONNELS					
pH	pH	7.22	N/A	N/A	2015647
Matières en suspension (MES)	mg/L	<2.0	2.0	2.0	2015680

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
Duplicata de laboratoire
N/A = Non Applicable

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

REMARQUES GÉNÉRALES

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Lab BV: B935539
Date du rapport: 2019/08/13

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402
Initiales du préleveur: DM

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
2015571	SHA	Blanc fortifié	1-Chlorooctadécane	2019/08/07		87	%
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2019/08/07		82	%
2015571	SHA	Blanc de méthode	1-Chlorooctadécane	2019/08/07		106	%
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2019/08/07	<100		ug/L
2015626	AT7	MRC	Arsenic (As)	2019/08/09		89	%
			Cuivre (Cu)	2019/08/09		85	%
			Fer (Fe)	2019/08/09		93	%
			Nickel (Ni)	2019/08/09		87 (1)	%
			Plomb (Pb)	2019/08/09		89	%
			Zinc (Zn)	2019/08/09		87	%
2015626	AT7	Blanc fortifié	Arsenic (As)	2019/08/09		90	%
			Cuivre (Cu)	2019/08/09		81	%
			Fer (Fe)	2019/08/09		88	%
			Nickel (Ni)	2019/08/09		84	%
			Plomb (Pb)	2019/08/09		86	%
			Zinc (Zn)	2019/08/09		83	%
2015626	AT7	Blanc de méthode	Arsenic (As)	2019/08/09	<1.0		ug/L
			Cuivre (Cu)	2019/08/09	<1.0		ug/L
			Fer (Fe)	2019/08/09	<60		ug/L
			Nickel (Ni)	2019/08/09	<2.0		ug/L
			Plomb (Pb)	2019/08/09	<0.50		ug/L
			Zinc (Zn)	2019/08/09	<7.0		ug/L
2015647	ANB	Blanc fortifié	pH	2019/08/06		101	%
2015680	ND4	Blanc fortifié	Matières en suspension (MES)	2019/08/06		98	%
2015680	ND4	Blanc de méthode	Matières en suspension (MES)	2019/08/06	<2.0		mg/L

MRC: Un échantillon de concentration connue préparé dans des conditions rigoureuses par un organisme externe. Utilisé pour vérifier la justesse de la méthode.

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Surrogate: Composé se comportant de façon similaire aux composés analysés et ajouté à l'échantillon avant l'analyse. Sert à évaluer la qualité de l'extraction.

Réc = Récupération

(1) La récupération ou l'écart relatif (RPD) pour ce composé est en dehors des limites de contrôle, mais l'ensemble du contrôle qualité rencontre les critères d'acceptabilité pour cette analyse

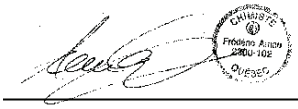
889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

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



Caroline Bougie, B.Sc. Chimiste



Frederic Arnau, B.Sc., Chimiste, Spécialiste Scientifique



Noureddine Chafiaai, B.Sc., Chimiste

Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI 17025. Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 402
Votre # Bordereau: 193215-01-01

Attention: Frédéric Gauthier

Nouveau Monde Graphite Inc.
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints, QC
CANADA J0K 3B0

Date du rapport: 2019/08/15
Rapport: R2483183
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER LAB BV: B935917
Reçu: 2019/08/07, 08:45

Matrice: Eau Usée
Nombre d'échantillons reçus: 1

Analyses	Quantité	Date de l' extraction	Date Analysé	Méthode de laboratoire	Référence Primaire
Matières en suspension	1	2019/08/08	2019/08/08	STL SOP-00015	MA.104–S.S. 2.0 m
pH	1	N/A	2019/08/09	STL SOP-00038	MA.100–pH 1.1 R3 m

Remarques:

Laboratoires Bureau Veritas sont certifiés ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Labs BV s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Labs BV (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Labs BV). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Labs BV sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Labs BV pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Labs BV, sauf si convenu autrement par écrit. Labs BV ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.
Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Labs BV, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.
Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.
Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MELCC, à moins d'indication contraire.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 402
Votre # Bordereau: 193215-01-01

Attention: Frédéric Gauthier

Nouveau Monde Graphite Inc.
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints, QC
CANADA J0K 3B0

Date du rapport: 2019/08/15
Rapport: R2483183
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER LAB BV: B935917
Reçu: 2019/08/07, 08:45

clé de cryptage

AUTHORIZED REPORT
RAPPORT AUTORISÉ

Laboratoires Bureau Veritas
15 Aug 2019 15:11:05

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets
Maxime Fournier, Chargé de projets
Courriel: Maxime.Fournier@bvlabs.com
Téléphone (514)448-9001 Ext:7066257

==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI 17025. Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Lab BV: B935917
Date du rapport: 2019/08/15

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402
Initiales du préleveur: DM

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU USÉE)

ID Lab BV		GU5436		
Date d'échantillonnage		2019/08/06 10:00		
# Bordereau		193215-01-01		
	Unités	**EFF.06-08-2019**	**LDR**	**Lot CQ**
CONVENTIONNELS				
pH	pH	7.89	N/A	2016238
Matières en suspension (MES)	mg/L	5.0	2.0	2016429

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

REMARQUES GÉNÉRALES

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU USÉE)

pH : Délai d'analyse non respecté.

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Lab BV: B935917
Date du rapport: 2019/08/15

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402
Initiales du préleveur: DM

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
2016238	ANB	Blanc fortifié	pH	2019/08/09		101	%
2016429	DM9	Blanc fortifié	Matières en suspension (MES)	2019/08/08		88	%
2016429	DM9	Blanc de méthode	Matières en suspension (MES)	2019/08/08	<2.0		mg/L

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Réc = Récupération

2019/08/15 15:10

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402
Initiales du préleveur: DM

PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

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

CHIMISTE Caroline Bougie 2007-004 QUÉBEC

Caroline Bougie, B.Sc. Chimiste

Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI 17025. Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 402
Votre # Bordereau: 18628

Attention: Frédéric Gauthier

Nouveau Monde Graphite Inc.
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints, QC
CANADA J0K 3B0

Date du rapport: 2019/08/15
Rapport: R2482714
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER LAB BV: B936216
Reçu: 2019/08/08, 09:00

Matrice: Effluent Minier
Nombre d'échantillons reçus: 1

Analyses	Quantité	Date de l' extraction	Date Analysé	Méthode de laboratoire	Référence Primaire
Matières en suspension	1	2019/08/08	2019/08/08	STL SOP-00015	MA.104–S.S. 2.0 m
pH	1	N/A	2019/08/09	STL SOP-00038	MA.100–pH 1.1 R3 m

Remarques:

Laboratoires Bureau Veritas sont certifiés ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Labs BV s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le MELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Labs BV (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Labs BV). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Labs BV sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Labs BV pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Labs BV, sauf si convenu autrement par écrit. Labs BV ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.
Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Labs BV, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.
Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.
Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.
Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MELCC, à moins d'indication contraire.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Votre # de commande: 402
Votre # Bordereau: 18628

Attention: Frédéric Gauthier

Nouveau Monde Graphite Inc.
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints, QC
CANADA J0K 3B0

Date du rapport: 2019/08/15
Rapport: R2482714
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER LAB BV: B936216
Reçu: 2019/08/08, 09:00

clé de cryptage

AUTHORIZED REPORT
RAPPORT AUTORISÉ

Laboratoires Bureau Veritas
15 Aug 2019 08:44:46

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets
Maxime Fournier, Chargé de projets
Courriel: Maxime.Fournier@bvlabs.com
Téléphone (514)448-9001 Ext:7066257

==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI 17025. Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402
Initiales du préleveur: DM

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EFFLUENT MINIER)

ID Lab BV		GU7033		
Date d'échantillonnage		2019/08/07 09:00		
# Bordereau		18628		
	Unités	**EFF. 07-08-2019**	**LDR**	**Lot CQ**
CONVENTIONNELS				
pH	pH	7.79	N/A	2016811
Matières en suspension (MES)	mg/L	<2.0	2.0	2016596

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

REMARQUES GÉNÉRALES

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Dossier Lab BV: B936216
Date du rapport: 2019/08/15

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402
Initiales du préleveur: DM

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
2016596	AAD	Blanc fortifié	Matières en suspension (MES)	2019/08/08		92	%
2016596	AAD	Blanc de méthode	Matières en suspension (MES)	2019/08/08	<2.0		mg/L
2016811	SCG	MRC	pH	2019/08/08		100	%
2016811	SCG	Blanc fortifié	pH	2019/08/08		101	%

MRC: Un échantillon de concentration connue préparé dans des conditions rigoureuses par un organisme externe. Utilisé pour vérifier la justesse de la méthode.

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Réc = Récupération

2019/08/15 08:44

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Nouveau Monde Graphite Inc.
Votre # de commande: 402
Initiales du préleveur: DM

PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

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



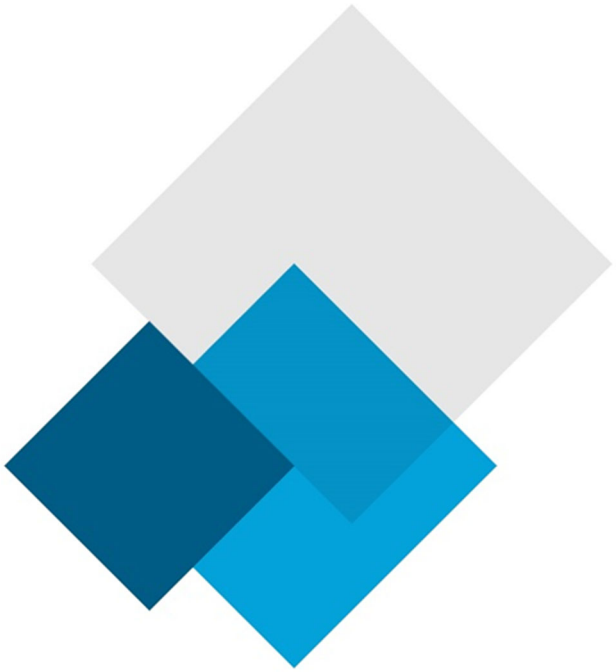
Caroline Bougie, B.Sc. Chimiste

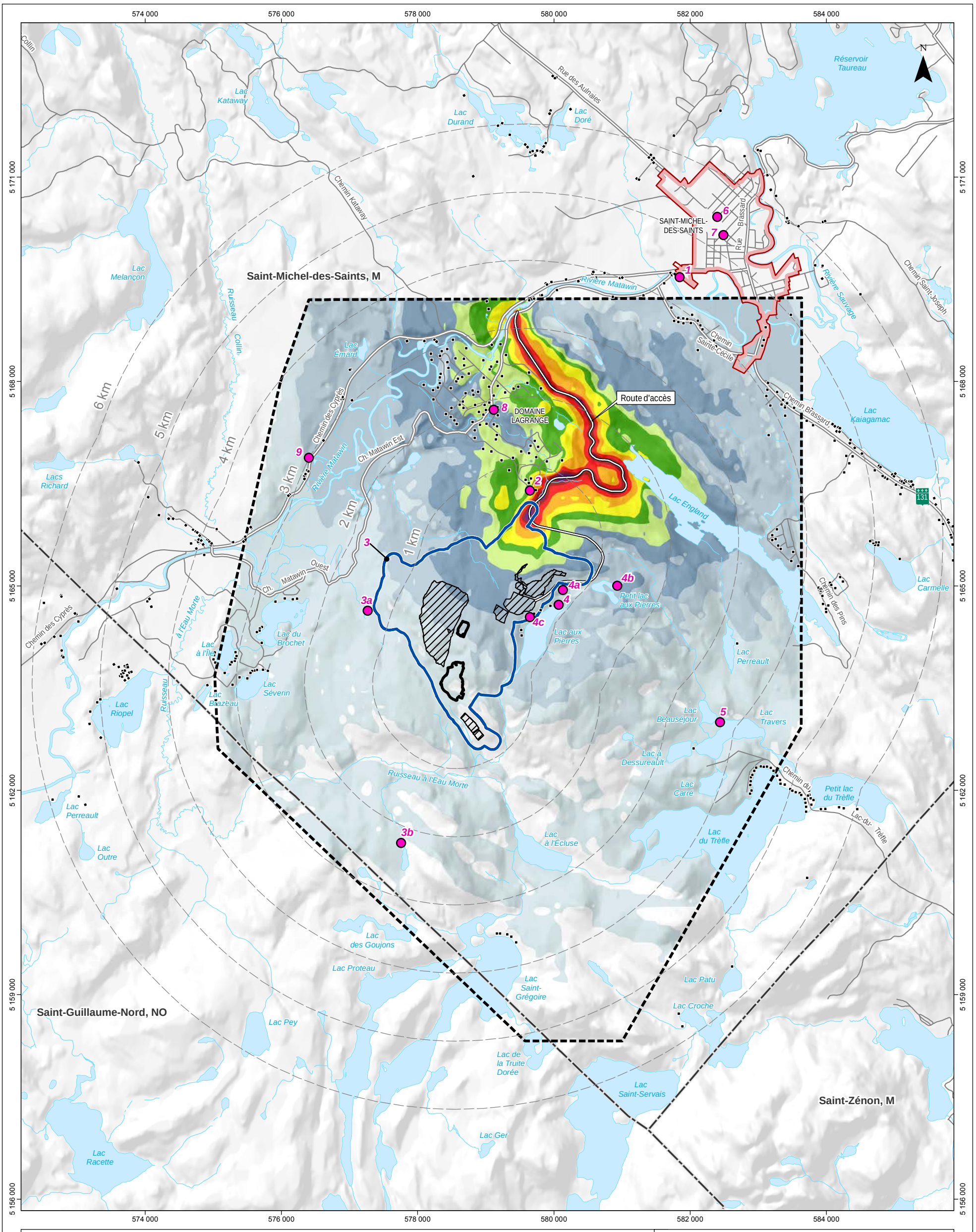
Lab BV a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI 17025. Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5 Tel: (514) 448-9001 Fax: (514) 448-9199 Ligne sans frais : 1-877-462-9926

Annexe 4

Mise à jour des cartes sonores 6 km (Qc-49)





Niveau sonore ($L_{Aeq, 12h}$ dBA) à 1,5 m du sol

70
65
60
55
50
45
40
35
30
20

Zone d'évaluation sonore

Point d'évaluation

Rayon de 1 à 6 km de la fosse

Projet

Fosse

Autre composante du projet

Route d'accès

Future limite possible du bail minier

Occupation du territoire

Périmètre urbain

Résidence, chalet ou autre lieu habité (acquis ou non par NMG)

Infrastructures de transport

Route principale

Rue

Limites administratives

Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Niveaux sonores anticipés en construction (rayon de 6 km)
Activité 35 : Construction de la route d'accès
Jour (7h à 19h)

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Droits fonciers en terre publique, MERN Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C49-1-activ35-190924-00.mxd

0 0,55 1,1 km

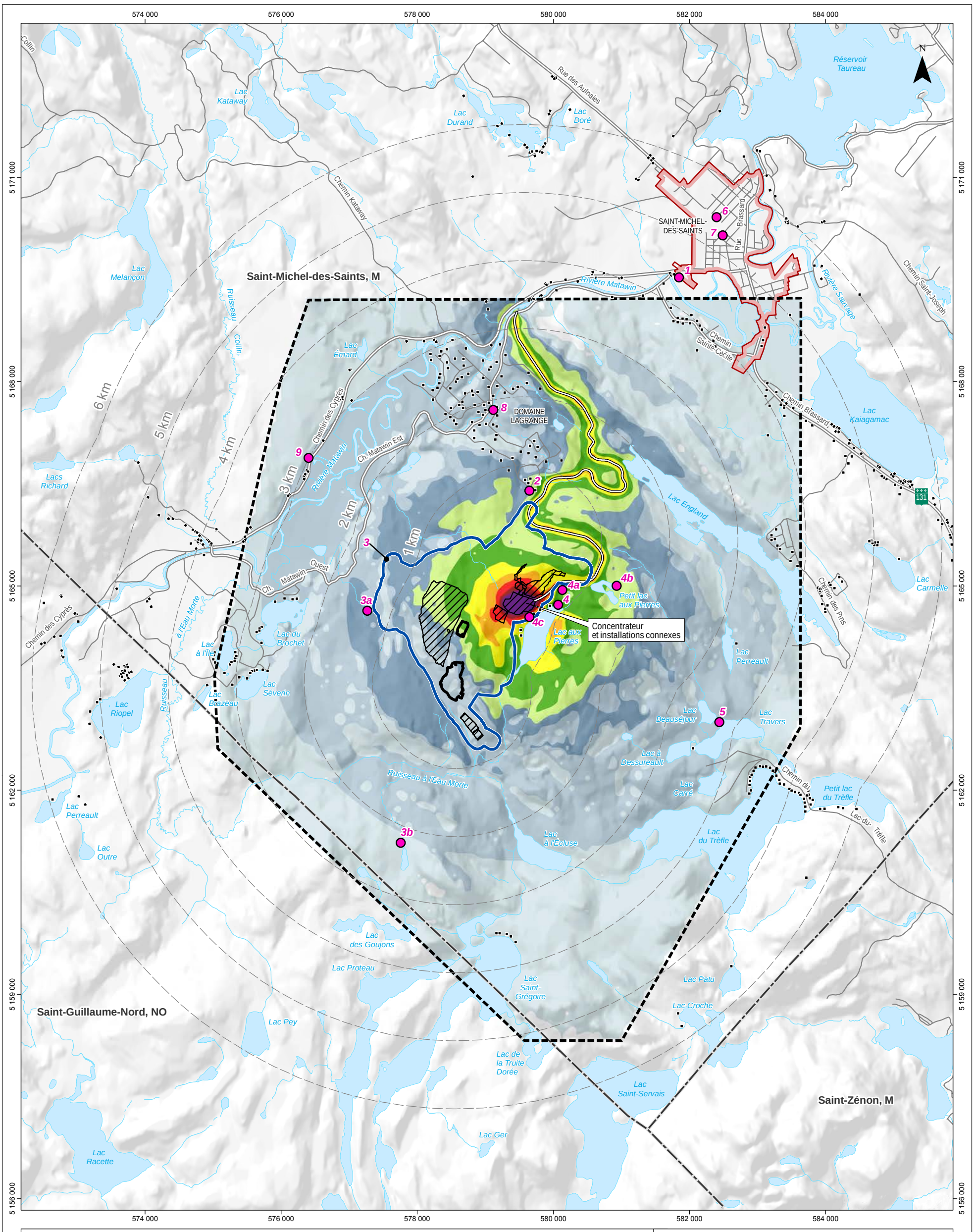
1/55 000

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019

Carte 49-1

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-49 Bruit\653897-EG-L15-C49-1-activ35-190924-00.mxd



Niveau sonore ($L_{Aeq,\ 12h}$ dBA) à 1,5 m du sol

70
65
60
55
50
45
40
35
30
20

Zone d'évaluation sonore

Point d'évaluation

Rayon de 1 à 6 km de la fosse

Projet

Fosse

Autre composante du projet

Route d'accès

Future limite possible du bail minier

Occupation du territoire

Périmètre urbain

Résidence, chalet ou autre lieu habité (acquis ou non par NMG)

Infrastructures de transport

Route principale

Rue

Limites administratives

Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Niveaux sonores anticipés en construction (rayon de 6 km)
Activité 38 : Préparation du site du concentrateur
Jour (7h à 19h)

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Droits fonciers en terre publique, MERN Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

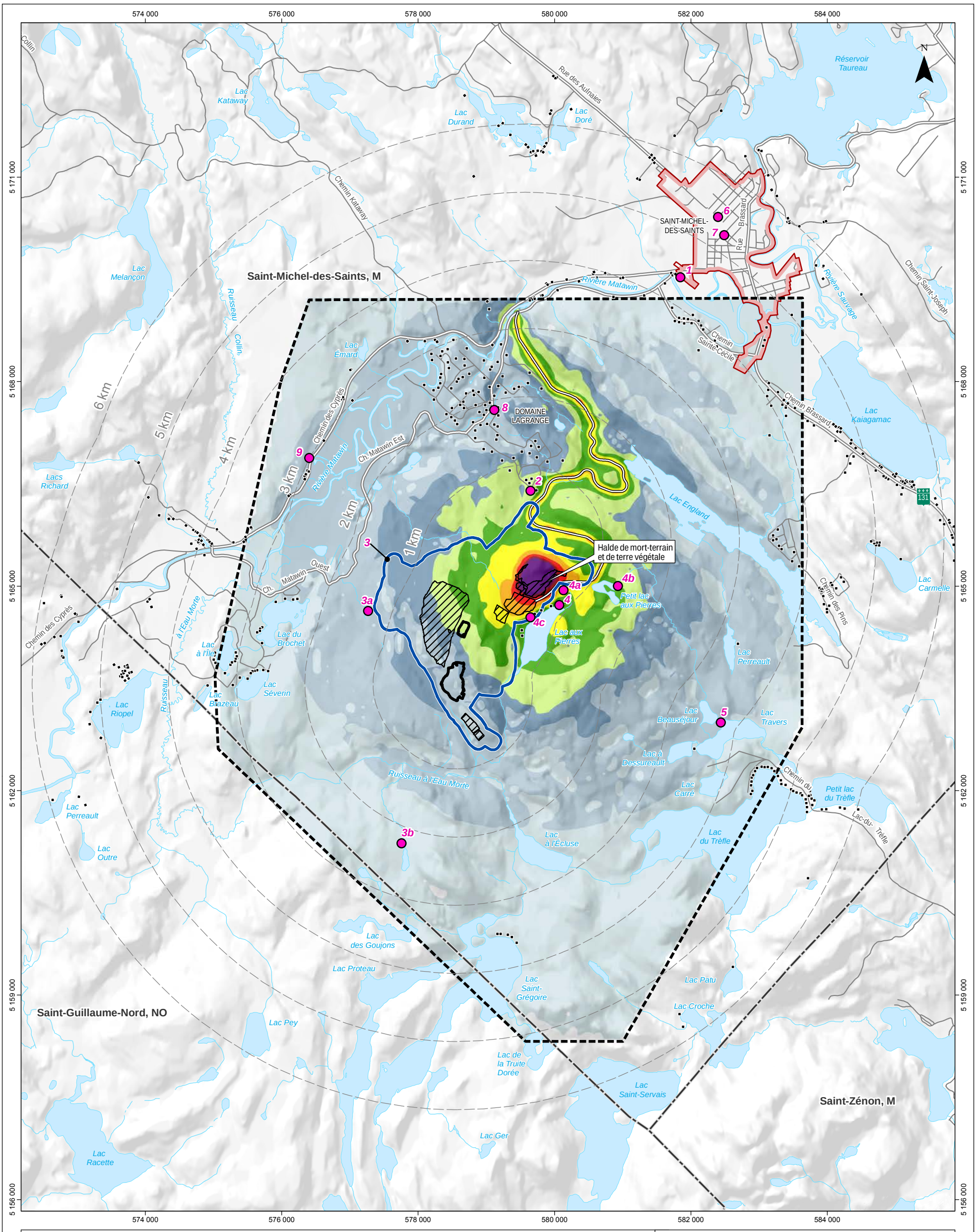
Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C49-2-activ38-190924-00.mxd

0 0,55 1,1 km

1/55 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 49-2**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-49 Bruit\653897-EG-L15-C49-2-activ38-190924-00.mxd



Niveau sonore ($L_{Aeq,\ 12h}$ dBA) à 1,5 m du sol

- 70
- 65
- 60
- 55
- 50
- 45
- 40
- 35
- 30
- 20

Zone d'évaluation sonore

Point d'évaluation

Rayon de 1 à 6 km de la fosse

Projet

- Fosse
- Autre composante du projet
- Route d'accès
- Future limite possible du bail minier

Occupation du territoire

- Périmètre urbain
- Résidence, chalet ou autre lieu habité (acquis ou non par NMG)

Infrastructures de transport

- Route principale
- Rue

Limites administratives

- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Niveaux sonores anticipés en construction (rayon de 6 km)
Activité 53 : Préparation du site pour le mort-terrain
Jour (7h à 19h)

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Droits fonciers en terre publique, MERN Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C49-3-activ53-190924-00.mxd

0 0,55 1,1 km

1/55 000

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019

Carte 49-3

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-49 Bruit\653897-EG-L15-C49-3-activ53-190924-00.mxd

574 000 576 000 578 000 580 000 582 000 584 000

5 171 000 5 168 000 5 165 000 5 162 000 5 159 000 5 156 000

N

Réservoir Taureau
Rue des Aulnaies
Lac Kataway
Lac Durand
Lac Doré
Chemin Kataway
Collin
Lac Melançon
Ruisseau Collin
Saint-Michel-des-Saints, M
SAINT-MICHEL-DES-SAINTS
Rue Brassard
Rivière Matawin
Rivière Sauvage
Chemin Saint-Joseph
Chemin Sainte-Cécile
Chemin Brassard
Lac Émard
Chemin des Cyprès
Ch. Matawin Est
Rivière Matawin
DOMAINE LAGRANGE
Lac Kaiagamac
Lacs Richard
6 km
5 km
4 km
3 km
2 km
1 km
Lac England
Ch. Matawin Ouest
Halde de co-disposition
Lac à l'Eau Morte
Lac du Brochet
Lac à l'Ile
Lac Séverin
Lac Blazeau
Lac Riopel
Ruisseau
Petit lac aux Pierres
Lac aux Pierres
Lac Carmelle
Chemin des Pins
Lac Perreault
Lac Beauséjour
Lac Travers
Lac à Dessureault
Ruisseau à l'Eau Morte
Lac Carré
Petit lac du Trèfle
Chemin du Lac-du-Trèfle
Lac à l'Écluse
Lac du Trèfle
Lac Outre
Lac des Goujons
Lac Proteau
Lac Saint-Grégoire
Lac Patu
Lac Croche
Lac Pey
Lac de la Truite Dorée
Lac Saint-Servais
Lac Ger
Lac Racette
Saint-Guillaume-Nord, NO
Saint-Zénon, M

1 2 3 3a 3b 4 4a 4b 4c 5 6 7 8 9

Niveau sonore ($L_{Aeq, 12h}$ dBA) à 1,5 m du sol

70
65
60
55
50
45
40
35
30
20

Zone d'évaluation sonore
Point d'évaluation
Rayon de 1 à 6 km de la fosse

Projet

Fosse
Autre composante du projet
Route d'accès
Future limite possible du bail minier

Occupation du territoire

Périmètre urbain
Résidence, chalet ou autre lieu habité (acquis ou non par NMG)

Infrastructures de transport

Route principale
Rue

Limites administratives

Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE
SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Niveaux sonores anticipés en construction (rayon de 6 km)
Activité 60 : Préparation du site pour la co-disposition
Jour (7h à 19h)

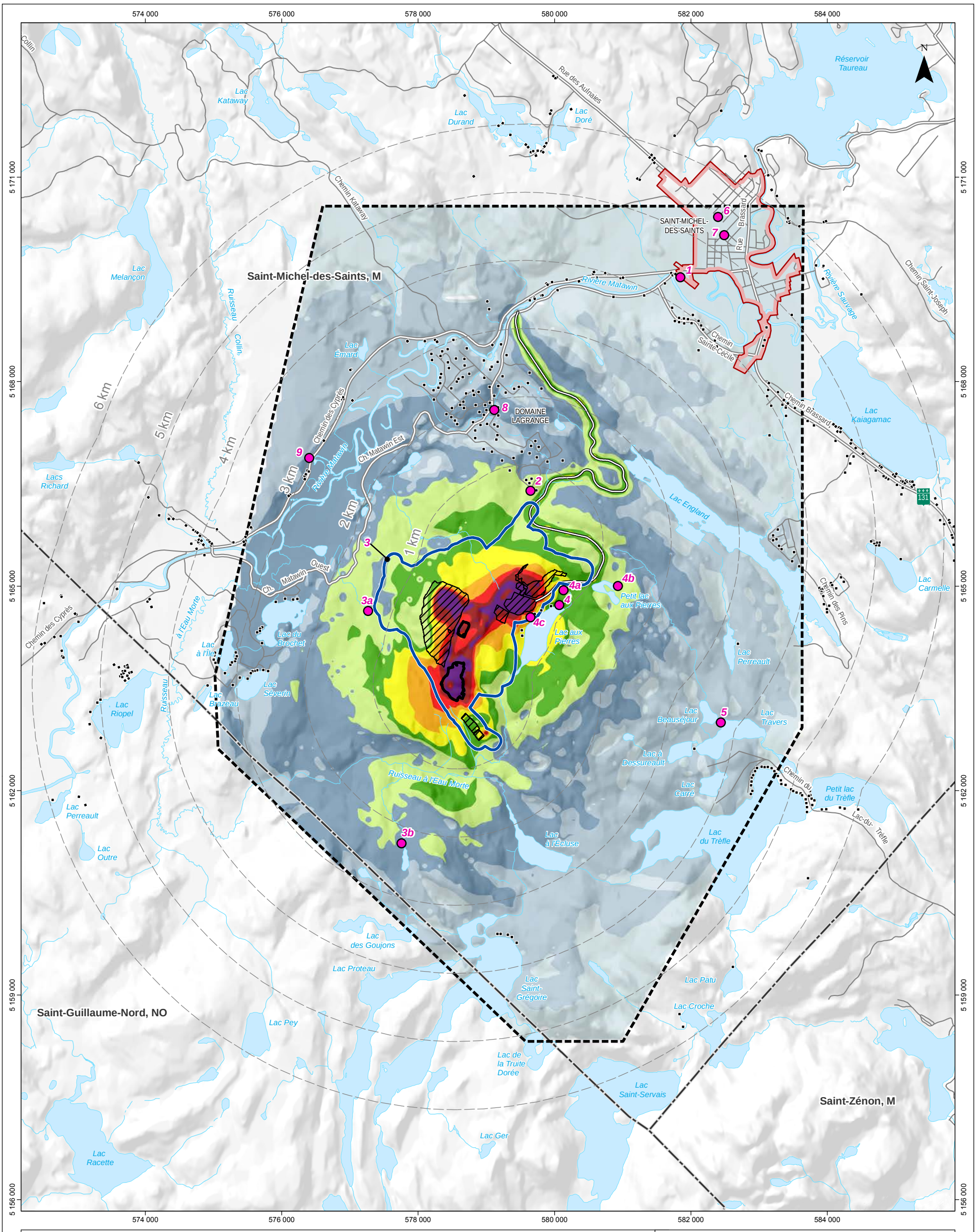
Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Droits fonciers en terre publique, MERN Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C49-4-activ60-190924-00.mxd

0 0,55 1,1 km
1/55 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 49-4**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-49 Bruit\653897-EG-L15-C49-4-activ60-190924-00.mxd



Niveau sonore ($L_{Aeq, 1h}$ dBA) à 1,5 m du sol

70
65
60
55
50
45
40
35
30
20

Zone d'évaluation sonore

Point d'évaluation

Rayon de 1 à 6 km de la fosse

Projet

Fosse

Autre composante du projet

Route d'accès

Future limite possible du bail minier

Occupation du territoire

Périmètre urbain

Résidence, chalet ou autre lieu habité (acquis ou non par NMG)

Infrastructures de transport

Route principale

Rue

Limites administratives

Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Niveaux sonores anticipés en exploitation (rayon de 6 km)
Année 3 - Jour (7h à 19h) de semaine

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Droits fonciers en terre publique, MERN Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C49-5-A3Jour-190924-00.mxd

0 0,55 1,1 km

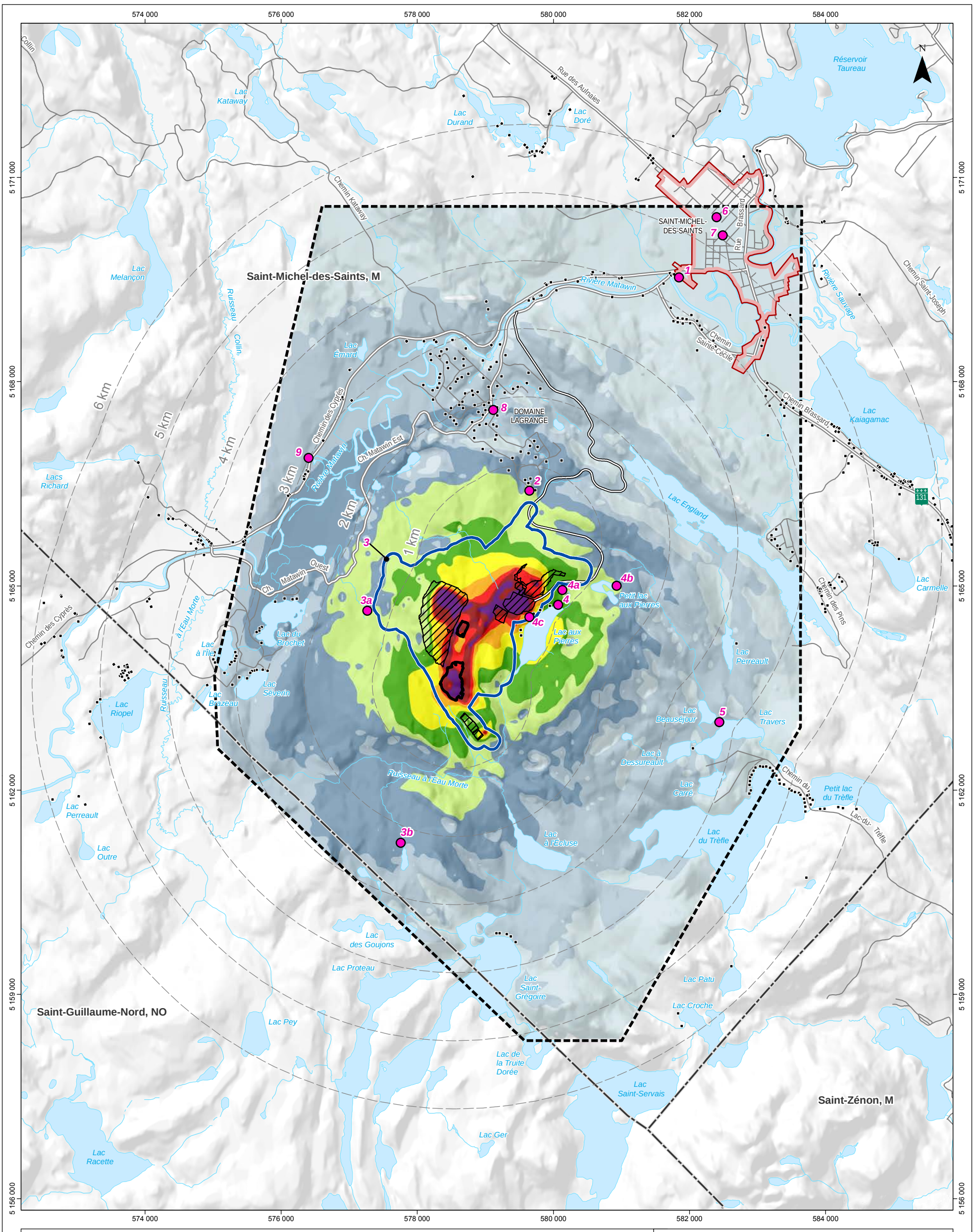
1/55 000

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019

Carte 49-5

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-49 Bruit\653897-EG-L15-C49-5-A3Jour-190924-00.mxd



Niveau sonore ($L_{Aeq, 1h}$ dBA) à 1,5 m du sol

70
65
60
55
50
45
40
35
30
20

Zone d'évaluation sonore

Point d'évaluation

Rayon de 1 à 6 km de la fosse

Projet

Fosse

Autre composante du projet

Route d'accès

Future limite possible du bail minier

Occupation du territoire

Périmètre urbain

Résidence, chalet ou autre lieu habité (acquis ou non par NMG)

Infrastructures de transport

Route principale

Rue

Limites administratives

Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Niveaux sonores anticipés en exploitation (rayon de 6 km)
Année 3 - Soir (19h à 23h) de semaine

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Droits fonciers en terre publique, MERN Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C49-6-A3Soir-190924-00.mxd

0 0,55 1,1 km

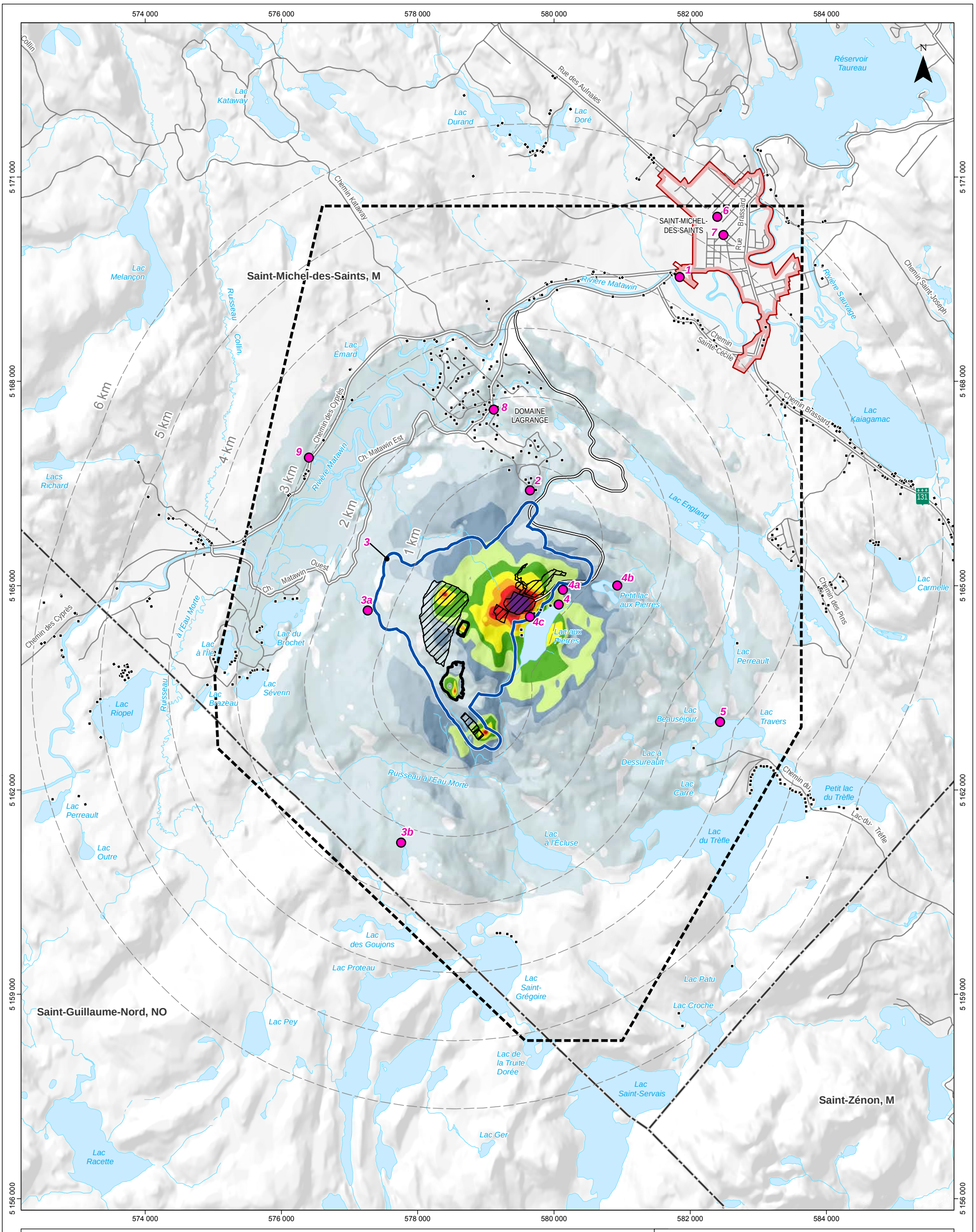
1/55 000

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019

Carte 49-6

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-49 Bruit\653897-EG-L15-C49-6-A3Soir-190924-00.mxd



Niveau sonore ($L_{Aeq, 1h}$ dBA) à 1,5 m du sol

70
65
60
55
50
45
40
35
30
20

Zone d'évaluation sonore

Point d'évaluation

Rayon de 1 à 6 km de la fosse

Projet

Fosse

Autre composante du projet

Route d'accès

Future limite possible du bail minier

Occupation du territoire

Périmètre urbain

Résidence, chalet ou autre lieu habité (acquis ou non par NMG)

Infrastructures de transport

Route principale

Rue

Limites administratives

Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Niveaux sonores anticipés en exploitation (rayon de 6 km)
Année 3 - Nuit (23h à 7h) de semaine

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Droits fonciers en terre publique, MERN Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

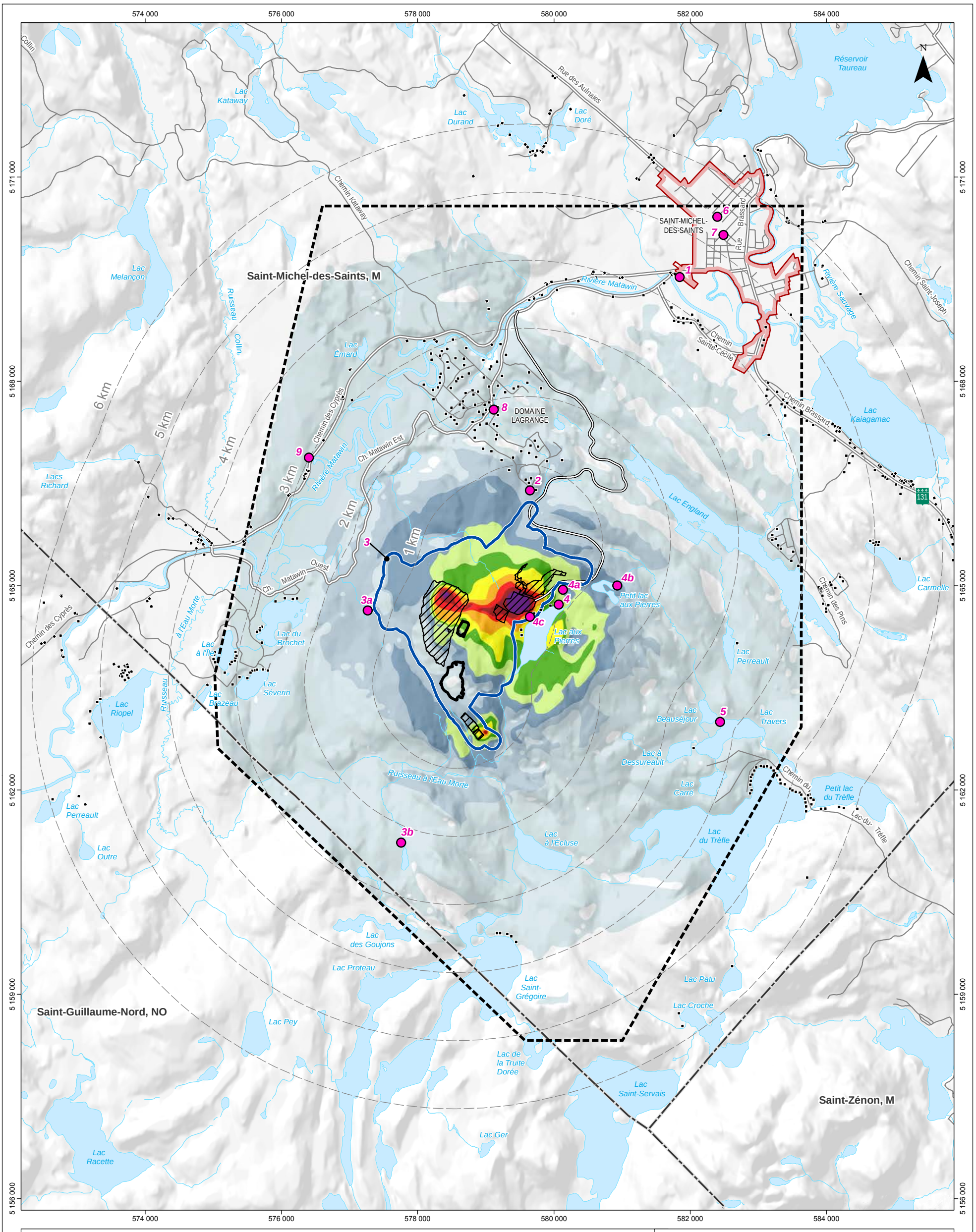
Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C49-7-A3Nuit-190924-00.mxd

0 0,55 1,1 km

1/55 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 49-7**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-49 Bruit\653897-EG-L15-C49-7-A3Nuit-190924-00.mxd



Niveau sonore ($L_{Aeq, 1h}$ dBA) à 1,5 m du sol

70
65
60
55
50
45
40
35
30
20

Zone d'évaluation sonore

Point d'évaluation

Rayon de 1 à 6 km de la fosse

Projet

Fosse

Autre composante du projet

Route d'accès

Future limite possible du bail minier

Occupation du territoire

Périmètre urbain

Résidence, chalet ou autre lieu habité (acquis ou non par NMG)

Infrastructures de transport

Route principale

Rue

Limites administratives

Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Niveaux sonores anticipés en exploitation (rayon de 6 km)
Année 3 - Jour (7h à 19h) de fin de semaine

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Droits fonciers en terre publique, MERN Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C49-8-A3FdS-190924-00.mxd

0 0,55 1,1 km

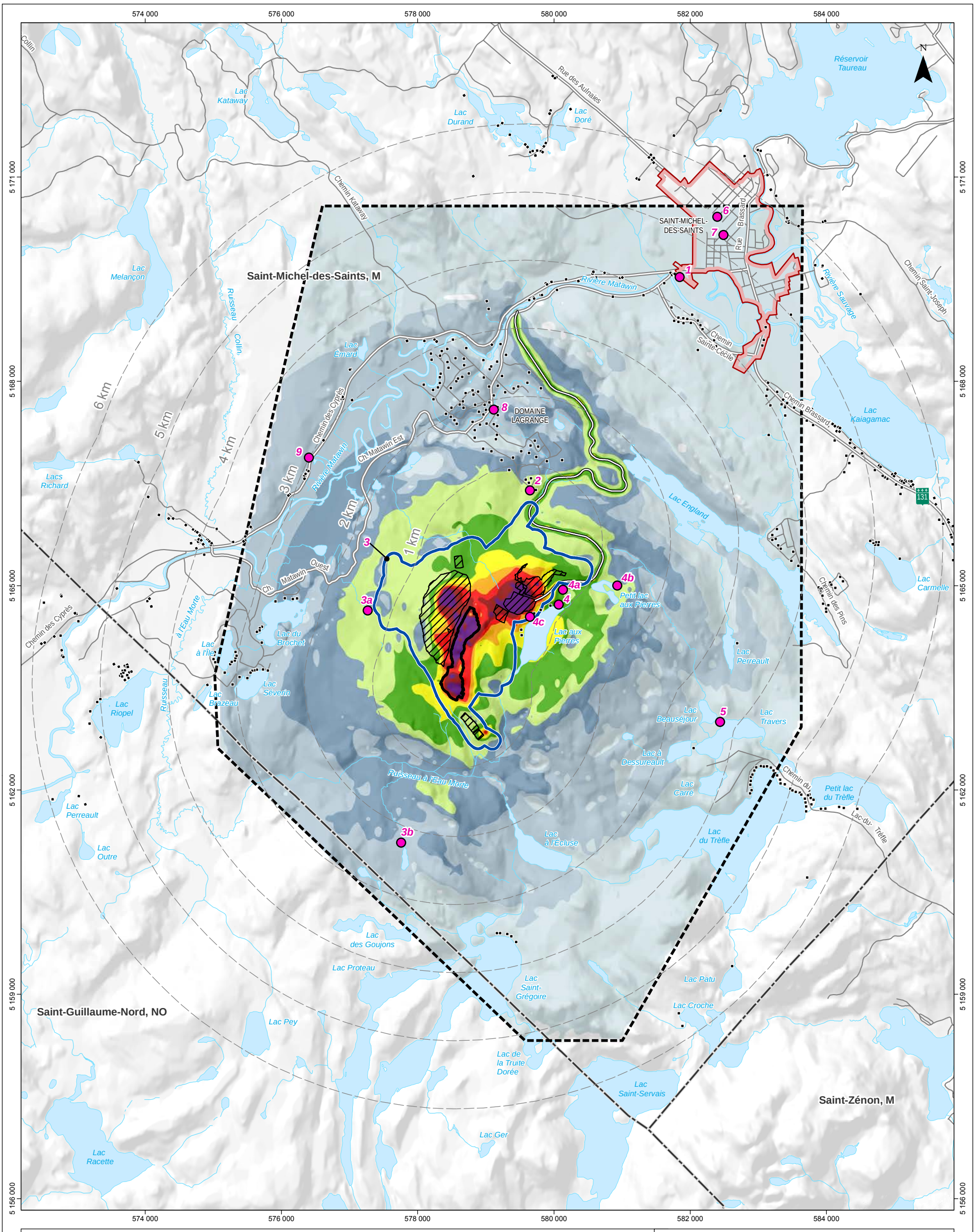
1/55 000

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019

Carte 49-8

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-49 Bruit\653897-EG-L15-C49-8-A3FdS-190924-00.mxd



Niveau sonore ($L_{Aeq, 1h}$ dBA) à 1,5 m du sol

70
65
60
55
50
45
40
35
30
20

Zone d'évaluation sonore

Point d'évaluation

Rayon de 1 à 6 km de la fosse

Projet

Fosse

Autre composante du projet

Route d'accès

Future limite possible du bail minier

Occupation du territoire

Périmètre urbain

Résidence, chalet ou autre lieu habité (acquis ou non par NMG)

Infrastructures de transport

Route principale

Rue

Limites administratives

Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Niveaux sonores anticipés en exploitation (rayon de 6 km)
Année 6 - Jour (7h à 19h) de semaine

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Droits fonciers en terre publique, MERN Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C49-9-A6Jour-190924-00.mxd

0 0,55 1,1 km

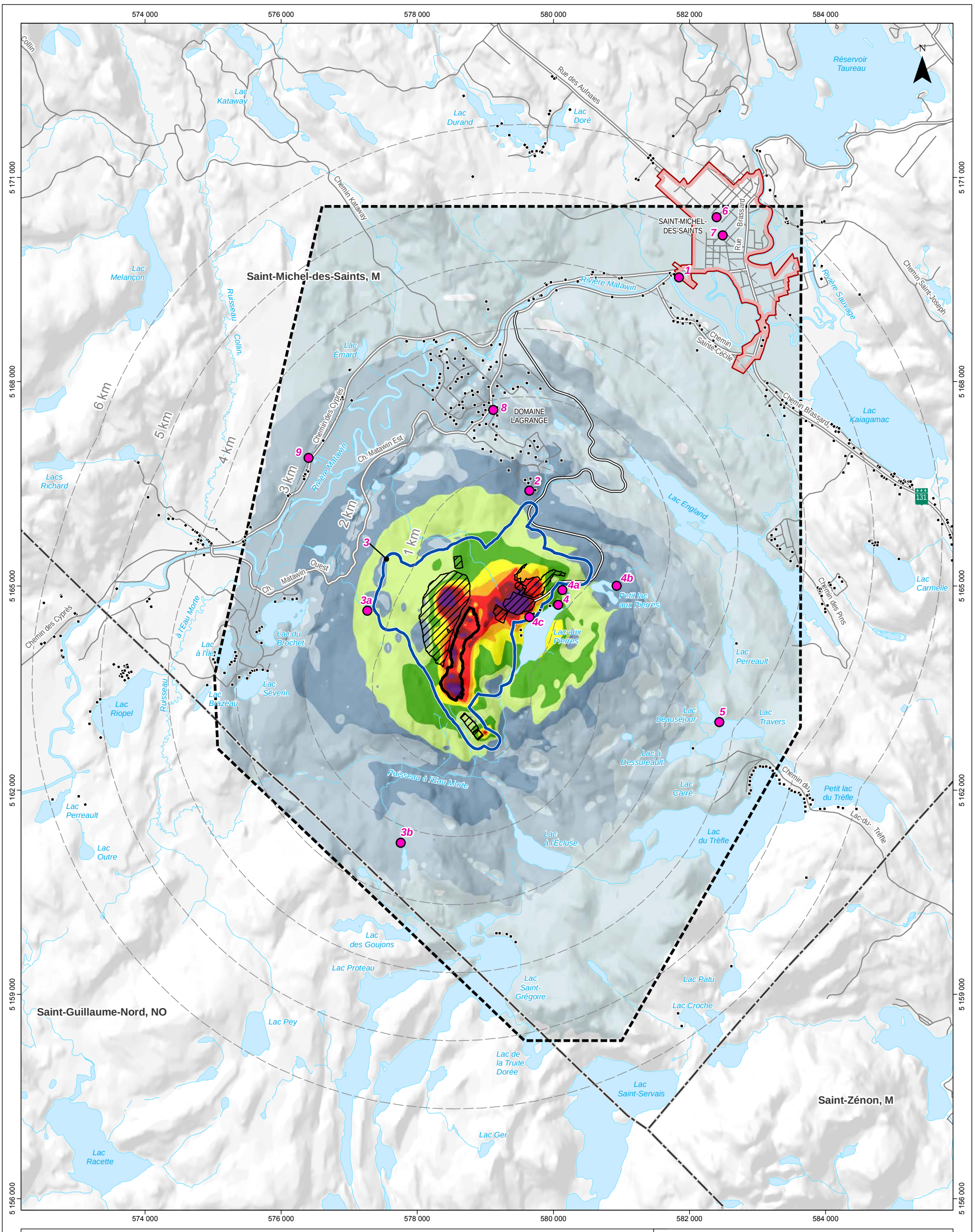
1/55 000

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019

Carte 49-9

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-49 Bruit\653897-EG-L15-C49-9-A6Jour-190924-00.mxd



Niveau sonore ($L_{Aeq, 1h}$ dBA) à 1,5 m du sol

70
65
60
55
50
45
40
35
30
20

Zone d'évaluation sonore

Point d'évaluation

Rayon de 1 à 6 km de la fosse

Projet

Fosse

Autre composante du projet

Route d'accès

Future limite possible du bail minier

Occupation du territoire

Périmètre urbain

Résidence, chalet ou autre lieu habité (acquis ou non par NMG)

Infrastructures de transport

Route principale

Rue

Limites administratives

Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Niveaux sonores anticipés en exploitation (rayon de 6 km)
Année 6 - Soir (19h à 23h) de semaine

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Droits fonciers en terre publique, MERN Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C49-10-A6Soir-190924-00.mxd

0 0,55 1,1 km

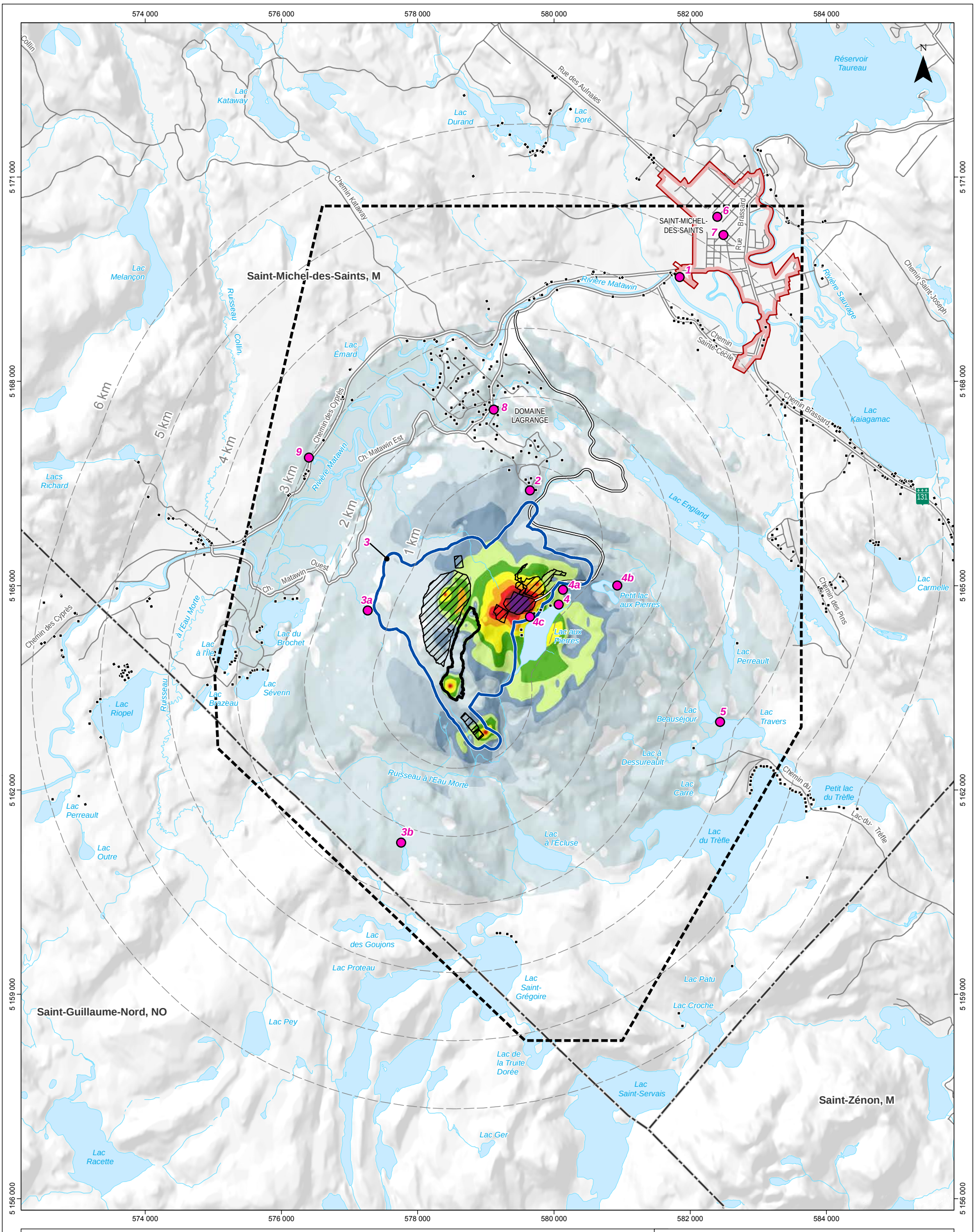
1/55 000

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019

Carte 49-10

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-49 Bruit\653897-EG-L15-C49-10-A6Soir-190924-00.mxd



Niveau sonore ($L_{Aeq, 1h}$ dBA) à 1,5 m du sol

70
65
60
55
50
45
40
35
30
20

Zone d'évaluation sonore

Point d'évaluation

Rayon de 1 à 6 km de la fosse

Projet

Fosse

Autre composante du projet

Route d'accès

Future limite possible du bail minier

Occupation du territoire

Périmètre urbain

Résidence, chalet ou autre lieu habité (acquis ou non par NMG)

Infrastructures de transport

Route principale

Rue

Limites administratives

Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Niveaux sonores anticipés en exploitation (rayon de 6 km)
Année 6 - Nuit (23h à 7h) de semaine

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Droits fonciers en terre publique, MERN Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C49-11-A6Nuit-190924-00.mxd

0 0,55 1,1 km

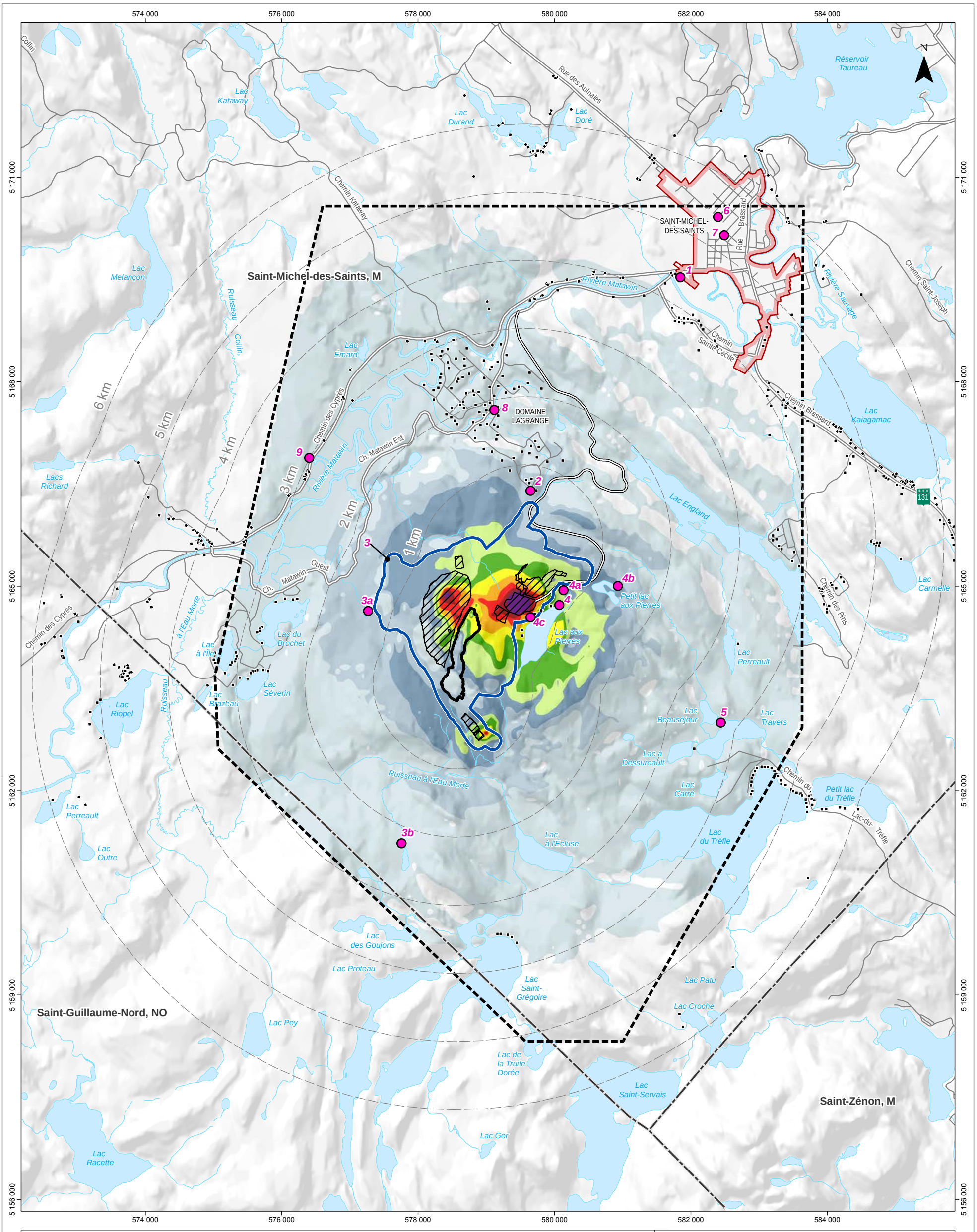
1/55 000

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019

Carte 49-11

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-49 Bruit\653897-EG-L15-C49-11-A6Nuit-190924-00.mxd



Niveau sonore ($L_{Aeq, 1h}$ dBA) à 1,5 m du sol

70
65
60
55
50
45
40
35
30
20

Zone d'évaluation sonore

Point d'évaluation

Rayon de 1 à 6 km de la fosse

Projet

Fosse

Autre composante du projet

Route d'accès

Future limite possible du bail minier

Occupation du territoire

Périmètre urbain

Résidence, chalet ou autre lieu habité (acquis ou non par NMG)

Infrastructures de transport

Route principale

Rue

Limites administratives

Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Niveaux sonores anticipés en exploitation (rayon de 6 km)
Année 6 - Jour (7h à 19h) de fin de semaine

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Droits fonciers en terre publique, MERN Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

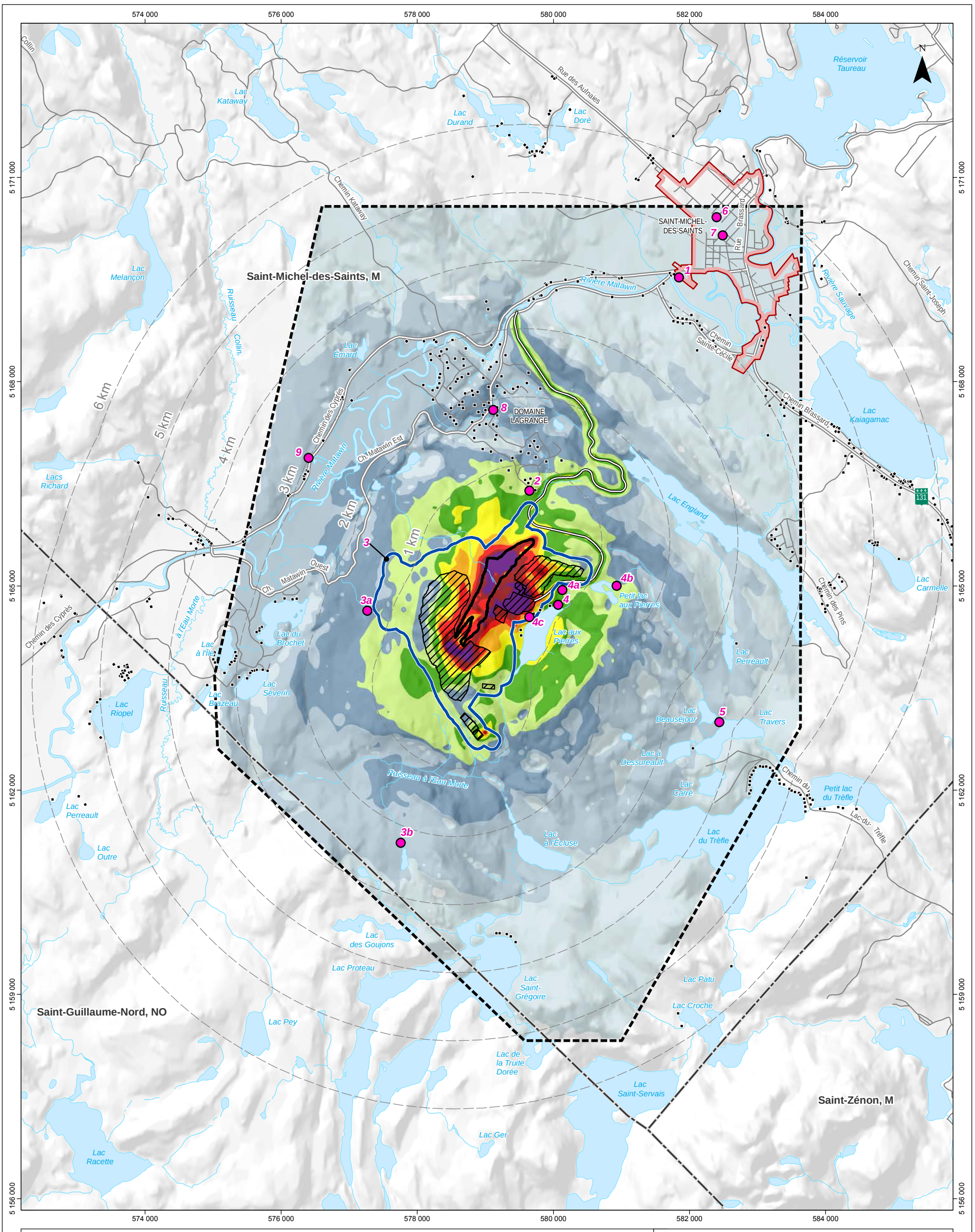
Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C49-12-A6FdS-190924-00.mxd

0 0,55 1,1 km

1/55 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 49-12**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-49 Bruit\653897-EG-L15-C49-12-A6FdS-190924-00.mxd



Niveau sonore ($L_{Aeq,\ 1h}$ dBA) à 1,5 m du sol

- 70
- 65
- 60
- 55
- 50
- 45
- 40
- 35
- 30
- 20

Zone d'évaluation sonore

Point d'évaluation

Rayon de 1 à 6 km de la fosse

Projet

- Fosse
- Autre composante du projet
- Route d'accès
- Future limite possible du bail minier

Occupation du territoire

- Périmètre urbain
- Résidence, chalet ou autre lieu habité (acquis ou non par NMG)

Infrastructures de transport

- Route principale
- Rue

Limites administratives

- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Niveaux sonores anticipés en exploitation (rayon de 6 km)
Année 15 - Jour (7h à 19h) de semaine

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Droits fonciers en terre publique, MERN Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C49-13-A15Jour-190924-00.mxd

0 0,55 1,1 km

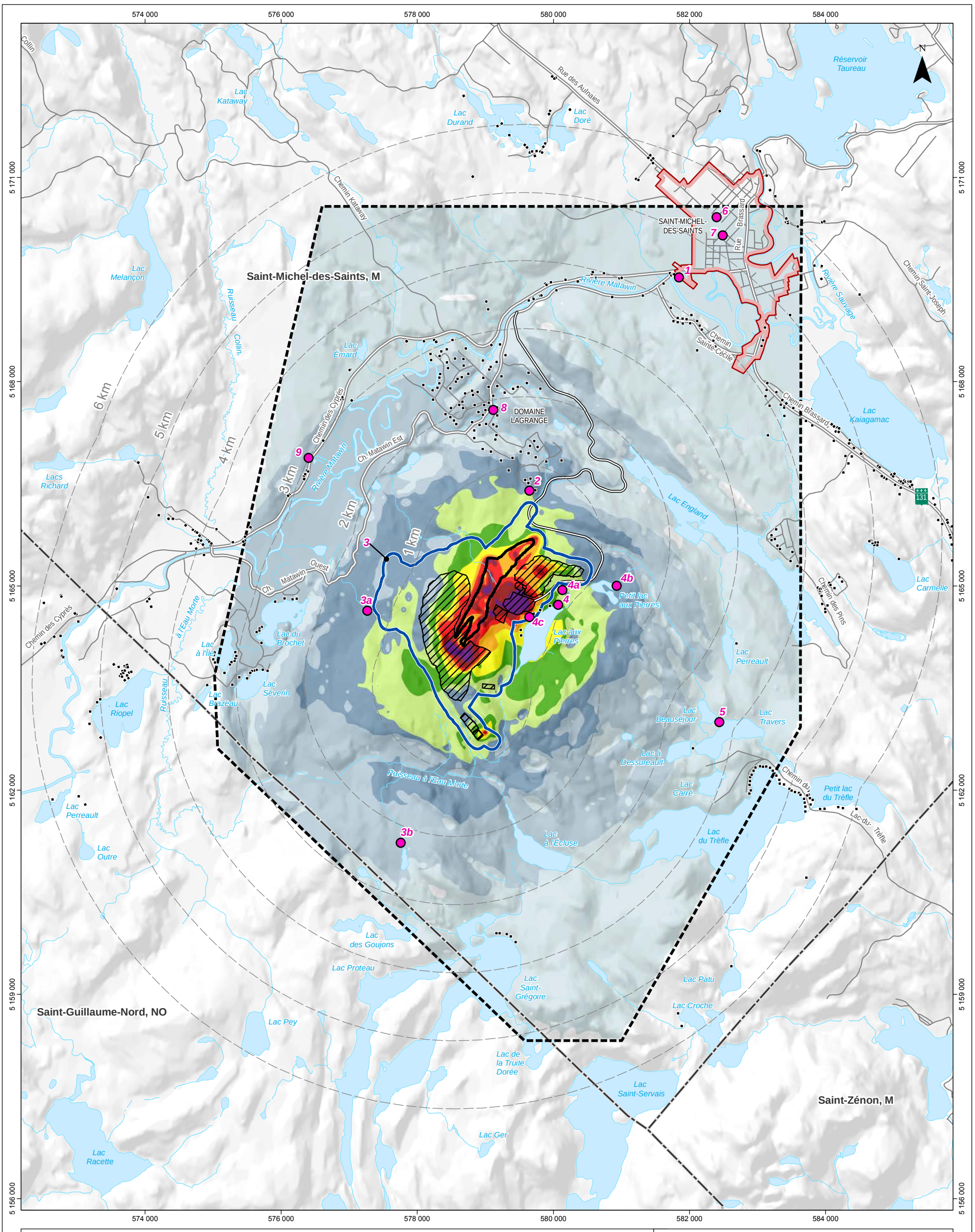
1/55 000

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019

Carte 49-13

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-49 Bruit\653897-EG-L15-C49-13-A15Jour-190924-00.mxd



Niveau sonore ($L_{Aeq, 1h}$ dBA) à 1,5 m du sol

70
65
60
55
50
45
40
35
30
20

Zone d'évaluation sonore

Point d'évaluation

Rayon de 1 à 6 km de la fosse

Projet

Fosse

Autre composante du projet

Route d'accès

Future limite possible du bail minier

Occupation du territoire

Périmètre urbain

Résidence, chalet ou autre lieu habité (acquis ou non par NMG)

Infrastructures de transport

Route principale

Rue

Limites administratives

Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Niveaux sonores anticipés en exploitation (rayon de 6 km)
Année 15 - Soir (19h à 23h) de semaine

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Droits fonciers en terre publique, MERN Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C49-14-A15Soir-190924-00.mxd

0 0,55 1,1 km

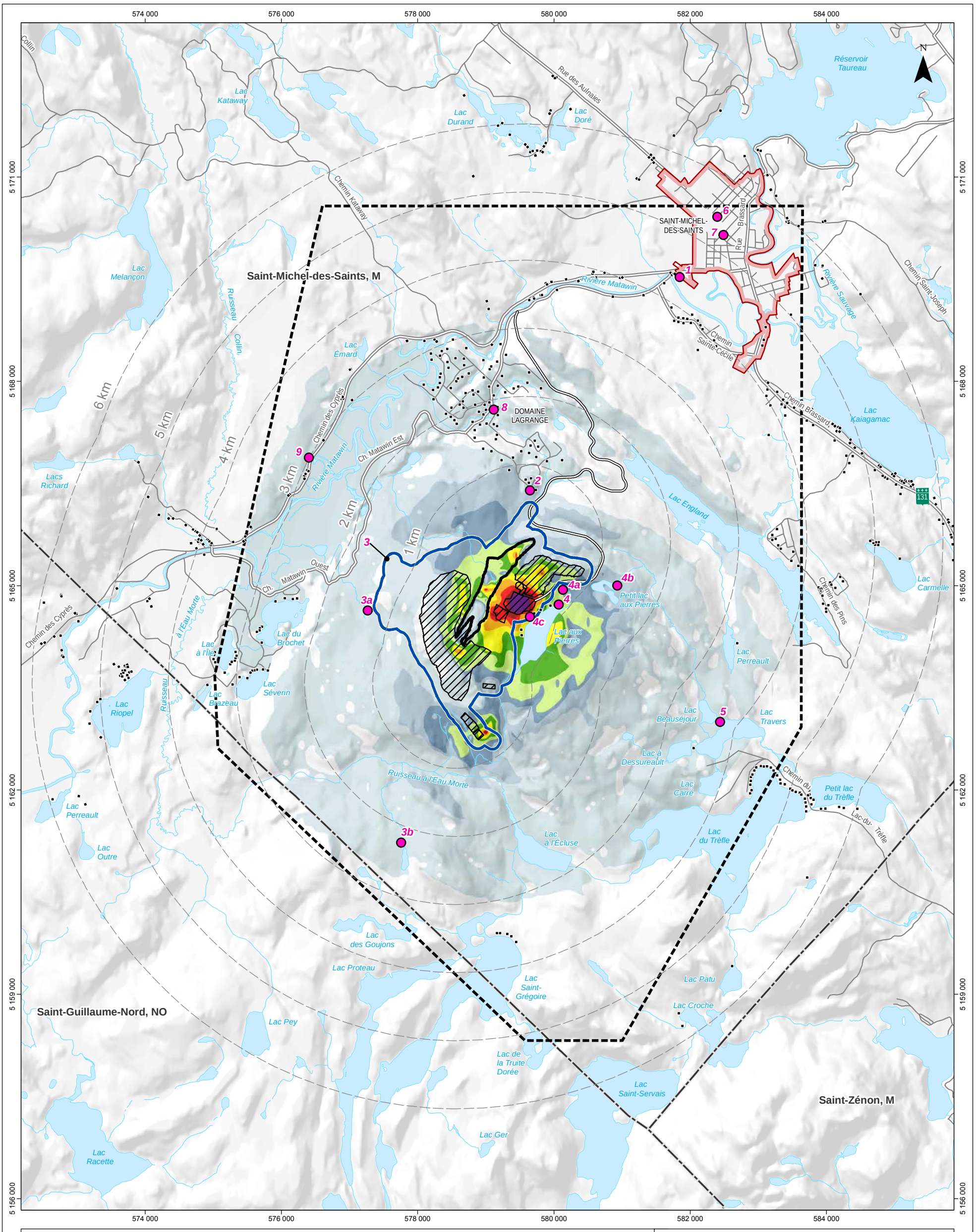
1/55 000

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019

Carte 49-14

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-49 Bruit\653897-EG-L15-C49-14-A15Soir-190924-00.mxd



Niveau sonore ($L_{Aeq, 1h}$ dBA) à 1,5 m du sol

70
65
60
55
50
45
40
35
30
20

Zone d'évaluation sonore

Point d'évaluation

Rayon de 1 à 6 km de la fosse

Projet

Fosse

Autre composante du projet

Route d'accès

Future limite possible du bail minier

Occupation du territoire

Périmètre urbain

Résidence, chalet ou autre lieu habité (acquis ou non par NMG)

Infrastructures de transport

Route principale

Rue

Limites administratives

Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Niveaux sonores anticipés en exploitation (rayon de 6 km)
Année 15 - Nuit (23h à 7h) de semaine

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Droits fonciers en terre publique, MERN Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C49-15-A15Nuit-190924-00.mxd

0 0,55 1,1 km

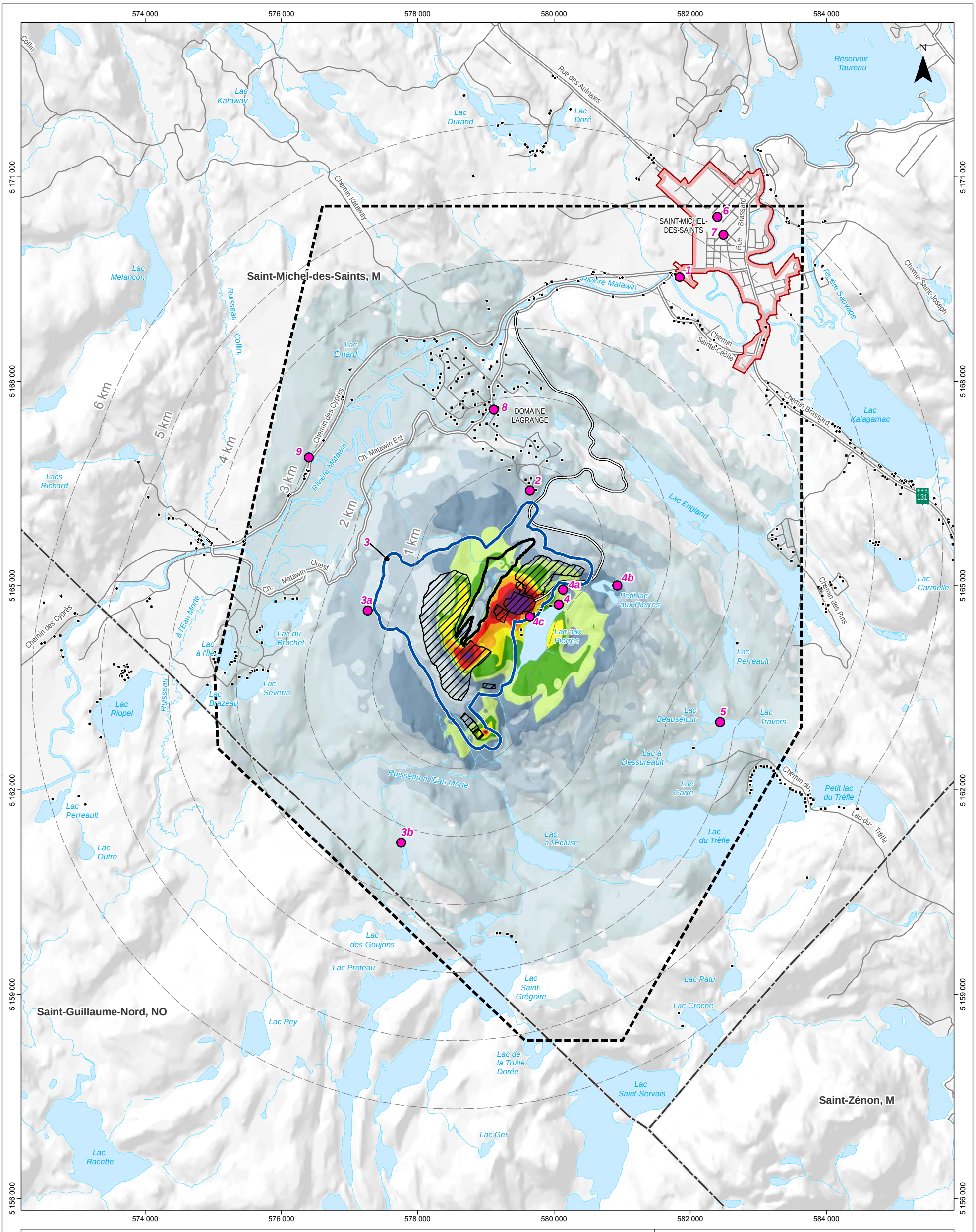
1/55 000

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019

Carte 49-15

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-49 Bruit\653897-EG-L15-C49-15-A15Nuit-190924-00.mxd



Niveau sonore ($L_{Aeq, 1h}$ dBA) à 1,5 m du sol

70
65
60
55
50
45
40
35
30
20

Zone d'évaluation sonore

Point d'évaluation

Rayon de 1 à 6 km de la fosse

Projet

Fosse

Autre composante du projet

Route d'accès

Future limite possible du bail minier

Occupation du territoire

Périmètre urbain

Résidence, chalet ou autre lieu habité (acquis ou non par NMG)

Infrastructures de transport

Route principale

Rue

Limites administratives

Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social
Réponses aux questions

Niveaux sonores anticipés en exploitation (rayon de 6 km)
Année 15 - Jour (7h à 19h) de fin de semaine

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Droits fonciers en terre publique, MERN Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L15-C49-16-A15FdS-190924-00.mxd

0 0,55 1,1 km

1/55 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019

Carte 49-16

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L15-ReponsesQuestions\QC-49 Bruit\653897-EG-L15-C49-16-A15FdS-190924-00.mxd

Annexe 5

Informations demandées à la Qc-98



SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-01

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-10-25	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 100,58 m
Élévation du sol: 492,27 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 493,16 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 579576,71 m
Nord: 5165993,28 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 2,90 m | Élévation: 489,37 m | Date: 2017-10-25

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--

Élévation en mètre	Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description
490			3,00 (489,27)	**Till brun** Sable graveleux et caillouteux.
	5			Sable graveleux et caillouteux, un peu d'argile et un peu silt. Gris. Till gris. 1 petit bloc entre 8,3 - 8,6 m. Bloc entre 23,00 - 23,40 m.
485			10,00 (482,27)	± 10 m rencontre d'eau.
480	10			
	15			
475				
	20			
470			23,47 (468,80)	
	25		25,00 (467,27)	**Roc** Gneiss orange.
465				Petite fisssure entre 24 - 24,15 m. Retour d'eau 440 GPH. Gneiss gris. Fissure entre 25,3 - 34,70 m. ±10 cm dia. 440 GPH.
	30			
460			34,70 (457,57)	
	35			Non fracturé ou < 1 cm. Gneiss gris.
455				
	40			
450				
	45			
445				
	50			
440				
	55		55,00 (437,27)	

25,30

Tubage d'acier, Ø152 mm

Forage, Ø152 mm

Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	% Récupération	N/RQD
2,90				

Remarques: 1 heure de développement ; 1,05 de débit estimé (L/s) ; 94,488 de niveau d'eau dynamique (m)
Eau claire stable. (1000 GPH)

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-01

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-10-25	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 100,58 m
Élévation du sol: 492,27 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 493,16 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 579576,71 m
Nord: 5165993,28 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 2,90 m | Élévation: 489,37 m | Date: 2017-10-25

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--

Élévation en mètre	Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description
435	60			Non fracturé. Gneiss gris.
430			62,70 (429,57)	Gneiss orange. Non fracturé ou < 1 cm.
425	65			
420	70			
415	75		75,60 (416,67)	Gneiss gris. Non fracturé ou 1 cm.
410	80			
405	85			
400	90		90,20 (402,07)	90,70 - 91,70 : roche altéré, apport d'eau. Intrusif? Gneiss gris : non fracturé.
395	95			
390	100		100,60 (391,67)	Fin du forage
385	105			
	110			

100,58

Forage, Ø152 mm

Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	% Récupération	N/RQD

Remarques: 1 heure de développement ; 1,05 de débit estimé (L/s) ; 94,488 de niveau d'eau dynamique (m)
Eau claire stable. (1000 GPH)

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-02 (PP3)

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-10-27	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 160,00 m
Élévation du sol: 533,45 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 534,36 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique
Est: 579293,70 m
Nord: 5165454,20 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 2,76 m | Élévation: 530,69 m | Date: 2017-10-27

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--

Élévation en mètre	Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description
530	5		6,40 (527,05)	**Till brun** Sable graveleux et caillouteux. 1 bloc entre ± 6,10 - 6,40 m.
525	10			Sable graveleux et caillouteux, un peu d'argile et un peu silt. Till gris.
520	15			
515	20		19,80 (513,65)	± 19,80 m rencontre d'eau.
510	25		26,10 (507,35)	
505	30			**Roc** Peu fracturé ou < 1 cm. Retour d'eau 1500 GPH. Gneiss brun. Présence de graphite.
500	35			
495	40		39,00 (494,45)	
490	45		42,10 (491,35)	Graphite. Très fissuré, roc érodé, plus moue. Gris.
485	50			Gneiss gris. Présence de graphite à 46,60 m, fissure < 10 cm.
480	55		55,00 (478,45)	



Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	% Récupération	N/RQD
2,76				

Remarques: 2 heure de développement ; 5,26 de débit estimé (L/s) ; 156,972 de niveau d'eau dynamique (m)
Après 1 heure : eau grise semi-brouillé
Après 2 heures : eau grise semi-claire. 17h niveau d'eau à 3,70 m et à 17h25 3,68 m.

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-02 (PP3)

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-10-27	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 160,00 m
Élévation du sol: 533,45 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 534,36 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 579293,70 m
Nord: 5165454,20 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 2,76 m | Élévation: 530,69 m | Date: 2017-10-27

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--

Élévation en mètre	Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description
475	60			Gneiss gris. Présence de graphite.
470	65		67,00 (466,45)	Retour d'eau 2500 GPH.
465	70			
460	75			
455	80			
450	85			
445	90		91,00 (442,45)	Retour d'eau 3500 GPH.
440	95			
435	100			
430	105			
425	110		110,00 (423,45)	

Forage, Ø152 mm

Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	% Récupération	N/RQD

Remarques: 2 heure de développement ; 5,26 de débit estimé (L/s) ; 156,972 de niveau d'eau dynamique (m)
Après 1 heure : eau grise semi-brouillé
Après 2 heures : eau grise semi-claire. 17h niveau d'eau à 3,70 m et à 17h25 3,68 m.

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-02 (PP3)

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-10-27	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 160,00 m
Élévation du sol: 533,45 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 534,36 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 579293,70 m
Nord: 5165454,20 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 2,76 m | Élévation: 530,69 m | Date: 2017-10-27

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--

Élévation en mètre	Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description	Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	% Récupération	N/RQD
420	115			Gneiss gris. Présence de graphite.					
415	120								
410	125								
405	130								
400	135		134,00 (399,45)	Retour d'eau > 5000 GPH.					
395	140								
390	145								
385	150								
380	155								
375	160		160,00 (373,45)	Fin du forage					
370	165								

160,00

Forage, Ø152 mm

Remarques: 2 heure de développement ; 5,26 de débit estimé (L/s) ; 156,972 de niveau d'eau dynamique (m)
Après 1 heure : eau grise semi-brouillé
Après 2 heures : eau grise semi-claire. 17h niveau d'eau à 3,70 m et à 17h25 3,68 m.

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-03 (PO3)

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-10-28	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 160,00 m
Élévation du sol: 533,44 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 534,41 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 579303,00 m
Nord: 5165449,65 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 3,07 m | Élévation: 530,37 m | Date: 2017-10-28

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--

Élévation en mètre	Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description
530	5			**Till brun** Sable graveleux et caillouteux.
			8,20 (525,24)	
525	10			Sable graveleux et caillouteux, un peu d'argile et un peu silt. Till gris. Bloc de 9,1 - 9,4 m, de 12,11 - 12,4 m et de24,4 - 25,3 m.
520	15			
515	20		20,00 (513,44)	± 20 m rencontre d'eau.
510	25		25,60 (507,84)	
505	30		30,00 (503,44)	**Roc** Présence de graphite, très fracturé. À 29,72 m, retour d'eau ± 900 GPH. Retour d'eau 1000 GPH. Brun.
500	35		36,30 (497,14)	Gneiss gris. Présence de graphite, peu fracturé.
495	40			Gneiss gris. Présence de graphite, non fissuré. Fissure de < 5 cm à 45 m. Retour d'eau 5000 GPH.
490	45		45,70 (487,74)	
485	50			Gneiss gris. Présence de graphite, peu fissuré
480	55			

29,72

Tubage d'acier, Ø152 mm

Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	% Récupération	N/RQD
3,07				

Remarques: 2 heure de développement ; 5,26 de débit estimé (L/s) ; 156,972 de niveau d'eau dynamique (m)
Après 1 heure : eau grise semi-brouillé
Après 2 heures : eau grise semi-claire. 17h20 niveau d'eau à 4,04 m.

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-03 (PO3)

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-10-28	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 160,00 m
Élévation du sol: 533,44 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 534,41 m

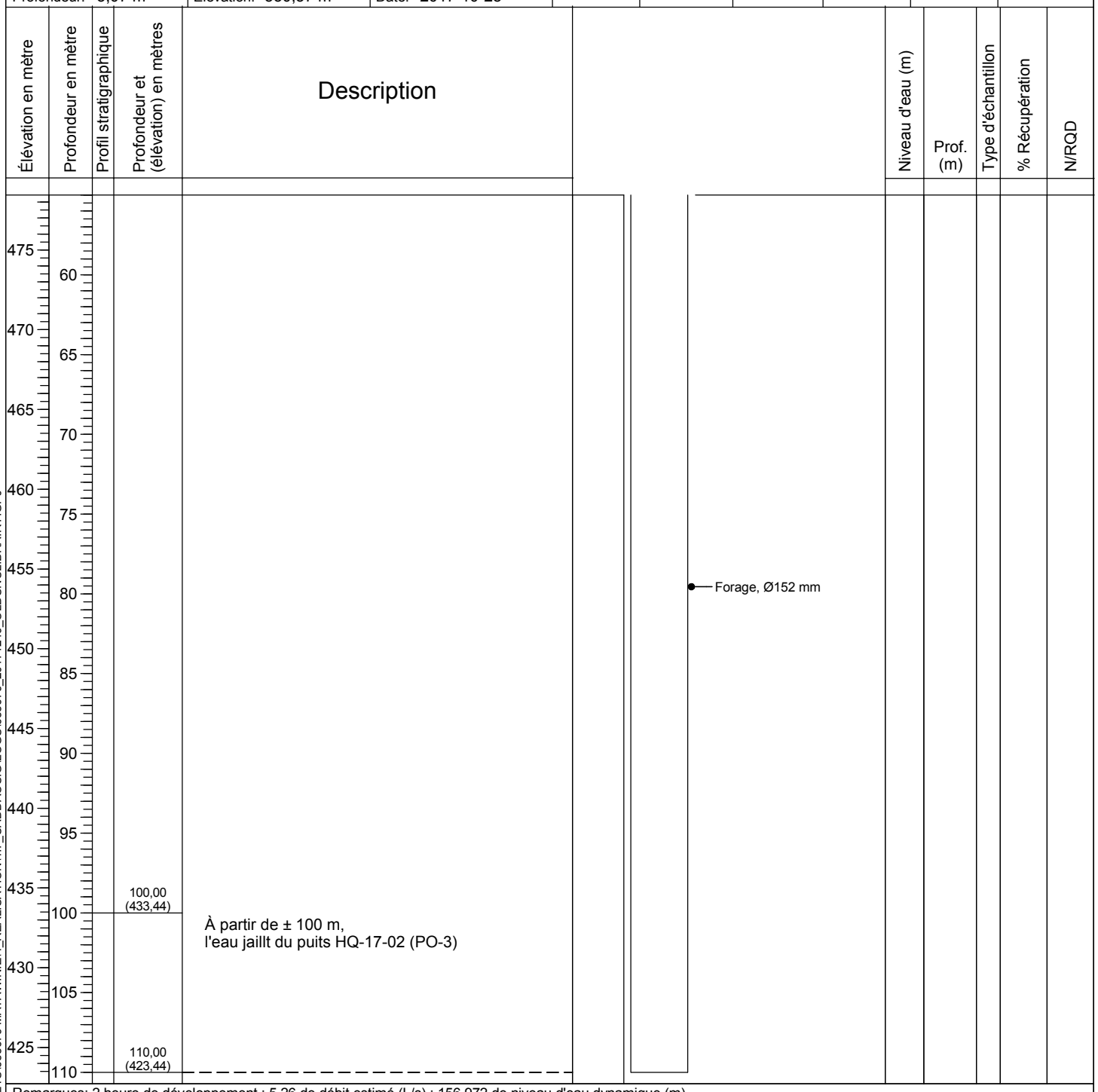
Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 579303,00 m
Nord: 5165449,65 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 3,07 m | Élévation: 530,37 m | Date: 2017-10-28

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--



Remarques: 2 heure de développement ; 5,26 de débit estimé (L/s) ; 156,972 de niveau d'eau dynamique (m)
Après 1 heure : eau grise semi-brouillé
Après 2 heures : eau grise semi-claire. 17h20 niveau d'eau à 4,04 m.

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-03 (PO3)

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-10-28	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 160,00 m
Élévation du sol: 533,44 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 534,41 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique
Est: 579303,00 m
Nord: 5165449,65 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 3,07 m | Élévation: 530,37 m | Date: 2017-10-28

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--

Élévation en mètre	Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description	Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	% Récupération	N/RQD
420	115			Gneiss gris. Présence de graphite, peu fissuré.					
415	120								
410	125								
405	130								
400	135								
395	140								
390	145								
385	150								
380	155								
375	160		160,00 (373,44)	Fin du forage					
370	165								

Forage, Ø152 mm

160,00

Remarques: 2 heure de développement ; 5,26 de débit estimé (L/s) ; 156,972 de niveau d'eau dynamique (m)
Après 1 heure : eau grise semi-brouillé
Après 2 heures : eau grise semi-claire. 17h20 niveau d'eau à 4,04 m.

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-04 (PO2)

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-10-30	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 70,70 m
Élévation du sol: 549,80 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 550,56 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

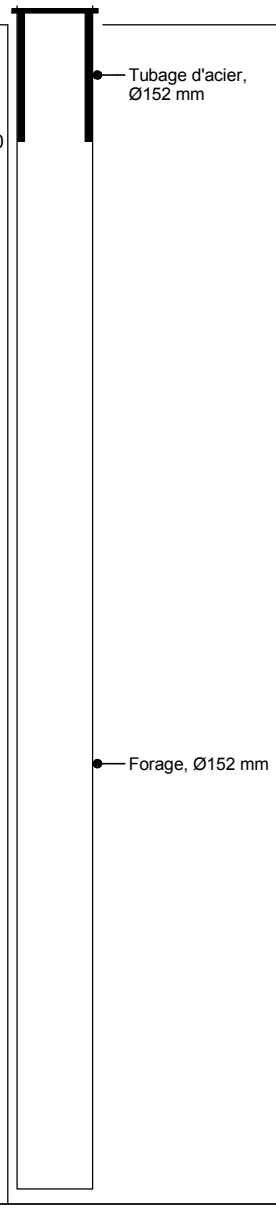
Est: 578860,77 m
Nord: 5164701,79 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 3,99 m | Élévation: 545,81 m | Date: 2017-10-30

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--

Élévation en mètre	Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description
				Till brun Sable, un peu de gravier et de cailloux. 1 bloc entre 3,6 - 4 m.
			4,20 (545,60)	
545	5			**Roc** Présence de graphite, peu fissuré. Retour d'eau 300 GPH. Gris.
540	10		12,20 (537,60)	
				Gneiss gris. Présence de graphite, non fissuré.
535	15			
530	20			
525	25			
			30,00 (519,80)	
520	30			± 30 m rencontre d'eau.
515	35			
510	40			
505	45			
500	50			
			55,00 (494,80)	
495	55			



Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	% Récupération	N/RQD
3,99				

Remarques: 1 heure de développement ; 5,26 de débit estimé (L/s) ; 64,6176 de niveau d'eau dynamique (m)
Eau semi-claire. 18h20 niveau d'eau à 5,00 m.

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-04 (PO2)

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-10-30	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 70,70 m
Élévation du sol: 549,80 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 550,56 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

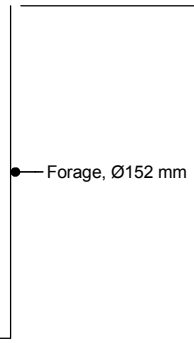
Est: 578860,77 m
Nord: 5164701,79 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 3,99 m | Élévation: 545,81 m | Date: 2017-10-30

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--

Élévation en mètre	Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description	Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	% Récupération	N/RQD
490	60			Présence de graphite. Non fissuré.					
485	65								
480	70		70,70 (479,10)	Roc instable fissuré entre niveau 70,1 - 70,7 m. Gneiss gris. Retour d'eau > 1000 GPH.					
475	75			Fin du forage					
470	80								
465	85								
460	90								
455	95								
450	100								
445	105								
440	110								



Remarques: 1 heure de développement ; 5,26 de débit estimé (L/s) ; 64,6176 de niveau d'eau dynamique (m)
Eau semi-claire. 18h20 niveau d'eau à 5,00 m.

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-05 (PP2)

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-11-04	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 128,02 m
Élévation du sol: 549,01 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 549,37 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

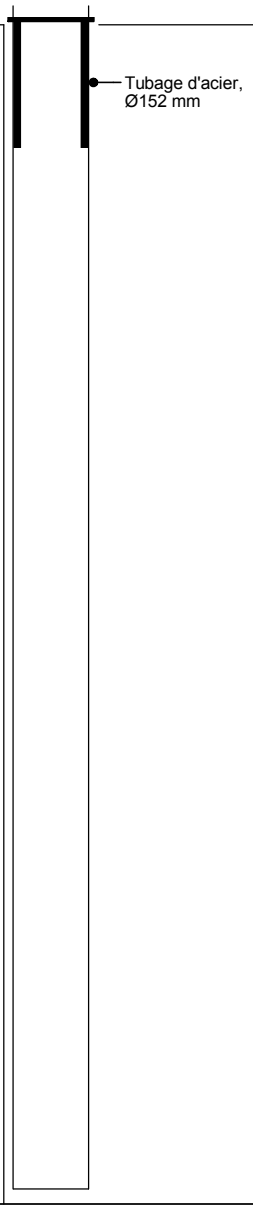
Est: 578867,46 m
Nord: 5164722,66 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 6,83 m | Élévation: 542,18 m | Date: 2017-11-04

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--

Élévation en mètre	Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description
545	5		4,57 (544,44)	**Till brun** Sable, un peu de gravier et de cailloux.
			4,60 (544,41)	**Roc**
			5,80 (543,21)	Brun. Présence de graphite, très fissuré.
			8,50 (540,51)	Retour d'eau 600 GPH.
540	10		9,20 (539,81)	± 4,60 m rencontre d'eau.
				Peu fissuré. Gris.
535	15			Très fissuré. Déboulement 600GPH. Gris.
530	20			Graphite. Gris.
525	25			
520	30			
515	35			
510	40			
505	45			
500	50			
495	55			



Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	% Récupération	N/RQD
▼ 6,83				

Remarques: 1 heure de développement ; 5,26 de débit estimé (L/s) ; 121,92 de niveau d'eau dynamique (m)
Eau claire.

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-05 (PP2)

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-11-04	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 128,02 m
Élévation du sol: 549,01 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 549,37 m

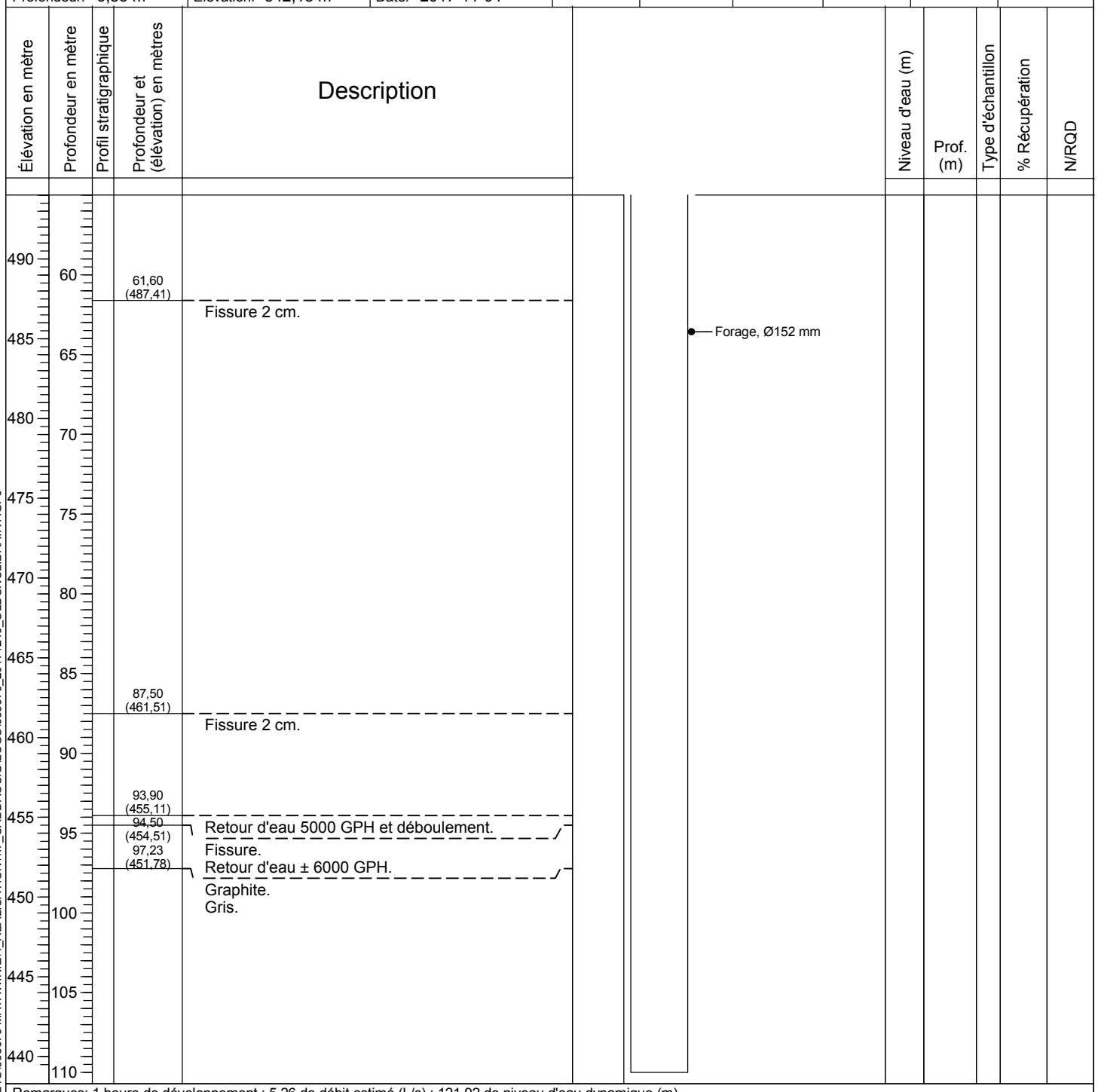
Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 578867,46 m
Nord: 5164722,66 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 6,83 m | Élévation: 542,18 m | Date: 2017-11-04

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--



Remarques: 1 heure de développement ; 5,26 de débit estimé (L/s) ; 121,92 de niveau d'eau dynamique (m)
Eau claire.

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-05 (PP2)

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest | No. de projet (SLE): 633679 | Technicien: X. Primeau-Poitras

Localisation: Matawinie | Date: 2017-11-04 | Approuvé par: A. M. Benlahcen

Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation | Équipement: Formort DR-12

Méthode d'échantillonnage: --

Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 128,02 m
Élévation du sol: 549,01 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 549,37 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 578867,46 m
Nord: 5164722,66 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 6,83 m | Élévation: 542,18 m | Date: 2017-11-04

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--

Élévation en mètre	Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description	Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	% Récupération	N/RQD
435	115								
430	120								
425	125								
			128,00 (421,01)	Fin du forage					
420	130								
415	135								
410	140								
405	145								
400	150								
395	155								
390	160								
385	165								

128,02

Forage, Ø152 mm

Remarques: 1 heure de développement ; 5,26 de débit estimé (L/s) ; 121,92 de niveau d'eau dynamique (m)
Eau claire.

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-06

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-10-31	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 30,48 m
Élévation du sol: 543,90 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 544,51 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

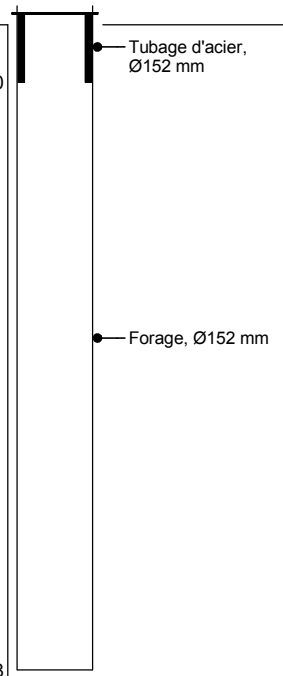
Est: 579292,99 m
Nord: 5164407,17 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 4,22 m | Élévation: 539,68 m | Date: 2017-10-31

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--

Élévation en mètre	Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description
			1,50 (542,40)	**Till brun** Sable, un peu de gravier et de cailloux.
540	5		5,20 (538,70)	**Roc** Roc sain, non fissuré. Blanc-grisâtre.
			6,10 (537,80)	Graphite, fissuré max 2 cm. Retour d'eau 300 GPH. Blanc-grisâtre (roc).
535	10			Peu fissuré. Roc blanc.
530	15			
525	20			
520	25		24,40 (519,50)	Fracture à 24,40 m de 5 cm. Retour d'eau 800 GPH.
515	30		30,50 (513,40)	Fin du forage
510	35			
505	40			
500	45			
495	50			
490	55			



Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	% Récupération	N/RQD

Remarques: 1 heure de développement ; 0,84 de débit estimé (L/s) ; 24,384 de niveau d'eau dynamique (m)
Eau claire. 18h00 niveau d'eau à 4,83 m.

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-07 (PO1)

SLE\PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-11-01	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 140,20 m
Élévation du sol: 553,32 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 553,93 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 578685,48 m
Nord: 5163989,23 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 36,17 m | Élévation: 517,15 m | Date: 2017-11-01

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--

Élévation en mètre	Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description	Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	% Récupération	N/RQD
550	0		1,20 (552,12)	**Till brun** Sable, un peu de gravier et de cailloux.					
	5			**Roc** Roc gris pâle, peu fissuré. Déboulement et fissure de 2 cm à 11,60. Retour d'eau 100 GPH.					
545	10		11,50 (541,82)						
			13,10 (540,22)	± 11,50 m rencontre d'eau.					
540	15			Roc peu fissuré. Présence de graphite. Gris.					
535	20								
530	25								
525	30								
520	35				36,17				
515	40								
510	45								
505	50								
500	55								

2,74

Tubage d'acier, Ø152 mm

Remarques: 1 heure de développement ; 1,1 de débit estimé (L/s) ; 134,112 de niveau d'eau dynamique (m)
Eau claire.

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-07 (PO1)

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-11-01	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 140,20 m
Élévation du sol: 553,32 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 553,93 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 578685,48 m
Nord: 5163989,23 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 36,17 m | Élévation: 517,15 m | Date: 2017-11-01

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--

Élévation en mètre	Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description
495	60		63,10 (490,22)	
490	65			Fissure à 63,10 m (2 cm) et déboulement. Retour d'eau 300 GPH.
485	70			
480	75			
475	80		80,15 (473,17)	Roc blanc peu fissuré. Retour d'eau 500 GPH.
470	85			
465	90		91,75 (461,57)	Roc gris peu fissuré. Retour d'eau 1000 GPH.
460	95			
455	100			
450	105			
445	110			

Forage, Ø152 mm

Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	% Récupération	N/RQD

Remarques: 1 heure de développement ; 1,1 de débit estimé (L/s) ; 134,112 de niveau d'eau dynamique (m)
Eau claire.

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-07 (PO1)

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-11-01	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 140,20 m
Élévation du sol: 553,32 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 553,93 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 578685,48 m
Nord: 5163989,23 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 36,17 m | Élévation: 517,15 m | Date: 2017-11-01

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--

Élévation en mètre	Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description	Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	% Récupération	N/RQD
440	115								
435	120								
430	125								
425	130								
420	135								
415			140,20 (413,12)						
410	140			Fin du forage					
405	145								
400	150								
395	155								
390	160								
	165								

Forage, Ø152 mm

140,00
140,20

Remarques: 1 heure de développement ; 1,1 de débit estimé (L/s) ; 134,112 de niveau d'eau dynamique (m)
Eau claire.

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-08 (PP1)

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-11-03	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 140,20 m
Élévation du sol: 551,40 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 552,11 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

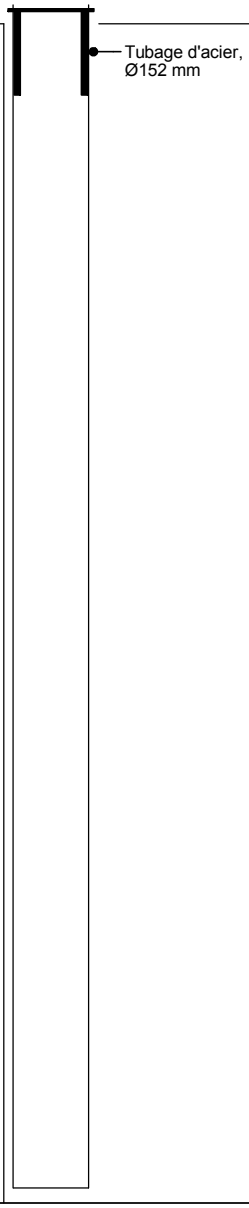
Est: 578673,32 m
Nord: 5163970,29 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 28,59 m | Élévation: 522,81 m | Date: 2017-11-03

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--

Élévation en mètre	Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description
550	0		1,83 (549,57)	**Till brun** Sable graveleux et caillouteux.
	5			**Roc** Roc gris pas fissuré. Pas d'eau.
545	10		12,20 (539,20)	
540			13,10 (538,30)	± 12,20 m rencontre d'eau. Très fissuré (max 2 cm). Retour d'eau 300 GPH. Gris.
535	15			Roc gris très peu fissuré. Peu de graphite
530	20			
525	25			
520	30			
515	35			
510	40			
505	45			
500	50			
	55		55,00 (496,40)	



Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	% Récupération	N/RQD
28,59				

Remarques: 1 heure de développement ; 1,58 de débit estimé (L/s) ; 134,112 de niveau d'eau dynamique (m)
Pression d'eau trop forte pour juger le nombre de fissure.

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-08 (PP1)

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-11-03	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 140,20 m
Élévation du sol: 551,40 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 552,11 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 578673,32 m
Nord: 5163970,29 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 28,59 m | Élévation: 522,81 m | Date: 2017-11-03

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--

Élévation en mètre	Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description
495	60		59,60 (491,80)	Graphite très peu fissuré. Déboulement à 59,40 et fissure de 5 cm. Retour d'eau 600 GPH.
490	65		64,00 (487,40)	Gris.
485				Roc blanc. Non fissuré.
480	70			
475	75			
470	80			
465	85		87,80 (463,60)	1 fissure de 1 cm. Retour d'eau 600 GPH.
460	90			
455	95		96,90 (454,50)	Roc gris peu fissuré. Retour d'eau 1000 GPH.
450	100			
445	105			
	110			

Forage, Ø152 mm

Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	% Récupération	N/RQD

Remarques: 1 heure de développement ; 1,58 de débit estimé (L/s) ; 134,112 de niveau d'eau dynamique (m)
Pression d'eau trop forte pour juger le nombre de fissure.

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-08 (PP1)

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-11-03	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 140,20 m
Élévation du sol: 551,40 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 552,11 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 578673,32 m
Nord: 5163970,29 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 28,59 m | Élévation: 522,81 m | Date: 2017-11-03

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--

Élévation en mètre	Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description	Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	% Récupération	N/RQD
440	115								
435	120								
430	125								
425	130								
420	135								
415	140		140,00 (411,40)	Fin du forage					
410	145								
405	150								
400	155								
395	160								
390	165								

Forage, Ø152 mm

140,00
140,20

Remarques: 1 heure de développement ; 1,58 de débit estimé (L/s) ; 134,112 de niveau d'eau dynamique (m)
Pression d'eau trop forte pour juger le nombre de fissure.

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-09

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-11-05	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 100,58 m
Élévation du sol: 502,63 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 502,98 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

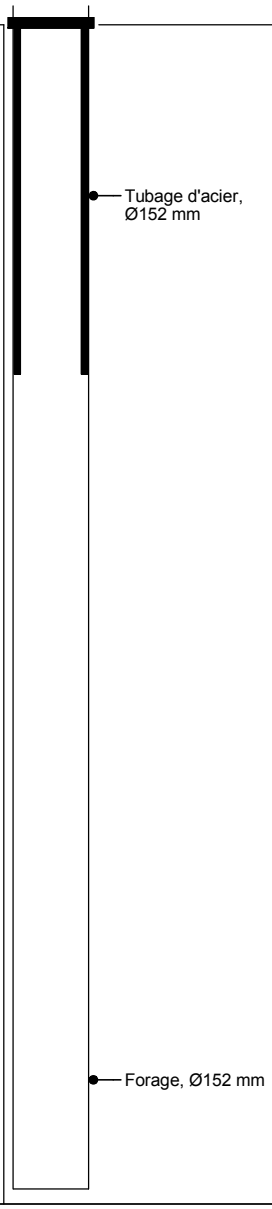
Est: 578174,98 m
Nord: 5165326,01 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 7,56 m | Élévation: 495,07 m | Date: 2017-11-05

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--

Élévation en mètre	Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description
500	5		6,75 (495,88)	**Till brun** Sable, un peu de gravier et de cailloux.
495	10			Sable, un peu d'argile, de silt, de gravier et de cailloux. Till gris.
490	15		15,20 (487,43)	
485	20		20,00 (482,63)	**Roc** Roc brun, moue et très fissuré. Présence de graphite. ± 20 m rencontre d'eau.
480	25			
475	30			
470	35		33,50 (469,13)	Fissure à 33,5 m (10 cm). Retour d'eau 200 GPH.
465	40			
460	45		42,70 (459,93)	Roc gris peu fissuré. Présence de graphite.
455	50			
450	55			



Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	% Récupération	N/RQD
7,56				

Remarques: 1 heure de développement ; 0,63 de débit estimé (L/s) ; 94,488 de niveau d'eau dynamique (m)
Eau claire.

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

SNC·LAVALIN

PUITS D'OBSERVATION

No.: HG-17-09

SLE-PUITS PROFOND - 2018 février 1

Projet: Étude hydrogéologique - Projet Bloc Tony Ouest	No. de projet (SLE): 633679	Technicien: X. Primeau-Poitras
Localisation: Matawinie	Date: 2017-11-05	Approuvé par: A. M. Benlahcen
Méthode de sondage: Marteau fond de trou -double rotation	Équipement: Formort DR-12	

Méthode d'échantillonnage: --
Dimension: Longueur: -- Diamètre: --

Types d'essais en laboratoire:
AC: Analyses chimiques
AG: Analyses granulométriques

Indice de présence d'hydrocarbures
Observation olfactives: A: Absente P: Persistante L: Légère
Observation visuelles: A: Absente I: Importante D: Détectée

Profondeur totale: 100,58 m
Élévation du sol: 502,63 m
Élévation du tubage Ø152 mm: 502,98 m

Coordonnées: (en surface):
UTM, NAD 83 - Élévation géodésique

Est: 578174,98 m
Nord: 5165326,01 m

Niveau d'eau:
Profondeur: 7,56 m | Élévation: 495,07 m | Date: 2017-11-05

Détails supplémentaires

Tubage			Crépine		
Type	Diamètre	Paroi	Longueur	Diamètre	Ouverture
Acier	152 mm	32	--	--	--

Élévation en mètre	Profondeur en mètre	Profil stratigraphique	Profondeur et (élévation) en mètres	Description	Niveau d'eau (m)	Prof. (m)	Type d'échantillon	% Récupération	N/RQD
445	60								
440	65								
435	70								
430	75								
425	80								
420	85		84,40 (418,23)	Fissure à 84,40 m (8 cm). Retour d'eau 400 GPH.					
415	90		91,70 (410,93)	Fissure à 91,70 m (2 cm). Retour d'eau 600 GPH.					
410	95								
405	100		100,50 (402,13)	Fin du forage					
400	105								
395	110								

Forage, Ø152 mm

100,00
100,58

Remarques: 1 heure de développement ; 0,63 de débit estimé (L/s) ; 94,488 de niveau d'eau dynamique (m)
Eau claire.

V:\PROJETS\633679 MATAWINIE\4_REALISATION\4.7_CADDAOSIG\LOGS\633679_20171219_OLDSNCLIBRAIRY.GPJ

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-10 (F-1)

DATE : 2017-10-31

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 579 426,9 **N** : 5 164 803,4

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-18	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE ▲s_u (kPa) ▼s_{us} (kPa) △s_r (kPa) ▽s_{rs} (kPa) ●N_{dc} (coups/300 mm)
	545,88							W_P — W — W_L ; 20 40 60 80		20 40 60 80
0,38	*545,50*	**Sols remaniés** (pad).		CF-1		33	10*			
0,61	545,27	**Sable silteux**, traces de gravier, traces d'argile. Compacité lâche à moyenne.		CF-2		66	7			
				CF-3		82	12			
				CF-4		100	R			
2,71	543,17	**Roc :** Paragneiss à grenats et biotite, verdâtre. Roc de qualité (RQD) moyenne à excellente.		CR-5		100	71			
				CR-6		100	94		γ = 26,4 kn/m³ q_u = 191 MPa	
				CR-7		100	95			
6,32	539,56	**Fin du forage**								

REMARQUES : * L'échantillon CF-1 a été prélevé avec un carottier fendu de calibre N de 64 mm de diamètre extérieur. NMG référence GT-17-10.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 2,71 m; carottier diamanté de calibre NQ de 2,71 à 6,32 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-09 (F-2)

DATE : 2017-10-31

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 579 669,9 **N** : 5 164 765,2

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-20	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE
	545,15									
0,01	*545,14*	**Sable et silt organique remanié** (pad).		CF-1		100	6*			
0,61	544,54	Compacité lâche.								
		Sable silteux, traces de gravier, traces d'argile.		CF-2		100	16			
		Compacité moyenne.		CF-3		8	19			
				CF-4		82	18			
				CF-5		82	19			
3,81	541,34									
		Sable silteux, traces de gravier, traces d'argile.		CF-6		100	105			
4,20	540,95	Présence de cailloux. Compacité très dense.		CR-7		100	77			
		Roc : Paragneiss à grenats et biotite, gris.								
		Roc de qualité (RQD) bonne à excellente.		CR-8		100	80		γ = 26,0 kn/m³ q_u = 242 MPa	
				CR-9		100	100			
7,22	537,93	**Fin du forage**								

▲ s_u (kPa) ▼ s_{us} (kPa) △ s_r (kPa) ▽ s_{rs} (kPa)

W_P — W — W_L

● N_{dc} (coups/300 mm)

20 40 60 80

REMARQUES : * L'échantillon CF-1 a été prélevé avec un carottier fendu de calibre N de 64 mm de diamètre extérieur. NMG référence GT-17-09.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 4,20 m; carottier diamanté de calibre NQ de 4,20 à 7,22 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-02 (1)&(2) (F-101)

DATE : 2017-10-24 et 2017-10-25

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 579 594,6 **N** : 5 165 578,3

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-18	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) (W_P, W, W_L)	AUTRES ESSAIS	▲s_u (kPa) ▼s_{us} (kPa) △s_r (kPa) ▽s_{rs} (kPa) ●N_{dc} (coups/300 mm)
	542,72							20 40 60 80		20 40 60 80
		Sable silteux, traces de gravier, traces d'argile. Présence de racines.		CF-1		100	6*			
0,76	541,96	Compacité lâche.		CF-2		0	R			
0,91	541,81	**Cailloux**.								
		Sable et silt, traces de gravier, traces d'argile.		CF-3		100	38			
		Compacité dense à très dense.		CF-4		100	39			
				CF-5		100	45			
				CF-6		82	81			
				CF-7		82	48			
5,33	537,39	**Sable silteux**, traces de gravier, traces d'argile.		CF-8		100	26			
6,13	*536,59*	Compacité moyenne à dense.		CF-9		84	16			
6,68	*536,04*									
				CF-10		100	38			
				CF-11		100	22			
				CF-12		100	12			
11,58	531,14	**Sable**, un peu de silt à silteux.								

REMARQUES : * L'échantillon CF-1 a été prélevé avec un carottier fendu de calibre N de 64 mm de diamètre extérieur.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 18,29 m; carottier diamanté de calibre NQ de 18,29 à 21,79 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-02 (1)&(2) (F-101)

DATE : 2017-10-24 et 2017-10-25

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 579 594,6 **N** : 5 165 578,3

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-18	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE ▲S_u (kPa) ▼S_{us} (kPa) △S_r (kPa) ▽S_{rs} (kPa) ●N_{dc} (coups/300 mm)
	530,72	Présence de cailloux. Compacité dense à très dense.		CF-13		50	R			
				CF-14		0	R			
				CF-15		100	R			
				CF-16		100	R			
18,29	524,43	**Roc :** Gabbro. Roc de qualité (RQD) mauvaise.		CR-17		100	25			
19,30	523,42	**Roc :** Paragneiss à grenats. Roc de qualité (RQD) mauvaise à moyenne.		CR-18		93	58			
				CR-19		100	48			
21,79	520,93	**Fin du forage**								

TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%): W_P — W — W_L; 20 40 60 80

ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE: 20 40 60 80

REMARQUES : * L'échantillon CF-1 a été prélevé avec un carottier fendu de calibre N de 64 mm de diamètre extérieur.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 18,29 m; carottier diamanté de calibre NQ de 18,29 à 21,79 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-03 (1)&(2) (F-102)

DATE : 2017-10-25

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : **N** : 5 165 617,1

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-18	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) (W_P, W, W_L)	AUTRES ESSAIS	S_u (kPa), S_{us} (kPa), S_r (kPa), S_{rs} (kPa), N_{dc} (coups/300 mm)
	534,50							20 40 60 80		20 40 60 80
0,46	534,04	**Sol organique**.		CF-1		100	5*			
		Sable silteux à un peu de silt, traces de gravier, traces d'argile. Compacité moyenne à dense.		CF-2		100	50			
				CF-3		100	54			
				CF-4		100	74			
				CF-5		100	33			
				CF-6		82	21			
				CF-7		82	31			
				CF-8		74	34			
6,10	528,40	**Sable silteux**, traces à un peu de gravier, traces d'argile (SM). Présence de cailloux entre 8.79 à 8.99 m de profondeur. Compacité lâche à moyenne.		CF-9		100	8	11	G S	
6,97	*527,53*			CF-10		100	16			
				CF-11		100	16			
8,62	*525,88*									
				CF-12		100	17			
				CF-13		100	17			

REMARQUES : * L'échantillon CF-1 a été prélevé avec un carottier fendu de calibre N de 64 mm de diamètre extérieur.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 28,06 m; carottier diamanté de calibre NQ de 28,06 à 35,05 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-03 (1)&(2) (F-102)

DATE : 2017-10-25

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : **N** : 5 165 617,1

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-18	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE ▲s_u (kPa) ▼s_{us} (kPa) △s_r (kPa) ▽s_{rs} (kPa) ●N_{dc} (coups/300 mm)
	522,50	**Sable silteux**, traces à un peu de gravier, traces d'argile (SM).		CF-14		100	13	⊙ 13	G S	
13		Compacité lâche à moyenne.		CF-15		100	23			
14				CF-16		100	28			
15				CF-17		100	14			
16				CF-18		100	28			
17				CF-19		100	15			
18				CF-20		100	18			
19				CF-21		100	37			
20										
21										
22										
23 23,00	511,50	Compacité dense à très dense.								
24										

REMARQUES : * L'échantillon CF-1 a été prélevé avec un carottier fendu de calibre N de 64 mm de diamètre extérieur.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 28,06 m; carottier diamanté de calibre NQ de 28,06 à 35,05 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-03 (1)&(2) (F-102)

DATE : 2017-10-25

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : **N** : 5 165 617,1

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-18	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE
	510,50	**Sable silteux**, traces à un peu de gravier, traces d'argile (SM). Compacité dense à très dense.		CF-22		100	63			▲S_u (kPa) ▼S_{us} (kPa) △S_r (kPa) ▽S_{rs} (kPa) ●N_{dc} (coups/300 mm)
				CF-23		100	60			
				CF-24		100	R			
				CR-25		65	20			
28,96	505,54	**Roc :** Paragneiss à grenats et paragneiss à graphite. Roc de qualité (RQD) très mauvaise à mauvaise.		CR-26		60	0			
				CR-27		77	4			
				CR-28		100	45			
				CR-29		52	21			
				CR-30		76	43			
35,05	499,45	**Fin du forage**								

REMARQUES : * L'échantillon CF-1 a été prélevé avec un carottier fendu de calibre N de 64 mm de diamètre extérieur.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 28,06 m; carottier diamanté de calibre NQ de 28,06 à 35,05 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-07 (F-103)

DATE : 2017-10-28 et 2017-10-29

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 579 158,9 **N** : 5 165 074,2

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-19	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	S_u (kPa) S_{us} (kPa) S_r (kPa) S_{rs} (kPa) N_{dc} (coups/300 mm)
	540,16							W_P W W_L 20 40 60 80		20 40 60 80
0,47	539,69	**Sols remaniés organiques**, sableux et silteux (pad).		CF-1		41	5*			
1,00	539,16	**Sable**, un peu de silt, traces de gravier. Présence de cailloux entre 2,90 et 3,39 m de profondeur. Compacité lâche à moyenne.		CF-2		0	4			
				CF-3		5	3			
				CF-4		7	18			
				CR-5		100	-			
3,35	536,81	**Sable**, un peu de silt à silteux, traces de gravier, traces d'argile. Compacité moyenne.		CF-6		49	17			
				CF-7		66	15			
5,33	534,83	Compacité dense à très dense. Présence de cailloux.		CF-8		8	60			
				CF-9		100	R			
				CF-10		67	R			
				CF-11		100	R			
				CF-12		100	R			

REMARQUES : * L'échantillon CF-1 a été prélevé avec un carottier fendu de calibre N de 64 mm de diamètre extérieur.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 14,02 m; carottier diamanté de calibre NQ de 14,02 à 17,48 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-07 (F-103)

DATE : 2017-10-28 et 2017-10-29

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 579 158,9 **N** : 5 165 074,2

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-19	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	▲s_u (kPa) ▼s_{us} (kPa) △s_r (kPa) ▽s_{rs} (kPa) ●N_{dc} (coups/300 mm)
	528,16							W_P — W — W_L ; 20 40 60 80		20 40 60 80
		Sable, un peu de silt à silteux, traces de gravier, traces d'argile. Compacité dense à très dense. Présence de cailloux.		CF-13		8	84			
				CF-14		100	R			
14,02	526,14	**Roc :** Gneiss granitique charnockititque. Roc de qualité (RQD) très mauvaise à moyenne.		CR-15		100	0			
				CR-16		82	32			
				CR-17		94	67			
				CR-18		100	53			
17,48	522,68	**Fin du forage**								

REMARQUES : * L'échantillon CF-1 a été prélevé avec un carottier fendu de calibre N de 64 mm de diamètre extérieur.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 14,02 m; carottier diamanté de calibre NQ de 14,02 à 17,48 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-12 (F-104)

DATE : 2017-11-01

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 578 524,0 **N** : 5 163 730,5

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-19	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE ▲s_u (kPa) ▼s_{us} (kPa) △s_r (kPa) ▽s_{rs} (kPa) ●N_{dc} (coups/300 mm)
	511,68							W_P — W — W_L ; 20 40 60 80		20 40 60 80
		Silt sableux organique.		CF-1		100	5*			
0,61	511,07	**Sable**, un peu de silt à silteux, traces de gravier, traces d'argile. Présence de caillox.		CF-2		74	23			
		Compacité moyenne.		CF-3		56	R			
1,85	509,83	**Roc :** Paragneiss à graphite et paragneiss à grenats.		CR-4		100	77			
2,18	***509,50***	Roc de qualité (RQD) bonne à excellente.		CR-5		100	83			
				CR-6		100	95			
				CR-7		100	100			
5,58	506,10	**Fin du forage**								

REMARQUES : * L'échantillon CF-1 a été prélevé avec un carottier fendu de calibre N de 64 mm de diamètre extérieur.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 2,41 m; carottier diamanté de calibre NQ de 2,41 à 5,58 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-08 (1)&(2) (F-105)

DATE : 2017-10-30

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 578 593,6 **N** : 5 164 364,1

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-14	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	▲s_u (kPa) ▼s_{us} (kPa) △s_r (kPa) ▽s_{rs} (kPa) ●N_{dc} (coups/300 mm)
	561,04							W_P — W — W_L ; 20 40 60 80		20 40 60 80
		Sols remaniés organiques, sable et silt (pad). Présence de racines.		CF-1		74	3*			
0,76	560,28	**Sable silteux**, traces de gravier, traces d'argile. Présence de cailloux entre 3,97 et 4,27 m ainsi que entre 4,72 et 5,00 m de profondeur. Compacité lâche à moyenne.		CF-2		74	8			
				CF-3		100	19			
				CF-4		8	22			
				CF-5		74	14			
				CF-6		100	R			
				CF-7		33	R			
5,00	556,04	**Sable silteux**, traces de gravier, traces d'argile (SM). Présence de cailloux. Compacité lâche à très dense.		CF-8		100	10			
				CF-9		100	75			
7,02	*554,02*									
7,69	*553,35*			CF-10		100	16			
				CF-11		100	6	⊙ 14	G S	
				CF-12		100	R			

REMARQUES : * L'échantillon CF-1 a été prélevé avec un carottier fendu de calibre N de 64 mm de diamètre extérieur.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 17,37 m; carottier diamanté de calibre NQ de 17,37 à 20,54 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-08 (1)&(2) (F-105)

DATE : 2017-10-30

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 578 593,6 **N** : 5 164 364,1

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-14	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE S_u (kPa) S_{us} (kPa) S_r (kPa) S_{rs} (kPa) / N_{dc} (coups/300 mm)
	549,04	**Sable silteux**, traces de gravier, traces d'argile (SM). Présence de cailloux. Compacité lâche à moyenne.		CF-13		100	19			
				CF-14		5	26			
				CF-15		100	23			
16,76	544,28	Compacité dense.		CF-16		82	32			
17,36	543,68	**Roc :** Paragneiss à grenats et biotite. Roc de qualité (RQD) mauvaise à excellente.		CR-17		100	44			
				CR-18		80	80			
				CR-19		99	89			
				CR-20		97	57			
20,54	540,50	**Fin du forage**								

REMARQUES : * L'échantillon CF-1 a été prélevé avec un carottier fendu de calibre N de 64 mm de diamètre extérieur.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 17,37 m; carottier diamanté de calibre NQ de 17,37 à 20,54 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-06 (F-106)

DATE : 2017-10-28

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 579 026,8 **N** : 5 165 320,0

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-17	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE
	525,98									
0,50	525,48	**Terre végétale silteuse**. Pésence de racines.		CF-1		82	7*			
		Silt sableux, traces à un peu de gravier, traces d'argile.								
1,16	*524,82*	Compacité moyenne.		CF-2		33	17			
1,52	524,46	**Silt et sable**, traces de gravier, traces d'argile.		CF-3		33	10			
2,29	523,69	Compacité lâche à moyenne.								
		Sable silteux, traces de gravier, traces d'argile. Présence de cailloux.		CF-4		74	34			
		Compacité dense à très dense.		CF-5		82	113			
				CF-6		83	R			
				CF-7		100	R			
				CF-8		82	47			
6,10	519,88	**Roc :** Paragneiss à grenats et paragneiss à graphite.		CR-9		86	0			
		Roc de qualité (RQD) très mauvaise à moyenne.		CR-10		100	37			
				CR-11		100	36			
				CR-12		100	46			
				CR-13		100	58			
10,70	515,28	**Fin du forage**								

▲ s_u (kPa) ▼ s_{us} (kPa) △ s_r (kPa) ▽ s_{rs} (kPa)

w_P — w — w_L

20 40 60 80

● N_{dc} (coups/300 mm)

20 40 60 80

REMARQUES : * L'échantillon CF-1 a été prélevé avec un carottier fendu de calibre N de 64 mm de diamètre extérieur.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 6,38 m; carottier diamanté de calibre NQ de 6,38 à 10,70 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-04 (1)&(2) (F-107)

DATE : 2017-10-26 et 2017-10-27

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 579 191,7 **N** : 5 165 491,8

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-21	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	S_u (kPa) S_{us} (kPa) S_r (kPa) S_{rs} (kPa) / N_{dc} (coups/300 mm)
	527,13							W_P — W — W_L ; 20 40 60 80		20 40 60 80
0,20	526,93	**Terre végétale**.								
0,54	526,59	**Sable**, un peu de silt à silteux, traces à un peu de gravier, traces d'argile.		CF-1		66	4*			
		Compacité moyenne.		CF-2		74	14			
1,49	525,64			CF-3		74	19			
				CF-4		74	23			
3,05	524,08	**Sable**, un peu de silt à silteux, traces de gravier, traces d'argile. Présence de cailloux entre 4,42 et 4,52 m de profondeur.		CF-5		100	60			
		Compacité très dense.		CF-6		82	108			
				CF-7		82	86			
				CF-8		74	105			
				CF-9		82	111			
				CF-10		50	R			
8,53	518,60	**Silt sableux** à silt et sable, traces de gravier, traces d'argile. Présence de petits cailloux.								
		Compacité moyenne à lâche.		CF-11		100	17			
				CF-12		41	14			

REMARQUES : * L'échantillon CF-1 a été prélevé avec un carottier fendu de calibre N de 64 mm de diamètre extérieur.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 19,81 m; carottier diamanté de calibre NQ de 19,81 à 28,01 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-04 (1)&(2) (F-107)

DATE : 2017-10-26 et 2017-10-27

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 579 191,7 **N** : 5 165 491,8

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-21	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) (W_P, W, W_L)	AUTRES ESSAIS	S_u (kPa), S_{us} (kPa), S_r (kPa), S_{rs} (kPa), N_{dc} (coups/300 mm)
	515,13							20 40 60 80		20 40 60 80
		Silt sableux à silt et sable, traces de gravier, traces d'argile. Présence de petits cailloux. Compacité moyenne à lâche.		CF-13		100	10	W 13	G	
				CF-14		74	9			
				CF-15		74	47			
				CF-16		2	21			
				CF-17		100	13	W 12	G	
19,35	507,78	**Roc :** Paragneiss à grenats. Roc de qualité (RQD) très mauvaise à excellente.		CR-18		87	0			
				CR-19		100	20			
				CR-20		100	97			
				CR-21		100	91			
23,01	504,12	**Fin du forage**								

REMARQUES : * L'échantillon CF-1 a été prélevé avec un carottier fendu de calibre N de 64 mm de diamètre extérieur.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 19,81 m; carottier diamanté de calibre NQ de 19,81 à 28,01 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-05 (1)&(2) (F-108)

DATE : 2017-10-27 et 2017-10-28

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 579 150,8 **N** : 5 165 509,8

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-21	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE ▲s_u (kPa) ▼s_{us} (kPa) △s_r (kPa) ▽s_{rs} (kPa) ●N_{dc} (coups/300 mm)
	525,69							W_P — W — W_L ; 20 40 60 80		20 40 60 80
		Remblai : terre végétale et sable et silt remanié (pad).		CF-1		74	4*			
0,61	525,08	**Silt et sable**, traces de gravier, traces d'argile. Présence de cailloux.		CF-2		100	13			
1,49	*524,20*	Compacité moyenne à très dense.		CF-3		43	73			
				CF-4		100	14			
2,81	*522,88*									
3,05	522,64	**Sable silteux**, un peu de gravier, traces d'argile. Présence de cailloux.		CF-5		92	60			
		Compacité très dense.		CF-6		100	61			
				CF-7		82	70			
				CF-8		74	59			
				CF-9		74	111			
				CF-10		100	53			
				CF-11		33	29			
				CF-12		16	75			
11,58	514,11	**Sable silteux**, traces de gravier.								

REMARQUES :

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 23,90 m; carottier diamanté de calibre NQ de 23,90 à 26,97 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-05 (1)&(2) (F-108)

DATE : 2017-10-27 et 2017-10-28

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 579 150,8 **N** : 5 165 509,8

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-21	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) (W_P, W, W_L) 20 40 60 80	AUTRES ESSAIS	▲s_u (kPa) ▼s_{us} (kPa) △s_r (kPa) ▽s_{rs} (kPa) ●N_{dc} (coups/300 mm) 20 40 60 80
	513,69	Compacité moyenne.		CF-13		74	16			
				CF-14		100	24			
15,54	510,15	**Sable silteux**, traces de gravier, traces d'argile. Compacité dense.		CF-15		66	30			
				CF-16		74	35			
				CF-17		57	49			
				CF-18		100	30	⊙ 10	G	
21,34	504,35	Pésence de gravier et de cailloux.		CF-19		100	57			
				CF-20		100	R			
23,16	502,53	**Roc :** Paragneiss à grenats. Roc de qualité (RQD) moyenne à très mauvaise.		CR-21		100	57			

REMARQUES :

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 23,90 m; carottier diamanté de calibre NQ de 23,90 à 26,97 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-05 (1)&(2) (F-108)

DATE : 2017-10-27 et 2017-10-28

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 579 150,8 **N** : 5 165 509,8

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-21	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) (W_P, W, W_L)	AUTRES ESSAIS	S_u (kPa), S_{us} (kPa), S_r (kPa), S_{rs} (kPa), N_{dc} (coups/300 mm)
	501,69							20 40 60 80		20 40 60 80
		Roc : Paragneiss à grenats. Roc de qualité (RQD) moyenne à très mauvaise.		CR-22		98	57			
25				CR-23		91	48			
26				CR-24		57	0			
27 26,97	498,72	**Fin du forage**								
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										

REMARQUES :

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 23,90 m; carottier diamanté de calibre NQ de 23,90 à 26,97 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-01 (F-109)

DATE : 2017-10-23

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 579 449,5 **N** : 5 165 704,9

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-17	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	S_u (kPa) S_{us} (kPa) S_r (kPa) S_{rs} (kPa) / N_{dc} (coups/300 mm)
	514,23							W_P W W_L 20 40 60 80		20 40 60 80
		Silt sableux, traces de gravier (pad).		CF-1		100	6*			
0,76	513,47	**Sable et silt**, traces de gravier, traces d'argile. Compacité moyenne.		CF-2		82	14			
				CF-3		100	13			
				CF-4		100	16			
				CF-5		41	27			
				CF-6		100	45			
				CF-7		82	13			
				CF-8		16	13			
5,94	508,29	**Sable et silt** à sable silteux, traces de gravier, traces d'argile.		CF-9		57	4			
6,63	*507,60*	Compacité lâche à moyenne.		CF-10		74	6			
				CF-11		100	10			
				CF-12		74	8			
				CF-13		100	13			
				CF-14		100	15			

REMARQUES : * L'échantillon CF-1 a été prélevé avec un carottier fendu de calibre N de 64 mm de diamètre extérieur.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 19,51 m; carottier diamanté de calibre NQ de 19,51 à 23,07 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-01 (F-109)

DATE : 2017-10-23

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 579 449,5 **N** : 5 165 704,9

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-17	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE S_u (kPa), S_{us} (kPa), S_r (kPa), S_{rs} (kPa), N_{dc} (coups/300 mm)
	502,23	**Sable et silt** à sable silteux, traces de gravier, traces d'argile. Compacité lâche à moyenne.		CF-15		82	30			
				CF-16		100	6	13	G S	
				CF-17		100	28			
				CF-18		82	10			
				CF-19		100	9	13	G S	
19,51	494,72	**Roc :** Gneiss granitique charnockititque. Roc de qualité (RQD) mauvaise à moyenne.		CR-20		88	31			
				CR-21		100	69			
				CR-22		100	74			
23,07	491,16	**Fin du forage**								

REMARQUES : * L'échantillon CF-1 a été prélevé avec un carottier fendu de calibre N de 64 mm de diamètre extérieur.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 19,51 m; carottier diamanté de calibre NQ de 19,51 à 23,07 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-11 (F-110)

DATE : 2017-11-01

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 578 179,6 **N** : 5 163 848,0

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-20**	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE
	476,70									▲s_u (kPa) ▼s_{us} (kPa) △s_r (kPa) ▽s_{rs} (kPa) ●N_{dc} (coups/300 mm)
		Sols remaniés organiques, sable silteux, traces de gravier (pad).		CF-1		100	R*	W_P W W_L		
0,87	475,83			CF-2		40	R			
		Roc : Paragneiss à grenats et biotite.		CR-3		100	0			
		Roc de qualité (RQD) très mauvaise à excellente.		CR-4		55	30			
				CR-5		65	0			
				CR-6		86	74			
				CR-7		100	97			
				CR-8		100	97			
5,68	471,02	**Fin du forage**								

20 40 60 80

20 40 60 80

REMARQUES : * L'échantillon CF-1 a été prélevé avec un carottier fendu de calibre N de 64 mm de diamètre extérieur.
** Le 20 novembre 2017, le niveau de l'eau souterraine se situait à plus de 23,07 m de profondeur.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 2,44 m; carottier diamanté de calibre NQ de 2,44 à 5,68 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-19 (FG-01-2017)

DATE : 2017-11-09

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 579 856,3 **N** : 5 165 353,0

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-18	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE
	574,64							W_P W W_L 20 40 60 80		▲s_u (kPa) ▼s_{us} (kPa) △s_r (kPa) ▽s_{rs} (kPa) ●N_{dc} (coups/300 mm) 20 40 60 80
		Non échantillonné.								
0,94	573,70	**Roc :** Gneiss granitique charnockititque.		CR-1		91	0			
		Fracturé jusqu'à 1,16 m de profondeur.		CR-2		100	81			
2,29	*572,35*	Roc de qualité (RQD) bonne à excellente à partir de 1,16 m de profondeur.		CR-3		100	99			
				CR-4		99	99			
				CR-5		100	90			
6,20	568,44	**Fin du forage**								

REMARQUES :

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 1,22 m; carottier diamanté de calibre NQ de 0,94 à 6,20 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-17 (FG-02-2017)

DATE : 2017-11-08

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 579 157,0 **N** : 5 164 592,1

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-21	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE
	550,17									▲s_u (kPa) ▼s_{us} (kPa) △s_r (kPa) ▽s_{rs} (kPa) ●N_{dc} (coups/300 mm)
		Non échantillonné.								
0,91	549,26	**Roc :** Paragneiss à grenats et biotite.		CR-1		94	0			
1,38	*548,79*	Fracturé jusqu'à 1,09 m de profondeur.		CR-2		100	93			
		Roc de qualité (RQD) moyenne à excellente à partir de 1,09 m de profondeur.		CR-3		99	76			
				CR-4		100	88			
				CR-5		97	60			
6,22	543,95	**Fin du forage**								

W_P W_L W

20 40 60 80

REMARQUES :

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 1,09 m; carottier diamanté de calibre NQ de 0,91 à 6,22 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-18 (FG-03-2017)

DATE : 2017-11-09

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 579 160,0 **N** : 5 164 159,1

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-21	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE S_u (kPa) S_{us} (kPa) S_r (kPa) S_{rs} (kPa) N_{dc} (coups/300 mm)
	560,98							W_P W W_L 20 40 60 80		20 40 60 80
		Non échantillonné.								
1,02	559,96	**Roc :** Paragneiss à grenats et biotite.		CR-1		92	0			
1,55	*559,43*	Fracturé jusqu'à 1,14 m de profondeur.		CR-2		96	48			
		Roc de qualité (RQD) moyenne à excellente à partir de 1,14 m de profondeur.		CR-3		98	92			
				CR-4		100	91			
				CR-5		100	90			
6,27	554,71	**Fin du forage**								

REMARQUES :

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 1,14 m; carottier diamanté de calibre NQ de 1,02 à 6,27 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-16 (FG-04-2017)

DATE : 2017-11-08

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 578 774,5 **N** : 5 163 673,2

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-18	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE
	549,27									▲s_u (kPa) ▼s_{us} (kPa) △s_r (kPa) ▽s_{rs} (kPa) ●N_{dc} (coups/300 mm)
		Non échantillonné.								
0,73	548,54	**Roc :** Gneiss granitique charnockititque.		CR-1		100	88			
		Roc de qualité (RQD) bonne.								
2,06	*547,21*			CR-2		99	92			
				CR-3		99	87			
				CR-4		100	68			
6,12	543,15	**Fin du forage**								

REMARQUES :

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 1,17 m; carottier diamanté de calibre NQ de 0,73 à 6,12 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-15 (FG-05-2017)

DATE : 2017-11-07

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 578 228,2 **N** : 5 164 170,8

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-18	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE
	513,92									
0,35	513,57	Non échantillonné.								
		Roc : Métatextite de paragneiss à grenats et biotite.		CR-1		100	66			
1				CR-2		95	95			
		Roc de qualité (RQD) moyenne à excellente.								
2										
2,32	*511,60*		▼	CR-3		100	96			
3										
4				CR-4		100	80			
5				CR-5		100	60			
5,52	508,40	**Fin du forage**								
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										

ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE : ▲S_u (kPa) ▼S_{us} (kPa) △S_r (kPa) ▽S_{rs} (kPa) ; ●N_{dc} (coups/300 mm)

TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) : W_P — W — W_L ; 20 40 60 80

ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE : 20 40 60 80

REMARQUES :

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 0,91 m; carottier diamanté de calibre NQ de 0,35 à 5,52 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-14 (FG-06-2017)

DATE : 2017-11-07

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 578 485,5 **N** : 5 165 095,1

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-21	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE
	543,71							W_P W W_L 20 40 60 80		▲s_u (kPa) ▼s_{us} (kPa) △s_r (kPa) ▽s_{rs} (kPa) ●N_{dc} (coups/300 mm) 20 40 60 80
		Non échantillonné.								
2,51	*541,20*									
6,12	537,59	**Roc :** Paragneiss à grenats et biotite. Fracturé jusqu'à 7,24 m de profondeur. Roc de qualité (RQD) bonne à excellente à partir de 7,24 m de profondeur.		CR-1		98	54			
				CR-2		100	100			
				CR-3		99	89			
				CR-4		95	80			
				CR-5		100	100			
11,43	532,28	**Fin du forage**								

REMARQUES :

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 7,24 m; carottier diamanté de calibre NQ de 6,12 à 11,43 m

RAPPORT DE FORAGE

SNC·LAVALIN

CLIENT : Nouveau Monde Graphite

PROJET : Nouvelle mine de graphite

ENDROIT : St-Michel-des-Saints, Québec

DOSSIER : 633679

FORAGE : GT-17-13 (FG-07-2017)

DATE : 2017-11-06

COORDONNÉES : UTM NAD 83 FUSEAU 18

E : 578 805,0 **N** : 5 165 746,1

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2017-11-18	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO	ÉCHANTILLONS ÉTAT	ÉCHANTILLONS RÉCUPÉRATION (%)	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE
	498,74									▲s_u (kPa) ▼s_{us} (kPa) △s_r (kPa) ▽s_{rs} (kPa) ●N_{dc} (coups/300 mm)
0,38	*498,36*	Non échantillonné.								
2,84	495,90	**Roc :** Métatextite de paragneiss à grenats et biotite. Fracturé jusqu'à 3,05 m de profondeur. Roc de qualité (RQD) bonne à excellente à partir de 3,05 m de profondeur.		CR-1		100	85			
				CR-2		100	100			
				CR-3		100	86			
				CR-4		99	91			
				CR-5		100	96			
8,23	490,51	**Fin du forage**								

REMARQUES :

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ de 0,0 à 3,05 m; carottier diamanté de calibre NQ de 2,84 à 8,32 m

Annexe 6

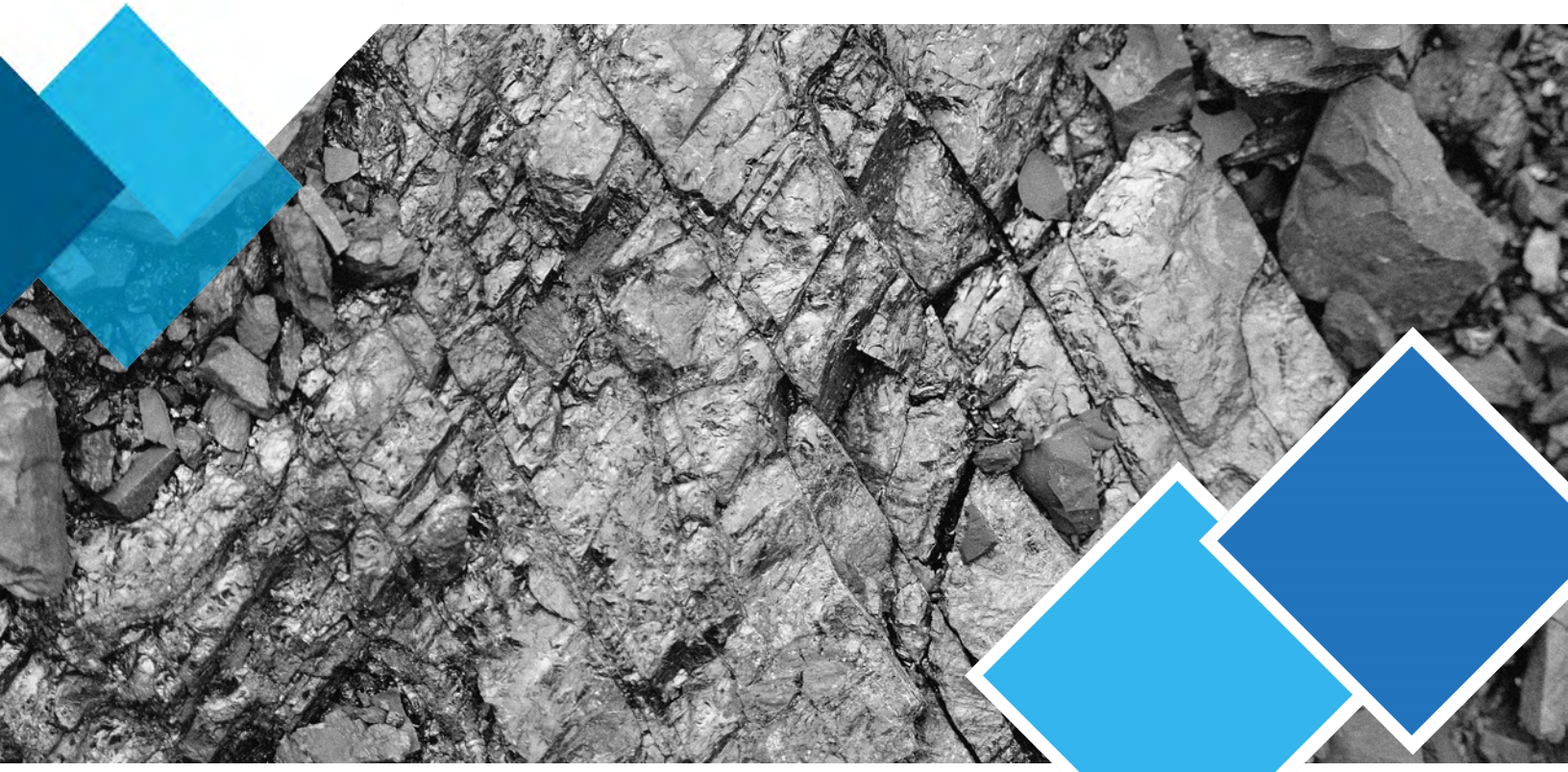
Étude de dispersion atmosphérique – Mise à jour

SNC·LAVALIN

Projet Matawinie - Étude d'impact environnemental et social

Étude de dispersion atmosphérique
Mise à jour

Nouveau Monde Graphite



Environnement et géosciences

septembre | 2019

Rapport
Ref. Interne 653987-EG-L16-00_NMG_Dispersion_atmosphérique

SNC-Lavalin GEM Québec inc.
5955, rue Saint-Laurent
Lévis (Québec) Canada G6V 3P5
418.837.3621 418.837.2039

Projet Matawinie – Étude d'impact environnemental et social

Étude de dispersion atmosphérique
Mise à jour

Nouveau Monde Graphite

Préparée par :

Éric Delisle, B. Sc. A.
Spécialiste sénior – Qualité de l'air
Ingénierie, conception et gestion de projet

Vérifiée par :

Robert Auger, ing., M.Sc.A.
Directeur de projet
Ingénierie, conception et gestion de projet

N/Dossier n° : 653987-EG-L16-00_NMG_Dispersion_atmosphérique Septembre 2019

SNC-Lavalin GEM Québec inc., Septembre 2019, Projet Matawinie – Étude de dispersion atmosphérique, Lévis 62 p.+ annexes, 653987-EG-L16-00_NMG_Dispersion_atmosphérique

AVIS AU LECTEUR

Le présent rapport a été préparé, et les travaux qui y sont mentionnés ont été réalisés par SNC-Lavalin GEM Québec inc. (SNC-Lavalin) exclusivement à l'intention de **Nouveau Monde Graphite** (le Client), qui fut partie prenante à l'élaboration de l'énoncé des travaux et en comprend les limites. La méthodologie, les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport sont fondés uniquement sur l'énoncé des travaux et assujettis aux exigences en matière de temps et de budget, telles que décrites dans l'offre de services et/ou dans le contrat en vertu duquel le présent rapport a été émis. L'utilisation de ce rapport, le recours à ce dernier ou toute décision fondée sur son contenu par un tiers est la responsabilité exclusive de ce dernier. SNC-Lavalin n'est aucunement responsable de tout dommage subi par un tiers du fait de l'utilisation de ce rapport ou de toute décision fondée sur son contenu.

Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport (i) ont été élaborés conformément au niveau de compétence normalement démontré par des professionnels exerçant des activités dans des conditions similaires de ce secteur, et (ii) sont déterminés selon le meilleur jugement de SNC-Lavalin en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport. Les services professionnels fournis au Client et les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport ne font l'objet d'aucune autre garantie, explicite ou implicite. Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à la date du rapport et peuvent être fondés, en partie, sur de l'information fournie par des tiers. En cas d'information inexacte, de la découverte de nouveaux renseignements ou de changements aux paramètres du projet, des modifications au présent rapport pourraient s'avérer nécessaires.

Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble, et ses sections ou ses parties ne doivent pas être vues ou comprises hors contexte. Si des différences venaient à se glisser entre la version préliminaire (ébauche) et la version définitive de ce rapport, cette dernière prévaudrait. Rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique.

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Nouveau Monde Graphite

Frédéric Gauthier	Directeur environnement et développement durable

SNC-Lavalin GEM Québec inc.

Jean-François Aubin, M.A.	Directeur de projet
Eric Delisle, B.Sc.A.	Chargé de projet
Robert Auger, ing. M.Sc.A.	Réviseur
Christian Laroche, B.Sc.	Cartographie
Charlaine Gingras	Édition

LISTE DES ACRONYMES ET UNITÉS

%	pourcent ou pourcentage
µg/m³	microgramme par mètre cube
CH_4	méthane
CO	monoxyde de carbone
CO_2	dioxyde de carbone
ÉIE	étude d'impact sur l'environnement
GES	gaz à effet de serre
INRP	Inventaire national des rejets de polluants
km	kilomètre
km^2	kilomètre carré
km/h	kilomètre par heure
kt	kilotonne (1000 tonnes)
m	mètre
MDDELCC	ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec (remplacé par le MELCC)
MELCC	ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec
kt/a	millier de tonnes par année
MMIF	*Mesoscale Meteorogical Interface Program*
NGA	non générateur d'acide
NMG	Nouveau Monde Graphite
N_2O	oxyde nitreux
NO	monoxyde d'azote
NO_2	dioxyde d'azote
NO_x	oxydes d'azote (NO + NO_2)
PGA	potentiellement générateur d'acide
PM	matière particulaire
PM_T	matières particulaires totales
PM_{10}	matière particulaire de moins de 10 microns
PM_4	matière particulaire de moins de 4 microns
$PM_{2.5}$	matière particulaire de moins de 2,5 microns
RAA	*Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*
SC	silice cristalline
SCR	silice cristalline respirable
SiO_2	silice
SO_2	dioxyde de soufre
t	tonne
US-EPA	*United States Environmental Protection Agency*
VTR	valeur toxicologique de référence
WRF	Weather Research and Forecast Model

Table des matières

1 Introduction 1
2 Description générale du projet 3
3 Scénarios et estimation des émissions atmosphériques 5
3.1 Contaminants 5
3.2 Scénarios 5
3.3 Sources d'émission et méthodes d'estimation 5
4 Modélisation de la dispersion atmosphérique 14
4.1 Modèle de dispersion et options 14
4.2 Domaine de modélisation et récepteurs 14
4.3 Météorologie 17
4.4 Normes et critères de qualité de l'atmosphère et concentrations initiales 21
4.5 Types de sources 23
4.6 Variation des émissions 23
4.7 Effets de sillage des bâtiments 24
4.8 Sources régionales 24
4.9 Paramètres d'émission des sources 25
5 Résultats 37
5.1 Exploitation par méthode tout électrique 37
5.1.1 Matières particulaires 37
5.1.2 Silice cristalline 38
5.1.3 Monoxyde de carbone et oxydes d'azote lors des sautages 39
5.1.4 Métaux 39
5.1.5 Graphite 39
5.2 Exploitation diésel en début de projet 40
6 Incertitudes et conclusions 49
6.1 Incertitudes liées aux résultats de modélisation 49
6.2 Conclusions de l'étude de dispersion 50
7 Références 52

Liste des tableaux

Tableau 1 Flux de matières des scénarios d'exploitation 9
Tableau 2 Liste des activités génératrices d'émissions atmosphériques, méthodes d'estimation et mesures d'atténuation considérées pour l'étude de dispersion atmosphérique 10
Tableau 3 Propriétés et teneurs en silice cristalline des matières manipulées 13
Tableau 4 Teneurs moyennes en métaux des types de matériel 13
Tableau 5 Liste des récepteurs sensibles et des récepteurs discrets sélectionnés 16
Tableau 6 Paramètres de surface issus du modèle WRF 18
Tableau 7 Normes et critères de qualité de l'atmosphère et concentrations initiales 22
Tableau 8 Paramètres d'émission des sources ponctuelles représentant les points d'émission du concentrateur 26
Tableau 9 Paramètres d'émission des sources multi-volumes représentant les émissions fugitives du camionnage 27
Tableau 10 Dimensions et hauteurs d'émission des sources volumes représentant les émissions fugitives des diverses activités minières 28
Tableau 11 Coordonnées et taux d'émission des sources volumes représentant les émissions fugitives des diverses activités minières – Année d'exploitation 3 29
Tableau 12 Coordonnées et taux d'émission des sources volumes représentant les émissions fugitives des diverses activités minières – Année d'exploitation 15 30
Tableau 13 Coordonnées et taux d'émission des sources volumes représentant les émissions fugitives des diverses activités minières – Année d'exploitation 20 31
Tableau 14 Coordonnées et taux d'émission des sources surfaces représentant les émissions éoliennes sur les piles et les haldes actives 32
Tableau 15 Propriétés des matières particulaires pour la déposition sèche 33
Tableau 16 Taux d'émission des sources multi-volumes représentant les gaz d'échappement des camions miniers au diésel (option diésel pour l'année d'exploitation 3) et des camions routiers de transport de graphite concentré 35
Tableau 17 Paramètres d'émission des sources ponctuelles représentant les gaz d'échappement de la machinerie au diésel (option diésel pour l'année d'exploitation 3) 36
Tableau 18 Sommaire des concentrations maximales des matières particulaires et de silice cristalline calculées dans l'air ambiant à la limite de la zone tampon de 300 m 41
Tableau 19 Sommaire des concentrations maximales des matières particulaires et de silice cristalline calculées dans l'air ambiant au récepteur du Petit lac aux Pierres 42
Tableau 20 Sommaire des concentrations maximales des matières particulaires et de silice cristalline calculées dans l'air ambiant dans la partie sud du Domaine Lagrange 43
Tableau 21 Sommaire des concentrations maximales des matières particulaires et de silice cristalline calculées dans l'air ambiant aux récepteurs sensibles du village de Saint-Michel-des-Saints 44

Tableau 22 Sommaire des concentrations maximales de contaminants gazeux liées aux sautages calculées dans l'air ambiant à la limite de la zone tampon de 300 m et au-delà 45
Tableau 23 Sommaire des concentrations maximales de métaux calculées dans l'air ambiant à la limite de la zone tampon de 300 m et au-delà 46
Tableau 24 Sommaire des concentrations maximales de graphite (dans les PM_T) calculées dans l'air ambiant à certains récepteurs sensibles 47
Tableau 25 Sommaire des concentrations maximales de contaminants calculées dans l'air ambiant à certains récepteurs pour l'exploitation à l'année 3 avec machinerie diésel 48

Liste des figures

Figure 1 Flux de matières (kt/an) en fonction des années d'exploitation 4
Figure 2 Sources, points d'émission et hauteurs des bâtiments au concentrateur 8
Figure 3 Rose des vents – Saint-Michel-des-Saints (2013-2017) 19
Figure 4 Rose des vents modélisés (WRF) pour le site du projet (2013-2017) 20

Listes des annexes

Annexe A Cartes

Annexe B Estimation des émissions atmosphériques

1 Introduction

Dans le cadre de l'étude d'impact environnemental et social (ÉIES) du projet de développement d'une mine de graphite sur des terres publiques, avec un empiétement de 1 100 m² sur une terre privée, à proximité de Saint-Michel-des-Saints par Nouveau Monde Graphite (NMG), le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) a indiqué que les impacts sur la qualité de l'air du projet doivent être évalués à l'aide d'une étude de dispersion atmosphérique des émissions atmosphériques liées au projet. Le MDDELCC (2017) a d'ailleurs publié un guide d'instructions pour la préparation et la réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques pour les projets miniers (ci-après « *Guide d'instructions* »).

L'étude de dispersion atmosphérique pour la phase d'exploitation a pour but de fournir l'information nécessaire à l'évaluation des impacts sur la qualité de l'air et à établir si le projet respectera les normes québécoises de qualité de l'atmosphère du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA).

Une étude de dispersion atmosphérique a été déposée avec l'ÉIES (SNC-Lavalin, 2019, Annexe 7-3). À la suite de la première série questions et commentaires du MELCC sur l'ÉIES et aussi en raison des modifications apportées au projet, l'étude de dispersion a été mise à jour et fait l'objet du présent rapport.

Dans le projet présenté dans l'étude de dispersion initiale, le minerai était concassé dans la fosse à l'aide d'un système de concassage mobile qui était déplacé en fonction de l'évolution de l'exploitation de la mine et le minerai concassé était transporté au dôme d'entreposage à proximité du concentrateur à l'aide d'un convoyeur aérien. Le projet considère maintenant un système de concassage fixe avec captage et filtration des émissions de poussières à proximité du concentrateur. Le système de convoyage entre la fosse et le concentreur a été éliminé. Le minerai est maintenant transporté par camion de la fosse jusqu'au concasseur jouxtant le concentrateur. L'entreposage temporaire du minerai se fait aussi maintenant à l'extérieur de la fosse, dans une pile extérieure aménagé à proximité du concasseur. Finalement, les camions miniers considérés pour le projet ont maintenant une charge utile de 63 tonnes métriques comparativement à 35 tonnes métriques dans l'étude originale.

En plus de considérer les modifications au projet présentées dans le paragraphe précédent, la mise à jour de l'étude de dispersion considère aussi les émissions liées au transport par camion du graphite concentré sur le chemin d'accès. Les émissions de silice cristalline liées aux passages des camions sur les chemins miniers, qui avaient été considérées négligeables dans l'ÉIES, et le chemin d'accès est également considérée avec une teneur en silice cristalline de 2,5 % pour le matériel de recouvrement des chemins non pavés. Cette teneur en silice cristalline de 2,5 % dans le matériel de recouvrement des routes est simplement une hypothèse de travail à des fins de modélisation. Compte tenu de l'efficacité des abat-poussières, NMG sélectionnera, dans la mesure du possible, des matériaux de recouvrement ayant une faible teneur en silice cristalline en fonction de la disponibilité dans le secteur de Saint-Michel-des-Saints. Le suivi environnemental permettra de s'assurer que NMG respectera les critères de qualité de l'air et permettra d'apporter des correctifs si nécessaire.

Ce rapport d'étude présente les méthodes et données de base du projet pour l'estimation des émissions atmosphériques et l'estimation des concentrations de contaminants dans l'air ambiant liées au projet Matawinie pour la période d'exploitation. Le chapitre 2 fait un survol des

caractéristiques du projet. Le chapitre 3 identifie les bases pour la détermination des scénarios de production retenus pour l'étude et les méthodes d'estimation des émissions atmosphériques. Le chapitre 4 décrit les informations techniques utilisées pour l'étude de dispersion alors que le chapitre 5 présente les résultats de l'étude. Le chapitre 6 présente les conclusions de l'étude tout en considérant les incertitudes liées à l'estimation des émissions atmosphérique et aux concentrations de contaminants dans l'air ambiant.

Finalement, l'annexe A comprend l'ensemble des cartes produites pour cette étude et mentionnées dans le texte alors que l'annexe B fournit les détails des calculs des estimations des émissions atmosphériques pour l'exploitation du projet.

2 Description générale du projet

La mine proposée par NMG sera une mine à ciel ouvert à exploitation classique, pour une production annuelle de 100 kt de graphite. Cependant, le projet diffère en partie d'une opération classique puisqu'il prévoie une exploitation 100 % électrique, c'est-à-dire que tous les équipements (camions, foreuses, pelles excavatrices et chargeuses, concasseur, convoyeur, bouteurs, concentrateur) pour l'exploitation seront électriques et alimentés par l'énergie du réseau d'Hydro-Québec. Aucune génération d'électricité n'est prévue sur le site en période d'exploitation, à l'exception des génératrices d'urgence pour le concentrateur. En début de projet, il est toutefois possible que des équipements mobiles diésel soient utilisés en raison de la disponibilité incertaine des équipements miniers électriques.

Les résidus et les stériles miniers seront déposés dans la halde de co-disposition. Cette halde permettra une disposition en cellules par inclusion de matériel potentiellement générateur d'acide (PGA) à l'intérieur de matériel non générateur d'acide (NGA). Au début de l'exploitation, la co-disposition des résidus et des stériles se fera dans la halde de co-disposition. Selon le plan minier, la co-disposition des résidus et des stériles dans la partie tarie de la fosse débutera au cours de la sixième année d'exploitation.

Le concasseur de minerai, muni de système de captation et de filtration de poussières, est situé sur le site du concentrateur et le minerai concassé sera transporté directement du concasseur au dôme de stockage du minerai du concentrateur au moyen d'un convoyeur fermé.

Des camions miniers de charge utile de 63 tonnes métriques (tel que spécifié dans la fiche technique du modèle CAT-775G) seront utilisés pour toutes les autres activités de transport de stérile, de minerai et de résidus miniers sur le site.

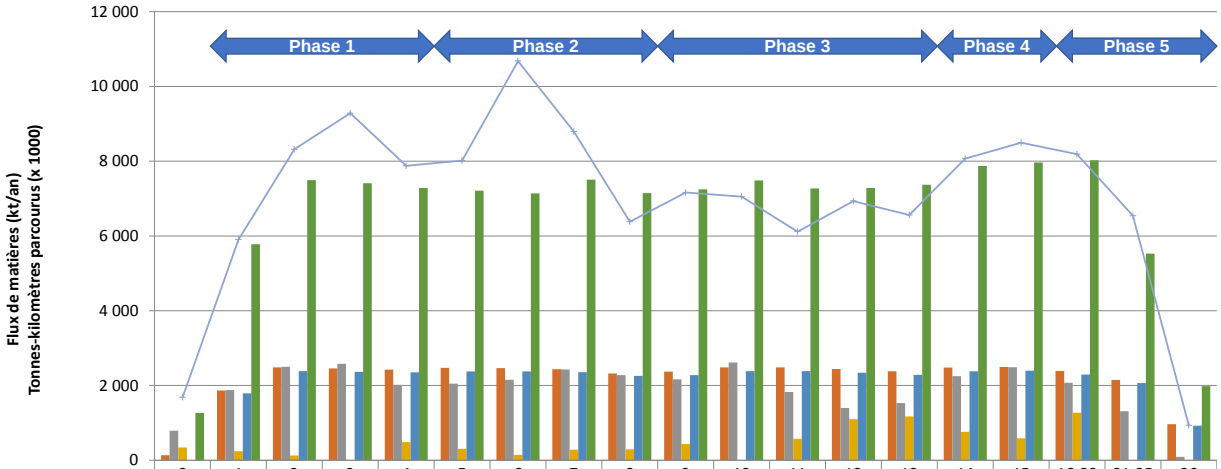
La carte 1 présente le domaine de modélisation et le site d'implantation de la mine proposée, localisé à environ 6,5 km au sud-ouest du village de Saint-Michel-des-Saints. La carte 2 montre les principales composantes de la mine proposée par NMG. Les contours de la fosse, de la plateforme du concentrateur et des haldes de co-disposition et de mort-terrain y sont illustrés, de même que le trajet du chemin d'accès. Les détails des voies de roulage reliant les chantiers d'exploitation de la fosse, le concasseur, le concentreur et les haldes de co-disposition ou de mort-terrain changeront en fonction des phases d'exploitation du projet.

Sur ces deux cartes, la zone tampon de 300 m des installations correspond à la limite à partir de laquelle le MDDELCC (2017) considère que les normes du RAA et les critères québécois de qualité de l'air ambiant devraient être respectés pour les projets miniers sur des terres publiques. Il ne s'agit toutefois pas d'une exigence absolue en autant que des mesures d'atténuation courantes des émissions atmosphériques ont été appliquées là où c'est réalisable sur les plans technique et économique. Les normes devraient toutefois être respectées aux récepteurs sensibles, peu importe s'ils sont situés à l'intérieur ou à l'extérieur de cette zone tampon, de même qu'à toute propriété privée, excluant celles du promoteur et les zones industrielles.

La figure 1 présente les flux de matériel (minerai, stérile, résidus, mort-terrain) prévus au plan minier de l'an zéro à la fin de l'exploitation de la mine vingt-six ans plus tard. L'exploitation de la mine est prévue en cinq phases en débutant au sud-ouest, puis au centre et finalement au nord-est de la fosse.

L'horaire d'exploitation de la mine et de la gestion des résidus sera de seize heures par jour du lundi au vendredi. Le concasseur de minerai sera exploité douze heures par jour du lundi au vendredi. Le concentrateur sera en exploitation continue 24 heures par jour, 7 jours par semaine.

Figure 1 Flux de matières (kt/an) en fonction des années d'exploitation



	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16-20	21-25	26
Minerai	133	1 866	2 483	2 456	2 424	2 474	2 463	2 436	2 321	2 372	2 485	2 486	2 439	2 381	2 481	2 497	2 388	2 151	964
Stériles	790	1 878	2 500	2 580	2 019	2 051	2 155	2 429	2 275	2 166	2 616	1 826	1 401	1 532	2 250	2 488	2 073	1 311	91
Mort-terrain	343	243	126	9	485	306	144	281	295	433	0	574	1 101	1 172	761	584	1 273	0	0
Résidus	0	1 791	2 384	2 367	2 354	2 379	2 378	2 358	2 256	2 277	2 385	2 386	2 341	2 286	2 381	2 397	2 292	2 065	926
Total des matières	1 266	5 779	7 493	7 412	7 282	7 209	7 139	7 504	7 147	7 247	7 486	7 272	7 282	7 371	7 873	7 966	8 025	5 527	1 981
Tonnes-kilomètre parcourus (milliers)	1 683	5 902	8 318	9 284	7 876	8 015	10 677	8 790	6 382	7 162	7 053	6 115	6 933	6 559	8 069	8 497	8 189	6 540	933

Années d'exploitation

Source : DRA, MET-CHEM, *NI 43-101 Technical Feasibility Study Report for the Matawinie Graphite Project* – FS, 10 décembre 2018.

Note : À partir de la 16e année, les données du plan minier sont données par période de 5 ans. Pour ces deux périodes de 5 ans, les moyennes annuelles sont présentées sur la figure.

3 Scénarios et estimation des émissions atmosphériques

3.1 Contaminants

Les contaminants considérés dans l'étude sont les matières particulaires ou « PM » de diverses dimensions (PM_T, PM_{10}, PM_4, $PM_{2.5}$), les métaux pour lesquels il existe des normes et critères de qualité de l'air ambiant (voir le tableau 7 du chapitre 4 de ce rapport), la silice cristalline (SC), le graphite, les gaz de combustion (NO_x, CO, SO_2) liés aux sautages et finalement ceux liés aux moteurs pour l'option d'exploitation au diésel durant les premières années.

3.2 Scénarios

Puisque plusieurs activités génératrices d'émissions atmosphériques changent de localisation durant l'exploitation de la mine, trois scénarios d'exploitation, correspondant à des années d'exploitation différentes, ont été considérés pour l'étude de dispersion. Ces scénarios correspondent à l'exploitation de la fosse sud-est en début d'exploitation (phase 1) et de la fosse nord-est plus près des secteurs résidentiels vers la fin de l'exploitation (phases 4 et 5). Pour chaque scénario, une année d'exploitation a été sélectionnée basée sur les flux maximums totaux de matières et les tonnes-km[1] parcourues des matières, de façon à considérer des années d'exploitation ayant les plus forts potentiels d'émissions atmosphériques. En effet, les émissions atmosphériques varient en fonction des flux de matières et des distances parcourus par les matières (camionnage). Ainsi, pour la phase 1, la troisième année d'exploitation a été sélectionnée et les quinzièmes et vingtièmes années d'exploitation ont été sélectionnées pour les phases 4 et 5 du plan d'exploitation prévu de la mine.

Les cartes 3 à 5 de l'annexe A présentent la configuration des sources d'émissions de l'exploitation minière pour les trois scénarios d'exploitation (An 3, 15 et 20) alors que la figure 2 présente les sources et les points d'émission sur le site du concentrateur, ces derniers demeurant identiques pour toute la durée de l'exploitation du projet.

Pour la phase 1, l'option d'une exploitation avec des camions et de la machinerie diésel à la troisième année d'exploitation fait également partie des scénarios considérés dans cette étude.

3.3 Sources d'émission et méthodes d'estimation

Pour chaque scénario, correspondant aux années d'exploitation 3, 15 et 20, les émissions de chaque type de source et de chaque section de route sont estimées sur une base horaire pour une journée typique d'exploitation. Les flux de matières pour les trois scénarios de modélisation sont présentés au tableau 1.

Les émissions atmosphériques liées aux activités minières sont estimées selon des méthodes reconnues (US-EPA AP42, Environnement Canada, *Guide d'instructions*), des caractéristiques du projet (taux d'activité, flux de matières, consommation et type de carburant, etc.), des propriétés des matières (% silt, humidité, teneurs en métaux et en SC) et des mesures de contrôle des émissions mises en place. Lorsque certaines données ne sont pas disponibles,

[1] Somme des tonnes de matériel multipliées par la distance parcourue.

alors des valeurs typiques indiquées dans les références mentionnées précédemment ont été utilisées.

Les méthodes d'estimation utilisées par type d'activité génératrice de contaminants atmosphériques sont énumérées au tableau 2, de même que les mesures d'atténuation des émissions fugitives considérées lors de l'estimation des émissions atmosphériques.

Les propriétés des matières manipulées sont présentées au tableau 3 et leurs teneurs en métaux sont présentées au tableau 4.

Au concasseur et au concentrateur, pour les émissions de matières particulaires aux points d'émission (sorties des dépoussiéreurs), les taux d'émission ont été estimés en fonction du débit d'air et de la concentration maximale permise au RAA (article 10) de 30 mg/Rm³. Pour les dépoussiéreurs du concasseur et du soutirage de minerai, les émissions par classes de diamètre des particules (PM_T, PM_{10}, PM_4, $PM_{2.5}$) ont été estimées en fonction des distributions des émissions à la source (non traitées) et de l'efficacité typique des équipements de dépoussiérage par classe de particule (Annexe B, tableaux B.18 et B.19). Pour les dépoussiéreurs du concentrateur (poussières de graphite), il a simplement été supposé que les taux d'émission de $PM_{2.5}$ sont similaires aux taux d'émission de PM_T.

Le traitement du minerai (broyage et flottation) et du graphite (polissage, nettoyage et assèchement) de même que le traitement des résidus sont effectués en milieu aqueux ou très humide et les émissions potentielles de matières particulaires sont considérées négligeables.

Les émissions de métaux et de graphite de toutes les sources de PM ont été estimées en supposant que les teneurs en métaux ou en graphite dans les émissions de matières particulaires sont identiques aux teneurs en métaux ou en graphite des matières manipulées. Il en est de même pour l'estimation de la silice cristalline dans les PM_{10}.

Pour estimer les émissions de silice cristalline respirable (SCR), une méthode légèrement différente a été utilisée.

- Les facteurs d'émission de PM_4 ont été estimés par interpolation linéaire des facteurs d'émission d'AP42 pour les $PM_{2.5}$ et le facteur d'émission pour les particules de la classe supérieure (PM_{10} la plupart du temps) par chaque activité génératrice de PM.
- Des mesures des teneurs de SCR dans les émissions fugitives effectuées dans quelques carrières en Californie démontrent que l'hypothèse utilisée pour les émissions de métaux (teneurs en métaux des émissions égales aux teneurs en métaux des matières manipulées) n'est pas valable pour la SCR (Richards *et al*. 2009). En effet, les teneurs observées en SC dans les PM_4 sont bien inférieures aux teneurs en SC des matières manipulées. Le ratio moyen des teneurs relatives de SC dans les PM_4 versus les teneurs de SC dans les matières observées par Richards *et al*. (2009; 44 %) a donc été utilisé pour estimer les émissions de SCR à partir des facteurs d'émission de PM_4 et de la teneur en SC des matières manipulées.

Par exemple :

$$FE_{SCR}\ (kg/t) = 0{,}44 * \text{teneur en silice cristalline du matériel (fraction)} * FE_{PM4}\ (kg/t)$$

Pour les fins de l'étude, il est supposé que les matériaux de recouvrement des routes auront de très faibles teneurs en métaux et en silice cristalline ou que les émissions fugitives des routes

non pavées contiendront de faibles quantités de silice cristalline. À cette fin, une teneur en silice cristalline du matériel de recouvrement des voies de roulage et du chemin d'accès de 2,5 % a été considérée à des fins de modélisation. Compte tenu de l'efficacité des abat-poussières, NMG sélectionnera, dans la mesure du possible, des matériaux de recouvrement ayant une faible teneur en silice cristalline en fonction de la disponibilité dans le secteur de Saint-Michel-des-Saints. Le suivi environnemental permettra de s'assurer que NMG respectera les critères de qualité de l'air et permettra d'apporter des correctifs si nécessaire.

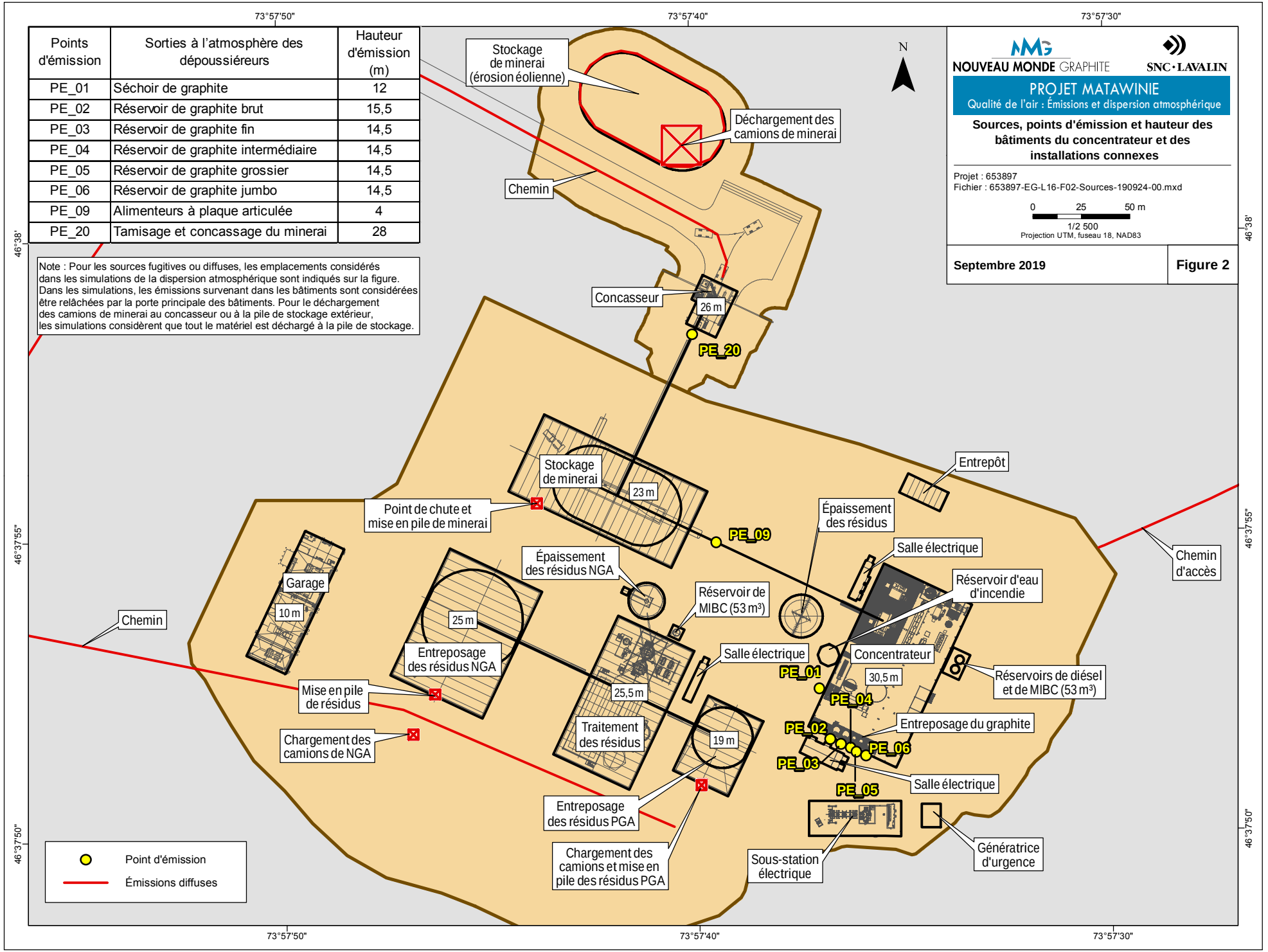
De plus, puisque que les chemins miniers sont inexistants, une teneur en silt (matières de diamètre inférieur à 75 µm) de 8,3 %, typique de voies de roulage de carrières (AP42, *Unpaved roads*) a été considérée pour les estimations des émissions fugitives de PM liées au camionnage.

Les émissions du camionnage sur les routes non pavées sur le site minier et le chemin d'accès sont divisées par segment de route. Chaque segment représente une section de route avec un débit journalier et des taux d'émission uniformes.

Finalement, les calculs détaillés des estimations des émissions atmosphériques sont regroupés à l'Annexe B.

Points d'émission	Sorties à l'atmosphère des dépoussiéreurs	Hauteur d'émission (m)
PE_01	Séchoir de graphite	12
PE_02	Réservoir de graphite brut	15,5
PE_03	Réservoir de graphite fin	14,5
PE_04	Réservoir de graphite intermédiaire	14,5
PE_05	Réservoir de graphite grossier	14,5
PE_06	Réservoir de graphite jumbo	14,5
PE_09	Alimenteurs à plaque articulée	4
PE_20	Tamisage et concassage du minerai	28

Note : Pour les sources fugitives ou diffuses, les emplacements considérés dans les simulations de la dispersion atmosphérique sont indiqués sur la figure. Dans les simulations, les émissions survenant dans les bâtiments sont considérées être relâchées par la porte principale des bâtiments. Pour le déchargement des camions de minerai au concasseur ou à la pile de stockage extérieur, les simulations considèrent que tout le matériel est déchargé à la pile de stockage.



NOUVEAU MONDE GRAPHITE — SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Qualité de l'air : Émissions et dispersion atmosphérique

Sources, points d'émission et hauteur des bâtiments du concentrateur et des installations connexes

Projet : 653897
Fichier : 653897-EG-L16-F02-Sources-190924-00.mxd

0 25 50 m
1/2 500
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Figure 2**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-F02-Sources-190924-00.mxd

Tableau 1 Flux de matières des scénarios d'exploitation

	Année 3	Année 15	Année 20
Annuel (kt/an)			
Mort-terrain	9 (négligeable)	584	1 273
Minerai	2 456	2 497	2 388
Stérile	2 580	2 488	2 073
Résidus	2 367	2 397	2 292
Résidus PGA	516	524	501
Résidus NGA	1 851	1 873	1 791
Total	**7 412**	**7 966**	**8 025**
Journalier (t/d)			
Mort-terrain	36 (négligeable)	2 246	4 896
Minerai	9 446	9 604	9 184
Stérile	9 924	9 569	7 971
Résidus	9 102	9 220	8 816
Résidus PGA	1 984	2 017	1 929
Résidus NGA	7 119	7 203	6 888
Total	**28 508**	**30 639**	**30 867**

Tableau 2 Liste des activités génératrices d'émissions atmosphériques, méthodes d'estimation et mesures d'atténuation considérées pour l'étude de dispersion atmosphérique

Sources d'émission	Contaminants	Méthode d'estimation Intrants	Contrôle des émissions/Mesures d'atténuation/Commentaires
Sautage	PM, métaux, graphite, SC, CO, NO_x	AP42, section 11.9, *Western Surface Coal Mining* Surface de sautage typique de 3 050 m^2 Composition des matières Facteurs d'émission de CO et de NOx du fabricant d'explosif.	
Forage	PM, métaux, graphite, SC	PM_T: AP42, section 11.9, *Western Surface Coal Mining* *PM_{10} :52% des PM_T : NPI, 2012* $PM_{2.5}$ = 10 % des PM_T (hypothèse) 68 forages par jour Composition des matières	Atténuation de 99 % pour des foreuses munies de systèmes d'aspiration et de filtres à poussières (MDDELCC, 2017, Annexe 5)
Chargements/ déchargements de camions, points de chute ou mises en pile dont les émissions ne sont pas captées (résidus, minerai, stérile, mort-terrain à la mine ou au concentrateur)	PM, métaux, graphite, SC	AP42, section 13.2.4, *Aggregate Handling and Storage Piles* Taux journalier d'activité Teneur en silt et composition des matières Vitesse moyenne du vent (4,9 m/s) pour les sources à l'extérieur; vitesse de 1 m/s pour les sources à l'intérieur de bâtiments.	Atténuation de 70 % pour les émissions diffuses non captées à l'intérieur des bâtiments (MDDELCC, 2017, Annexe 5). Concernant le déchargement des camions de minerai à l'usine, ceux-ci seront déchargés directement à la trémie d'alimentation du concasseur lors des heures d'exploitation du concasseur ou à la pile de stockage extérieur lorsque le concasseur n'est pas en exploitation. Pour fin de l'étude, il est supposé que tout le minerai est déchargé à l'extérieur, ce qui représente une hypothèse prudente et sans réelles conséquences puisque cette source est peu importante.
Tamisage, concassage et points de chutes au concasseur	PM, métaux, graphite, SC	AP42, section *11.19.2, Crushed stone processing,* matériel humide (5 %) AP42, appendix B.2, *Generalized Particle Size Distributions.* Distribution de classe de particules en fonction des émissions non traitées et de l'efficacité de dépoussiérage par classe de particules. Deux unités de concassage en parallèle avec tamisage à l'alimentation. Débit d'air et concentration maximale de PM_T de 30 mg/Rm^3 (norme du RAA) Composition des matières	Captage et filtration (dépoussiéreur) avant rejet à l'atmosphère au point d'émission PE-20.

Sources d'émission	Contaminants	Méthode d'estimation Intrants	Contrôle des émissions/Mesures d'atténuation/Commentaires
Soutirage de minerai concassé et transport par convoyeur souterrain du dôme vers le concentrateur	PM, métaux, graphite, SC	AP42, section *11.19.2, Crushed stone processing,* matériel humide (5 %) AP42, appendix B.2, *Generalized Particle Size Distributions.* Distribution de classe de particules en fonction des émissions non traitées et de l'efficacité de dépoussiérage par classe de particules. Débit d'air et concentration maximale de PM_T de 30 mg/Rm³ (norme du RAA) Composition des matières	Captage et filtration (dépoussiéreur) avant rejet à l'atmosphère au point d'émission PE-09.
Mise en place et compactage à la co-disposition (boutage)	PM, métaux, graphite, SC	AP42, section 11.9, *Western Surface Coal Mining, dozing.* Teneur en silt, humidité et composition des matières. Facteur d'utilisation de 50 %	Équation AP42 pour le mort-terrain. Deux bouteurs dédiés aux stériles et résidus NGA ou aux résidus PGA.
Camionnage sur le site minier ou le chemin d'accès	PM, métaux, SC	AP42, section 13.2.2, *Unpaved Roads.* Camions CAT775G ou équivalent électrique de 63 tonnes métriques de charges utiles) Taux journalier d'activité Teneur en silt de la surface des routes : 8,3 %, tirée de *AP42, Section 13.2.2 – Unpaved Roads, Table 13.2.2-1 Stone quarrying and processing – Haul road to/from pit*	Atténuation de 75 % en été pour arrosage ou utilisation d'un abat-poussière (MDDELCC, 2017, Annexe 5). Atténuation naturelle de 85 % en hiver par la glace ou la neige (Golder, 2012, indique jusqu'à 95 %). Sélection de matériaux de recouvrement des chemins de transport à très faible teneur en silice cristalline ou utiliser des matériaux émettant de très faibles quantités de silice cristalline respirable. Compte tenu de l'efficacité des abat-poussières, NMG sélectionnera, dans la mesure du possible, des matériaux de recouvrement ayant une faible teneur en silice cristalline en fonction de la disponibilité dans le secteur de Saint-Michel-des-Saints. Teneurs en métaux considérés très faibles (négligeables). Teneur en SC de 2,5% a été considérée pour du matériel à faible teneur en SC.
Érosion éolienne sur les sections des haldes actives exposées au vent et sur les piles de matières exposées au vent	PM, métaux, graphite, SC	MDDELCC, 2017. *Guide d'instructions – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers.* Teneur en silt et composition des matières Vitesse horaire du vent.	Co-disposition : – Surface active érodable de 60 000 m² si la surface devient sèche. – Hydro-ensemencement des surfaces inactives avant le recouvrement final : élimination des soulèvements potentiels de poussières. Halde de mort-terrain : surface active de 7 173 m² Pile de minerai près du concasseur : surface active de 3000 m²

Sources d'émission	Contaminants	Méthode d'estimation Intrants	Contrôle des émissions/Mesures d'atténuation/Commentaires
Moteurs des engins diésel hors route (camions et machinerie diésels)	NO_x, CO, SO_2, PM liés aux moteurs diésels	US-EPA, 2010a. *Median Life, Annual Activity, and Load Factor Values for Nonroad Engine Emissions Modeling.* US-EPA, 2010b. *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling – Compression-Ignition*. Taux journalier d'activité	Hypothèse prudente : émissions établies selon la norme d'émission de stage 2 (TIER 2) et du carburant à faible teneur en soufre (15 ppm).
Moteurs des camions routiers pour le transport de concentré de graphite sur la route d'accès.	NO_x, CO, SO_2, PM liés aux moteurs diésels	US-EPA, 2015. *MOtor Vehicle Emission Simulator* (MOVES) 2014a Taux journalier d'activité (10 chargements par jour)	Taux d'émissions moyens (2010-2017) des camions lourds, incluant les PM d'usure des pneus et des freins, pour une vitesse de 32 km/h.
Concentrateur (broyage du minerai)	Nil	Nil – Émissions négligeables	Broyage humide (alimentation en eau) en milieu fermé.
Concentrateur (Flottation, polissage, nettoyage, assèchement)	Nil	Nil – Émissions négligeables	Procédés en milieu aqueux ou très humide.
Concentrateur (séchage du graphite)	PM, graphite	Débit d'air et concentration maximale de PM_T de 30 mg/Rm³ (norme du RAA) Composition des matières	Captage et filtration (dépoussiéreur) avant rejet à l'atmosphère. aux points d'émission PE-01. Toutes les matières particulaires sont considérées comme étant des particules fines ($PM_{2.5}$)
Concentrateur (tamisage, entreposage du graphite dans des silos, ensachage)	PM, graphite	Débit d'air et concentration maximale de PM_T de 30 mg/Rm³ (norme du RAA) Composition des matières	Captage et filtration (dépoussiéreur) avant rejet à l'atmosphère. aux points d'émission PE-02 à PE-09. Toutes les matières particulaires sont considérées comme étant des particules fines ($PM_{2.5}$)
Traitement des résidus (assèchement, séparation, assèchement et filtration)	Nil	Nil – Émissions négligeables	Procédés en milieu aqueux ou très humide.

Tableau 3 Propriétés et teneurs en silice cristalline des matières manipulées

Matériaux	Fraction massique inférieur à 75 µm (%)	Humidité (%)	Masse volumique (t/m³, grain)	Teneur en silice cristalline (%)	Teneur en graphite (%)
Mort terrain	26 (1)	17 (1)	2,7 (1)	42 (2)	0,05 (2)
Minerai	9,5 (3)	5,4 (3)	2,8 (2)	53 (2)	4,42 (2)
Stériles	9,5 (3)	5,4 (3)	2,8 (2)	53 (2)	0,05 (2)
Résidu PGA	45 (2)	15 (2)	3,1 (2)	36 (2)	0,2 (2)
Résidu NGA	35 (2)	17,5 (2)	2,7 (2)	62 (2)	0,05 (2)

(1) Mesures moyennes 2016, sols et granulats, SNC-Lavalin (2018)
(2) Mesures moyennes, NMG et SNC-Lavalin Mines et métallurgies
(3) Valeurs types, *AP42, tableau 13.2.4-1, Lump ore*

Tableau 4 Teneurs moyennes en métaux des types de matériel

Métal	Symbole	Unités	Stériles	Minerai	Mort terrain	Résidu NGA	Résidu PGA
Antimoine	Sb	µg/g	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8
Argent	Ag	µg/g	0,11	0,18	0,12	0,040	0,55
Arsenic	As	µg/g	3,0	3,8	1,0	0,80	19,0
Baryum	Ba	µg/g	94	31	81	34	21
Béryllium	Be	µg/g	0,42	0,50	0,20	0,73	0,64
Cadmium	Cd	µg/g	0,89	1,4	0,027	0,51	7,7
Chrome trivalent	Cr III	µg/g	26	81	52	53	180
Chrome hexavalent	Cr VI	µg/g	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Cobalt	Co	µg/g	24	25	5,3	2,4	120
Cuivre	Cu	µg/g	65	104	13	22	430
Manganèse	Mn	µg/g	165	137	147	150	180
Mercure	Hg	µg/g	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nickel	Ni	µg/g	109	137	10	16	620
Plomb	Pb	µg/g	3,3	3,6	1,9	2,0	11
Sélénium	Se	µg/g	1,6	2,0	0,70	0,70	5,8
Thallium	Tl	µg/g	0,38	0,76	0,09	0,65	0,55
Titane	Ti	µg/g	865	568	820	640	420
Vanadium	V	µg/g	177	258	29	270	240
Zinc	Zn	µg/g	126	187	36	71	920

Sources : données fournies par SNC-Lavalin, Mines et métallurgies.

4 Modélisation de la dispersion atmosphérique

Les méthodes utilisées pour l'étude de dispersion atmosphérique sont conformes aux exigences de l'annexe H du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA), du *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique* (Leduc 2005) et du *Guide d'instructions* (MDDELCC 2017). Les scénarios et les contaminants considérés ont été présentés au chapitre 3.

4.1 Modèle de dispersion et options

Le modèle de dispersion AERMOD (version 18081) a été utilisé pour la modélisation de la dispersion atmosphérique. Les options par défaut du modèle ont été sélectionnées et comprennent les options suivantes :

- La topographie locale a été considérée dans les simulations.
- Le mode de dispersion rurale pour les coefficients de dispersion a été considéré.
- L'option d'ajustement de la vitesse de rugosité (u*, un paramètre météorologique de la couche de surface), pour corriger une erreur conceptuelle dans AERMET par vent faible, sera utilisée conformément aux recommandations les plus récentes de l'*United States Environmental Protection Agency* (US-EPA 2017).
- Pour le NO_2, une conversion totale du NO en NO_2 a été considérée dès le rejet à l'atmosphère des émissions de NOx.

La déposition sèche des matières particulaires (PM_T, PM_{10}, PM_4, $PM_{2.5}$) et de leurs constituants (métaux, graphite, silice cristalline) des sources fugitives a été considérée dans les simulations pour l'estimation des concentrations de PM_T et de silice cristalline dans les PM_{10}. Les distributions des classes de particules seront établies en fonction des classes définies dans les facteurs d'émission AP42 utilisés pour estimer les émissions atmosphériques.

4.2 Domaine de modélisation et récepteurs

Le domaine de modélisation proposé est présenté à la carte 1. Il s'étend sur 400 km² (20 x 20 km) et est centré sur les installations de la mine proposée. Ce domaine englobe complètement la zone d'étude locale définie pour l'ÉIES et s'étend au-delà du village de Saint-Michel-des-Saints au nord-est et inclut aussi la partie sud du réservoir Taureau.

Les récepteurs (points de calcul des concentrations de contaminants dans l'air ambiant) ont été distribués sur une grille multi-résolutions sur l'ensemble du domaine de modélisation de la façon suivante par rapport au point central du projet :

- Aux 125 m, sur un sous domaine de 3,5 par 4,5 km, englobant complètement le site du projet
- Aux 250 m, jusqu'à trois kilomètres;
- Aux 500 m jusqu'à cinq kilomètres;
- Aux 1 000 m jusqu'à dix km, pour couvrir l'ensemble du domaine de modélisation.

Ce réseau de récepteurs permet de bien évaluer les impacts sur la qualité de l'air dans l'ensemble de la zone d'étude locale et au-delà. Puisque les émissions de la mine surviendront près de la surface du sol, les concentrations dans l'air ambiant seront maximales sur le site de la mine et iront en diminuant avec la distance. Des récepteurs discrets (non définis sur une grille) ont aussi ajoutés pour s'assurer d'estimer les concentrations maximales en bordure de la zone tampon de 300 m et pour faciliter la présentation des résultats de la façon suivante :

- Aux 50 m sur le pourtour de la limite de la zone tampon de 300 m (246 récepteurs);
- Aux récepteurs sensibles (écoles, garderies, résidences pour personnes âgées) de la zone d'étude (4 récepteurs), tous situés dans le village de Saint-Michel-des-Saints, à un peu plus de six kilomètres au nord-est du centre du site proposé pour la mine;
- Aux lieux de présence prolongée (camps, chalets et résidences) des utilisateurs du territoire les plus près dans toutes les directions par rapport à la mine proposée (41 récepteurs). Pour les fins de l'étude, des récepteurs ont aussi été placés aux chalets du lac aux Pierres, dont NMG s'est entendu avec les locataires pour acquérir les baux de villégiature.

Les 1 805 récepteurs sont indiqués sur les cartes 1 et 2 (annexe A) et la liste des récepteurs sensibles et des récepteurs discrets correspondants aux lieux de résidence prolongée est présentée au tableau 5.

La topographie locale a été prise en considération dans la modélisation. Les données numériques d'élévation du Canada à l'échelle 1 : 50 000 d'une résolution approximative de 20 m ont été complétées avec les élévations des modèles de terrain à haute résolution générés par NMG pour chaque année d'exploitation pour le site du projet. L'ensemble de ces données a été traité à l'aide du processeur AERMAP (version 18081) pour extraire les élévations du terrain des 1 778 récepteurs et pour calculer les pentes du terrain.

Tableau 5 Liste des récepteurs sensibles et des récepteurs discrets sélectionnés

Nom		Coordonnées (UTM18, WGS84)		Élévation (m)	Par rapport au centre de la mine	
		Est (m)	Nord (m)		Distance (km)	Direction
	Récepteurs sensibles					
1	École des Montagnes	582 926	5 169 448	364	6,1	NE
2	École Saint-Jean-Baptiste	582 881	5 169 628	363	6,2	NE
3	Garderie Le P'Tit Nid d'Amour	582 682	5 169 900	364	6,3	NE
4	Résidence Saint-Georges	582 633	5 169 815	365	6,2	NE
	Récepteurs discrets					
5	Chemin Brassard 1	583 938	5 167 407	371	5,6	ENE
6	Chemin des Cyprès 1	576 615	5 167 136	387	3,3	NO
7	Chemin Sainte-Cécile 1	581 898	5 168 928	389	5,0	NE
8	Lac aux Pierres 1	579 525	5 164 274	528	0,74	SE
9	Lac aux Pierres 2	579 520	5 164 355	529	0,68	SE
10	Lac aux Pierres 3	579 678	5 164 555	532	0,72	ESE
11	Lac aux Pierres 4	579 709	5 164 594	530	0,74	ESE
12	Lac aux Pierres 5	579 805	5 164 647	532	0,82	E
13	Lac aux Pierres 6	579 948	5 164 707	529	1,0	E
14	Lac aux Pierres 7	580 065	5 164 717	527	1,1	E
15	Lac aux Pierres 8	580 135	5 164 939	532	1,1	E
16	Lac Croche 1	581 831	5 158 723	454	6,7	SSE
17	Lac du Brochet 1	576 228	5 164 813	385	2,8	O
18	Lac du Trèfle 1	582 970	5 162 333	440	4,7	ESE
19	Lac du Trèfle 2	583 719	5 160 715	521	6,2	SE
20	Lac England 1	583 204	5 165 672	430	4,3	ENE
21	Lac Patu 1	582 615	5 159 415	465	6,5	SE
22	Lac Perreault 1	582 689	5 164 154	451	3,7	E
23	Lac Saint-Grégoire 1	579 375	5 159 850	458	5,0	S
24	Lac Séverin 1	575 801	5 163 754	387	3,4	OSO
25	Lac Travers 1	582 051	5 162 616	440	3,8	SE
26	Lac Travers 2	582 441	5 162 997	440	3,9	ESE
27	Lagrange 1	578 413	5 167 523	389	2,8	NNO
28	Lagrange 2	578 961	5 167 011	463	2,2	N
29	Lagrange 3	579 342	5 166 697	477	1,9	N
30	Lagrange 4	579 648	5 166 397	479	1,7	NNE
31	Lagrange 5	579 171	5 167 623	404	2,8	N
32	Lagrange 6	579 718	5 167 130	423	2,4	NNE
33	Lagrange 7	580 120	5 166 844	479	2,3	NNE
34	Ouest (Camp de chasse)	577 270	5 164 634	427	1,7	O
35	Petit lac aux Pierres 1	580 931	5 165 001	528	1,9	E
36	Réservoir Taureau 1	583 203	5 172 799	367	9,0	NNE
37	Sud-ouest	577 760	5 161 226	481	3,8	SSO
38	Lagrange 8	579 228	5 166 845	476	2,1	N
39	Lagrange 9	579 396	5 166 880	460	2,1	N
40	Lagrange 10	579 737	5 166 889	455	2,2	NNE
41	Lagrange 11	579 896	5 166 824	447	2,2	NNE
42	Lagrange 12	579 582	5 166 560	466	1,9	NNE
43	Lagrange 13	579 663	5 166 578	480	1,9	NNE
44	Lagrange 14	579 630	5 166 508	471	1,8	NNE
45	Lagrange 15	579 735	5 166 409	478	1,8	NNE

4.3 Météorologie

Le modèle météorologique AERMET (version 18081), le processeur météorologique de AERMOD, requiert des données météorologiques sur une base horaire : température, vitesse et direction du vent et opacité des nuages. La station météorologique (nº7077571) exploitée par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) à Saint-Michel-des-Saints, plus précisément à 20 km au nord-ouest du village ou à 23 km au nord-nord-ouest du site du projet de NMG, mesure la température et le vent sur une base horaire depuis la fin de 2009. Plusieurs années comportent des taux de données manquantes importantes (21 % en 2010, 9 % en 2014, 1 à 3 % les autres années). Il s'agit d'une station automatique et les observations de l'opacité du ciel n'y sont pas disponibles. Des données horaires d'opacité du ciel sont toutefois disponibles à l'aéroport de Mirabel (à plus de 100 km au sud) jusqu'en 2012. Ces observations ont été remplacées par des observations aux trois heures de la couverture nuageuse, un paramètre voisin de l'opacité. Cependant, les observations de l'opacité ou de la couverture nuageuse à Mirabel pourraient être différentes de celles à Saint-Michel-des-Saints à cause de la distance entre les deux endroits. La région de Saint-Michel-des-Saints est montagneuse tandis que Mirabel est située dans la vallée du Saint-Laurent, ce qui peut avoir une influence significative sur la couverture nuageuse.

En l'absence de données météorologiques horaires complètes pour la zone d'étude locale, une modélisation météorologique a été réalisée avec le modèle météorologique WRF par Lakes Environmental pour la région à l'étude avec une résolution horizontale de quatre kilomètres. Les données horaires générées pour la cellule centrée sur le site du projet ont été extraites et reformatées par Lakes Environmental en utilisant l'outil *« Mesoscale Model Interface Program (MMIF*) » de l'US-EPA (2018) pour produire un fichier de pseudo-observations en surface et des pseudo-sondages aérologiques pour la période de 2013 à 2017.

Les roses des vents observés à la station de Saint-Michel-des-Saints et modélisés avec WRF pour le site du projet pour la période de 2013 à 2017 sont présentées respectivement aux figures 3 et 4. La fréquence des vents calmes observés à la station météorologique est relativement élevée et la vitesse des vents modélisés au site du projet est plus importante qu'à la station météorologique. Il faut noter que les vents calmes sont considérés comme des données manquantes par AERMOD. Ces différences peuvent s'expliquer en partie par le fait que les vents générés par WRF sont pour une hauteur de 14 m du sol, alors que l'anémomètre de la station météorologique est à dix mètres du sol. De plus, la station est située dans une clairière en milieu forestier et en quelque sorte à l'abri du vent.

Au niveau de la direction du vent, ces derniers proviennent de l'ouest et du nord-ouest à la station météorologique et les vents modélisés pour le site du projet proviennent surtout du sud-ouest. La station météorologique est située dans la vallée de la rivière du Milieu (axe NO-SE) alors que le site du projet est dans la vallée de la rivière Matawin (axe SO-NE), ce qui permet d'expliquer les différences dans la provenance des vents dominants entre les observations à la station et les résultats du modèle WRF pour le site du projet.

Face à ces observations sur les bases de données observées et modélisées, il semble que les vents modélisés pour le site du projet soient plus représentatifs que les observations de la station météorologique de Saint-Michel-des-Saints. Pour cette raison, et à cause des observations ou des paramètres manquants à la station, les données météorologiques modélisées pour le site du projet ont été utilisées pour l'étude de dispersion atmosphérique. Il

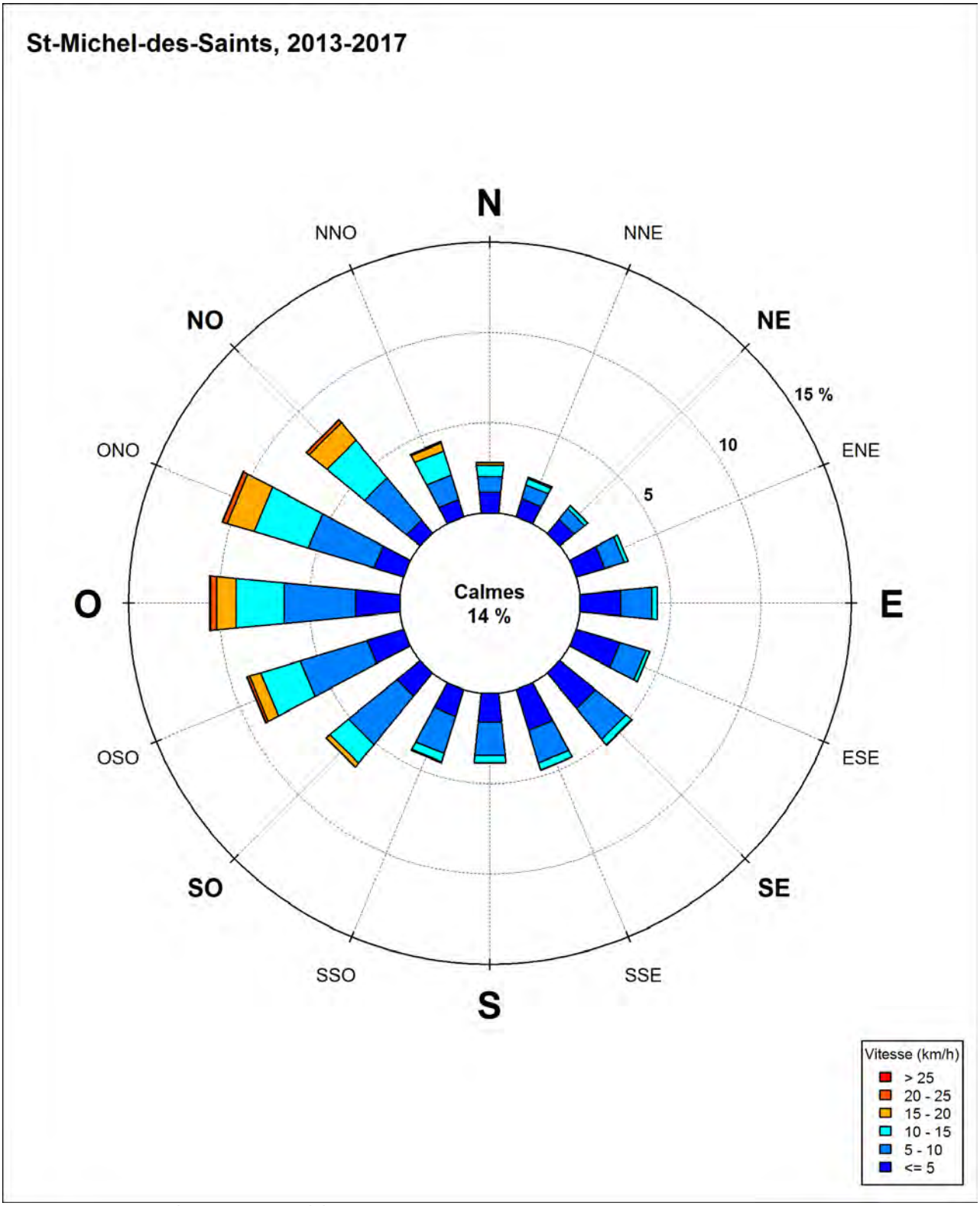
faut souligner que le MELCC a accepté cette approche suite au dépôt d'un devis de modélisation en mai 2018.

Pour les paramètres de surface (albédo, rugosité et rapport de Bowen) et l'utilisation de données météorologiques modélisées, l'US-EPA (2018) recommande d'utiliser les paramètres de surface utilisés par le modèle météorologique. Ces paramètres, variables sur une base mensuelle, sont présentés au tableau 6. Les valeurs du rapport de Bowen (ratio entre le flux de chaleur sensible et le flux de chaleur latente durant le jour) en hiver sont significativement plus élevées que celles habituellement utilisées en se basant sur les recommandations de l'US-EPA (2013) et l'utilisation du sol. Ces valeurs sont toutefois établies par MMIF à partir des flux de chaleur sensible et de chaleur latente modélisés par WRF. Les valeurs suggérées par l'US-EPA (2013) sont plutôt de nature suggestive, basées sur une référence datant de plus de 40 ans et ne tiennent pas compte de la température ambiante sur la tension de vapeur de l'eau. De plus, lorsque la température diminue en hiver, le rapport de Bowen devrait augmenter significativement puisque l'évaporation et l'évapotranspiration diminuent (Lin *et al*. 2016). L'US-EPA a déjà observé ces différences avec les rapports de Bowen modélisés par WRF et ceux suggérés historiquement (US-EPA 2016).

Tableau 6 Paramètres de surface issus du modèle WRF

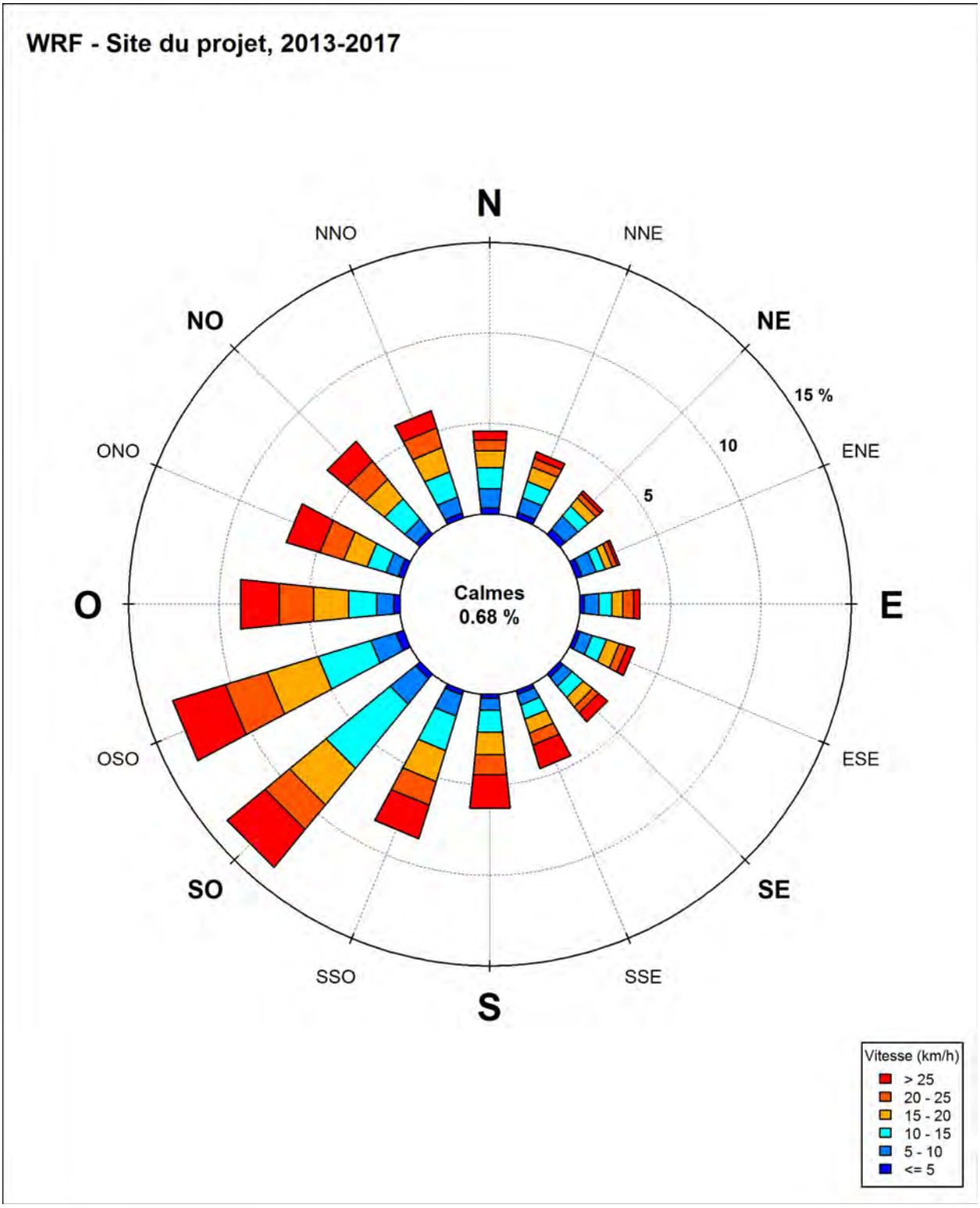
Mois	Albédo	Rapport de Bowen	Rugosité (m)
Janvier	0,53	3,19	0,20
Février	0,55	3,28	0,20
Mars	0,53	2,42	0,20
Avril	0,29	1,35	0,36
Mai	0,09	1,38	0,50
Juin	0,11	0,94	0,50
Juillet	0,12	0,94	0,50
Août	0,11	0,96	0,50
Septembre	0,10	1,30	0,50
Octobre	0,08	1,17	0,33
Novembre	0,15	1,11	0,20
Décembre	0,38	2,23	0,20

Figure 3 Rose des vents – Saint-Michel-des-Saints (2013-2017)



Station 7077571 exploité par le Service météorologique du Canada de ECCC.

Figure 4 Rose des vents modélisés (WRF) pour le site du projet (2013-2017)



4.4 Normes et critères de qualité de l'atmosphère et concentrations initiales

Les normes québécoises du RAA et les critères québécois de qualité de l'air (MELCC 2018a) qui ont été considérés dans cette étude sont présentés au tableau 7. Le domaine d'applicabilité de ces normes et critères a déjà été mentionné au chapitre 2 de ce rapport. Ce tableau présente aussi les valeurs par défaut du MELCC pour les concentrations initiales, de même que les concentrations initiales proposées pour ce projet. Ces concentrations initiales proposées, approuvées par le MELCC à la suite du dépôt du devis de modélisation pour le projet, ont été établies de la façon suivante :

- SO_2, CO, NO_2 : les valeurs suggérées dans le *Guide d'instructions* pour les projets miniers au nord du 51^{e} parallèle sont proposées. Bien que le projet soit à plus faible latitude, les valeurs par défaut du RAA, établies pour des régions fortement urbanisées, ne sont pas réalistes pour la région. De plus, il n'y a pas de stations de suivi de la qualité de l'air régionale pour ces paramètres. Même si ces concentrations initiales ont été développées par le MELCC pour des projets nordiques, les valeurs de concentrations demeurent prudentes pour la région de la Haute-Matawinie.
- PM_T et $PM_{2.5}$: les concentrations initiales proposées ont été établies à partir des observations de la station de Saint-Faustin–Lac-Carré (06501) du Réseau de surveillance de la qualité de l'air du Québec (MELCC, 2018b), à 75 km au sud-ouest du projet. Les valeurs proposées correspondent à la moyenne des 98^{e} centiles annuels des observations quotidiennes pour les années 2014 à 2016.
- Métaux : les concentrations initiales proposées correspondent soit aux valeurs par défaut du RAA, soit aux observations à la station de Saint-Faustin–Lac-Carré (station 06501) d'avril 2014 à août 2015, les seules données disponibles.
- Silice cristalline : valeur par défaut définie par le MELCC.

Tableau 7 Normes et critères de qualité de l'atmosphère et concentrations initiales

Contaminant	Durée	Norme/critère			Concentration initiale proposée	
		Valeur guide (µg/m³)	Statut	Concentration initiale par défaut (µg/m³)	Valeur (µg/m³)	Justificatif
Dioxyde de soufre (SO_2)	4 minutes	1 310	N	150	40	Milieu nordique
	24 heures	288	N	50	10	Milieu nordique
	Annuelle	52	N	20	2	Milieu nordique
Dioxyde d'azote (NO_2)	1 heure	414	N	150	50	Milieu nordique
	24 heures	207	N	100	30	Milieu nordique
	Annuelle	103	N	20	10	Milieu nordique
Monoxyde de carbone (CO)	1 heure	34 000	N	2 650	600	Milieu nordique
	8 heures	12 700	N	1 750	400	Milieu nordique
Particules totales (PM_T)	24 heures	120	N	90	36	Mesures
Particules fines ($PM_{2.5}$)	24 heures	30	N	20	13	Mesures
Silice cristalline (SiO_2)	1 heure (PM_{10})	23	C	6	6	Critère du MELCC
	Annuelle (PM_4)	0,07	C	0,04	0,04	Critère du MELCC
Métaux						
Antimoine (Sb)	Annuelle	0,17	N	0,007	0,0005	Mesures
Argent (Ag)	Annuelle	0,23	N	0,005	0,005	RAA
Arsenic (As)	Annuelle	0,003	N	0,002	0,0012	Mesures
Baryum (Ba)	Annuelle	0,05	N	0,025	0,0055	Mesures
Béryllium (Be)	Annuelle	0,0004	N	0,0	0,0	RAA
Cadmium (Cd)	Annuelle	0,0036	C	0,003	0,0001	Mesures
Chrome trivalent (Cr III)	Annuelle	0,1	N	0,01	0,0021	Mesures
Chrome hexavalent (Cr VI)	Annuelle	0,0004	N	0,002	0,0021	Comme CR III
Cobalt (Co)	Annuelle	0,1	C	0,0	0,0	RAA
Cuivre (Cu)	24 heures	2,5	N	0,2	0,2	RAA
Manganèse (Mn)	Annuelle (PM_{10})	0,025	C	0,02	0,0034	Mesures
Mercure (Hg)	Annuelle	0,005	N	0,002	0,002	RAA
Nickel (Ni)	24 heures (PM_{10})	0,014	N	0,002	0,0017	Mesures
Plomb (Pb)	Annuelle	0,1	N	0,025	0,0019	Mesures
Thallium (Th)	Annuelle	0,25	N	0,05	0,0025	Mesures
Titane (Ti)	24 heures (PM_{10})	2,5	N	0,0	0,0	RAA
Vanadium (V)	Annuelle	1	N	0,01	0,0036	Mesures
Zinc (Zn)	24 heures	2,5	N	0,1	0,03	Mesures
Zirconium (Zr)	24 heures	2,5	N	0,0	0,0	RAA

Mesures : selon les observations à la station Saint-Faustin–Lac-Carré (06501) d'avril 2014 à août 2015 pour les métaux et de 2014 à 2016 pour les PM_T et les $PM_{2.5}$.

Milieu nordique : valeurs spécifiées dans le *Guide d'instructions* pour les projets miniers au nord du 51^e parallèle.

4.5 Types de sources

Les émissions fugitives du camionnage sur les routes non pavées sur le site sont divisées par segment de route. Chaque segment représente une section de route avec un débit journalier uniforme et chaque segment est représenté par une série de sources volumiques identiques alternées. Les dimensions, hauteurs et coefficients de dispersion initiaux de ces sources multi-volumes ont été établis conformément aux recommandations de l'US-EPA, telles que spécifiées dans le *Guide d'instructions.*

Les lieux de transfert de matériel, le boutage à la halde de co-disposition, le concasseur, les forages et sautages sont tous représentés par des sources volumiques. L'estimation des dimensions latérales et verticales de ces sources est basée sur la surface d'exploitation journalière et sur la hauteur typique de la couche dans laquelle les émissions surviennent. Les coefficients de dispersion initiaux ont été estimés selon les méthodes mentionnées au tableau 3-2 du guide d'utilisation de AERMOD. Concernant la halde de co-disposition, la surface active journalière pour toutes les activités (éolien, boutage, déchargement des camions) sur trois cellules actives côte à côte est d'environ 60 000 m^2, d'où un carré avec une dimension latérale de 245 m pour les sources représentant ces activités.

Pour les émissions fugitives (ou diffuses) à l'intérieur des dômes (transfert et mise en pile de minerai concassé, mise en pile des résidus NGA et PGA, chargement des camions de résidus PGA), celles-ci ont été simulées à l'aide de sources volumiques en surface placées près de l'entrée des dômes.

L'érosion éolienne sur les cellules actives des haldes de co-disposition et de mort-terrain et à la pile de minerai à proximité du concasseur est représentée par des sources surfaciques dont les taux d'émission varient en fonction de la vitesse du vent, tels que requis par le *Guide d'instructions*.

Les émissions issues des cheminées et évents du concentrateur sont représentées par des sources ponctuelles.

Pour le scénario de modélisation de l'option diésel durant les premières années d'exploitation, les émissions de gaz d'échappement des camions miniers sont représentées par les mêmes sources multi-volumes que pour les émissions fugitives de PM alors que celles de la machinerie (excavatrices, bouteurs, chargeuses et foreuses) sont représentées par des sources ponctuelles.

4.6 Variation des émissions

Les taux d'émission des sources ont été modulés en fonction des horaires d'exploitation de la mine et/ou de la vitesse du vent :

- 12, 16 ou 24 heures par jour selon les activités pour l'estimation des concentrations maximales à court terme (24 heures et moins) et à long terme (année) ;
- cinq à sept jours par semaine selon les activités pour l'estimation des concentrations maximales à long terme (année) ;
- les émissions totales liées à un sautage, survenant durant quelques secondes à la suite de la détonation, sont attribuées à une seule heure dans la journée, soit à 13 h tous les jours de la semaine (court terme) ou deux fois (mardi et vendredi) par semaine (long terme) ;

- les émissions liées à l'érosion éolienne et au transfert de matériel sont modulées en fonction de la vitesse horaire du vent.

Des variations saisonnières liées à la présence de gel ou de neige au sol ont aussi été considérées pour le camionnage sur les voies de roulage. Ainsi, les taux d'émission de poussières sur les voies de roulage sont réduits de 40 % de novembre à mars inclusivement par rapport aux taux estivaux.

L'atténuation naturelle des émissions par les précipitations n'est pas considérée dans les simulations.

4.7 Effets de sillage des bâtiments

Les effets de sillage des bâtiments susceptibles d'affecter les panaches des cheminées ou évents du concentrateur ont été considérés dans la modélisation. La figure 2 présente les points d'émission et les hauteurs des principaux bâtiments du secteur du concentrateur.

4.8 Sources régionales

Du point de vue des sources d'émissions atmosphériques régionales, aucune source industrielle d'importance (nécessitant une déclaration à l'inventaire national des rejets de polluants (INRP)) n'est actuellement présente dans la région. L'usine de granules de bois La Granaudière est le seul projet industriel identifié susceptible de s'ajouter dans un proche avenir selon la compréhension actuelle des projets raisonnablement prévisibles, mais aucune donnée n'est actuellement disponible sur de projet.

La seule route d'importance est la route 131, dédiée au transport local. Le transport de bois emprunte également le chemin des Cyprès et les chemins forestiers au nord de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints. Le projet de route panoramique utilisant le Chemin des Cyprès devrait amener une hausse du trafic routier léger (récréotouristique) dans ce secteur de Saint-Michel-des-Saints. De même, l'augmentation de l'utilisation des sentiers de quad est susceptible d'augmenter les émissions de poussières localement.

Les émissions de particules fines liées au chauffage au bois résidentiel en hiver seraient certainement la principale source de pollution, par les particules fines principalement, dans les zones plus développées tels que le village de Saint-Michel-des-Saints ou les secteurs de villégiature ou résidentiels présents sur le territoire comme le Domaine Lagrange. Le chauffage au bois représente une source importante de contaminants dans l'atmosphère : monoxyde de carbone (CO), composés organiques volatils (COV), particules fines ($PM_{2,5}$), oxydes d'azote (NOx) et hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (MELCC 2019 – Le chauffage au bois). Toutefois, depuis 2009, le *Règlement sur les appareils de chauffage au bois* (modifié le 27 août 2014), visant à interdire, au Québec, la fabrication, la vente et la distribution d'appareils de chauffage au bois non conformes aux normes environnementales de l'Association canadienne de normalisation ou de l'United States Environmental Protection Agency est en force et devrait permettre à long terme de réduire cet impact sur la qualité de l'air.

Des bancs d'emprunt sont localisés dans la zone d'étude restreinte et sur la rive nord de la rivière Matawin. Toutefois leur utilisation est intermittente et leur impact est ponctuel, se limitant au secteur à proximité de l'exploitation.

L'aéroport de Saint-Michel-des-Saints, situé à 5,7 km au nord du projet Matawinie, est très peu utilisé. Aucune donnée n'est disponible sur son utilisation future. Par conséquent, il est impossible de prédire son impact pour la période correspondant à la durée de vie du projet Matawinie.

4.9 Paramètres d'émission des sources

Les paramètres d'émission de l'ensemble des sources considérées dans l'étude sont présentés aux tableaux 8 à 17. Les cartes 3 à 5 à l'annexe A présentent la localisation des sources dans la mine et la définition des segments de route modélisées pour le camionnage (les tronçons rouges sont modélisés, les tronçons blancs ne le sont pas). Les sources du concentrateur sont présentées à la figure 2 du chapitre 2. Les détails des calculs des estimations des taux d'émission de contaminants par source sont présentés à l'annexe B.

Tableau 8 Paramètres d'émission des sources ponctuelles représentant les points d'émission du concentrateur

Paramètres	Sorties à l'atmosphère des dépoussiéreurs							
	Séchoir de graphite	Réservoir de graphite brut	Réservoir de graphite fin	Réservoir de graphite intermédiaire	Réservoir de graphite grossier	Réservoir de graphite jumbo	Alimentateurs à plaque articulée	Tamisage et concassage du minerai
ID	PE_01	PE_02	PE_03	PE_04	PE_05	PE_06	PE_09	PE_20
Coordonnées UTM18 WGS84								
X-Est (m)	579 584	579 590	579 595	579 600	579 603	579 608	579 532	579 519
Y-Nord (m)	5 164 710	5 164 684	5 164 681	5 164 680	5 164 678	5 164 676	5 164 783	5 164 896
Élévation de base (m)	544	544	544	544	544	544	544	544
Hauteur d'émission (m)	12	15,5	14,5	14,5	14,5	14,5	4	28
Température (°C)	120	20	20	20	20	20	Ambiante	Ambiante
Vitesse des gaz (m/s)	10	10	10	10	10	10	10	10
Diamètre (m)	0,42	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,54	1,34
Orientation*	H	H	H	H	H	H	V	V
Taux d'émission (g/s)								
PM_T	0,0316	0,0173	0,0173	0,0173	0,0173	0,0173	0,0706	0,432
$PM_{2.5}$	0,0316	0,0173	0,0173	0,0173	0,0173	0,0173	0,0217	0,0722
SC PM_{10}							0,0291	0,182
SC PM_4							0,00764	0,0379
Graphite	0,0316	0,0173	0,0173	0,0173	0,0173	0,0173	0,00312	0,0191

*H : horizontale, V; verticale

Tableau 9 Paramètres d'émission des sources multi-volumes représentant les émissions fugitives du camionnage

Année 3 – (Carte 3 à l'annexe A)

Segment	Longueur (km)	Nb de sources	Élévations (m)	Hauteur d'émission (m)	Sigma-Y (m)	Sigma-Z (m)	Taux d'émission (g/s) - Été (mai à octobre) *			
							PM_T	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4
AB (minerai+ stérile)	0,71	17	384 - 453	3,49	19,5	3,25	8,10	0,230	0,0576	0,00710
BC (minerai)	2,70	64	553 - 578	3,49	19,5	3,25	15,0	0,426	0,106	0,0131
BD (stérile)	1,41	34	455 - 559	3,49	19,5	3,25	8,22	0,234	0,0584	0,00720
DE (résidus + stérile)	0,33	8	558-562	3,49	19,5	3,25	3,64	0,104	0,0259	0,00319
FD (résidus)	0,87	11	544 - 556	3,49	19,5	3,25	4,68	0,133	0,0332	0,00410
Chemin d'accès	7,96	275	387 - 554	3,53	13,5	3,28	3,10	0,0882	0,0220	0,00272

Année 15 – (Carte 4 à l'annexe A)

Segment	Longueur (km)	Nb de sources volumes	Élévations (m)	Hauteur d'émission (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Taux d'émission (g/s) - Été (mai à octobre) *			
							PM_T	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4
AB (minerai, stérile)	0,49	12	465 - 488	3,49	19,5	3,25	5,50	0,156	0,0391	0,00482
BC (minerai)	2,07	50	430 - 554	3,49	19,5	3,25	11,7	0,333	0,0831	0,0102
BD (stérile)	2,04	49	491 - 574	3,49	19,5	3,25	11,5	0,326	0,0816	0,0101
EF (mort-terrain)	1,47	35	526 - 580	3,49	19,5	3,25	1,94	0,0551	0,0138	0,00170
GD (résidus)	1,26	30	544 - 580	3,49	19,5	3,25	6,83	0,194	0,0485	0,00598
Chemin d'accès	7,96	275	387 - 554	3,53	13,5	3,28	3,10	0,0882	0,0220	0,00272

Année 20 – (Carte 5 à l'annexe A)

Segment	Longueur (km)	Nb de sources volumes	Élévations (m)	Hauteur d'émission (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Taux d'émission (g/s) - Été (mai à octobre) *			
							PM_T	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4
AB (minerai, stérile, mort-terrain)	0,31	8	455 - 462	3,49	19,5	3,25	4,01	0,114	0,0285	0,00351
BC (minerai, mort-terrain)	1,39	33	469 - 557	3,49	19,5	3,25	11,5	0,328	0,0819	0,0101
BF (stérile)	1,37	33	419 - 586	3,49	19,5	3,25	6,41	0,182	0,0456	0,00562
CD (minerai)	1,39	34	468 - 557	3,49	19,5	3,25	7,47	0,213	0,0531	0,00655
CE (mort-terrain)	0,41	10	558 - 610	3,49	19,5	3,25	1,19	0,0339	0,00847	0,00104
GF (résidus)	1,04	25	536 - 586	3,49	19,5	3,25	5,36	0,152	0,0381	0,00470
Chemin d'accès	7,96	275	387 - 554	3,53	13,5	3,28	3,10	0,0882	0,0220	0,00272

* Taux d'émission d'hiver (novembre à mars): 60 % des taux d'émission d'été.

Largeur du panache (Lp, largeur de la route (15 m) + 6 m : 21 m Hauteur des véhicules (Hv) : 4,11 m Hauteur du panache (Hp = 1,7 * Hv) : 6,99 m
Hauteur d'émission (Hp / 2) : 3,49 m Sigma-Y (2 * Lp/2,15) : 19,5 m Sigma-Z (2 * Hv/2,15) : 3,25 m

Pour le chemin d'accès, la largeur de la route est de 8,5 et la hauteur des camions de 4,15 m.

Note : taux d'émission horaires de 7 h à 23 h.

Tableau 10 Dimensions et hauteurs d'émission des sources volumes représentant les émissions fugitives des diverses activités minières

Description	Dimension latérale (m) (1)	Dimension verticale (m) (2)	Hauteur d'émission par rapport au sol (m) (3)	Coefficients de dispersion initiaux	
				Sigma-Y (m) (4)	Sigma-Z (m) (5)
Forage des trous	35	2,5	1,25	8,14	1,16
Sautage	55	20,0	10,0	12,8	9,30
Halde de co-disposition - Boutage	245	2,5	1,25	57,0	1,16
Chargement des camions de minerai/stérile dans la fosse	10	4,0	2,0	2,33	1,86
Déchargement des camions à la pile de minerai	20	4,0	2,0	4,65	1,86
Transfert de minerai concassé au dôme de minerai	5	5,0	2,5	1,16	2,33
Mise en pile du minerai concassé au dôme de minerai	5	5,0	2,5	1,16	2,33
Halde de co-disposition - Déchargement des camions	245	4,0	2,0	57,0	1,86
Mise en pile des résidus PGA au dôme de résidu PGA	5	5,0	2,5	1,16	2,33
Mise en pile des résidus NGA au dôme de résidu NGA	5	5,0	2,5	1,16	2,33
Chargement des résidus PGA dans le dôme	5	5,0	2,5	1,16	2,33
Chargement des résidus NGA à l'extérieur	5	4,0	2,0	1,16	1,86
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	10	4,0	2,0	2,33	1,86
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	10	4,0	2,0	2,33	1,86

(1) Longueur de l'arête de la surface carrée représentant l'étendue de l'activité durant une journée typique ou de la surface active d'une halde ou d'une pile.
(2) Hauteur typique de la couche dans laquelle les émissions fugitives sont émises. : hauteurs des piles, hauteurs typiques des déplacements verticaux de matériel (déchargement, chargement, portes des dômes, forage, sautage), hauteurs typiques des variations de matériel au sol (boutage, érosion sur halde de co-disposition active), hauteur des équipements de tamisage et de concassage.
(3) Pour les sources en surface ou près su sol : dimension verticale / 2.
(4) Sigma-y : dimension horizontale / 4.3
(5) Sigma-z : dimension verticale / 2.15

Tableau 11 Coordonnées et taux d'émission des sources volumes représentant les émissions fugitives des diverses activités minières – Année d'exploitation 3

Description	Coordonnées UTM18 WGS84		Élévation (m)	Taux d'émission (g/s)				
	X-Est (m)	Y-Nord (m)		PM_T	PM_{25}	SC PM_{10}	SC PM_4	Graphite
Forage des trous	578 468	5 163 530	387	0,00929	9,29E-04	0,00256	3,98E-04	2,08E-04
Sautage	578 467	5 163 527	386	10,3	0,309	2,84	0,308	0,230
Halde de co-disposition - Boutage	578 446	5 164 801	562	0,730	0,0766	0,0991	0,0231	5,45E-04
Chargement des camions de minerai/stérile dans la fosse	578 468	5 163 530	387	0,280	0,0201	0,0702	0,0125	6,11E-03
Déchargement des camions à la pile de minerai	579 513	5 164 990	560	0,137	9,78E-03	0,0342	6,08E-03	6,04E-03
Transfert de minerai concassé au dôme de minerai	579 438	5 164 805	544	6,94E-03	4,97E-04	1,74E-03	3,09E-04	3,07E-04
Mise en pile du minerai concassé au dôme de minerai	579 438	5 164 805	544	6,94E-03	4,97E-04	1,74E-03	3,09E-04	3,07E-04
Halde de co-disposition - Déchargement des camions	578 446	5 164 801	562	0,170	0,0122	0,0430	7,63E-03	1,15E-04
Mise en pile des résidus PGA au dôme de résidu PGA	579 523	5 164 660	544	1,74E-04	1,25E-05	2,97E-05	7,46E-06	8,71E-08
Mise en pile des résidus NGA au dôme de résidu NGA	579 386	5 164 707	544	5,04E-04	3,61E-05	1,48E-04	3,72E-05	1,01E-06
Chargement des résidus PGA dans le dôme	579 523	5 164 661	544	2,61E-04	1,87E-05	4,45E-05	1,12E-05	1,31E-07
Chargement des résidus NGA à l'extérieur	579 375	5 164 686	544	0,0198	1,42E-03	5,82E-03	1,03E-03	3,97E-05

Notes :

Taux d'émission horaires de 7 h à 23 h à l'exception de :

Sautage : les taux d'émission de NOx et de CO sont respectivement de 0,040 g/s et 61,8 g/s en moyenne horaires. Dans les simulations, les sautages sont considérés survenir à 13:00 à tous les jours.

Forage, concassage et convoyeur : taux d'émission horaires de 7 h à 19 h.

Érosion éolienne : taux d'émission lorsque le vent souffle à plus de 19,3 km/h.

Voir carte 3 à l'annexe A.

Tableau 12 Coordonnées et taux d'émission des sources volumes représentant les émissions fugitives des diverses activités minières – Année d'exploitation 15

Description	Coordonnées UTM18 WGS84		Élévation (m)	Taux d'émission (g/s)				
	X-Est (m)	Y-Nord (m)		PM_T	PM_{25}	SC PM_{10}	SC PM_4	Graphite
Forage des trous	579 008	5 164 887	481	0,00929	9,29E-04	0,00256	3,98E-04	2,08E-04
Sautage	579 007	5 164 885	481	10,3	0,309	2,84	0,308	0,230
Halde de co-disposition - Boutage	578 686	5 163 939	574	0,734	0,0771	0,100	0,0233	5,53E-04
Chargement des camions de minerai/stérile dans la fosse	579 008	5 164 887	481	0,277	0,0199	0,0695	0,0123	6,21E-03
Déchargement des camions à la pile de minerai	579 513	5 164 990	560	0,139	0,00995	0,0348	6,18E-03	6,14E-03
Transfert de minerai concassé au dôme de minerai	579 438	5 164 805	544	7,05E-03	5,05E-04	1,77E-03	3,14E-04	3,12E-04
Mise en pile du minerai concassé au dôme de minerai	579 438	5 164 805	544	7,05E-03	5,05E-04	1,77E-03	3,14E-04	3,12E-04
Halde de co-disposition - Déchargement des camions	578 686	5 163 939	574	0,165	0,0118	0,0418	7.41E-03	1,13E-04
Mise en pile des résidus PGA au dôme de résidu PGA	579 523	5 164 660	544	1,77E-04	1,27E-05	3,02E-05	7,58E-06	8,86E-08
Mise en pile des résidus NGA au dôme de résidu NGA	579 386	5 164 707	544	5,10E-04	3,65E-05	1,50E-04	3,76E-05	1,02E-06
Chargement des résidus PGA dans le dôme	579 523	5 164 661	544	2,66E-04	1,90E-05	4,53E-05	1,14E-05	4,03E-05
Chargement des résidus NGA à l'extérieur	579 375	5 164 686	546	0,0201	1,44E-03	5,89E-03	1,05E-03	4,02E-05
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	579 447	5 165 457	530	0,00652	4,67E-04	0,00130	2,30E-04	3,26E-06
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	579 811	5 165 189	580	0,00652	4,67E-04	0,00130	2,30E-04	3,26E-06

Notes :

Taux d'émission horaires de 7 h à 23 h à l'exception de :

Sautage : les taux d'émission de NOx et de CO sont respectivement de 0,040 g/s et 61,8 g/s en moyenne horaires. Dans les simulations, les sautages sont considérés survenir à 13 h tous les jours.

Forage, concassage et convoyeur : taux d'émission horaires de 7 h à 19 h.

Érosion éolienne : taux d'émission lorsque le vent souffle à plus de 19,3 km/h.

Voir carte 4 à l'annexe A.

Tableau 13 Coordonnées et taux d'émission des sources volumes représentant les émissions fugitives des diverses activités minières – Année d'exploitation 20

Description	Coordonnées UTM18 WGS84		Élévations (m)	Taux d'émission (g/s)				
	X-Est (m)	Y-Nord (m)		PM_T	PM_{25}	SC PM_{10}	SC PM_4	Graphite
Forage des trous	579 348	5 165 514	455	0,00929	9,29E-04	0,00256	3,98E-04	2,08E-04
Sautage	579 347	5 165 512	455	10,3	0,309	2,84	0,308	0,230
Halde de co-disposition - Boutage	578 662	5 164 291	586	0,745	0,0782	0,102	0,0237	5,73E-04
Chargement des camions de minerai/stérile dans la fosse	579 348	5 165 514	455	0,248	0,0178	0,0622	0,0110	5,93E-03
Déchargement des camions à la pile de minerai	579 513	5 164 990	560	0,133	9,51E-03	0,0333	5,91E-03	5,87E-03
Transfert de minerai concassé au dôme de minerai	579 438	5 164 805	544	6,74E-03	4,83E-04	1,69E-03	3,00E-04	2,98E-04
Mise en pile du minerai concassé au dôme de minerai	579 438	5 164 805	544	6,74E-03	4,83E-04	1,69E-03	3,00E-04	2,98E-04
Halde de co-disposition - Déchargement des camions	578 662	5 164 291	586	0,141	0,0101	0,0357	6.33E-03	9,94E-05
Mise en pile des résidus PGA au dôme de résidu PGA	579 523	5 164 660	544	1,69E-04	1,21E-05	2,88E-05	7,25E-06	8,47E-08
Mise en pile des résidus NGA au dôme de résidu NGA	579 386	5 164 707	544	4,88E-04	3,49E-05	1,43E-04	3,60E-05	9,75E-07
Chargement des résidus PGA dans le dôme	579 523	5 164 661	544	2,54E-04	1,82E-05	4,33E-05	1,09E-05	3,85E-05
Chargement des résidus NGA à l'extérieur	579 375	5 164 686	544	0,0192	1,38E-03	5,63E-03	9,99E-04	3,84E-05
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	579 338	5 165 503	455	0,0142	1,02E-03	2,82E-03	5,01E-04	7,11E-06
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	579 729	5 165 189	610	0,0142	1,02E-03	2,82E-03	5,01E-04	7,11E-06

Notes :

Taux d'émission horaires de 7 h à 23 h à l'exception de :

Sautage : les taux d'émission de NOx et de CO sont respectivement de 0,040 g/s et 61,8 g/s en moyenne horaires. Dans les simulations, les sautages sont considérés survenir à 13 h tous les jours.

Forage, concassage et convoyeur : taux d'émission horaires de 7 h à 19 h.

Érosion éolienne : taux d'émission lorsque le vent souffle à plus de 19,3 km/h.

Voir carte 5 à l'annexe A.

Tableau 14 Coordonnées et taux d'émission des sources surfaces représentant les émissions éoliennes sur les piles et les haldes actives

Description	Coordonnées UTM18 WGS84 (1)		Élévation (m)	Surface (m²)	Dimension verticale (m) (2)	Hauteur d'émission (m) (3)	Sigma-Z (m) (4)	Taux d'émission (g/s/m²)				
	X-Est (m)	Y-Nord (m)						PM_T	PM_{25}	SC PM_{10}	SC PM_4	Graphite
Année 3												
Halde de co-disposition	578 686	5 163 939	562	60 025	2,5	1,25	1,16	3,73E-04	2,80E-05	1,04E-04	1,46E-05	5,45E-07
Pile de minerai près du concasseur	579 497	5 165 009	560	3 000	13,0	6,5	6,05	1,44E-04	1,08E-05	3,83E-05	5,39E-06	6,38E-06
Année 15												
Halde de co-disposition	578 686	5 163 939	564	60 025	2,5	1,25	1,16	3,73E-04	2,80E-05	1,04E-04	1,46E-05	5,45E-07
Pile de minerai près du concasseur	579 497	5 165 009	560	3 000	13,0	6,5	6,05	1,44E-04	1,08E-05	3,83E-05	5,39E-06	6,38E-06
Halde de mort-terrain	579 825	5 165 193	580	7 173	5,0	2,5	2,33	3,95E-04	2,96E-05	8,30E-05	1,17E-05	1,98E-07
Année 20												
Halde de co-disposition	578 662	5 164 291	586	60 025	2,5	1,25	1,16	3,73E-04	2,80E-05	1,04E-04	1,46E-05	5,45E-07
Pile de minerai près du concasseur	579 497	5 165 009	560	3 000	13,0	6,5	6,05	1,44E-04	1,08E-05	3,83E-05	5,39E-06	6,38E-06
Halde de mort-terrain	579 745	5 165 189	610	7 173	5,0	2,5	2,33	3,95E-04	2,96E-05	8,30E-05	1,17E-05	1,98E-07

(1) Coordonnées centrales de la surface.
(2) Dimension verticale : hauteur de la pile de minerai, de la pile active de mort-terrain ou des aspérités à la surface de la halde active de co-disposition.
(3) Hauteur d'émission = dimension verticale / 2.
(4) Sigma-Z (coefficient initiale de dispersion verticale) = dimension verticale / 2.15.

Tableau 15 Propriétés des matières particulaires pour la déposition sèche

Forages

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2,5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	2,5 - 4	< 2,5
Diamètres moyens (µm)	20	7,0	3,25	1,25
Fractions massiques des PM_T	48 %	34 %	8,4 %	10 %
Fractions massiques des PM_{10}		65 %	16 %	19 %
Fractions massiques des PM_4			46 %	54 %
Masse volumique des particules (g/cm³)	2,8 (minerai et stérile)			

Sautages

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2,5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	2,5 - 4	< 2,5
Diamètres moyens (µm)	20	7	3,25	1,25
Fractions massiques des PM_T	48 %	39,2 %	9,8 %	3,0 %
Fractions massiques des PM_{10}		75,4 %	18,8 %	5,8 %
Fractions massiques des PM_4			77 %	23 %
Masse volumique des particules (g/cm³)	2,8 (minerai et stérile)			

Boutage

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	15	10	4	2,5
Classes de particules (µm)	15 - 30	10 - 15	4 - 10	2,5 - 4	< 2,5
Diamètres moyens (µm)	22,5	12,5	7	3,25	1,25
Fractions massiques des PM_T	66,0 %	8,5 %	12,0 %	3,0 %	10,5 %
Fractions massiques des PM_{10}			47,1 %	11,8 %	41,1 %
Fractions massiques des PM_4				22,2 %	77,8 %
Masse volumique des particules (g/cm³)	2,8 (stérile, résidus NGA et PGA)				

Chargement/déchargement des camions et mies en pile

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	15	10	5	4	2,5
Classes de particules (µm)	15 - 30	10 - 15	5 - 10	4 - 5	2,5 - 4	< 2,5
Diamètres moyens (µm)	22,5	12,5	7,5	4,5	3,25	1,25
Fractions massiques des PM_T	35,1 %	17,6 %	20,3 %	7,9 %	11,9 %	7,2 %
Fractions massiques des PM_{10}			42,9 %	16,8 %	25,2 %	15,1 %
Fractions massiques des PM_4					62,5 %	37,5 %
Masse volumique des particules (g/cm³)	2,7 à 3,1 selon le type de matériel (tableau 3)					

Érosion éolienne

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	15	10	4	2,5
Classes de particules (µm)	15 - 30	10 - 15	4 - 10	2,5 - 4	< 2,5
Diamètres moyens (µm)	22,5	12,5	7	3,25	1,25
Fractions massiques des PM_T	40,0 %	10,0 %	34,0 %	8,5 %	7,5 %
Fractions massiques des PM_{10}			68,0 %	17,0 %	15,0 %
Fractions massiques des PM_4				53,1 %	46,9 %
Masse volumique des particules (g/cm³)	2,8 (2,7 pour le mort-terrain)				

Routes non pavées

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2,5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	2,5 - 4	< 2,5
Diamètres moyens (µm)	20	7,0	3,25	1,25
Fractions massiques des PM_T (%)	71,6 %	20,5 %	5,1 %	2,8 %
Fractions massiques des PM_{10}		72,0 %	18,0 %	10,0 %
Fractions massiques des PM_4			64,3 %	35,7 %
Masses volumiques des particules (g/cm³)	2,6 (Hypothèse, poussières de roche)			

Dépoussiéreur du bâtiment de concassage (PE-20)

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2,5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	2,5 - 4	< 2,5
Diamètres moyens (µm)	20	7,0	3,25	1,25
Fractions massiques des PM_T	20,6 %	41,8 %	20,9 %	16,7 %
Fractions massiques des PM_{10}		52,6 %	26,3 %	21,1 %
Fractions massiques des PM_4			55,5 %	44,5 %
Masse volumique des particules (g/cm³)	2,8 (minerai)			

Dépoussiéreur de la manutention du minerai (PE-09)

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2,5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	2,5 - 4	< 2,5
Diamètres moyens (µm)	20	7,0	3,25	1,25
Fractions massiques des PM_T	22,3 %	31,3 %	15,6 %	30,8 %
Fractions massiques des PM_{10}		40,2 %	20,1 %	39,6 %
Fractions massiques des PM_4			33,7 %	66,3 %
Masse volumique des particules (g/cm³)	2,8 (minerai)			

Notes :

Les PM_T sont considérées comme étant les PM inférieures à 30 µm (PM_{30}).

Les classes et les distributions par classe sont dérivées des calculs des émissions à partir des facteurs d'émission AP42.

Détails des calculs à l'annexe B.

Tableau 16 Taux d'émission des sources multi-volumes représentant les gaz d'échappement des camions miniers au diésel (option diésel pour l'année d'exploitation 3) et des camions routiers de transport de graphite concentré

Segment	Taux d'émission (g/s)				
	NOx	SO_2	CO	PM_T	$PM_{2.5}$
AB (minerai+ stérile)	0,727	9,11E-04	0,238	0,0344	0,0334
BC (minerai)	1,34	1,68E-03	0,440	0,0635	0,0616
BD (stérile)	0,737	9,24E-04	0,241	0,0349	0,0338
DE (résidus + stérile)	0,327	4,10E-04	0,107	0,0155	0,0150
FD (résidus)	0,420	5,26E-04	0,137	0,0198	0,0193
Chemin d'accès	0,00426	4,66E-05	1,18E-03	1,09E-03	2,29E-04

Notes :
Les autres paramètres sont identiques à ceux pour les émissions fugitives de matières particulaires du tableau 9 pour l'année 3.
Taux d'émission horaires de 7 h à 23 h pour les chemins miniers et de 7 h à 19 h pour le chemin d'accès.

Tableau 17 Paramètres d'émission des sources ponctuelles représentant les gaz d'échappement de la machinerie au diésel (option diésel pour l'année d'exploitation 3)

Description	Foreuse dans la fosse n°1	Foreuse dans la fosse n°2	Pelle de chargement des camions dans la fosse n°1	Pelle de chargement des camions dans la fosse n°2	Bouteur à la halde de co-disposition n°1	Bouteur à la halde de co-disposition n°2	Chargeuse au concasseur	Chargeuse des résidus au concentreur
Coordonnées (UTM18 WGS84)								
X-Est (m)	578 468	578 468	578 468	578 468	578 393	578 497	578 617	579 392
Y-Nord (m)	5 163 530	5 163 530	5 163 530	5 163 530	5 164 802	5 164 801	5 163 418	5 164 715
Élévation de base (m)	387	387	387	387	568	568	485	546
Hauteur d'émission (m)	3	3	3	3	3	3	3	3
Température (°C)	300	300	300	300	300	300	300	300
Vitesse des gaz (m/s)	17,8	17,8	24,3	24,3	18,8	18,8	23,0	23,0
Diamètre (m)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,15	0,15	0,20	0,20
Taux d'émission (g/s)								
NOx	0,242	0,242	0,313	0,313	0,126	0,126	0,297	0,297
SO_2	2,69E-04	2,69E-04	3,71E-04	3,71E-04	1,61E-04	1,61E-04	3,52E-04	3,52E-04
CO	0,0512	0,0512	0,107	0,107	0,0413	0,0413	0,101	0,101
PM_T	0,00595	0,00595	0,0114	0,0114	0,00497	0,00497	0,0108	0,0108
$PM_{2.5}$	0,00578	0,00578	0,0111	0,0111	0,00482	0,00482	0,0105	0,0105

Note :
Taux d'émission horaires de 7 h à 23 h à l'exception de la chargeuse au concasseur (7 h à 19 h)

5 Résultats

Les résultats de modélisation de la dispersion atmosphérique pour les trois années d'exploitation du projet sélectionnées sont présentés sous la forme de tableaux pour l'ensemble des contaminants à l'étude et sous la forme de cartes pour les contaminants pour lesquelles la contribution du projet par rapport aux normes du RAA et aux critères du MELCC pour la qualité de l'air ambiant serait la plus importante.

Dans les tableaux de résultats, les concentrations maximales sur différents périodes (moyennes horaires, journalières ou annuelles) calculées dans l'air ambiant sur l'ensemble de la période de modélisation (5 années) sont présentées et comparées aux normes et critères de qualité de l'air ambiant. Ces tableaux présentent les résultats pour la contribution du projet seul, et aussi en incluant les concentrations initiales.

Sur toutes les cartes de résultats, ce sont les concentrations maximales sur différents périodes (moyennes horaires, journalières ou annuelles) calculées pour l'exploitation du projet sur l'ensemble de la période de modélisation qui sont représentées par des courbes d'iso concentrations sur une carte du domaine de modélisation, lequel englobe les zones d'étude locale et restreinte définies dans l'ÉIE. Ces maximums ne surviendraient donc pas simultanément sur l'ensemble du domaine de modélisation. Sur ces figures, les conditions de dispersion les plus défavorables sont représentées simultanément sur la même carte.

Sur les cartes de résultats, les courbes colorées (orange ou rouge) permettent d'identifier les zones de dépassement potentiel des normes ou des critères de qualité de l'air ambiant : le rouge pour la contribution du projet lui-même ; l'orange en considérant la contribution du projet en addition à la concentration initiale.

L'analyse des résultats considère que les baux de villégiature des récepteurs sensibles du lac aux Pierres ont été acquis par NMG et considère aussi que NMG a acquis la terre forestière privée (zone rectangulaire enclavée dans les terres publiques) au nord de la fosse (voir carte 2).

5.1 Exploitation par méthode tout électrique

Les tableaux 18 à 21 présentent les concentrations maximales de matières particulaires (PM_T et $PM_{2.5}$) et de silice cristalline calculées dans l'air ambiant pour quatre zones différentes du domaine de modélisation : à la limite de la zone tampon de 300 m (définie au chapitre 2), au récepteur sensible du Petit lac aux Pierres, aux résidences de la partie sud du Domaine Lagrange et aux récepteurs sensibles du village de Saint-Michel-des-Saints. Pour chacune de ces zones, les concentrations maximales calculées de contaminants dans l'air ambiant sont présentées pour les trois années d'exploitation étudiées.

5.1.1 Matières particulaires

À la limite de la zone tampon de 300 m, des dépassements de la norme journalière ont été calculés pour les PM_T pour les trois scénarios et aucun dépassement de la norme pour les $PM_{2.5}$ n'a été calculé (tableau 18).

Au Petit lac aux Pierres (tableau 19) et dans partie sud du Domaine Lagrange (tableau 20), les contributions du projet aux concentrations maximales de PM_T et de $PM_{2.5}$ sont inférieures aux normes applicables pour les trois scénarios d'année d'exploitation. Dans la partie sud du Domaine Lagrange (tableau 20), les concentrations maximales calculées de PM_T et de $PM_{2.5}$

dans l'air ambiant augmentent selon l'évolution du projet, soit avec le rapprochement des chantiers d'exploitation.

Pour Saint-Michel-des-Saints, dans le village, les résultats du tableau 21 montrent que la contribution du projet est nettement inférieure aux concentrations initiales. Les concentrations totales sont nettement inférieures aux normes avec des maximums atteignant 36% de la norme journalière pour les PM_T et 47 % de la norme journalière pour les $PM_{2.5}$.

Les cartes 6 à 9 de l'annexe A présentent les concentrations maximales journalières de PM_T calculées dans l'air ambiant pour les trois scénarios d'exploitation (années 3, 15 et 20). Les cartes 10 à 12 présentent les concentrations maximales journalières calculées dans l'air ambiant de $PM_{2.5}$. L'ensemble de ces six cartes montrent que les impacts du projet sur la qualité de l'air (courbes orange et rouge) demeurent essentiellement sur le site du projet et que les zones habitées et récepteurs sensibles sont à une distance respectable des zones de dépassement potentiel des normes.

5.1.2 Silice cristalline

Pour les concentrations maximales horaires de SC (dans les PM_{10}), des dépassements importants du critère du MELCC sont obtenus à 300 m des installations (tableau 18). Aux récepteurs du Petit lac aux Pierres (tableau 19) et pour ceux du Domaine Lagrange (tableau 20) les concentrations maximales horaires calculées de SC dans les PM_{10} demeurent inférieures au critère horaire du MELCC pour les trois scénarios. Ces tableaux présentent aussi les 99,9^e et 99^e centiles[1] des concentrations horaires calculées dans l'air ambiant. Les fréquences de dépassement potentiel sont toutefois inférieures à 1 % du temps à 300 m des installations. Les cartes 12 à 17 à l'annexe A présentent les concentrations maximales horaires et les 99,9^e centiles des concentrations horaires annuelles pour les trois scénarios. Tout comme pour les PM, ces cartes permettent d'évaluer les impacts du projet sur la qualité de l'air selon l'évolution du projet. Les zones de dépassement potentiels du critère horaire du MELCC pour la SC dans les PM_{10} n'excèdent pas les terres publiques et un seul dépassement potentiel du critère a été calculé pour le scénario de l'an 3 sur cinq années de simulations pour le récepteur sensible (camp de chasse) situé à l'ouest de la fosse.

Pour les concentrations moyennes annuelles (dans les PM_4) présentées aux cartes 18 à 20 de l'annexe A, des dépassements importants du critère du MELCC à 300 m des installations pour les trois scénarios (tableau 18) ont été calculés. Ces dépassements ont aussi été calculés pour chacune des années de modélisations (2013 à 2017). Des dépassements plus modestes ont aussi été calculés pour le récepteur du Petit lac aux Pierres et dans la partie sud du Domaine Lagrange, uniquement en ajoutant la concentration initiale spécifiée par le MELCC (tableaux 19 et 20). Étant donné que le MELCC a dérivé cette concentration initiale à partir de mesures en milieu urbain et que ces dépassements sont modestes et vu l'approche prudente utilisée dans les simulations réalisées, il appert que ces légers dépassements soient peu probables ou même peu réalistes.

---

[1] Le rang centile correspond à la proportion des valeurs d'une distribution inférieure ou égale à une valeur déterminée. 99^e centile : 99% des concentrations horaires durant l'année sont inférieures à la valeur du 99^e centile.

Pour le village de Saint-Michel-des-Saints (tableau 21), tous les résultats pour la SC sont nettement inférieurs aux critères horaire et annuel du MELCC.

Bien que des dépassements des critères du MELCC aient été calculés à certains récepteurs sensibles pour la silice cristalline et que ces critères visent la protection de la santé humaine, il ne faut pas conclure que ces dépassements potentiels sont synonymes d'effets sur la santé. En effet, le MELCC demeure très prudent dans le développement de ses critères, qui sont des valeurs de référence pour déterminer si des analyses plus poussées sont nécessaires.

5.1.3 Monoxyde de carbone et oxydes d'azote lors des sautages

Le tableau 22 présente les concentrations maximales de CO et de NO_2 calculées dans l'air ambiant suite à un sautage. Tous les résultats demeurent nettement inférieurs aux normes du RAA. Les cartes 21 et 22 de l'annexe A présentent les concentrations maximales horaires de NO_2 et de CO calculées dans l'air ambiant pour l'année 3 d'exploitation en considérant l'option diésel en plus des sautages. La carte 22 met évidence le CO issu d'un sautage dans la partie sud-ouest de la fosse.

5.1.4 Métaux

Le tableau 23 présente les concentrations maximales de métaux calculées dans l'air ambiant dans le domaine d'applicabilité des normes et critères de qualité dans l'air ambiant. Tous les résultats obtenus sont nettement inférieurs aux normes ou critères (valeurs guides) à l'exception de la concentration maximale journalière de nickel qui atteint 79 % de la valeur de la norme du RAA en considérant la concentration initiale. Il s'agit toutefois d'une estimation très prudente (surestimation) puisque la concentration de nickel dans les PM_T est comparée à une norme dans les PM_{10}. Pour la plupart des métaux, la contribution du projet serait nettement inférieure aux concentrations initiales, c'est-à-dire aux concentrations actuellement observables dans l'air ambiant. Ce résultat était prévisible puisque les teneurs en métaux du minerai et des stériles sont très faibles.

5.1.5 Graphite

Le tableau 24 présente les concentrations maximales de graphite dans les PM_T calculées dans l'air ambiant aux récepteurs sensibles à proximité du projet (Petit lac aux Pierres, Domaine Lagrange), de même qu'aux récepteurs sensibles Saint-Michel-des-Saints.

Aucune valeur guide pour le graphite n'est mentionnée dans les normes de qualité de l'atmosphère du RAA, ni dans les critères québécois établis par le MELCC. Suite à une revue de la littérature des effets sur la santé du graphite dans l'air ambiant, Sanexen (2016) propose une valeur toxicologique de référence (VTR) pour protéger la santé humaine de 24 µg/m³ en moyenne annuelle pour le graphite dans les matières particulaires respirables (PM_4).

Puisque les concentrations moyennes annuelles calculées de graphite dans les PM_T (< 1 µg/m³) dans l'air ambiant sont nettement inférieures à la VTR de 24 µg/m³ dans les PM_4, il appert que les risques environnementaux liés au graphite dans l'air ambiant sont négligeables.

5.2 Exploitation diésel en début de projet

Les camions et la machinerie diésel qui pourraient être utilisés en début de projet produisent des gaz de combustion contenant plusieurs contaminants atmosphériques, dont des NOx, du CO, du SO_2, des PM_T et des $PM_{2.5}$. Des simulations impliquant l'utilisation de camions et de machinerie mobile diésel, au lieu d'engins électriques, ont été réalisées pour l'année d'exploitation 3. Les concentrations maximales de contaminants calculées dans l'air ambiant à la limite de 300 m, au récepteur du Petit lac aux Pierres, au Domaine Lagrange et à Saint-Michel-des-Saints sont présentées au tableau 25.

Pour tous les contaminants gazeux (NOx, CO, SO_2), tous les résultats sont nettement en deçà des normes. Les cartes 21 et 22 de l'annexe A présentent les concentrations maximales horaires de NO_2 et de CO calculées dans l'air ambiant pour l'option diésel à l'année 3 d'exploitation avec sautage dans la partie sud-ouest de la fosse.

Pour les matières particulaires (PM_T et $PM_{2.5}$), les émissions fugitives et celles présentes dans les gaz d'échappement des diésels, les concentrations maximales calculées dans l'air ambiant sont similaires, à peine supérieures ou égales, à celles calculées pour le scénario 100 % électrique pour l'année d'exploitation 3 (tableaux 18 à 21).

Tableau 18 Sommaire des concentrations maximales des matières particulaires et de silice cristalline calculées dans l'air ambiant à la limite de la zone tampon de 300 m

Contaminants	Périodes	Statistiques	Contributions du projet (A)		Concentrations initiales (B)		Concentrations totales (C = A+ B)		Valeurs guides	
			µg/m³	% norme	µg/m³	% norme	µg/m³	% norme	µg/m³	Type*
Année 3										
Particules totales (PM_T)	24 heures	Maximum	133	111 %	36	30 %	169	141 %	120	N
Particules fines ($PM_{2.5}$)	24 heures	Maximum	9,0	30 %	13	43 %	22	73 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	Maximum	49	214 %	6	26 %	55	240 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99,9^{e} centile**	34	147 %	6	26 %	40	174 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99^{e} centile**	16	71 %	6	26 %	22	97 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_4)	Annuelle	Maximum	0,13	185 %	0,04	57 %	0,17	242 %	0,07	C
Année 15										
Particules totales (PM_T)	24 heures	Maximum	96	80 %	36	30 %	132	110 %	120	N
Particules fines ($PM_{2.5}$)	24 heures	Maximum	8,5	28 %	13	43 %	21	72 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	Maximum	47	206 %	6	26 %	53	232 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99,9^{e} centile**	36	158 %	6	26 %	42	184 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99^{e} centile**	19	84 %	6	26 %	25	110 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_4)	Annuelle	Maximum	0,22	321 %	0,04	57 %	0,26	378 %	0,07	C
Année 20										
Particules totales (PM_T)	24 heures	Maximum	184	153 %	36	30 %	220	183 %	120	N
Particules fines ($PM_{2.5}$)	24 heures	Maximum	12	40 %	13	43 %	25	83 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	Maximum	49	214 %	6	26 %	55	240 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99,9^{e} centile**	30	129 %	6	26 %	36	155 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99^{e} centile**	17	72 %	6	26 %	23	98 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_4)	Annuelle	Maximum	0,18	256 %	0,04	57 %	0,22	313 %	0,07	C

* N : norme de qualité de l'atmosphère du RAA; C : critère de qualité de l'atmosphère du MELCC
** : maximum sur une base annuelle.

Tableau 19 Sommaire des concentrations maximales des matières particulaires et de silice cristalline calculées dans l'air ambiant au récepteur du Petit lac aux Pierres

Contaminants	Périodes	Statistiques	Contributions du projet (A)		Concentrations initiales (B)		Concentrations totales (C = A+ B)		Valeurs guides	
			µg/m³	% norme	µg/m³	% norme	µg/m³	% norme	µg/m³	Type*
Année 3										
Particules totales (PM_T)	24 heures	Maximum	16	13 %	36	30 %	52	43 %	120	N
Particules fines ($PM_{2.5}$)	24 heures	Maximum	2,6	8,5 %	13	43 %	16	52 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	Maximum	16	71 %	6	26 %	22	97 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99,9e centile**	8,3	36 %	6	26 %	14	62 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99e centile**	3,3	14 %	6	26 %	9	40 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_4)	Annuelle	Maximum	0,033	47 %	0,04	57 %	0,073	104 %	0,07	C
Année 15										
Particules totales (PM_T)	24 heures	Maximum	22	18 %	36	30 %	58	48 %	120	N
Particules fines ($PM_{2.5}$)	24 heures	Maximum	2,7	8,9 %	13	43 %	16	52 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	Maximum	12	52 %	6	26 %	18	78 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99,9e centile**	8,3	36 %	6	26 %	14	62 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99e centile**	3,8	16 %	6	26 %	10	42 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_4)	Annuelle	Maximum	0,049	70 %	0,04	57 %	0,089	127 %	0,07	C
Année 20										
Particules totales (PM_T)	24 heures	Maximum	23	19 %	36	30 %	59	49 %	120	N
Particules fines ($PM_{2.5}$)	24 heures	Maximum	2,5	8,2 %	13	43 %	15	52 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	Maximum	12	50 %	6	26 %	18	76 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99,9e centile**	7,7	34 %	6	26 %	14	60 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99e centile**	3,4	15 %	6	26 %	9	41 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_4)	Annuelle	Maximum	0,046	66 %	0,04	57 %	0,086	123 %	0,07	C

* N : norme de qualité de l'atmosphère du RAA; C : critère de qualité de l'atmosphère du MELCC
** : maximum sur une base annuelle.

Tableau 20 Sommaire des concentrations maximales des matières particulaires et de silice cristalline calculées dans l'air ambiant dans la partie sud du Domaine Lagrange

Contaminants	Périodes	Statistiques	Contributions du projet (A)		Concentrations initiales (B)		Concentrations totales (C = A+ B)		Valeurs guides	
			µg/m³	% norme	µg/m³	% norme	µg/m³	% norme	µg/m³	Type*
Année 3										
Particules totales (PM_T)	24 heures	Maximum	22	19 %	36	30 %	58	49 %	120	N
Particules fines ($PM_{2,5}$)	24 heures	Maximum	2,4	7,9 %	13	43 %	15	51 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	Maximum	14	61 %	6	26 %	20	87 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99,9e centile**	8,7	38 %	6	26 %	15	64 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99e centile**	4,2	18 %	6	26 %	10	44 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_4)	Annuelle	Maximum	0,038	55 %	0,04	57 %	0,078	112 %	0,07	C
Année 15										
Particules totales (PM_T)	24 heures	Maximum	39	33 %	36	30 %	75	63 %	120	N
Particules fines ($PM_{2,5}$)	24 heures	Maximum	3,6	12 %	13	43 %	17	55 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	Maximum	13	58 %	6	26 %	19	84 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99,9e centile**	7,9	34 %	6	26 %	14	60 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99e centile**	2,8	12 %	6	26 %	9	38 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_4)	Annuelle	Maximum	0,030	43 %	0,04	57 %	0,070	100 %	0,07	C
Année 20										
Particules totales (PM_T)	24 heures	Maximum	63	53 %	36	30 %	99	83 %	120	N
Particules fines ($PM_{2,5}$)	24 heures	Maximum	5,4	18 %	13	43 %	18	61 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	Maximum	16	68 %	6	26 %	22	95 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99,9e centile**	6,3	27 %	6	26 %	12	53 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99e centile**	3,6	16 %	6	26 %	10	42 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_4)	Annuelle	Maximum	0,038	54 %	0,04	57 %	0,078	111 %	0,07	C

* N : norme de qualité de l'atmosphère du RAA; C : critère de qualité de l'atmosphère du MELCC
** : maximum sur une base annuelle.

Tableau 21 Sommaire des concentrations maximales des matières particulaires et de silice cristalline calculées dans l'air ambiant aux récepteurs sensibles du village de Saint-Michel-des-Saints

Contaminants	Périodes	Statistiques	Contributions du projet (A)		Concentrations initiales (B)		Concentrations totales (C = A+ B)		Valeurs guides	
			µg/m³	% norme	µg/m³	% norme	µg/m³	% norme	µg/m³	Type*
Année 3										
Particules totales (PM_T)	24 heures	Maximum	5,4	4,5 %	36	30 %	41	35 %	120	N
Particules fines ($PM_{2,5}$)	24 heures	Maximum	0,92	3,1 %	13	43 %	14	46 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	Maximum	4,0	17 %	6	26 %	10	43 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99,9e centile	1,7	7,3 %	6	26 %	7,7	33 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99e centile	0,60	2,6 %	6	26 %	6,6	29 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_4)	Annuelle	Maximum	0,0051	7,2 %	0,04	57 %	0,045	64 %	0,07	C
Année 15										
Particules totales (PM_T)	24 heures	Maximum	5,8	4,8 %	36	30 %	42	35 %	120	N
Particules fines ($PM_{2,5}$)	24 heures	Maximum	0,93	3,1 %	13	43 %	14	46 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	Maximum	4,4	19 %	6	26 %	10	45 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99,9e centile	1,7	7,3 %	6	26 %	7,7	33 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_{10})	1 heure	99e centile	0,62	2,7 %	6	26 %	6,6	29 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM_4)	Annuelle	Maximum	0,0050	7,2 %	0,04	57 %	0,045	64 %	0,07	C
Année 20										
Particules totales (PMT)	24 heures	Maximum	6,6	5,5 %	36	30 %	43	36 %	120	N
Particules fines (PM2,5)	24 heures	Maximum	1,1	3,7 %	13	43 %	14	47 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM10)	1 heure	Maximum	4,4	19 %	6	26 %	10	45 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM10)	1 heure	99,9e centile	1,7	7,4 %	6	26 %	7,7	33 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM10)	1 heure	99e centile	0,66	2,9 %	6	26 %	6,7	29 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM4)	Annuelle	Maximum	0,0054	7,7 %	0,04	57 %	0,045	65 %	0,07	C

* N : norme de qualité de l'atmosphère du RAA; C : critère de qualité de l'atmosphère du MELCC
** : maximum sur une base annuelle.

Tableau 22 Sommaire des concentrations maximales de contaminants gazeux liées aux sautages calculées dans l'air ambiant à la limite de la zone tampon de 300 m et au-delà

Contaminants	Périodes	Contributions du projet (A)		Concentrations initiales (B)		Concentrations totales (C = A+ B)		Normes du RAA
		µg/m³	% norme	µg/m³	% norme	µg/m³	% norme	µg/m³
Année 3								
Monoxyde de carbone (CO)	1 heure	7 303	21 %	600	1,8 %	7 903	23 %	34 000
	8 heures	913	7,2 %	400	3,1 %	1 313	10 %	12 700
Dioxyde d'azote (NO_2) *	1 heure	4,7	1,1 %	50	12 %	55	13 %	414
	24 heures	0,20	0,10 %	30	14 %	30	15 %	207
Année 15								
Monoxyde de carbone (CO)	1 heure	2 934	9 %	600	1,8 %	3 534	10,4 %	34 000
	8 heures	367	2,9 %	400	3,1 %	767	6,0 %	12 700
Dioxyde d'azote (NO_2) *	1 heure	1,9	0,46 %	50	12 %	52	13 %	414
	24 heures	0,08	0,038 %	30	14 %	30	15 %	207
Année 20								
Monoxyde de carbone (CO)	1 heure	5 867	17 %	600	1,8 %	6 467	19 %	34 000
	8 heures	733	5,8 %	400	3,1 %	1 133	8,9 %	12 700
Dioxyde d'azote (NO_2) *	1 heure	3,8	0,92 %	50	12 %	54	13 %	414
	24 heures	0,16	0,076 %	30	14 %	30	15 %	207

* : en supposant une conversion totale du NO en NO_2.

Tableau 23 Sommaire des concentrations maximales de métaux calculées dans l'air ambiant à la limite de la zone tampon de 300 m et au-delà

Contaminants	Durées	Contributions maximales du projet					Concentrations initiales (B)	Concentrations totales (A + B)		Valeurs guides	
		Résultats par scénario et année d'exploitation (µg/m³)			Maximums - (A)					(µg/m³)	Norme ou critère
		An 3	An 15	An 20	(µg/m³)	% valeur guide	(µg/m³)	(µg/m³)	% valeur guide		
Antimoine (Sb)	Annuelle	1,94E-06	3,19E-06	2,59E-06	3,19E-06	0,0019 %	0,0005	0,00050	0,3 %	0,17	N
Argent (Ag)	Annuelle	3,72E-07	6,10E-07	5,06E-07	6,10E-07	0,00027 %	0,005	0,0050	2,2 %	0,23	N
Arsenic (As)	Annuelle	1,15E-05	1,78E-05	1,49E-05	1,78E-05	0,59 %	0,0012	0,0012	41 %	0,003	N
Baryum (Ba)	Annuelle	1,05E-04	1,73E-04	1,39E-04	1,73E-04	0,35 %	0,0055	0,0057	11 %	0,05	N
Béryllium (Be)	Annuelle	1,56E-06	2,47E-06	2,02E-06	2,47E-06	0,62 %	0	0,000002	0,6 %	0,0004	N
Cadmium (Cd)	Annuelle	4,73E-06	7,28E-06	6,08E-06	7,28E-06	0,20 %	0,0001	0,00011	3,0 %	0,0036	N
Chrome trivalent (Cr III)	Annuelle	1,75E-04	2,86E-04	2,36E-04	2,86E-04	0,29 %	0,0021	0,0024	2,4 %	0,1	N
Chrome hexavalent (Cr VI)	Annuelle	4,85E-07	8,00E-07	6,49E-07	8,00E-07	0,02 %	0,0021	0,0021	53 %	0,004	N
Cobalt (Co)	Annuelle	7,11E-05	1,11E-04	9,30E-05	1,11E-04	0,111 %	0	0,000111	0,1 %	0,1	C
Cuivre (Cu)	24 heures	6,60E-03	8,05E-03	5,78E-03	8,05E-03	0,32 %	0,2	0,21	8,3 %	2,5	N
Manganèse (Mn), PM_{10} *	Annuelle	3,83E-04	6,21E-04	5,05E-04	6,21E-04	2,5 %	0,0034	0,0040	16 %	0,025	C
Mercure (Hg)	Annuelle	1,21E-07	1,99E-07	1,62E-07	1,99E-07	0,0040 %	0,002	0,0020	40 %	0,005	N
Nickel (Ni), PM_{10} *	24 heures	9,11E-03	1,11E-02	7,97E-03	1,11E-02	79 %	0,0017	0,013	91 %	0,014	N
Plomb (Pb)	Annuelle	9,70E-06	1,54E-05	1,28E-05	1,54E-05	0,015 %	0,0019	0,0019	1,9 %	0,1	N
Sélénium (Se)	1 heure	2,00E-03	5,21E-04	1,50E-03	2,00E-03	0,10 %	0,15	0,15	7,6 %	2	C
Thallium (Th)	Annuelle	1,41E-06	2,33E-06	1,90E-06	2,33E-06	0,00093 %	0,0025	0,0025	1,0 %	0,25	N
Titane (Ti), PM_{10} *	24 heures	4,00E-02	4,90E-02	3,51E-02	4,90E-02	2,0 %	0	0,049	2,0 %	2,5	C
Vanadium (V)	Annuelle	5,94E-04	9,61E-04	7,84E-04	9,61E-04	0,096 %	0,0036	0,0046	0,5 %	1	N
Zinc (Zn)	24 heures	1,49E-02	1,82E-02	1,31E-02	1,82E-02	0,73 %	0,03	0,048	1,9 %	2,5	N

* : bien que les normes ou les critères soient sur les PM_{10}, les résultats sont présentés dans les PM_T, ce qui représente une surestimation.

Tableau 24 Sommaire des concentrations maximales de graphite (dans les PM_T) calculées dans l'air ambiant à certains récepteurs sensibles

Récepteurs sensibles	Périodes	Concentrations maximales calculées (µg/m³)			
		An 3	An 15	An 20	Maximum
Petit lac aux Pierres	1 heure	9,1	9,1	9,1	9,1
	24 heures	0,66	0,66	0,66	0,66
	Annuelle	0,064	0,065	0,065	0,065
Partie sud du Domaine Lagrange	1 heure	10	10	10	10
	24 heures	1,2	1,2	1,2	1,2
	Annuelle	0,027	0,027	0,029	0,029
Saint-Michel-des-Saints	1 heure	2,6	2,6	2,6	2,6
	24 heures	0,25	0,25	0,25	0,25
	Annuelle	0,010	0,010	0,010	0,010

Tableau 25 Sommaire des concentrations maximales de contaminants calculées dans l'air ambiant à certains récepteurs pour l'exploitation à l'année 3 avec machinerie diésel

Récepteurs /Contaminants	Périodes	Contributions du projet (A)		Concentrations initiales (B)		Concentrations totales (C = A+ B)		Normes du RAA
		µg/m³	% norme	µg/m³	% norme	µg/m³	% norme	µg/m³
À 300 m								
Dioxyde d'azote (NO_2) *	1 heure	271	65 %	50	12 %	321	78 %	414
	24 heures	41	20 %	30	14 %	71	34 %	207
	Annuelle	2,8	2,7 %	20	19 %	23	22 %	103
Monoxyde carbone (CO)	1 heure	7 352	22 %	600	1,8 %	7 952	23 %	34 000
	8 heures	1 089	8,6 %	400	3,1 %	1 489	12 %	12 700
Dioxyde de soufre (SO_2)	4 minutes	0,64	0,05 %	150	11 %	151	11 %	1 310
	24 heures	0,050	0,02 %	50	17 %	50	17 %	288
	Annuelle	0,003	0,01 %	20	38 %	20	38 %	52
Particules totales (PM_T)	24 heures	134	112 %	36	30 %	170	142 %	120
Particules fines ($PM_{2,5}$)	24 heures	10	35 %	13	43 %	23	78 %	30
Petit lac aux Pierres								
Dioxyde d'azote (NO_2) *	1 heure	88	21 %	50	12 %	138	33 %	414
	24 heures	9	4,3 %	30	14 %	39	19 %	207
	Annuelle	2,6	2,5 %	20	19 %	23	22 %	103
Monoxyde carbone (CO)	1 heure	122	0,36 %	600	1,8 %	722	2,1 %	34 000
	8 heures	16	0,13 %	400	3,1 %	416	3,3 %	12 700
Dioxyde de soufre (SO_2)	4 minutes	0,21	0,016 %	150	11 %	150	11 %	1 310
	24 heures	0,011	0,0039 %	50	17 %	50	17 %	288
	Annuelle	0,00088	0,0017 %	20	38 %	20	38 %	52
Particules totales (PM_T)	24 heures	17	14 %	36	30 %	53	44 %	120
Particules fines ($PM_{2,5}$)	24 heures	2,9	10 %	13	43 %	16	53 %	30
Partie sud du Domaine Lagrange								
Dioxyde d'azote (NO_2) *	1 heure	108	26 %	50	12 %	158	38 %	414
	24 heures	15	7,2 %	30	14 %	45	22 %	207
	Annuelle	0,55	0,53 %	20	19 %	21	20 %	103
Monoxyde carbone (CO)	1 heure	218	0,641 %	600	1,8 %	818	2,4 %	34 000
	8 heures	26,8	0,211 %	400	3,1 %	427	3,4 %	12 700
Dioxyde de soufre (SO_2)	4 minutes	0,23	0,018 %	150	11 %	150	11 %	1 310
	24 heures	0,017	0,0059 %	50	17 %	50	17 %	288
	Annuelle	0,00072	0,0014 %	20	38 %	20	38 %	52
Particules totales (PM_T)	24 heures	23	19 %	36	30 %	59	49 %	120
Particules fines ($PM_{2,5}$)	24 heures	2,9	10 %	13	43 %	16	53 %	30
Saint-Michel-des-Saints								
Dioxyde d'azote (NO_2) *	1 heure	58	14 %	50	12 %	108	26 %	414
	24 heures	5,9	2,9 %	30	14 %	36	17 %	207
	Annuelle	0,14	0,14 %	20	19 %	20	20 %	103
Monoxyde carbone (CO)	1 heure	37	0,109 %	600	1,8 %	637	1,9 %	34 000
	8 heures	5,6	0,044 %	400	3,1 %	406	3,2 %	12 700
Dioxyde de soufre (SO_2)	4 minutes	0,13	0,010 %	150	11 %	150	11 %	1 310
	24 heures	0,0073	0,0025 %	50	17 %	50	17 %	288
	Annuelle	0,00017	0,00033 %	20	38 %	20	38 %	52
Particules totales (PM_T)	24 heures	5,7	4,8 %	36	30 %	42	35 %	120
Particules fines ($PM_{2,5}$)	24 heures	1,2	3,9 %	13	43 %	14	47 %	30

* : en supposant une conversion totale du NO en NO_2.

6 Incertitudes et conclusions

6.1 Incertitudes liées aux résultats de modélisation

Un modèle de dispersion atmosphérique comme le modèle AERMOD considère les principaux phénomènes physiques du transport et de la dispersion des contaminants atmosphériques dans l'atmosphère. Tous les modèles peuvent sous-estimer ou surestimer les phénomènes qu'ils tentent de reproduire. Un bon modèle sera « en moyenne » très près de la réalité. Le modèle AERMOD a cependant été développé dans un contexte règlementaire pour démontrer le respect des normes de qualité de l'air ambiant des émissions de projets industriels. Dans son développement et dans ses recommandations d'utilisation, l'US-EPA préfère donc un modèle qui ne sous-estime pas les concentrations ambiantes à un modèle plus précis, mais qui parfois a tendance à la sous-estimation. De par sa formulation même, AERMOD a tendance à une légère surestimation des concentrations ambiantes. La fiabilité d'AERMOD est aussi supérieure pour estimer les concentrations moyennes à long terme (annuelle) que les concentrations moyennes à court terme (24 heures et moins).

Mais dans l'incertitude d'une étude de dispersion, la performance d'AERMOD ou son exactitude est habituellement moins importante que l'incertitude liée aux conditions d'utilisation et de la fiabilité des intrants (données météorologiques, phénomènes modélisés, informations sur les sources et les taux d'émission de contaminants, etc.). Dans le cadre de l'application du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère, l'objectif ultime est de démontrer que les normes de qualité de l'air ambiant seront respectées en tout temps. Pour ce faire, plusieurs hypothèses prudentes ont été considérées en plus de la prudence inhérente d'AERMOD :

- L'effet des précipitations sur l'atténuation des émissions fugitives de PM sur les routes ou sur l'érosion éolienne des piles et haldes est négligé, de même que le phénomène de déposition humide. Cette hypothèse engendre principalement une surestimation des concentrations moyennes annuelles ou des fréquences de concentrations journalières ou horaires élevées.
- Émissions de PM, incluant la silice cristalline, du concentrateur estimées en considérant les concentrations maximales permises par le RAA aux points d'émission.
- L'ajout de concentrations initiales élevées et peu fréquentes aux concentrations maximales simulées, sans savoir si elles surviennent simultanément.
- Considération d'une conversion totale du NO en NO_2 pour estimer les concentrations maximales de NO_2 dans l'air ambiant.
- Bien que la déplétion du panache par la déposition sèche a été considérée pour l'estimation des concentrations de PM_T et de SC, les résultats sont tout de même prudents puisque le modèle AERMOD ne considère pas la déposition liée aux effets de filtration (interception et impaction) des particules des panaches de poussières par la végétation ni l'augmentation de la déposition liée à la présence de la fosse (pour les sources dans la fosse). Ces phénomènes sont importants lorsque les émissions surviennent en surface et que les panaches ont une dimension verticale du même ordre de grandeur que la végétation ou inférieure à la profondeur de la fosse.

Du point de vue météorologique, la base de données météorologique est considérée de grande qualité puisqu'elle provient d'un modèle météorologique avancé.

Du point de vue des émissions atmosphériques pour la combustion dans les moteurs, vu que l'âge des camions et de la machinerie qui seraient utilisés est inconnu, les facteurs d'émission pour des moteurs respectant les normes d'émission de stage 2 ont été considérées. Si toutes les machines diésel au moment de l'exploitation étaient de fabrication récente (stage 4), alors les émissions de NOx et de PM seraient réduites considérablement.

L'aspect de l'étude de dispersion qui comporte le plus haut degré d'incertitude est certainement l'estimation des émissions fugitives de poussières. Les émissions fugitives de matières particulaires ont été estimées en fonction des caractéristiques du projet et des facteurs d'émission de l'AP-42 pour les routes et les activités minières et de la méthode suggérée par le MDDELCC (2017) pour l'érosion éolienne. Ces méthodes approximatives sont basées sur des relations empiriques établissant une corrélation moyenne entre les facteurs d'émission et les propriétés des matériaux ou de la surface de la route (teneurs en silt, humidité). En l'absence de données propres au site d'application, tel que les teneurs en silt libre sur les surfaces des routes, des valeurs mentionnées dans la littérature ont été utilisées. Toutes ces méthodes d'estimation des émissions fugitives peuvent être qualifiées d'approximatives et représentent ainsi l'ordre de grandeur des émissions, plutôt qu'une estimation précise.

Finalement, les distributions des classes de diamètre de particules basées les facteurs d'émission AP42 demeurent approximatives, surtout pour les particules les plus sujettes à la déposition (> 10 µm), ce qui introduit une incertitude supplémentaire aux estimations de matières particulaires dans l'air ambiant et dont le niveau de surestimation ou de sous-estimation demeure inconnu.

6.2 Conclusions de l'étude de dispersion

Le modèle de dispersion atmosphérique AERMOD a été utilisé conjointement avec cinq années de données météorologiques (2013-2017) générées pour le site du projet pour estimer les concentrations maximales de plusieurs contaminants atmosphériques dans l'air résultant de l'exploitation du projet d'une nouvelle mine de graphite près de Saint-Michel-des-Saints. Le modèle météorologique WRF a été utilisé pour modéliser les paramètres météorologiques requis par le modèle de dispersion AERMOD.

Trois scénarios de modélisation correspondant à l'évolution de l'exploitation 100 % électrique de la mine pour une production annuelle de 100 000 tonnes de graphite ont été analysés. Il s'agit des années d'exploitation 3, 15 et 20, durant lesquelles l'exploitation de la mine se déplace du sud-ouest vers le nord-est de la fosse. Face à la possibilité d'une exploitation avec des camions et de la machinerie diésel durant des premières années d'exploitation, un quatrième scénario de modélisation basé sur cette possibilité pour la troisième année d'exploitation a aussi été analysé.

L'analyse des résultats considère que les baux de villégiature des récepteurs sensibles du lac aux Pierres ont été acquis par NMG et suppose aussi que NMG a acquis la terre forestière privée (zone rectangulaire enclavée dans les terres publiques) au nord de la fosse (voir carte 2).

Les résultats de modélisation se résument ainsi :

- Les effets du projet sur la qualité de l'air diminuent rapidement avec la distance.
- Des dépassements de la norme du RAA pour les PM_T et des critères de silice cristalline du MELCC ont été calculés sur les terres publiques à plus de 300 m des installations.

- Tous les résultats de modélisation rencontrent les normes du RAA pour les matières particulaires (PM_T et $PM_{2.5}$) aux récepteurs sensibles, incluant le récepteur sensible du Petit lac aux Pierres sur des terres publiques et le secteur résidentiel du Domaine Lagrange.
- Tous les résultats de modélisation rencontrent les normes du RAA et les critères du MELCC pour les métaux.
- Un seul dépassement sur cinq années de simulation du critère horaire du MELCC pour la SC dans les PM_{10} a été calculé pour le scénario de l'an 3 seulement au récepteur sensible le plus près à l'ouest de la fosse (camp de chasse). Les concentrations maximales de SC dans les PM_{10} calculées dans l'air ambiant demeurent inférieures au critère du MELCC à tous les autres récepteurs sensibles et aucun dépassement du critère n'a été calculé à l'extérieur des terres publiques.
- En tenant compte de la concentration initiale, des dépassements potentiels du critère annuel du MELCC pour la silice cristalline respirable (dans les PM_4) ont aussi été calculés pour le récepteur du Petit lac aux Pierres et la partie sud du Domaine Lagrange pour chaque scénario de modélisation. À l'exception de la partie sud du Domaine Lagrange, la zone de dépassement potentiel du critère annuel demeurent sur les terres publiques. Vu que le MELCC a dérivé la concentration initiale à partir de mesures en milieu urbain, que ces dépassements potentiels sont modestes et vu l'approche prudente utilisée dans les simulations réalisées, il appert que ces légers dépassements soient peu probables ou même peu réalistes.
- Les augmentations des concentrations de contaminants dans l'air ambiant pour le village de Saint-Michel-des-Saints peuvent être qualifiées de marginales.
- Pour l'option diésel, les résultats pour les contaminants gazeux respectent amplement les normes du RAA et les résultats pour les PM, incluant la silice cristalline, sont similaires à ceux obtenus pour une exploitation 100 % électrique.

Bien que des dépassements des critères du MELCC aient été calculés à certains récepteurs sensibles pour la silice cristalline et que ces critères visent la protection de la santé humaine, il ne faut pas conclure que ces dépassements potentiels sont synonymes d'effets sur la santé. En effet, le MELCC demeure très prudent dans le développement de ses critères, qui sont des valeurs de référence pour déterminer si des analyses plus poussées sont nécessaires.

7 Références

GOLDER ASSOCIATES, 2012. *Determination of Natural Winter Mitigation of Road Dust Emissions from Mining Operations in Northern Canada*, De Beers Road Dust Emission Study, Report number: 11-1365-0012-6050/DCN-091, September 2012.

LEDUC, R. 2005. *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique*. Disponible à : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm. Consulté le 30 mai 2018.

LIN, K.M., J.Y. Juang, Y.-W. Shiu et L.F.W. Chang. 2016. *Estimating the Bowen Ratio for Application in Air Quality Models by Integrating a Simplified Analytical Expression with Measurement Data*. Journal of Applied Meteorology and Climatology (55): 1041-1048.

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DU QUEBEC (MDDELCC). 2017. *Guide d'instructions - Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques - Projets miniers.* Disponible à : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm. Consulté le 30 mai 2018.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DU QUEBEC (MELCC), 2018a, *Banque de données sur la qualité de l'air « CESPA »*. Direction du suivi de l'état de l'environnement, Service de l'information sur le milieu atmosphérique, Québec, mai 2018.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DU QUEBEC (MELCC). 2018b. *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère*. Disponible à : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm. Consulté le 10 février 2019.

NATIONAL POLLUTANT INVENTORY, 2012. *Emission Estimation Technique Manual for Mining*, Version 3.1, January 2012, Australia, www.npi.gov.au

RICHARDS, J.R., T.T. BROZELL, C. REA, G. BORASTON et J. HAYDEN. 2009. *PM_4 Crystalline Silica Emission Factors and Ambient Concentrations at Aggregate-Producing Sources in California.* Journal of the Air & Waste Management Association 59 (11): 1287-1295.

SANEXEN, 2017. *Revue de littérature sur les effets toxicologiques sur la santé humaine, la faune et la flore des substances potentiellement émises par une mine de graphite,* Note technique adressée à M. Frédéric Gauthier de Nouveau Monde Graphite, N/Réf. RA17-197-1.

SNC-Lavalin, 2018. *Caractérisation environnementale des sols 2016 et Caractérisation environnementale complémentaire des sols 2017* – Saint-Michel-des-Saints (Québec), réf. : 633679, N/Document n° :Rapport final F-01

SNC-LAVALIN, 2019. *Projet Matawinie – Étude d'impact environnemental et social,* Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Réf. : 653987-F00, Avril 2019.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 1995 et suivantes. *AP 42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emissions Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emissions-factors:*

Section 11.9, *Western Surface Coal Mining, October 1998*.

Section 11.19.2, *Crushed Stone Processing, August 2004*.

Section 13.2.2, *Unpaved Roads, June 2011.*

Section 13.2.4, *Aggregate Handling and Storage Piles, June 2011.*

Appendix B.2, *Generalized Particle Size Distributions, September 1990*.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2010a. *Median Life, Annual Activity, and Load Factor Values for Nonroad Engine Emissions Modeling, NR-005d*. EPA-420-R-10-016, July 2010.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2010b. *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling - Compression-Ignition, NR-009d*. EPA-420-R-10-018.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2011. *Haul Road Workgroup Recommendations.* Disponible à : http://www.epa.gov/scram001/reports/Haul_Road_Workgroup-Final_Report_Package-20120302.pdf

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2013. *AERSURFACE User's Guide.* U.S. Environmental Protection Agency, Air Quality Modeling Group, Research Triangle Park, NC, EPA-454/B-08-001, January 2008 - Revised 01/16/ 2013.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2015. *MOVES2014a User Guide*, Office of Transportation and Air Quality, EPA-420-B-15-095, November 2015

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2016. *Evaluation of Prognostic Meteorological Data in AERMOD Applications, Office of Air Quality Planning and Standards, EPA-454/R-16-004, December 2016.* Disponible à : https://www3.epa.gov/ttn/scram/appendix_w/2016/MMIF_Evaluation_TSD.pdf. Consulté le 30 mai 2018.

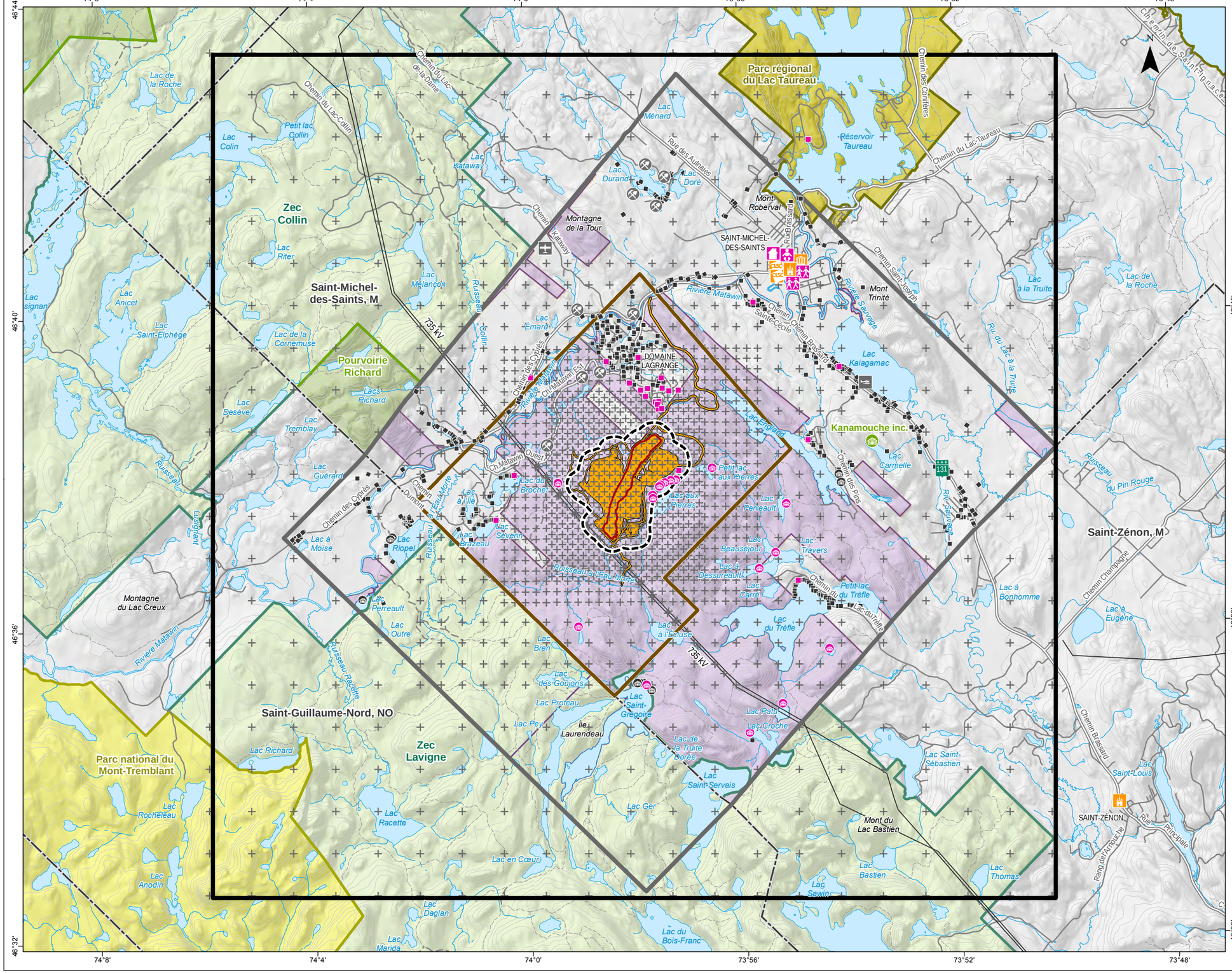
UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2017. *40 CFR Part 51, Appendix W, Revisions to the Guideline on Air Quality Models: Enhancements to the AERMOD Dispersion Modeling System and Incorporation of Approaches to Address Ozone and Fine Particulate Matter.* Disponible à : https://www3.epa.gov/ttn/scram/appendix_w/2016/AppendixW_2017.pdf. Consulté le 30 mai 2018.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2018*: Guidance on the Use of the Mesoscale Model Interface Program (MMIF) for AERMOD Applications.* EPA-454/B-18-005. U.S. Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC.

Annexe A

Cartes





Projet

- Zone d'étude locale de l'étude d'impact sur l'environnement
- Zone d'étude restreinte
- Fosse
- Empreinte du projet (ÉIES, 2019)

Modélisation

- Zone de 20 km x 20 km
- Zone tampon de 300 m
- Récepteur

Récepteurs sensibles

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie

Récepteurs discrets

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

Occupation du territoire

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment
- Site historique (Vieux moulin)
- Ensemble institutionnel
- Centre de santé et de services sociaux

Tenure des terres

- Publique

Activités récréotouristiques

- Parc national du Québec
- Parc régional
- Pourvoirie à droits exclusifs
- Pourvoirie sans droits exclusifs
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Exploitation des ressources

- Carrière, gravière ou sablière

Infrastructures de transport

- Route principale; rue
- Chemin forestier carrossable; non carrossable
- Aérodrome; hydroaérodrome

Limites administratives

- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude de dispersion atmosphérique - Mise à jour

Domaine de modélisation

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
CanVec, 1/50,000, RNCan, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Gestion des titres miniers (GESTIM), MERN Québec, 2018
MRC de Matawinie, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L16-C01-Domaine-190924-00.mxd

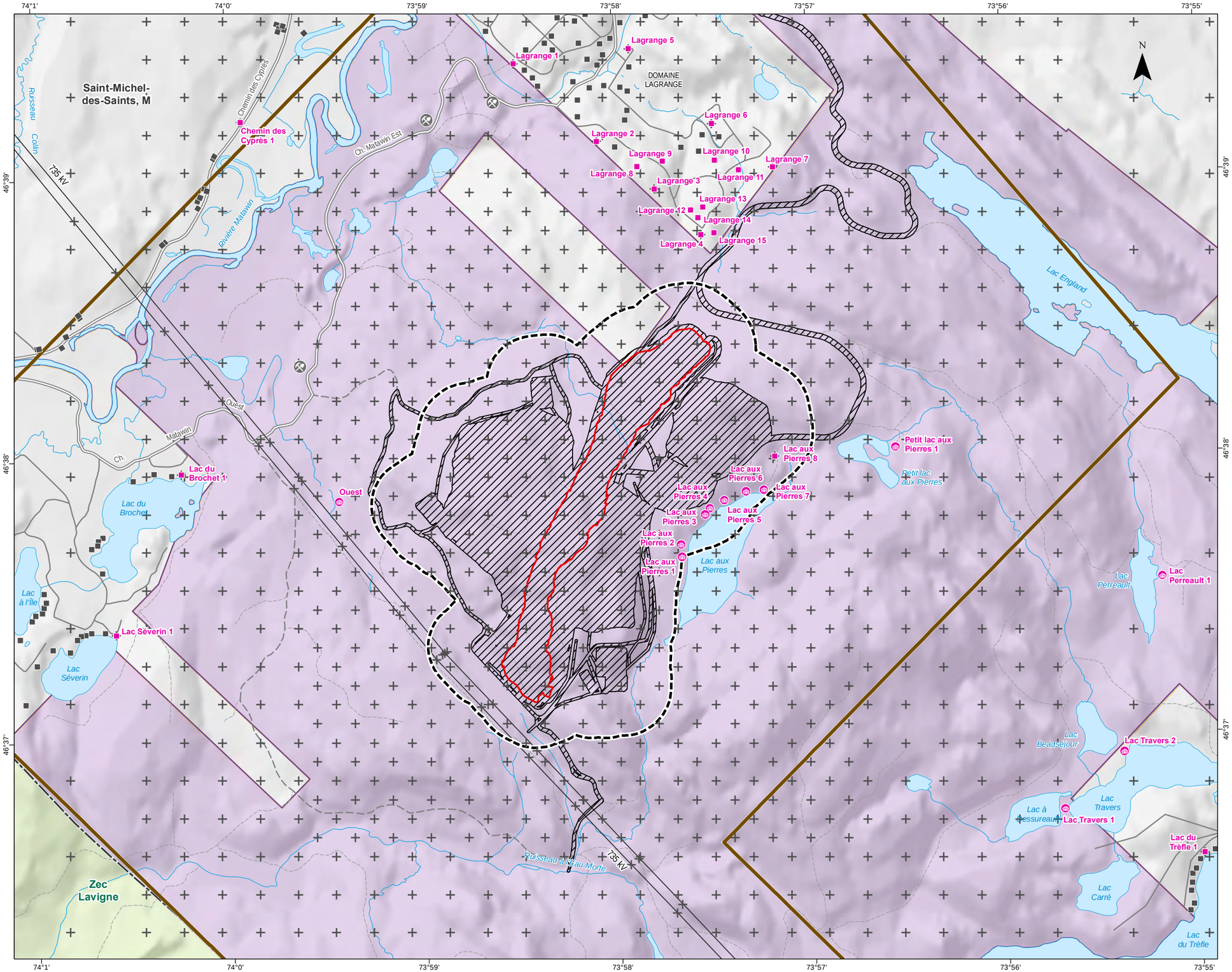
0 0,9 1,8 km

1/90 000

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 1**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C01-Domaine-190924-00.mxd



Modélisation

- Zone tampon de 300 m
- Récepteur

Récepteurs discrets

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

Projet

- Zone d'étude restreinte
- Fosse
- Empreinte du projet (ÉIES, 2019)

Occupation du territoire

- Autre bâtiment

Tenure des terres

- Publique

Activités récréotouristiques

- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Expoitation des ressources

- Carrière, gravière ou sablière

Infrastructures de transport

- Route principale
- Rue
- Chemin forestier carrossable
- Chemin forestier non carrossable

Limites administratives

- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude de dispersion atmosphérique - Mise à jour

Domaine de modélisation – Vue rapprochée

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
Gestion des titres miniers (GESTIM), MERN Québec, 2018
MRC de Matawinie, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L16-C02-DomaineZoom-190924-00.mxd

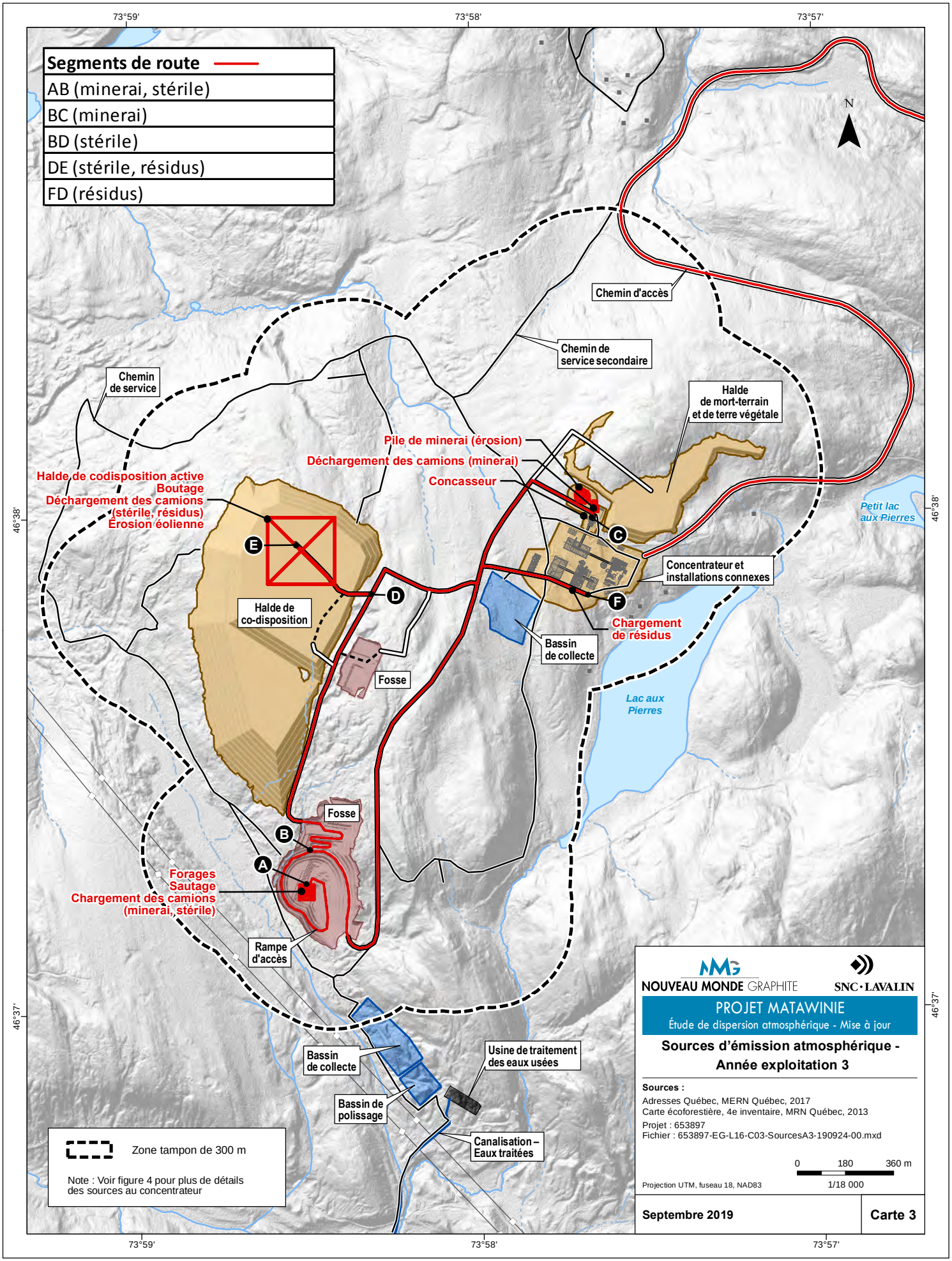
0 0,25 0,5 km

1/25 000

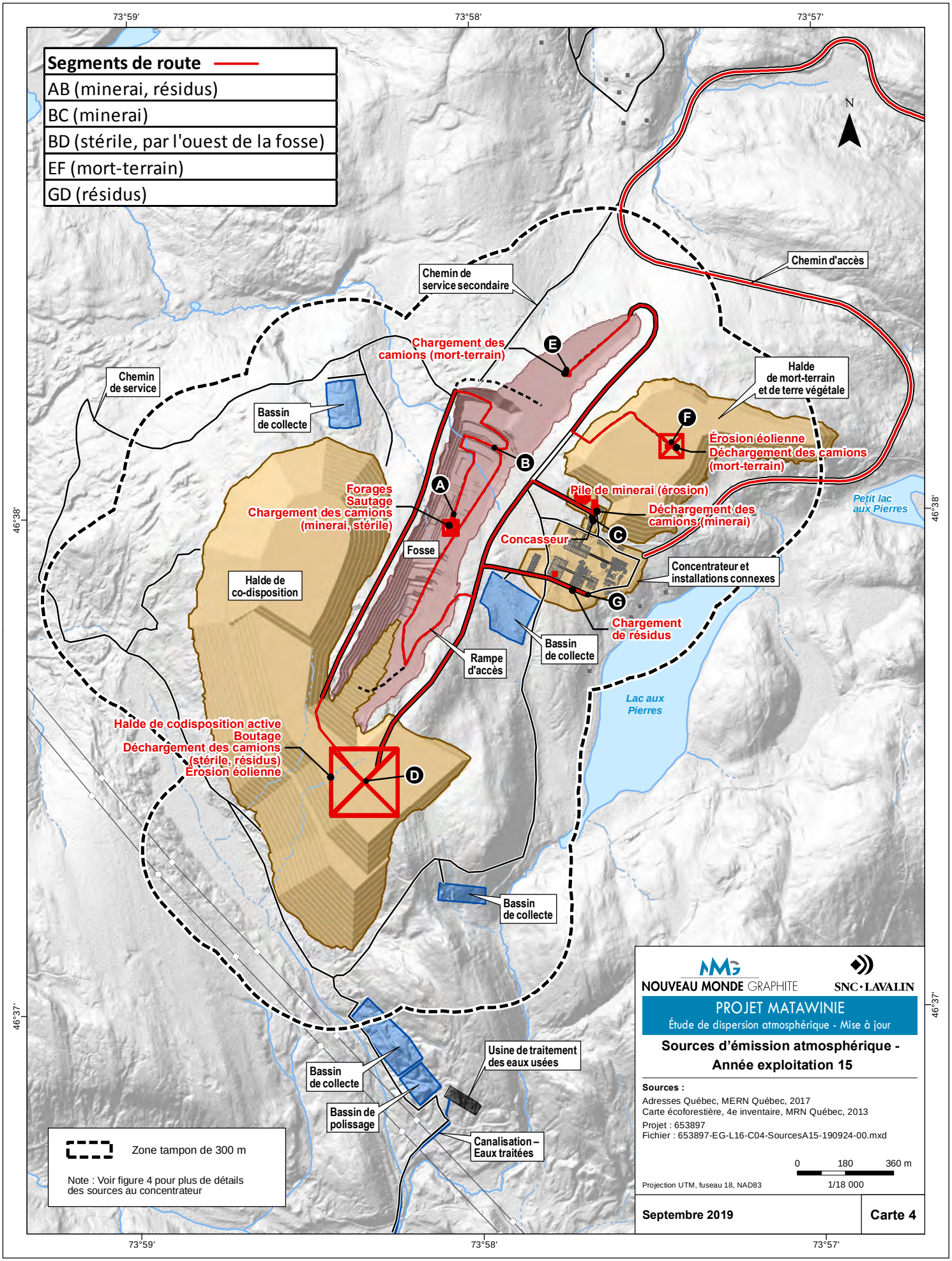
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 2**

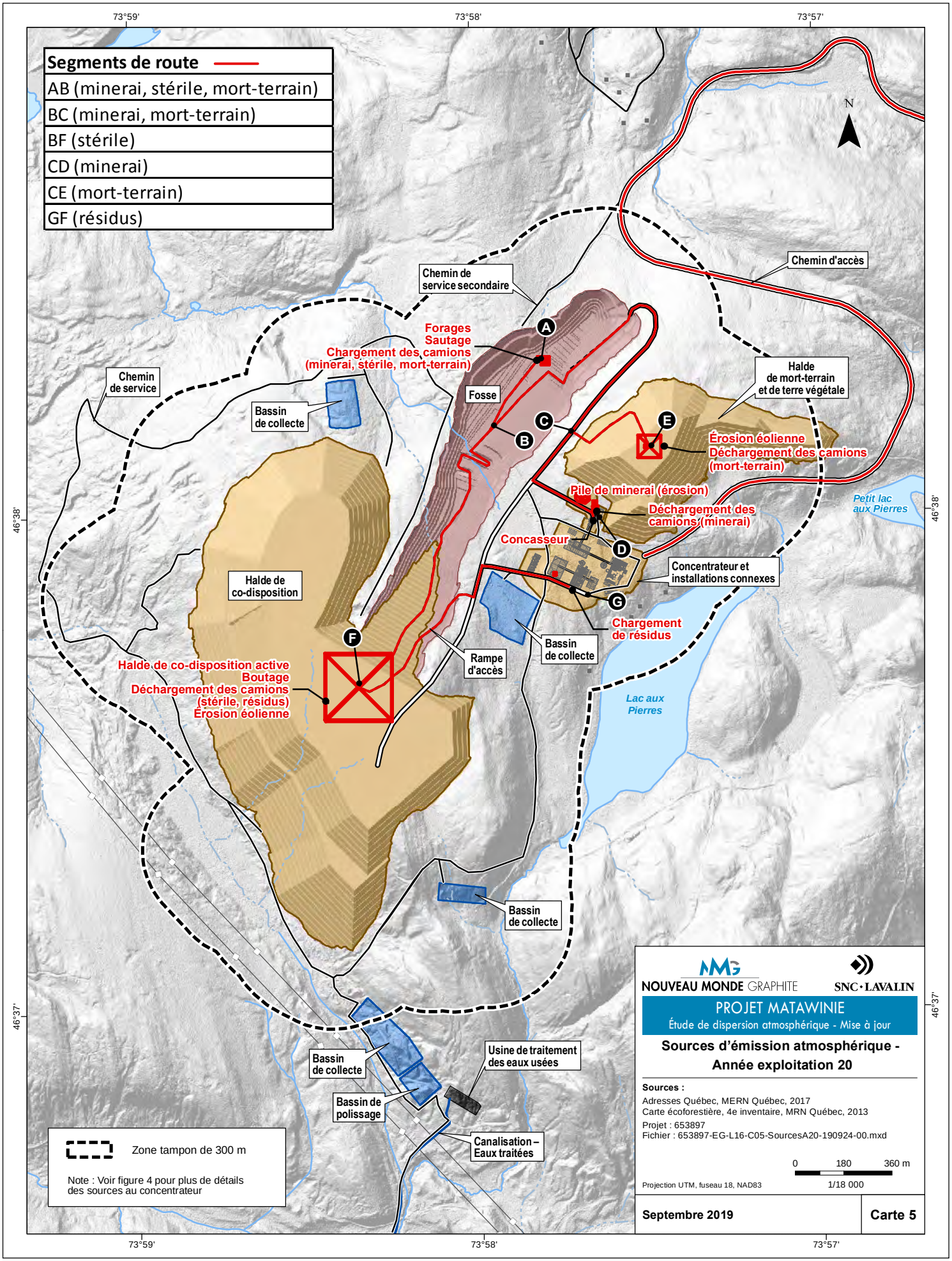
S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C02-DomaineZoom-190924-00.mxd



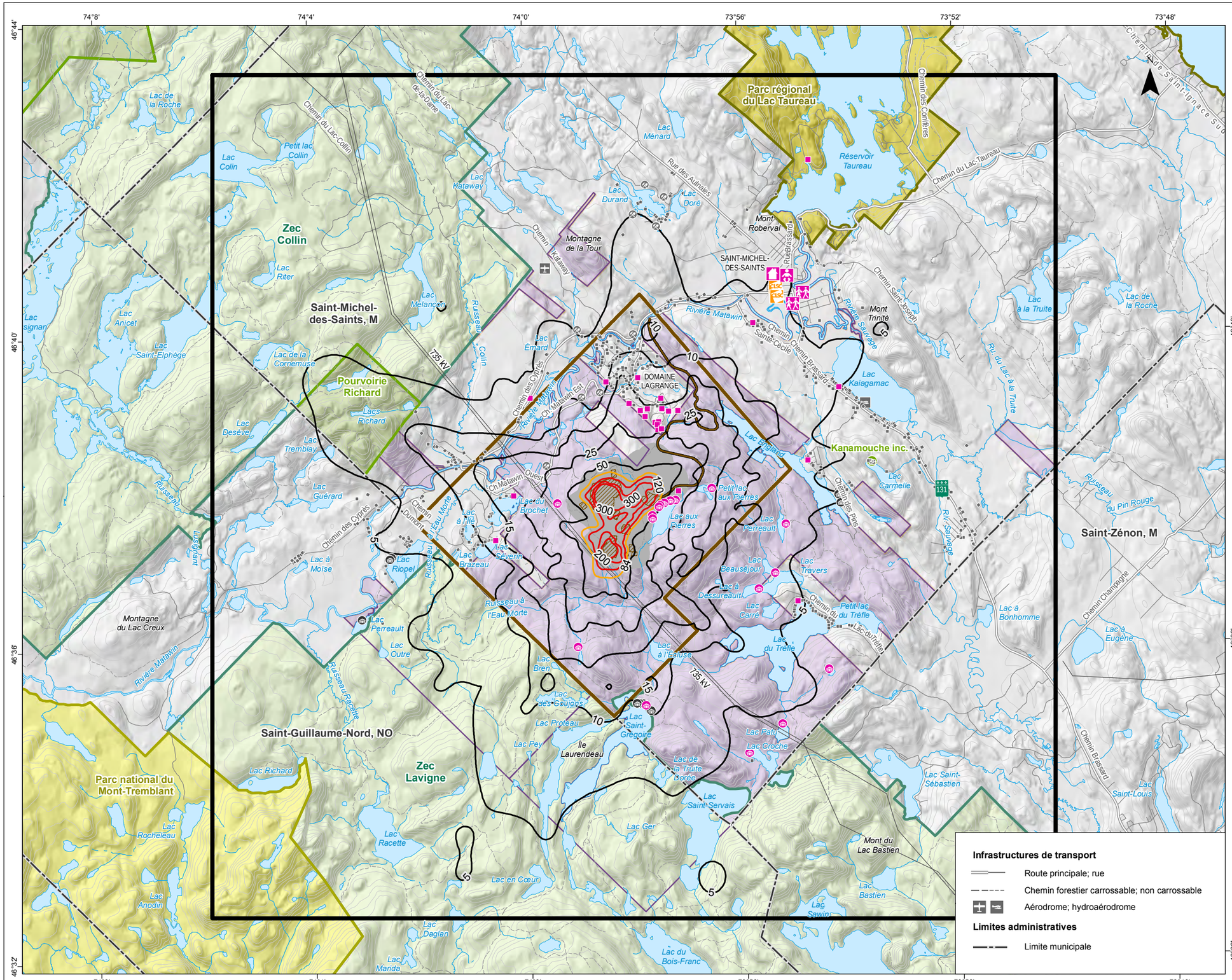
S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C03-SourcesA3-190924-00.mxd



S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C04-SourcesA15-190924-00.mxd



S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C05-SourcesA20-190924-00.mxd



Concentration de contaminant

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant (µg/m³)
- Dépassement potentiel de la norme en ajoutant la concentration initiale
- Dépassement potentiel de la norme pour la contribution maximale du projet

Notes :
Les concentrations indiquées ne représentent que la contribution maximale du projet. Les concentrations totales peuvent être obtenues en additionnant la concentration initiale de 36 µg/m³.
Norme du RAA : 120 µg/m³.

Modélisation

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

Récepteurs sensibles

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie

Récepteurs discrets

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

Projet (année d'exploitation 3)

- Zone d'étude restreinte
- Empreinte du projet (ÉIES, 2019)
- Chemin d'accès

Occupation du territoire

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment
- Centre de santé et de services sociaux

Tenure des terres

- Publique

Activités récréotouristiques

- Parc national du Québec
- Parc régional
- Pourvoirie à droits exclusifs
- Pourvoirie sans droits exclusifs
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Exploitation des ressources

- Carrière, gravière ou sablière

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude de dispersion atmosphérique - Mise à jour

Concentrations maximales journalières de particules totales (PM_T) calculées dans l'air ambiant (µg/m³) – Année d'exploitation 3

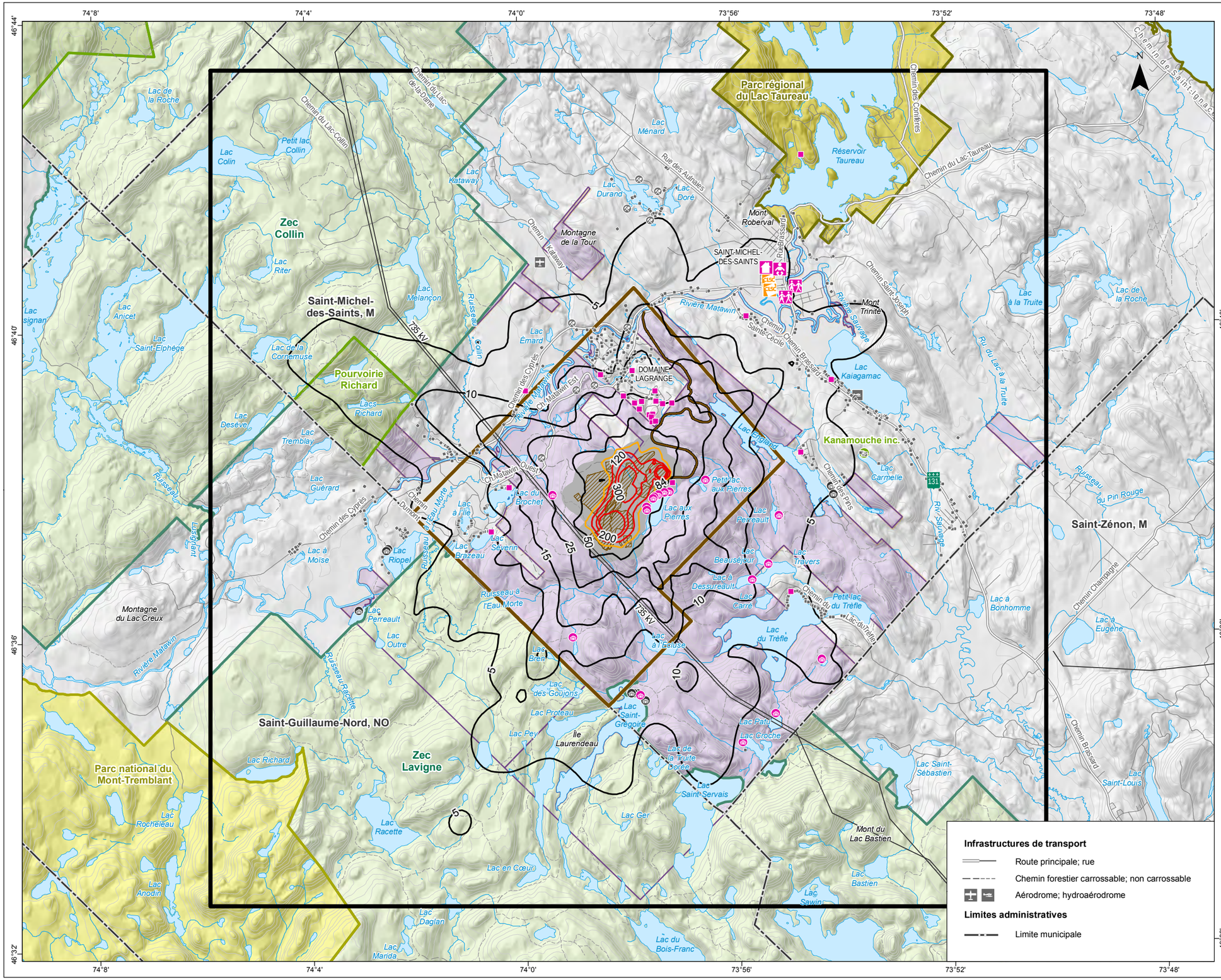
Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
CanVec, 1/50,000, RNCan, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
MRC de Matawinie, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L16-C06-PMT-A3-190924-00.mxd

0 0,9 1,8 km
1/90 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 6**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C06-PMT-A3-190924-00.mxd



Concentration de contaminant

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant (µg/m³)
- Dépassement potentiel de la norme en ajoutant la concentration initiale
- Dépassement potentiel de la norme pour la contribution maximale du projet

Notes :
Les concentrations indiquées ne représentent que la contribution maximale du projet. Les concentrations totales peuvent être obtenues en additionnant la concentration initiale de 36 µg/m³.
Norme du RAA : 120 µg/m³.

Modélisation

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

Récepteurs sensibles

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie

Récepteurs discrets

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

Projet (année d'exploitation 15)

- Zone d'étude restreinte
- Empreinte du projet (ÉIES, 2019)
- Chemin d'accès

Occupation du territoire

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment
- Centre de santé et de services sociaux

Tenure des terres

- Publique

Activités récréotouristiques

- Parc national du Québec
- Parc régional
- Pourvoirie à droits exclusifs
- Pourvoirie sans droits exclusifs
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Exploitation des ressources

- Carrière, gravière ou sablière

Infrastructures de transport

- Route principale; rue
- Chemin forestier carrossable; non carrossable
- Aérodrome; hydroaérodrome

Limites administratives

- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude de dispersion atmosphérique - Mise à jour

Concentrations maximales journalières de particules totales (PM_T) calculées dans l'air ambiant (µg/m³) – Année d'exploitation 15

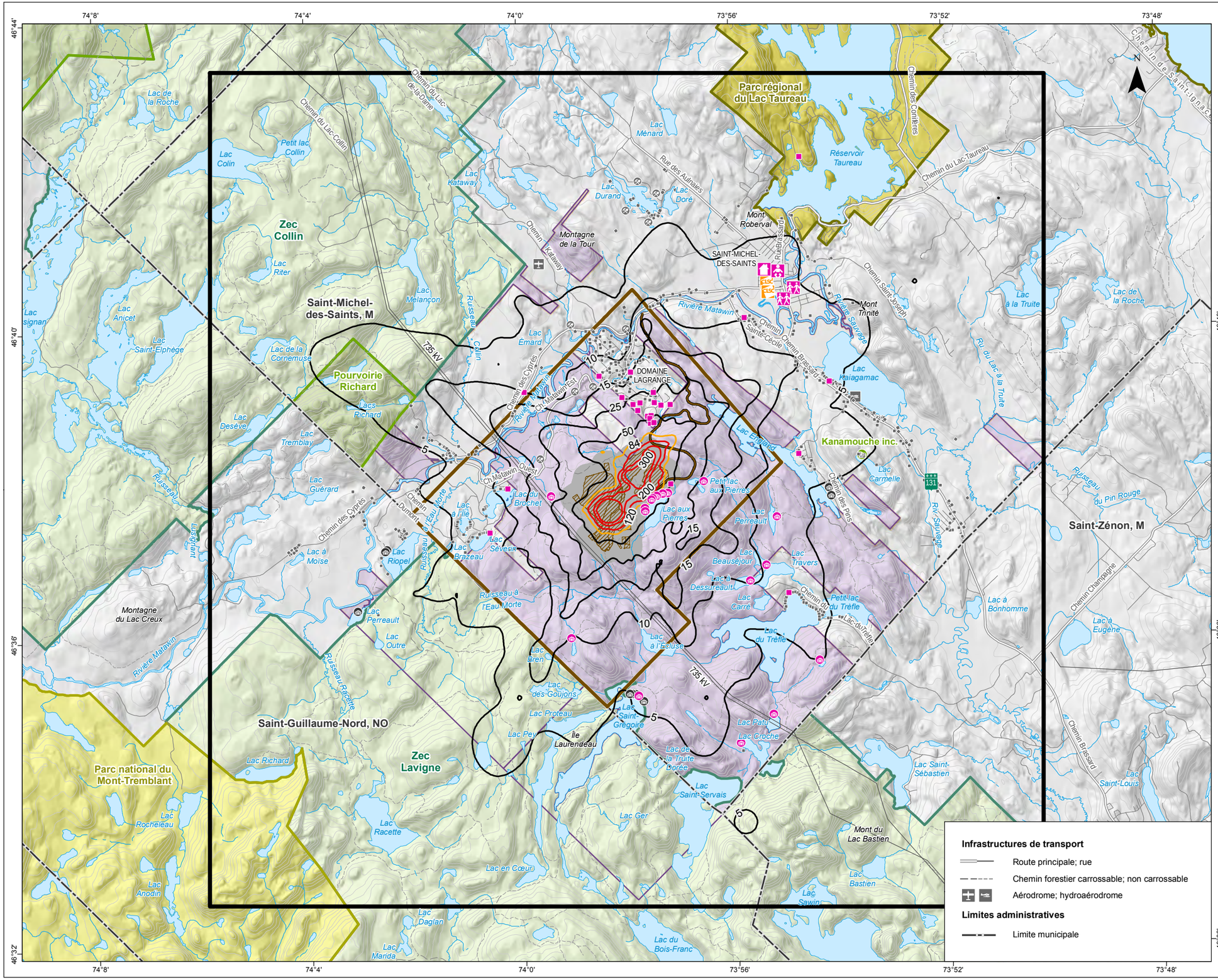
Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
CanVec, 1/50,000, RNCan, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
MRC de Matawinie, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L16-C07-PMT-A15-190924-00.mxd

0 0,9 1,8 km
1/90 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 7**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C07-PMT-A15-190924-00.mxd



Concentration de contaminant

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant (µg/m³)
- Dépassement potentiel de la norme en ajoutant la concentration initiale
- Dépassement potentiel de la norme pour la contribution maximale du projet

Notes :
Les concentrations indiquées ne représentent que la contribution maximale du projet. Les concentrations totales peuvent être obtenues en additionnant la concentration initiale de 36 µg/m³.
Norme du RAA : 120 µg/m³.

Modélisation

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

Récepteurs sensibles

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie

Récepteurs discrets

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

Projet (année d'exploitation 20)

- Zone d'étude restreinte
- Empreinte du projet (ÉIES, 2019)
- Chemin d'accès

Occupation du territoire

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment
- Centre de santé et de services sociaux

Tenure des terres

- Publique

Activités récréotouristiques

- Parc national du Québec
- Parc régional
- Pourvoirie à droits exclusifs
- Pourvoirie sans droits exclusifs
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Exploitation des ressources

- Carrière, gravière ou sablière

Infrastructures de transport

- Route principale; rue
- Chemin forestier carrossable; non carrossable
- Aérodrome; hydroaérodrome

Limites administratives

- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude de dispersion atmosphérique - Mise à jour

Concentrations maximales journalières de particules totales (PM_T) calculées dans l'air ambiant (µg/m³) – Année d'exploitation 20

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
CanVec, 1/50,000, RNCan, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
MRC de Matawinie, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

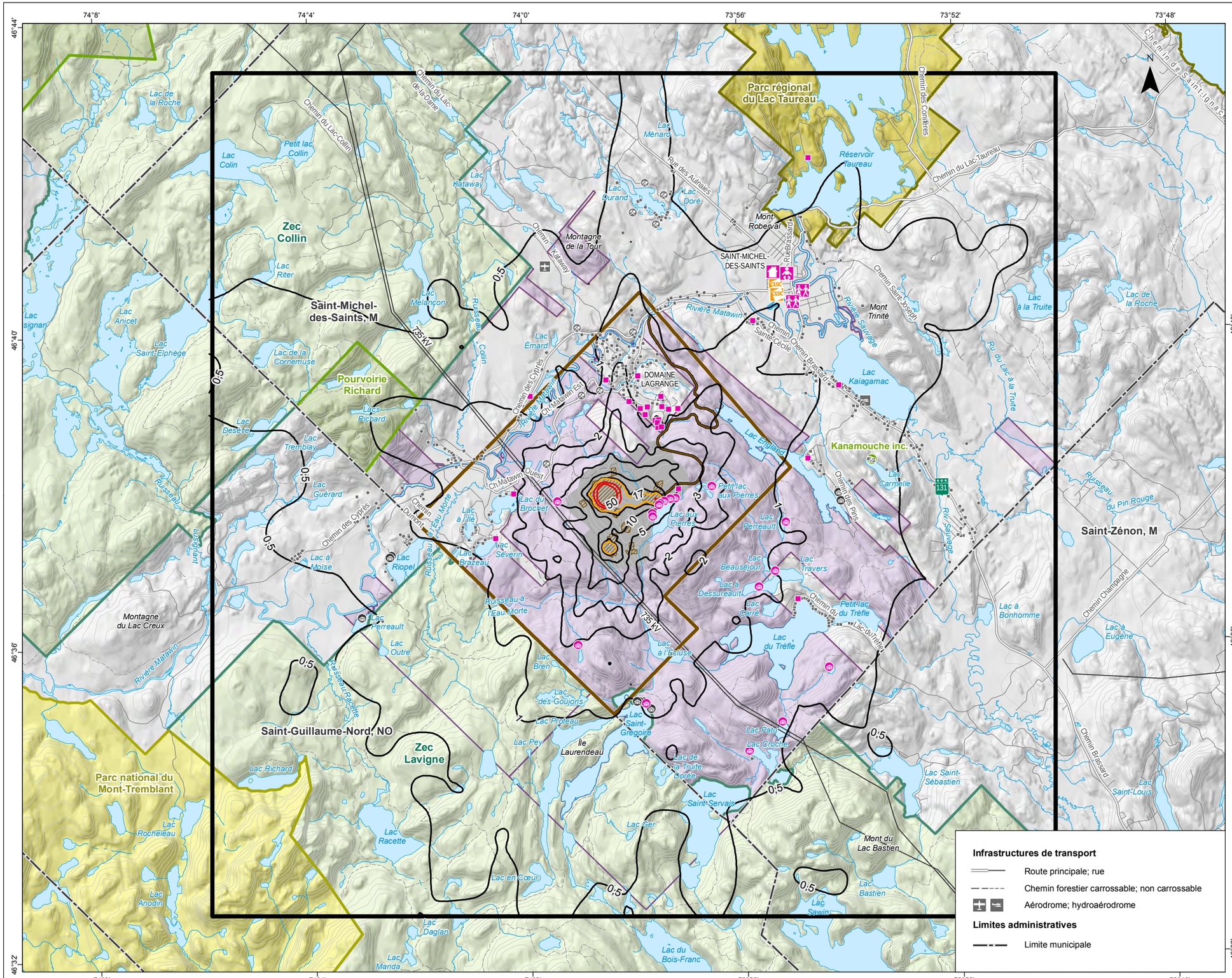
Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L16-C08-PMTA20-190924-00.mxd

0 0,9 1,8 km

1/90 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 8**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C08-PMTA20-190924-00.mxd



Concentration de contaminant

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant (µg/m³)
- Dépassement potentiel de la norme en ajoutant la concentration initiale
- Dépassement potentiel de la norme pour la contribution maximale du projet

Notes :
Les concentrations indiquées ne représentent que la contribution maximale du projet. Les concentrations totales peuvent être obtenues en additionnant la concentration initiale de 13 µg/m³.
Norme du RAA : 30 µg/m³.

Modélisation

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

Récepteurs sensibles

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie

Récepteurs discrets

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

Projet (année d'exploitation 3)

- Zone d'étude restreinte
- Empreinte du projet (ÉIES, 2019)
- Chemin d'accès

Occupation du territoire

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment
- Centre de santé et de services sociaux

Tenure des terres

- Publique

Activités récréotouristiques

- Parc national du Québec
- Parc régional
- Pourvoirie à droits exclusifs
- Pourvoirie sans droits exclusifs
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Exploitation des ressources

- Carrière, gravière ou sablière

Infrastructures de transport

- Route principale; rue
- Chemin forestier carrossable; non carrossable
- Aérodrome; hydroaérodrome

Limites administratives

- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude de dispersion atmosphérique - Mise à jour

Concentrations maximales journalières de particules fines ($PM_{2.5}$) calculées dans l'air ambiant (µg/m³) – Année d'exploitation 3

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
CanVec, 1/50,000, RNCan, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
MRC de Matawinie, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

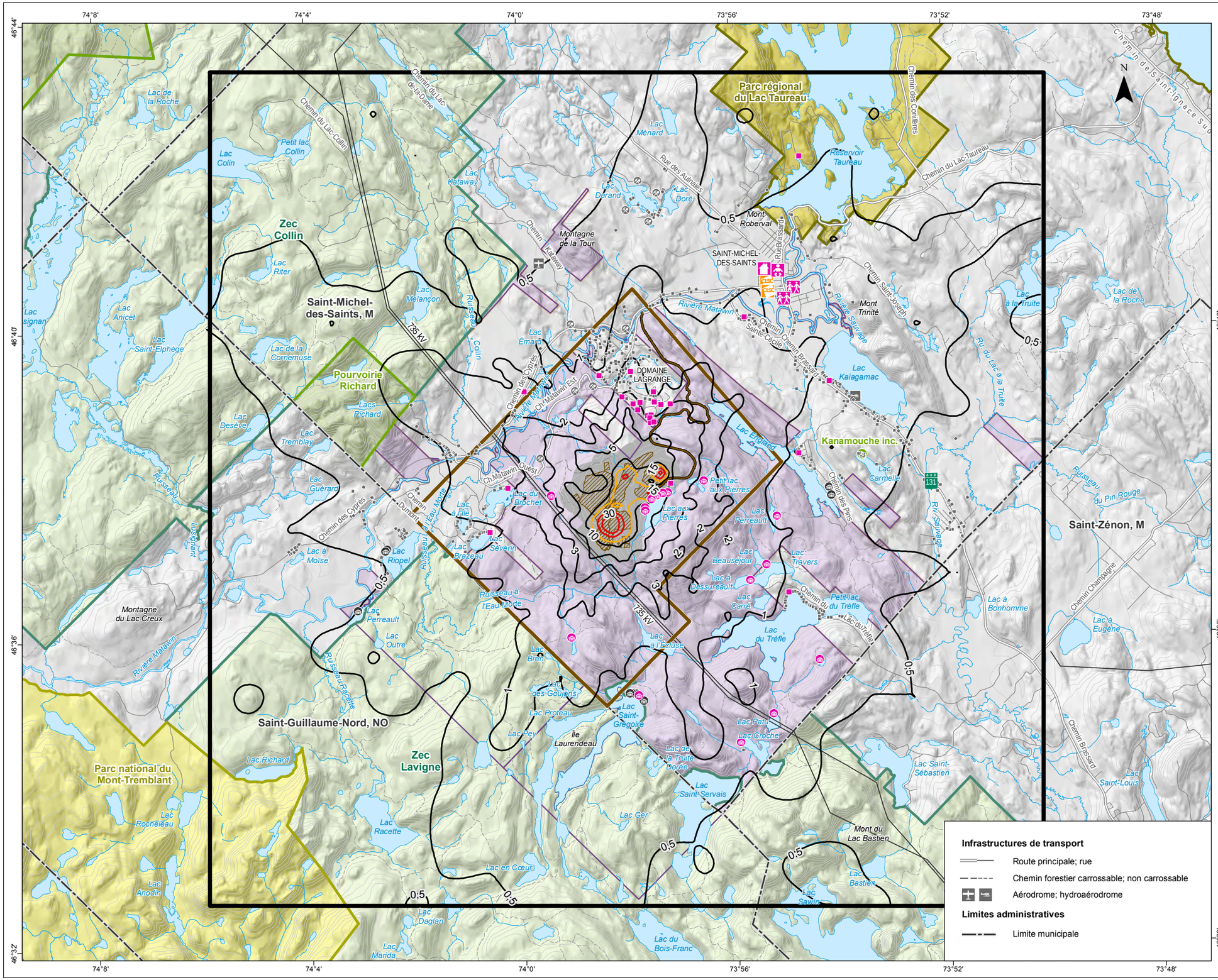
Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L16-C09-PM25-A3-190924-00.mxd

0 0,9 1,8 km

1/90 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 9**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C09-PM25-A3-190924-00.mxd



Concentration de contaminant

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant (µg/m³)
- Dépassement potentiel de la norme en ajoutant la concentration initiale
- Dépassement potentiel de la norme pour la contribution maximale du projet

Notes :
Les concentrations indiquées ne représentent que la contribution maximale du projet. Les concentrations totales peuvent être obtenues en additionnant la concentration initiale de 13 µg/m³.
Norme du RAA : 30 µg/m³.

Modélisation

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

Récepteurs sensibles

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie

Récepteurs discrets

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

Projet (année d'exploitation 15)

- Zone d'étude restreinte
- Empreinte du projet (ÉIES, 2019)
- Chemin d'accès

Occupation du territoire

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment
- Centre de santé et de services sociaux

Tenure des terres

- Publique

Activités récréotouristiques

- Parc national du Québec
- Parc régional
- Pourvoirie à droits exclusifs
- Pourvoirie sans droits exclusifs
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Exploitation des ressources

- Carrière, gravière ou sablière

Infrastructures de transport

- Route principale; rue
- Chemin forestier carrossable; non carrossable
- Aérodrome; hydroaérodrome

Limites administratives

- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude de dispersion atmosphérique - Mise à jour

Concentrations maximales journalières de particules fines ($PM_{2.5}$) calculées dans l'air ambiant (µg/m³) – Année d'exploitation 15

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
CanVec, 1/50,000, RNCan, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
MRC de Matawinie, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L16-C10-PM25-A15-190924-00.mxd

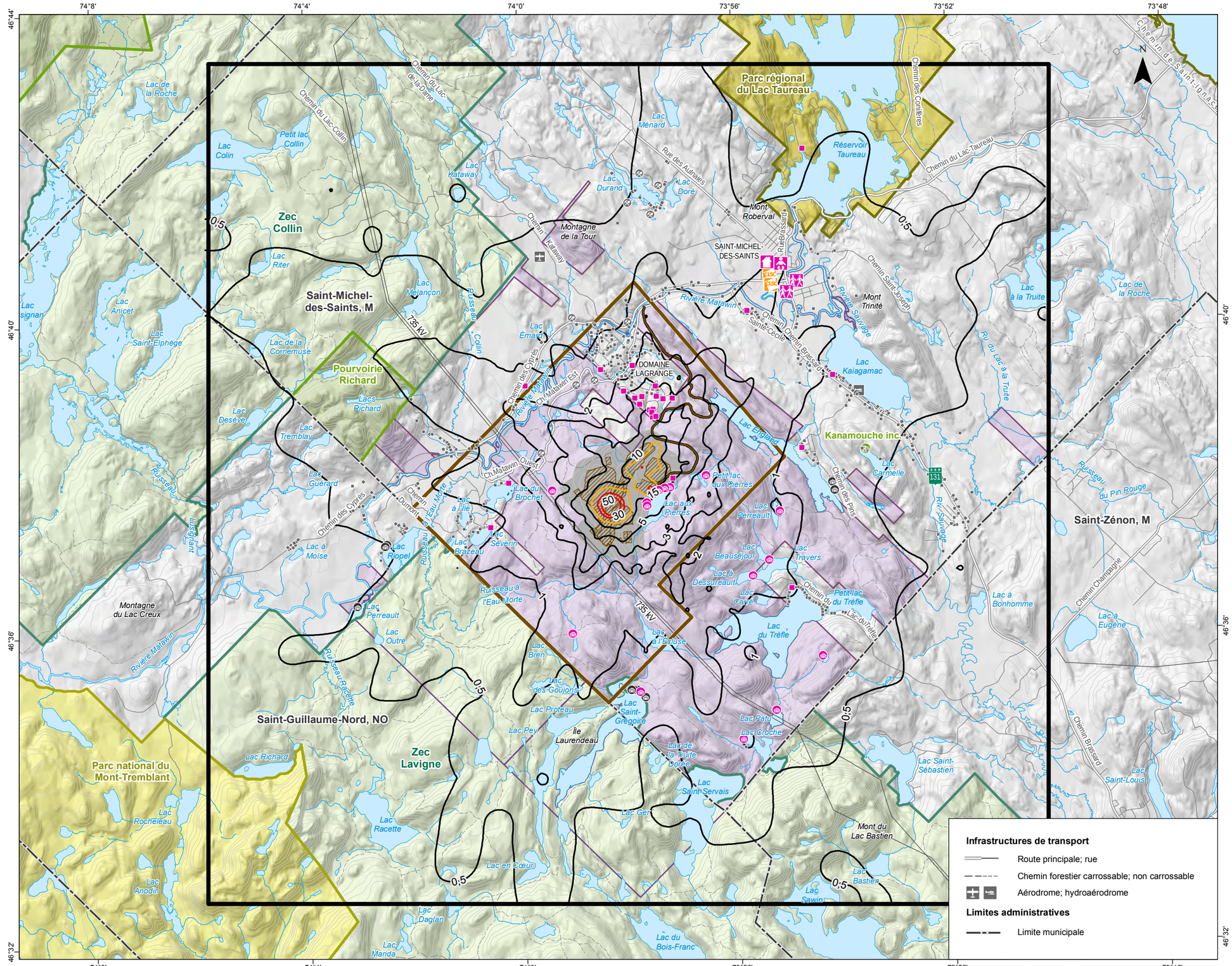
0 0,9 1,8 km

1/90 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

September 2019

Carte 10

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C10-PM25-A15-190924-00.mxd



Concentration de contaminant

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant (µg/m³)
- Dépassement potentiel de la norme en ajoutant la concentration initiale
- Dépassement potentiel de la norme pour la contribution maximale du projet

Notes :
Les concentrations indiquées ne représentent que la contribution maximale du projet. Les concentrations totales peuvent être obtenues en additionnant la concentration initiale de 13 µg/m³.
Norme du RAA : 30 µg/m³.

Modélisation

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

Récepteurs sensibles

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie

Récepteurs discrets

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

Projet (année d'exploitation 20)

- Zone d'étude restreinte
- Empreinte du projet (ÉIES, 2019)
- Chemin d'accès

Occupation du territoire

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment
- Centre de santé et de services sociaux

Tenure des terres

- Publique

Activités récréotouristiques

- Parc national du Québec
- Parc régional
- Pourvoirie à droits exclusifs
- Pourvoirie sans droits exclusifs
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Exploitation des ressources

- Carrière, gravière ou sablière

Infrastructures de transport

- Route principale; rue
- Chemin forestier carrossable; non carrossable
- Aérodrome; hydroaérodrome

Limites administratives

- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude de dispersion atmosphérique - Mise à jour

Concentrations maximales journalières de particules fines ($PM_{2.5}$) calculées dans l'air ambiant (µg/m³) – Année d'exploitation 20

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
CanVec, 1/50,000, RNCan, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
MRC de Matawinie, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

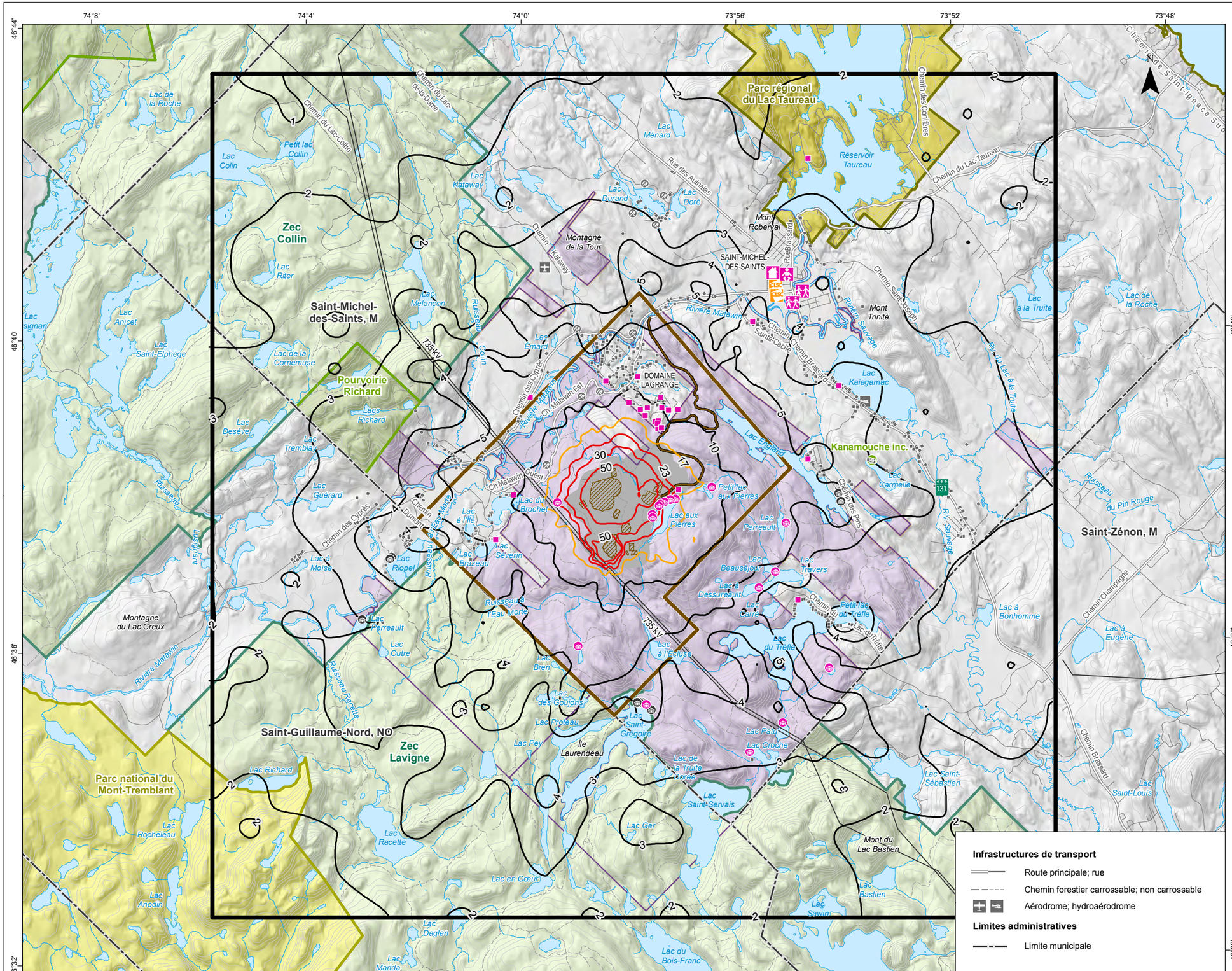
0 0,9 1,8 km

1/90 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L16-C11-PM25-A20-190924-00.mxd

Septembre 2019 | **Carte 11**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C11-PM25-A20-190924-00.mxd



Concentration de contaminant

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant (µg/m³)
- Dépassement potentiel de la norme en ajoutant la concentration initiale
- Dépassement potentiel de la norme pour la contribution maximale du projet

Notes :
Les concentrations indiquées ne représentent que la contribution maximale du projet. Les concentrations totales peuvent être obtenues en additionnant la concentration initiale de 6 µg/m³.
Critère du MELCC : 23 µg/m³

Modélisation

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

Récepteurs sensibles

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie

Récepteurs discrets

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

Projet (année d'exploitation 3)

- Zone d'étude restreinte
- Empreinte du projet (ÉIES, 2019)
- Chemin d'accès

Occupation du territoire

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment
- Centre de santé et de services sociaux

Tenure des terres

- Publique

Activités récréotouristiques

- Parc national du Québec
- Parc régional
- Pourvoirie à droits exclusifs
- Pourvoirie sans droits exclusifs
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Exploitation des ressources

- Carrière, gravière ou sablière

Infrastructures de transport

- Route principale; rue
- Chemin forestier carrossable; non carrossable
- Aérodrome; hydroaérodrome

Limites administratives

- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude de dispersion atmosphérique - Mise à jour

Concentrations maximales horaires de silice cristalline (PM_{10}) calculées dans l'air ambiant
Année d'exploitation 3

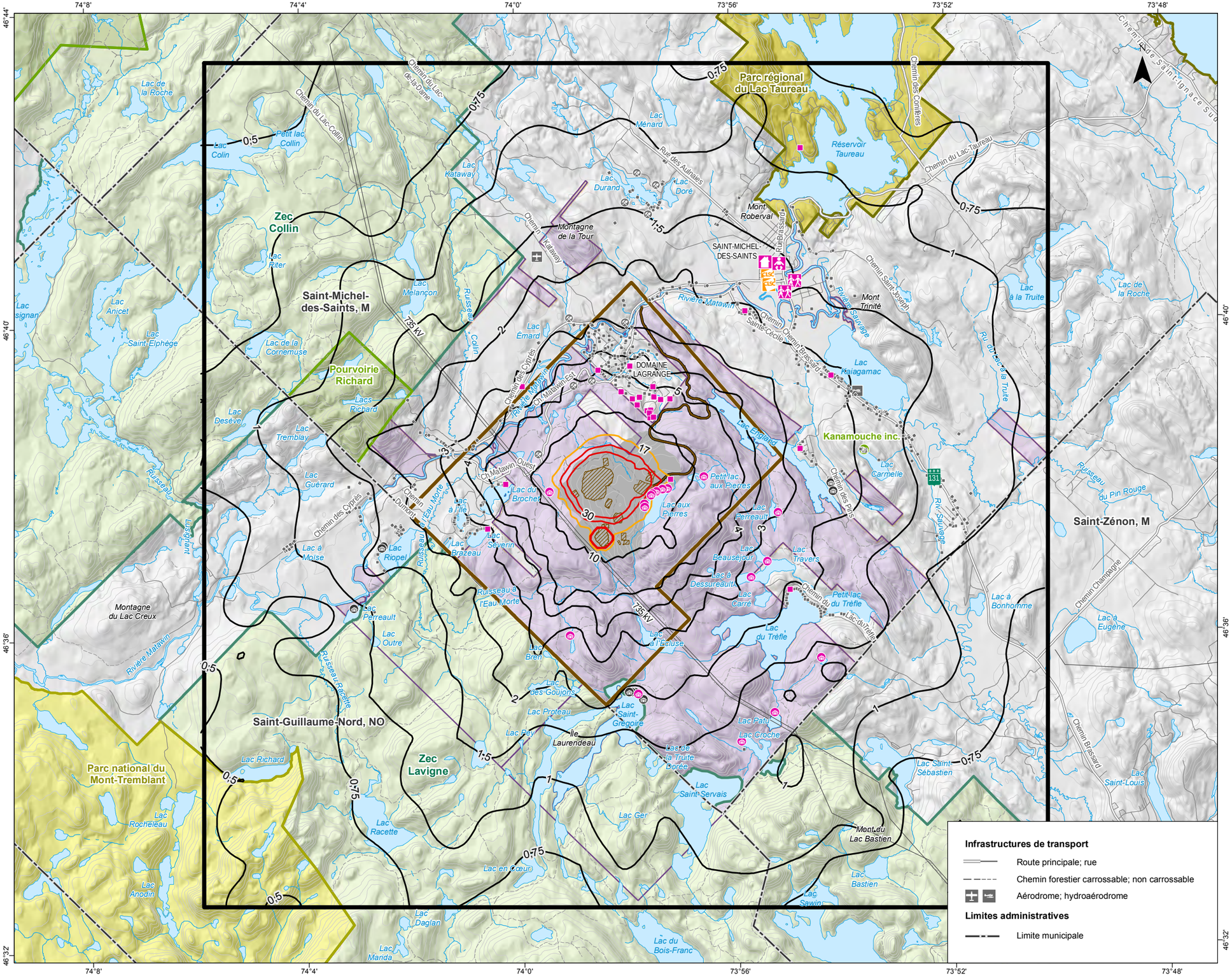
Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
CanVec, 1/50,000, RNCan, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
MRC de Matawinie, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L16-C12-SCPM10-A3-190924-00.mxd

0 0,9 1,8 km
1/90 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 12**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C12-SCPM10-A3-190924-00.mxd



Concentration de contaminant

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant (µg/m³)
- Dépassement potentiel de la norme en ajoutant la concentration initiale
- Dépassement potentiel de la norme pour la contribution maximale du projet

Notes :
Les concentrations indiquées ne représentent que la contribution maximale du projet. Les concentrations totales peuvent être obtenues en additionnant la concentration initiale de 6 µg/m³.
Critère du MELCC : 23 µg/m³

Modélisation

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

Récepteurs sensibles

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie

Récepteurs discrets

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

Projet (année d'exploitation 3)

- Zone d'étude restreinte
- Empreinte du projet (ÉIES, 2019)
- Chemin d'accès

Occupation du territoire

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment
- Centre de santé et de services sociaux

Tenure des terres

- Publique

Activités récréotouristiques

- Parc national du Québec
- Parc régional
- Pourvoirie à droits exclusifs
- Pourvoirie sans droits exclusifs
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Exploitation des ressources

- Carrière, gravière ou sablière

Infrastructures de transport

- Route principale; rue
- Chemin forestier carrossable; non carrossable
- Aérodrome; hydroaérodrome

Limites administratives

- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude de dispersion atmosphérique - Mise à jour

Maximums des 99,9 centiles annuels des concentrations horaires de silice cristalline (PM_{10}) calculées dans l'air ambiant – Année d'exploitation 3

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
CanVec, 1/50,000, RNCan, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
MRC de Matawinie, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

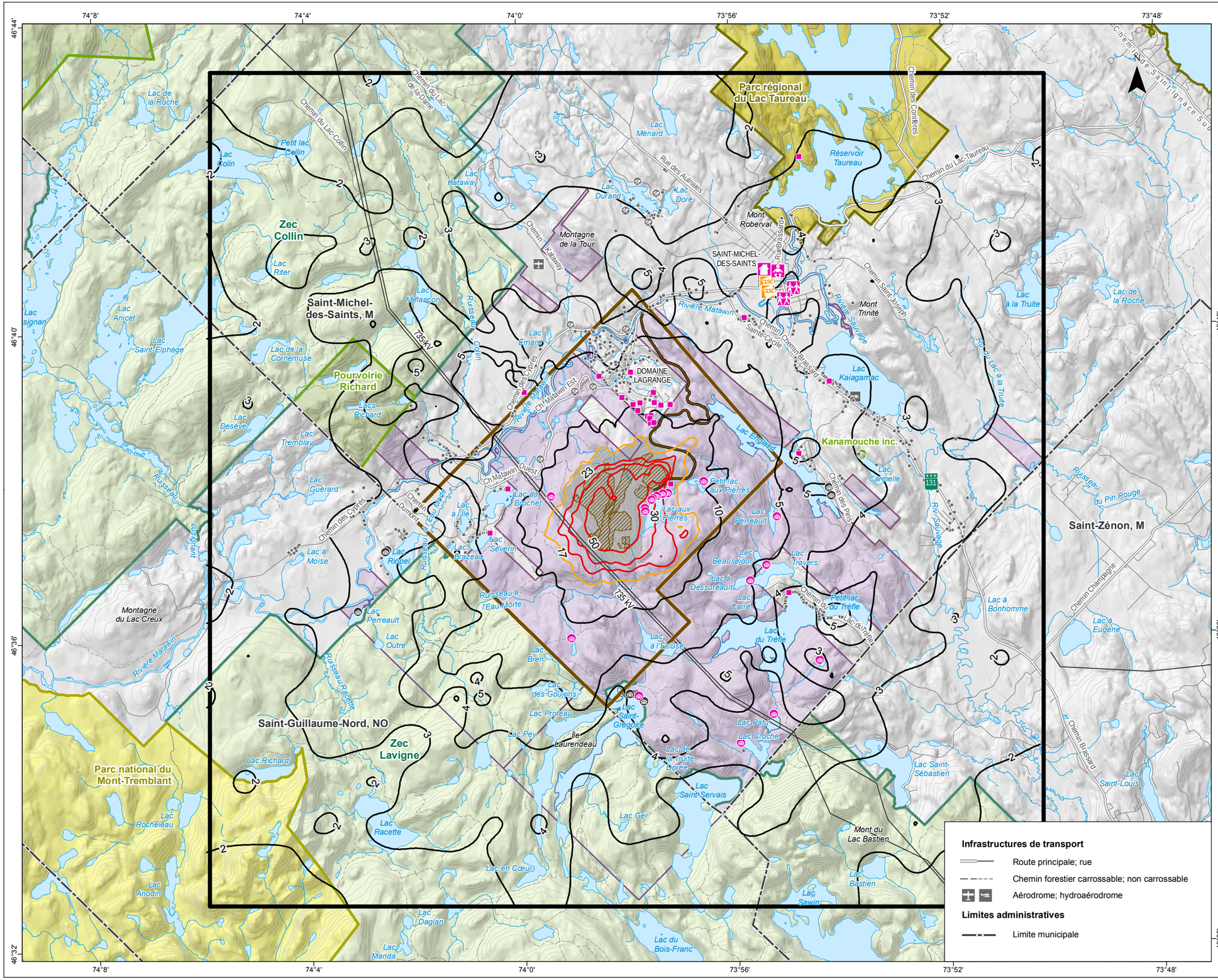
0 0,9 1,8 km

1/90 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L16-C13-PM10-A3-190924-00.mxd

Septembre 2019 | **Carte 13**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C13-PM10-A3-190924-00.mxd



Concentration de contaminant

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant (µg/m³)
- Dépassement potentiel de la norme en ajoutant la concentration initiale
- Dépassement potentiel de la norme pour la contribution maximale du projet

Notes :
Les concentrations indiquées ne représentent que la contribution maximale du projet. Les concentrations totales peuvent être obtenues en additionnant la concentration initiale de 6 µg/m³.
Critère du MELCC : 23 µg/m³.

Modélisation

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

Récepteurs sensibles

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie

Récepteurs discrets

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

Projet (année d'exploitation 15)

- Zone d'étude restreinte
- Empreinte du projet (ÉIES, 2019)
- Chemin d'accès

Occupation du territoire

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment
- Centre de santé et de services sociaux

Tenure des terres

- Publique

Activités récréotouristiques

- Parc national du Québec
- Parc régional
- Pourvoirie à droits exclusifs
- Pourvoirie sans droits exclusifs
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Exploitation des ressources

- Carrière, gravière ou sablière

Infrastructures de transport

- Route principale; rue
- Chemin forestier carrossable; non carrossable
- Aérodrome; hydroaérodrome

Limites administratives

- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude de dispersion atmosphérique - Mise à jour

Concentrations maximales horaires de silice cristalline (PM_{10}) calculées dans l'air ambiant
Année d'exploitation 15

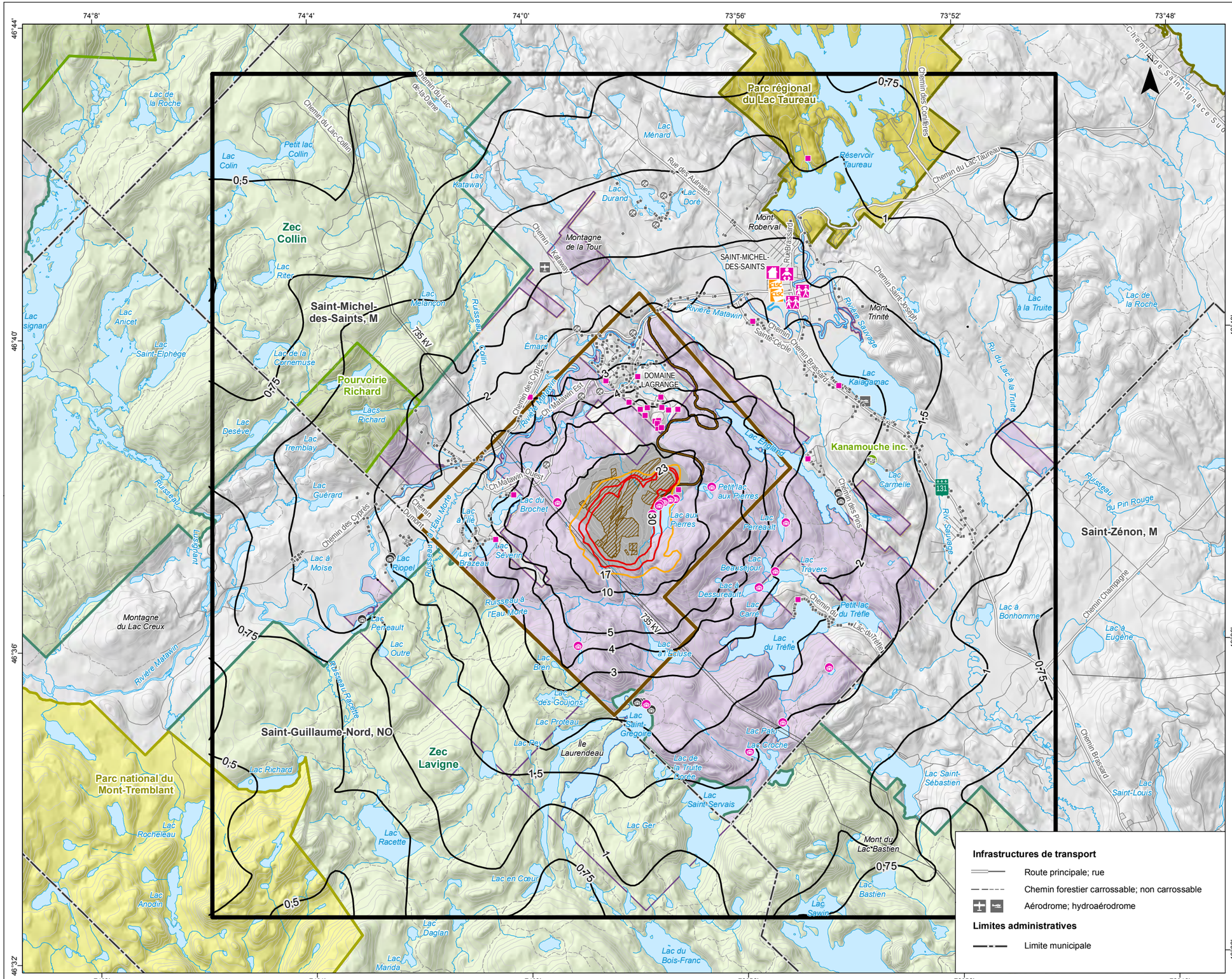
Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
CanVec, 1/50,000, RNCan, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
MRC de Matawinie, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

0 0,9 1,8 km
1/90 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L16-C14-SCPM10-A15-190924-00.mxd

Septembre 2019 | **Carte 14**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C14-SCPM10-A15-190924-00.mxd



Concentration de contaminant

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant (µg/m³)
- Dépassement potentiel de la norme en ajoutant la concentration initiale
- Dépassement potentiel de la norme pour la contribution maximale du projet

Notes :
Les concentrations indiquées ne représentent que la contribution maximale du projet. Les concentrations totales peuvent être obtenues en additionnant la concentration initiale de 6 µg/m³.
Critère du MELCC : 23 µg/m³

Modélisation

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

Récepteurs sensibles

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie

Récepteurs discrets

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

Projet (année d'exploitation 15)

- Zone d'étude restreinte
- Empreinte du projet (ÉIES, 2019)
- Chemin d'accès

Occupation du territoire

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment
- Centre de santé et de services sociaux

Tenure des terres

- Publique

Activités récréotouristiques

- Parc national du Québec
- Parc régional
- Pourvoirie à droits exclusifs
- Pourvoirie sans droits exclusifs
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Exploitation des ressources

- Carrière, gravière ou sablière

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude de dispersion atmosphérique - Mise à jour

Maximums des 99,9 centiles annuels des concentrations horaires de silice cristalline (PM_{10}) calculées dans l'air ambiant – Année d'exploitation 15

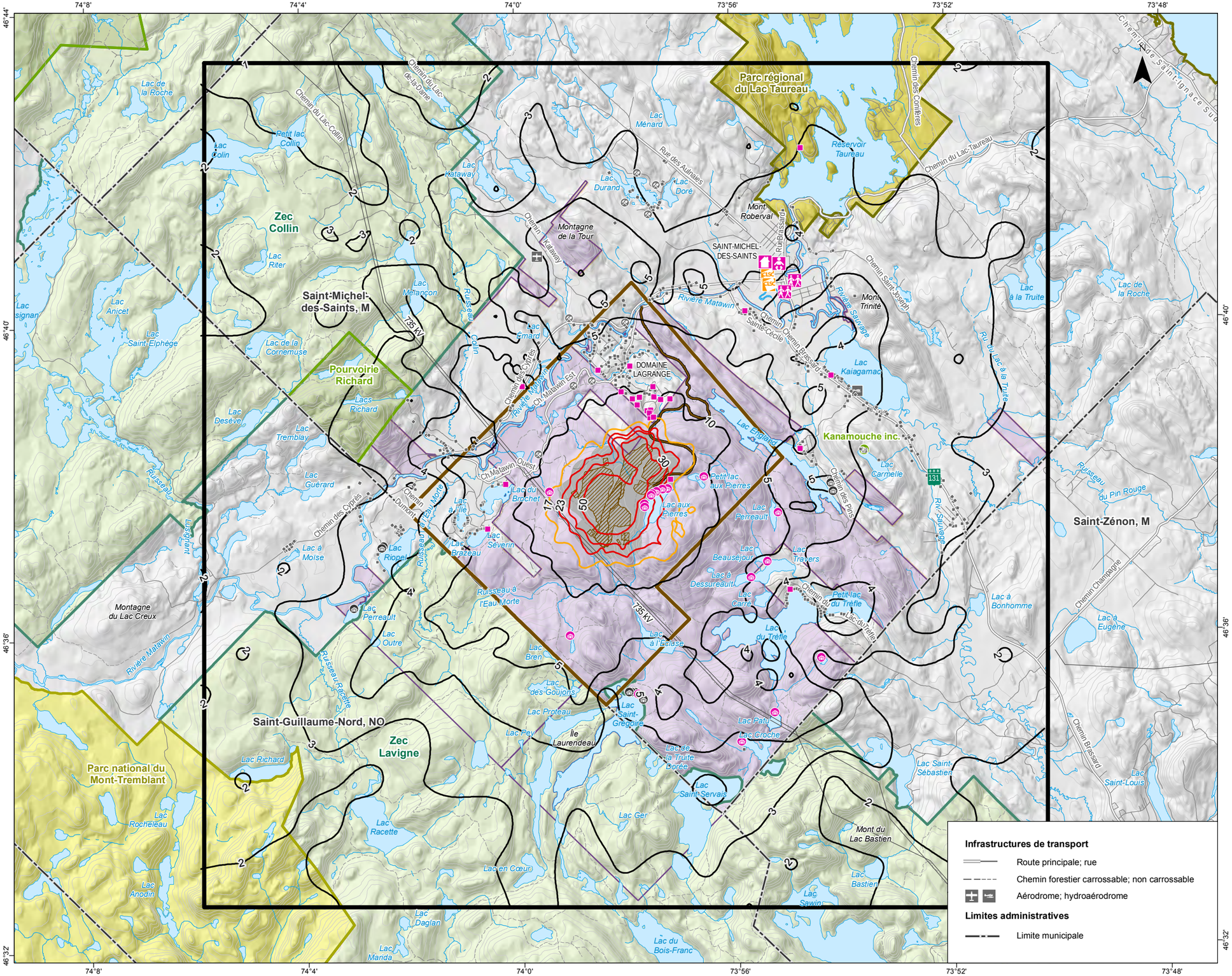
Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
CanVec, 1/50,000, RNCan, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
MRC de Matawinie, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L16-C15-PM10-A15-190924-00.mxd

0 0,9 1,8 km
1/90 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 15**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C15-PM10-A15-190924-00.mxd



Concentration de contaminant

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant (µg/m³)
- Dépassement potentiel de la norme en ajoutant la concentration initiale
- Dépassement potentiel de la norme pour la contribution maximale du projet

Notes :
Les concentrations indiquées ne représentent que la contribution maximale du projet. Les concentrations totales peuvent être obtenues en additionnant la concentration initiale de 6 µg/m³.
Critère du MELCC : 23 µg/m³

Modélisation

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

Récepteurs sensibles

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie

Récepteurs discrets

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

Projet (année d'exploitation 20)

- Zone d'étude restreinte
- Empreinte du projet (ÉIES, 2019)
- Chemin d'accès

Occupation du territoire

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment
- Centre de santé et de services sociaux

Tenure des terres

- Publique

Activités récréotouristiques

- Parc national du Québec
- Parc régional
- Pourvoirie à droits exclusifs
- Pourvoirie sans droits exclusifs
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Exploitation des ressources

- Carrière, gravière ou sablière

Infrastructures de transport

- Route principale; rue
- Chemin forestier carrossable; non carrossable
- Aérodrome; hydroaérodrome

Limites administratives

- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude de dispersion atmosphérique - Mise à jour

Concentrations maximales horaires de silice cristalline (PM_{10}) calculées dans l'air ambiant – Année d'exploitation 20

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
CanVec, 1/50,000, RNCan, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
MRC de Matawinie, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

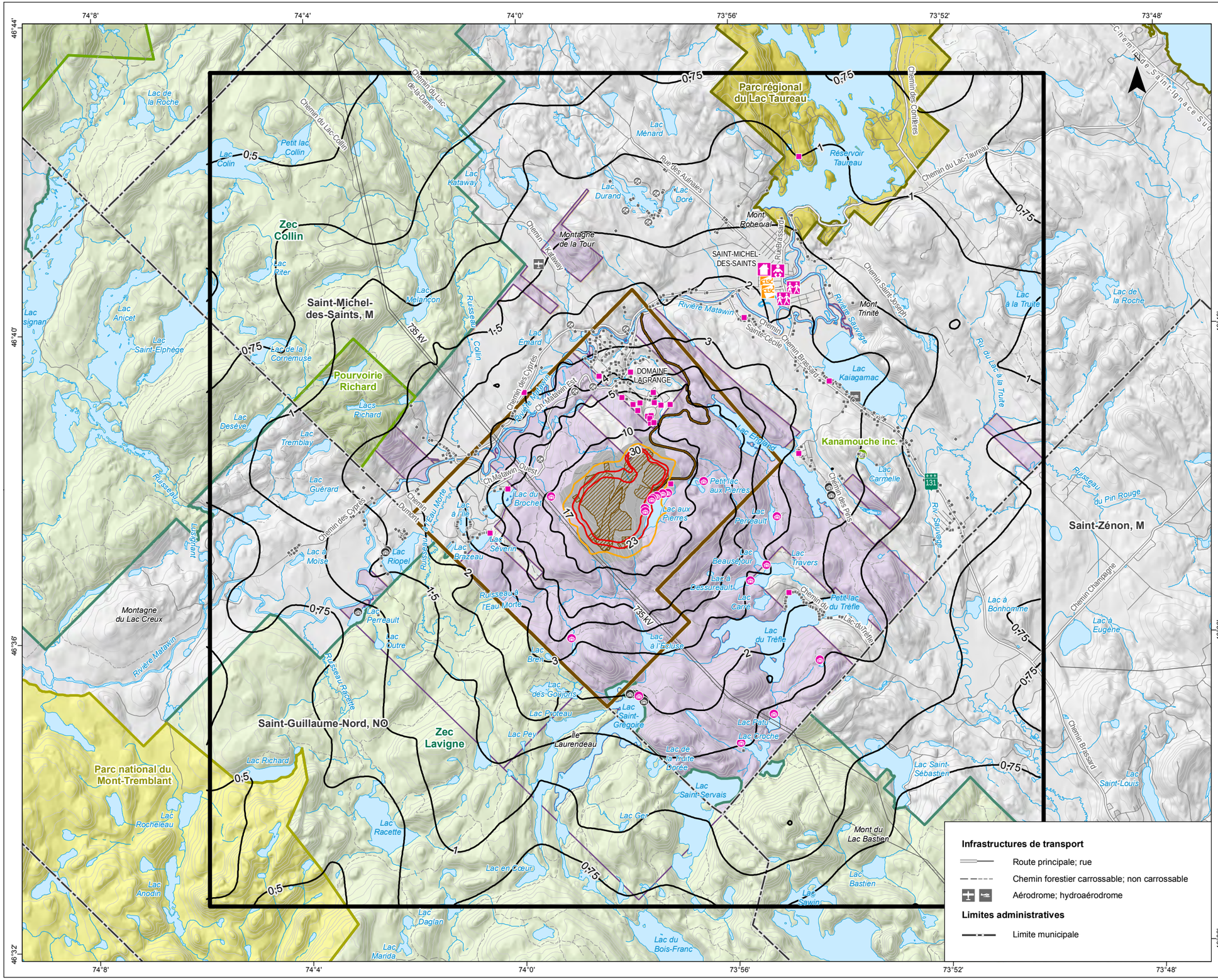
Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L16-C16-SCPM10-A20-190924-00.mxd

0 0,9 1,8 km

1/90 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 16**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C16-SCPM10-A20-190924-00.mxd



Concentration de contaminant

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant (µg/m³)
- Dépassement potentiel de la norme en ajoutant la concentration initiale
- Dépassement potentiel de la norme pour la contribution maximale du projet

Notes :
Les concentrations indiquées ne représentent que la contribution maximale du projet. Les concentrations totales peuvent être obtenues en additionnant la concentration initiale de 6 µg/m³.
Critère du MELCC : 23 µg/m³

Modélisation

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

Récepteurs sensibles

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie

Récepteurs discrets

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

Projet (année d'exploitation 20)

- Zone d'étude restreinte
- Empreinte du projet (ÉIES, 2019)
- Chemin d'accès

Occupation du territoire

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment
- Centre de santé et de services sociaux

Tenure des terres

- Publique

Activités récréotouristiques

- Parc national du Québec
- Parc régional
- Pourvoirie à droits exclusifs
- Pourvoirie sans droits exclusifs
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Exploitation des ressources

- Carrière, gravière ou sablière

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Qualité de l'air : Émissions et dispersion atmosphérique

Maximums des 99,9 centiles annuels des concentrations horaires de silice cristalline (PM_{10}) calculées dans l'air ambiant – Année d'exploitation 20

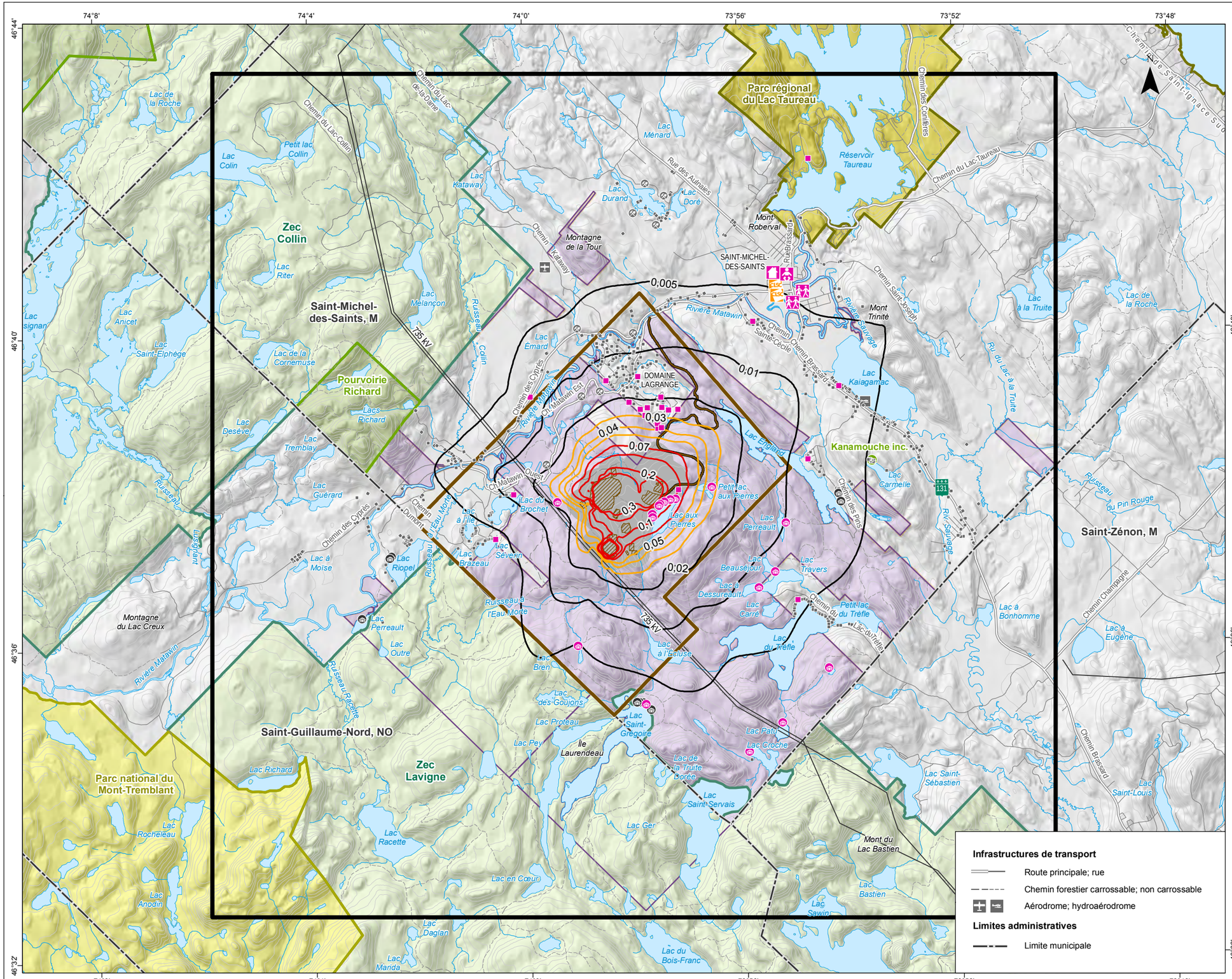
Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
CanVec, 1/50,000, RNCan, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
MRC de Matawinie, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L16-C17-PM10-A20-190924-00.mxd

0 0,9 1,8 km
1/90 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 17**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C17-PM10-A20-190924-00.mxd



Concentration de contaminant

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant (µg/m³)
- Dépassement potentiel de la norme en ajoutant la concentration initiale
- Dépassement potentiel de la norme pour la contribution maximale du projet

Notes :
Les concentrations indiquées ne représentent que la contribution maximale du projet. Les concentrations totales peuvent être obtenues en additionnant la concentration initiale de 0,04 µg/m³.
Critère du MELCC : 0,07 µg/m³

Modélisation

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

Récepteurs sensibles

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie

Récepteurs discrets

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

Projet (année d'exploitation 3)

- Zone d'étude restreinte
- Empreinte du projet (ÉIES, 2019)
- Chemin d'accès

Occupation du territoire

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment
- Centre de santé et de services sociaux

Tenure des terres

- Publique

Activités récréotouristiques

- Parc national du Québec
- Parc régional
- Pourvoirie à droits exclusifs
- Pourvoirie sans droits exclusifs
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Exploitation des ressources

- Carrière, gravière ou sablière

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude de dispersion atmosphérique - Mise à jour

Concentrations maximales annuelles de silice cristalline (PM_4) calculées dans l'air ambiant – Année d'exploitation 3

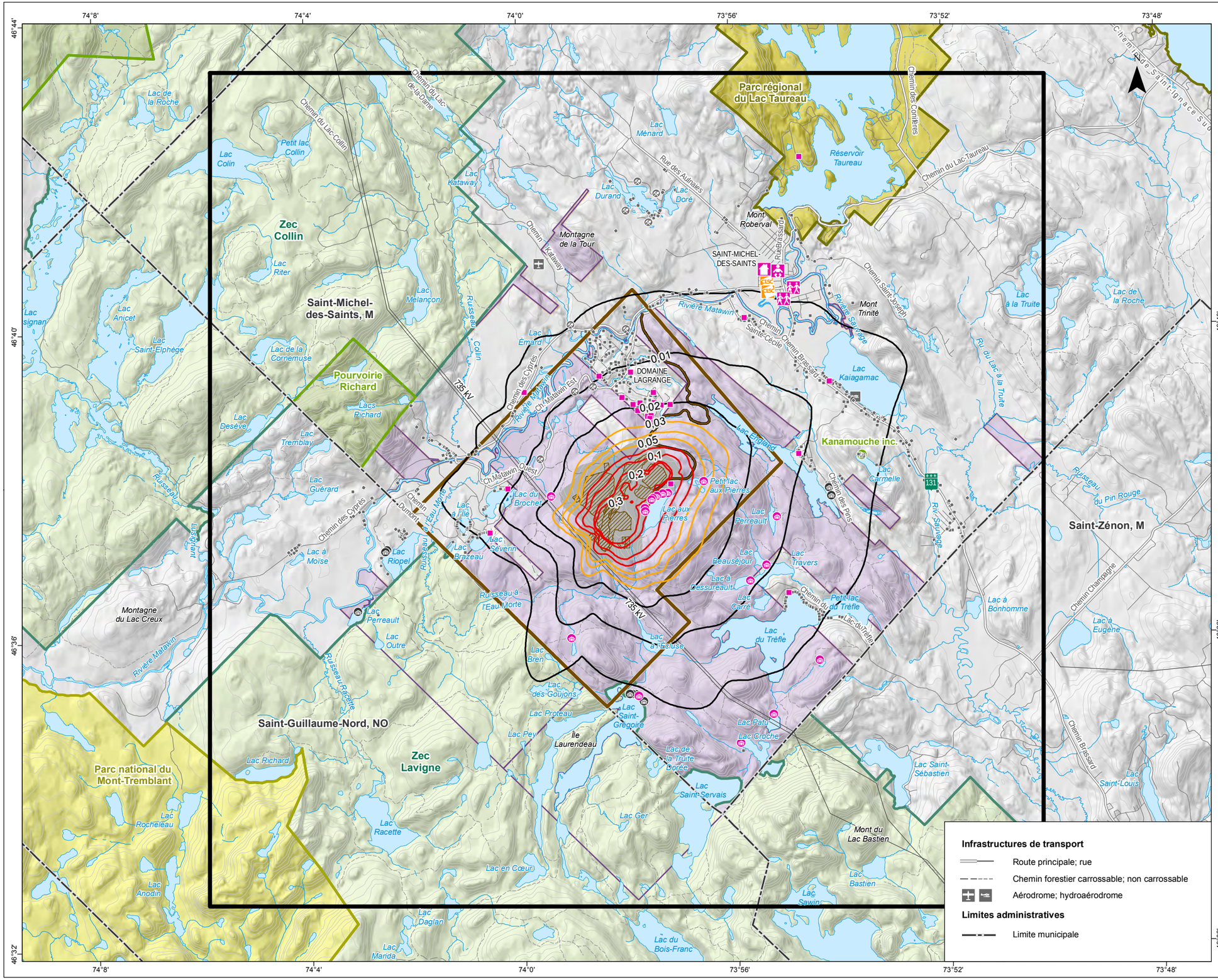
Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
CanVec, 1/50,000, RNCan, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
MRC de Matawinie, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L16-C18-SCPM4-A3-190924-00.mxd

0 0,9 1,8 km
1/90 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 18**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C18-SCPM4-A3-190924-00.mxd



Concentration de contaminant

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant (µg/m³)
- Dépassement potentiel de la norme en ajoutant la concentration initiale
- Dépassement potentiel de la norme pour la contribution maximale du projet

Notes :
Les concentrations indiquées ne représentent que la contribution maximale du projet. Les concentrations totales peuvent être obtenues en additionnant la concentration initiale de 0,04 µg/m³.
Critère du MELCC : 0,07 µg/m³

Modélisation

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

Récepteurs sensibles

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie

Récepteurs discrets

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

Projet (année d'exploitation 15)

- Zone d'étude restreinte
- Empreinte du projet (ÉIES, 2019)
- Chemin d'accès

Occupation du territoire

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment
- Centre de santé et de services sociaux

Tenure des terres

- Publique

Activités récréotouristiques

- Parc national du Québec
- Parc régional
- Pourvoirie à droits exclusifs
- Pourvoirie sans droits exclusifs
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Exploitation des ressources

- Carrière, gravière ou sablière

Infrastructures de transport

- Route principale; rue
- Chemin forestier carrossable; non carrossable
- Aérodrome; hydroaérodrome

Limites administratives

- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude de dispersion atmosphérique - Mise à jour

Concentrations maximales annuelles de silice cristalline (PM_4) calculées dans l'air ambiant – Année d'exploitation 15

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
CanVec, 1/50,000, RNCan, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
MRC de Matawinie, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

0 0,9 1,8 km

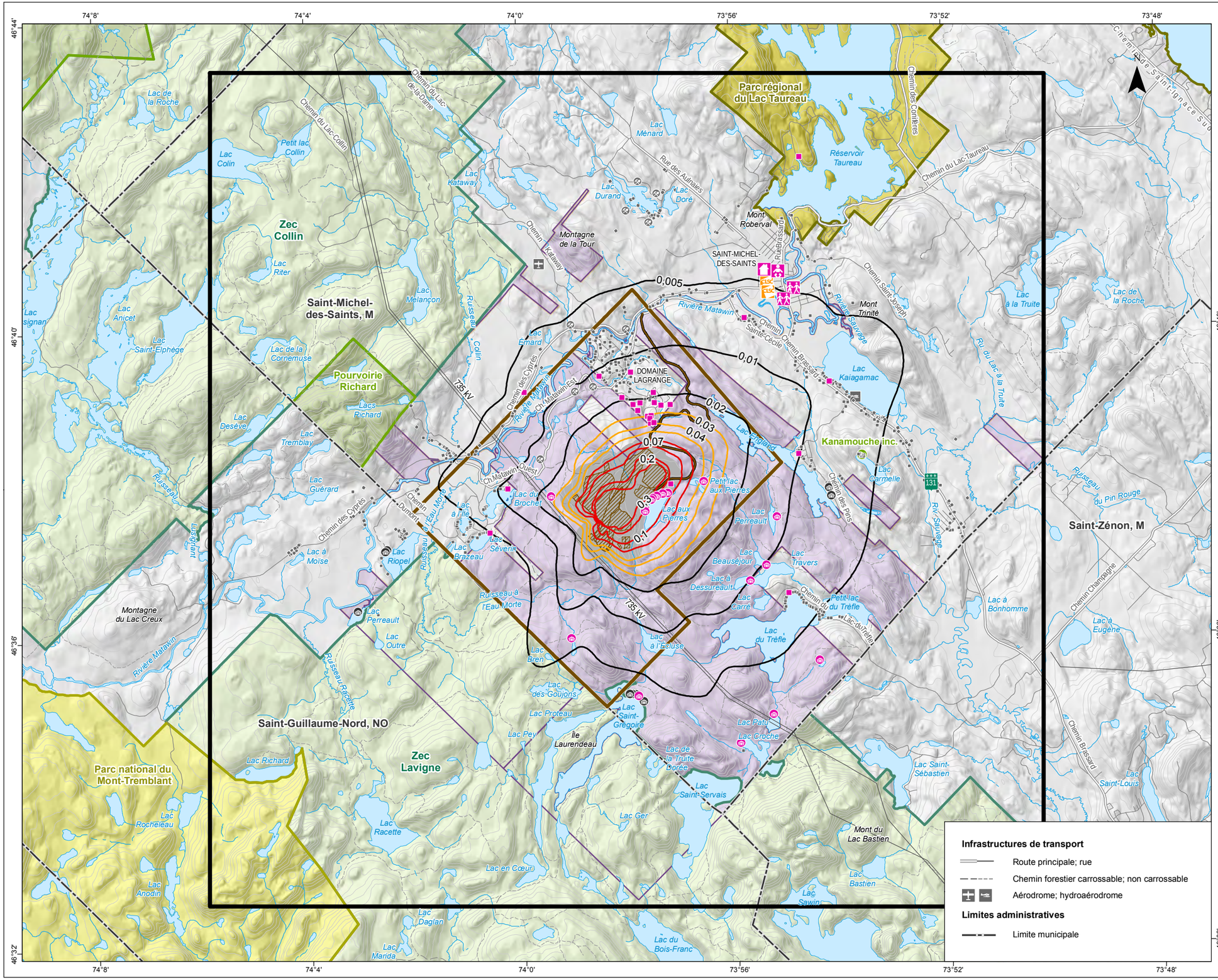
1/90 000

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L16-C19-SCPM4-A15-190924-00.mxd

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 19**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C19-SCPM4-A15-190924-00.mxd



Concentration de contaminant

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant (µg/m³)
- Dépassement potentiel de la norme en ajoutant la concentration initiale
- Dépassement potentiel de la norme pour la contribution maximale du projet

Notes :
Les concentrations indiquées ne représentent que la contribution maximale du projet. Les concentrations totales peuvent être obtenues en additionnant la concentration initiale de 0,04 µg/m³.
Critère du MELCC : 0,07 µg/m³

Modélisation

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

Récepteurs sensibles

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie

Récepteurs discrets

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

Projet (année d'exploitation 20)

- Zone d'étude restreinte
- Empreinte du projet (ÉIES, 2019)
- Chemin d'accès

Occupation du territoire

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment
- Centre de santé et de services sociaux

Tenure des terres

- Publique

Activités récréotouristiques

- Parc national du Québec
- Parc régional
- Pourvoirie à droits exclusifs
- Pourvoirie sans droits exclusifs
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Exploitation des ressources

- Carrière, gravière ou sablière

Infrastructures de transport

- Route principale; rue
- Chemin forestier carrossable; non carrossable
- Aérodrome; hydroaérodrome

Limites administratives

- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude de dispersion atmosphérique - Mise à jour

Concentrations maximales annuelles de silice cristalline (PM_4) calculées dans l'air ambiant – Année d'exploitation 20

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
CanVec, 1/50,000, RNCan, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
MRC de Matawinie, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L16-C20-SCPM4-A20-190924-00.mxd

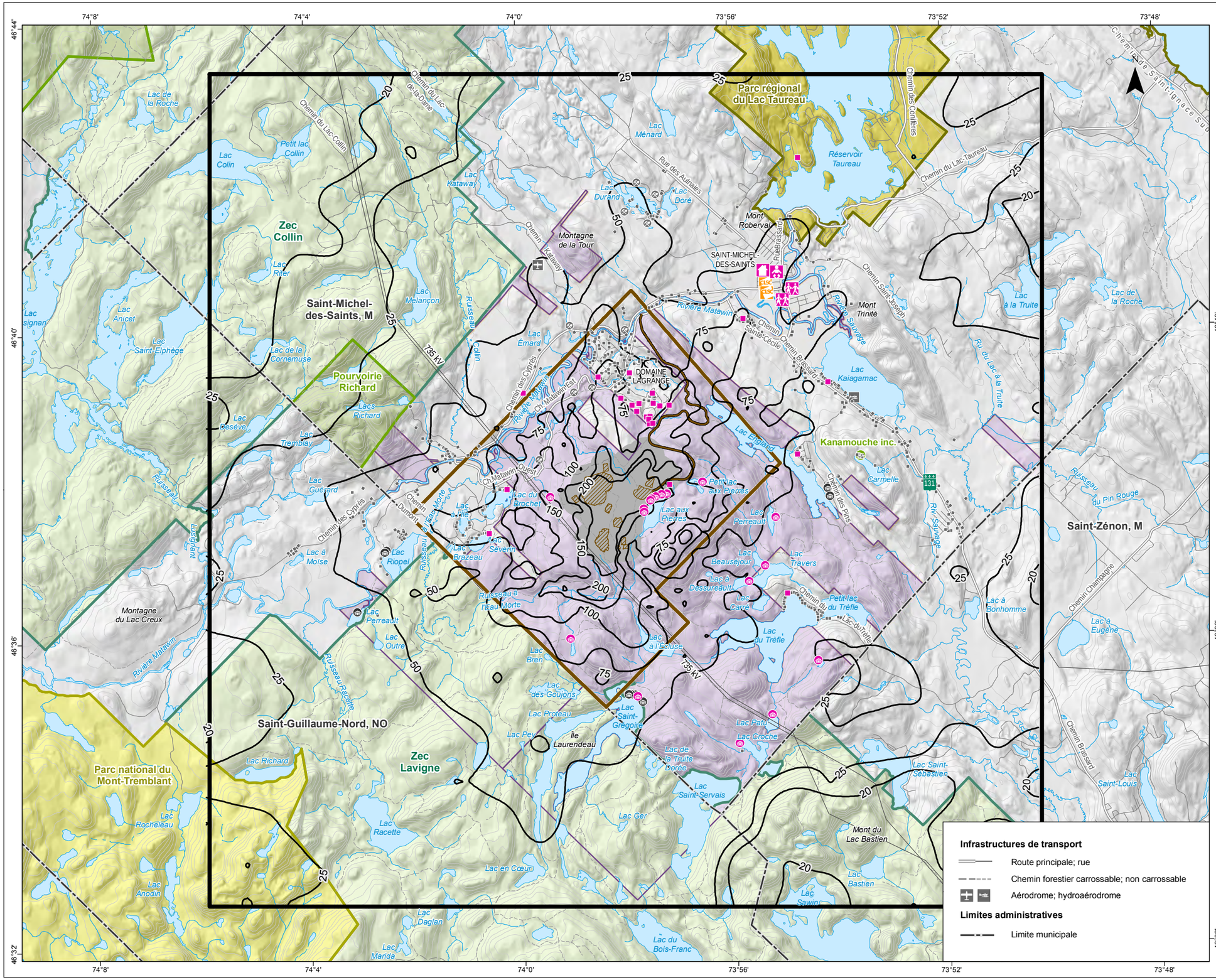
0 0,9 1,8 km

1/90 000
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019

Carte 20

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C20-SCPM4-A20-190924-00.mxd



Concentration de contaminant

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant (µg/m³)
- Dépassement potentiel de la norme en ajoutant la concentration initiale
- Dépassement potentiel de la norme pour la contribution maximale du projet

Notes :
Les concentrations indiquées ne représentent que la contribution maximale du projet. Les concentrations totales peuvent être obtenues en additionnant la concentration initiale de 50 µg/m³.
Norme du RAA : 414 µg/m³.

Modélisation

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

Récepteurs sensibles

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie

Récepteurs discrets

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

Projet (année d'exploitation 3)

- Zone d'étude restreinte
- Empreinte du projet (ÉIES, 2019)
- Chemin d'accès

Occupation du territoire

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment
- Centre de santé et de services sociaux

Tenure des terres

- Publique

Activités récréotouristiques

- Parc national du Québec
- Parc régional
- Pourvoirie à droits exclusifs
- Pourvoirie sans droits exclusifs
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Exploitation des ressources

- Carrière, gravière ou sablière

Infrastructures de transport

- Route principale; rue
- Chemin forestier carrossable; non carrossable
- Aérodrome; hydroaérodrome

Limites administratives

- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Qualité de l'air : Émissions et dispersion atmosphérique

Concentrations maximales horaires de dioxyde d'azote (NOx) calculées dans l'air ambiant – Année d'exploitation 3 - Option diesel

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
CanVec, 1/50,000, RNCan, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
MRC de Matawinie, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

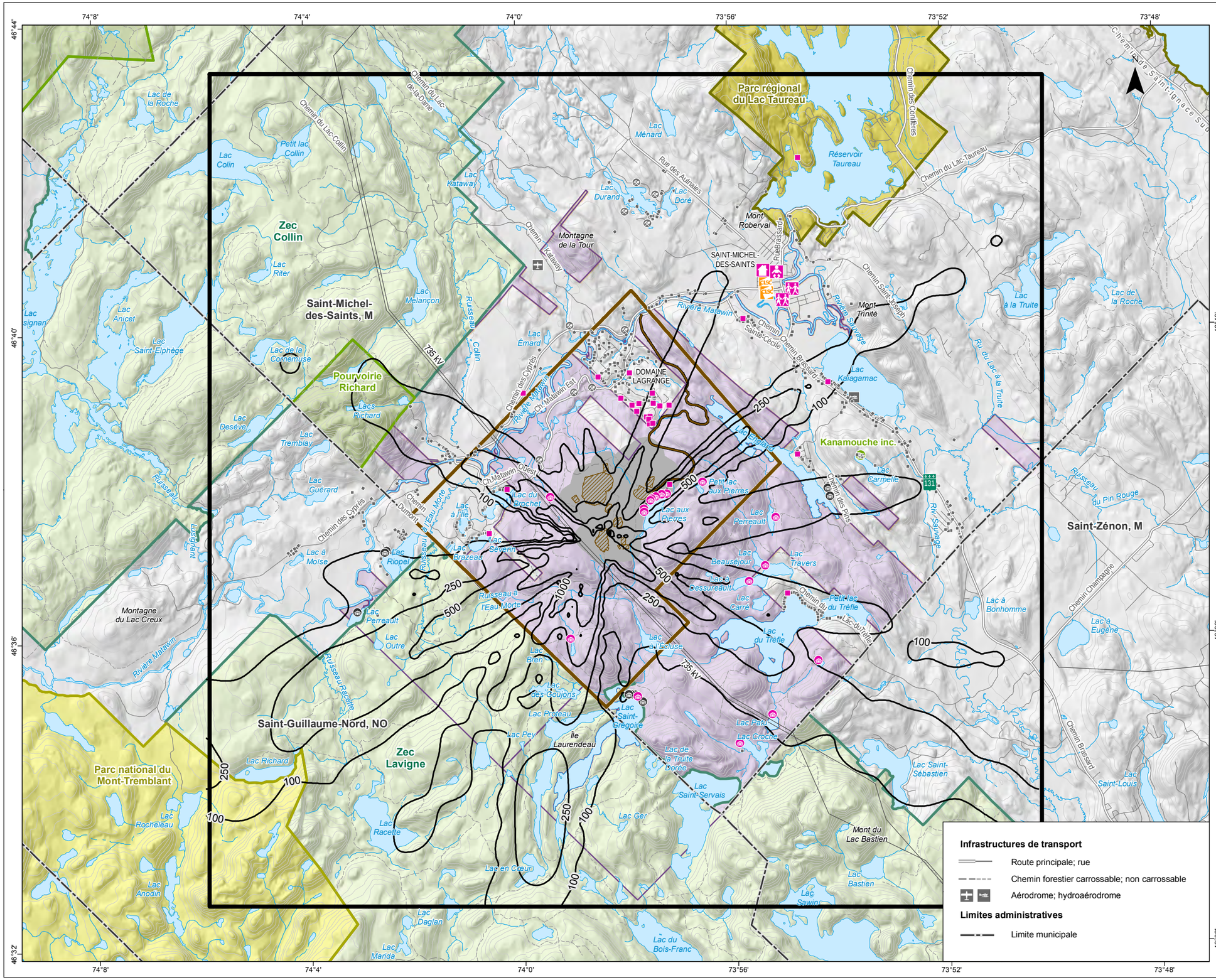
0 0,9 1,8 km
1/90 000

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L16-C21-NOxDiesel-A3-190924-00.mxd

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 21**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C21-NOxDiesel-A3-190924-00.mxd



Concentration de contaminant

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant (µg/m³)
- Dépassement potentiel de la norme en ajoutant la concentration initiale
- Dépassement potentiel de la norme pour la contribution maximale du projet

Notes :
Les concentrations indiquées ne représentent que la contribution maximale du projet. Les concentrations totales peuvent être obtenues en additionnant la concentration initiale de 600 µg/m³.
Norme du RAA : 34 000 µg/m³.

Modélisation

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

Récepteurs sensibles

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie

Récepteurs discrets

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

Projet (année d'exploitation 3)

- Zone d'étude restreinte
- Empreinte du projet (ÉIES, 2019)
- Chemin d'accès

Occupation du territoire

- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment
- Centre de santé et de services sociaux

Tenure des terres

- Publique

Activités récréotouristiques

- Parc national du Québec
- Parc régional
- Pourvoirie à droits exclusifs
- Pourvoirie sans droits exclusifs
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)

Exploitation des ressources

- Carrière, gravière ou sablière

Infrastructures de transport

- Route principale; rue
- Chemin forestier carrossable; non carrossable
- Aérodrome; hydroaérodrome

Limites administratives

- Limite municipale

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC·LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Qualité de l'air : Émissions et dispersion atmosphérique

Concentrations maximales horaires de monoxyde de carbone (CO) calculées dans l'air ambiant – Année d'exploitation 3 - Option diesel

Sources :
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
CanVec, 1/50,000, RNCan, 2017
Carte écoforestière, 4e inventaire, MRN Québec, 2013
MRC de Matawinie, 2018
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

0 0,9 1,8 km
1/90 000

Projet : 653897
Fichier: 653897-EG-L16-C22-CODiesel-A3-190924-00.mxd

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Septembre 2019 | **Carte 22**

S:\PROJ\653897_NMG_Matawinie_EIE\4.7_CadDaoSig\interne\diffusion\produits\L16-Dispersion\653897-EG-L16-C22-CODiesel-A3-190924-00.mxd

Annexe B

Estimation des émissions atmosphériques



B.1 Propriétés des matériaux pour estimation des émissions de poussières

Matériaux	Fraction massique inférieur à 75 µm	Humidité	Masse volumique	Teneur en silice cristalline	Teneur en graphite
	(%)	(%)	(t/m³, grain)	(%)	(%)
Mort terrain	26 (1)	17 (1)	2,7 (1)	42 (2)	0,05 (2)
Minerai	9,5 (3)	5,4 (3)	2,8 (2)	53 (2)	4,42 (2)
Stériles	9,5 (3)	5,4 (3)	2,8 (2)	53 (2)	0,05 (2)
Résidu PGA	45 (2)	15 (2)	3,1 (2)	36 (2)	0,2 (2)
Résidu NGA	35 (2)	17,5 (2)	2,7 (2)	62 (2)	0,05 (2)

(1) Mesures moyennes 2016, sols et granulats, SNC-Lavalin (2018)

(2) Mesures moyennes, NMG et SNC-Lavalin Mines

(3) Valeurs types, AP42, tableau 13.2.4-1, Lump ore

B.2 Teneur en silt à la surface des routes non-pavées (g/m^2) **8.3**

AP42, Section 13.2.2 – Unpaved Roads, Table 13.2.2-1 Stone quarrying and processing - Haul road to/from pit

B.3 Teneurs en métaux des matériaux

Composé métallique	Symbole	Unités	Stérile	Minerai	Mort-terrain	Résidus NGA	Résidus PGA
Antimoine	Sb	µg/g	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Argent	Ag	µg/g	0.11	0.18	0.12	0.040	0.55
Arsenic	As	µg/g	3.0	3.8	1.0	0.80	19.0
Barium	Ba	µg/g	94	31	81	34	21
Béryllium	Be	µg/g	0.42	0.50	0.20	0.73	0.64
Cadmium	Cd	µg/g	0.89	1.4	0.027	0.51	7.7
Chrome trivalent	Cr III	µg/g	26	81	52	53	180
Chromium hexavalent	Cr VI	µg/g	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Cobalt	Co	µg/g	24	25	5.3	2.4	120
Cuivre	Cu	µg/g	65	104	13	22	430
Manganèse	Mn	µg/g	165	137	147	150	180
Mercure	Hg	µg/g	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Nickel	Ni	µg/g	109	137	10	16	620
Plomb	Pb	µg/g	3.3	3.6	1.9	2.0	11.0
Sélénium	Se	µg/g	1.6	2.0	0.70	0.70	5.8
Thallium	Tl	µg/g	0.38	0.76	0.09	0.65	0.55
Titanium	Ti	µg/g	865	568	820	640	420
Vanadium	V	µg/g	177	258	29	270	240
Zinc	Zn	µg/g	126	187	36	71	920

B.4 Estimation des émissions fugitives de PM liées aux forages

Surface par semaine (m²)	6,105	Plan minier
Heures par jour	12	Plan minier
Jour par semaine	5	Plan minier
Jour par année	260	Plan minier
Trou par jour	68	Plan minier

Références:
AP42, section 11.9, PM_T = 0.59 kg/trou
Australie, Guide minier, PM_{10} = 52% de PM_T
PM_4: interpolation linéaire entre PM_{10} et $PM_{2.5}$
$PM_{2.5}$: 10% de PM_T (hypothèse)

Guide d'instruction - Annexe 5 **99%**
Foreuse avec aspiration et filtre, Guide d'instruction - Annexe 5

	Contaminants			
	PM_T	**PM_{10}**	**PM_4 (interp.)**	**$PM_{2.5}$**
Facteurs d'émission (kg/trou), sans atténuation	0.590	0.307	0.109	0.059
Facteurs d'émission (kg/trou), avec atténuation	0.00590	0.00307	0.00109	0.00059
Émissions (kg/j)	0.401	0.209	0.074	0.040
Émissions (g/s)	**0.00929**	**0.00483**	**0.00171**	**0.000929**
Émissions (t/an)	0.104	0.054	0.019	0.010
Teneur en SC (%) des émissions		53%	23%	
Émissions de SC (g/s)		**2.56E-03**	**3.98E-04**	
Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives				
Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	2.5-4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	20	7.0	3.25	1.25
Fractions massiques des PM_T	48%	34%	8.4%	10%
Fractions massiques des PM_{10}		65%	16%	19%
Fractions massiques des PM_4			46%	54%
Masse volumique des particules (g/cm³)	2.8			

B.5 Estimation des émissions fugitives de PM liées aux sautages

Surface d'un sautage (m²)	3053	Plan minier
Sautages par semaine	2	Plan minier
Nombre de sautages par jour	1	Plan minier
Nombre de sautages par an	104	Plan minier

Référence: AP42, section 11.9

E (kg/explosion) = 0.00022 x $A^{1.5}$, A=surface en m².
PM_{10}= 0.52 PM_T
PM_4: interpolation linéaire entre PM_{10} et $PM_{2.5}$
$PM_{2.5}$= 0.03 PM_T

	Contaminants			
	PM_T	**PM_{10}**	**PM_4 (interp.)**	**$PM_{2.5}$**
Facteurs d'émission (kg/explosion)	37.1	19.3	4.7	1.1
Émissions (kg/j)	37	19	5	1
Émissions (g/s), sur l'heure de l'explosion	**10.3**	**5.36**	**1.32**	**0.309**
Émissions (t/an)	3.9	2.0	0.49	0.12
Teneur en SC (%) des émissions		53%	23%	
Émissions de SC (g/s)		**2.84**	**0.308**	
Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives				
Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	20	7	3.25	1.25
Fractions massiques des PM_T	48%	39.2%	9.8%	3.0%
Fractions massiques des PM_{10}		75.4%	18.8%	5.8%
Fractions massiques des PM_4			77%	23%
Masse volumique des particules (g/cm³)	2.8			

B.6 Estimation des émissions fugitives gazeuses liées aux sautages

Facteurs d'émission du fabricant d'explosifs (Orica)

Explosifs par année	1,560,000	kg/an
Sautages par année	104	sautage par an
Explosifs par sautage	15,000	kg/sautage

	Facteurs d'émission (l/kg)	
Types d'explosif	**NOx**	**CO**
Centra Gold 70	0.003	7.609
Centra Gold 100	0.001	6.96
	Facteurs d'émission (g/kg)	
Types d'explosif	**NOx**	**CO**
Centra Gold 70	0.0062	9.51
Centra Gold 100	0.0021	8.70
	kg/explosion	
Types d'explosif	**NOx**	**CO**
Centra Gold 70	0.144	223
Centra Gold 100	0.05	204
	Taux d'émission	
Types d'explosif	**NOx**	**CO**
Centra Gold 70	0.0400	61.8
Centra Gold 100	0.0133	56.5
Pire cas	**0.0400**	**61.8**

B.7 Estimation des émissions fugitives de PM
Étalement/compactage des résidus et stériles à la co-disposition - Année 3

Facteurs d'émission pour le boutage

Note: un bouteur pour le stérile NGA et un autre pour le PGA

Référence: AP-42, section 11.9 Western Surface Coal Mining
Tableau 11.9-2: Équations pour les taux d'émission de poussières

$$PM_T = \frac{2{,}6\ s^{1,2}}{M^{1,3}} \qquad PM_{15} = \frac{0{,}45\ s^{1,5}}{M^{1,4}}$$

PM_{10} = 0,75 x PM_{15}
$PM_{2.5}$ = 0,105 x PM_T
M: Humidité (%)
s: Teneur en silt (%)

Facteur d'utilisation 50%

Le facteur d'utilisation permet de tenir compte que les bouteurs travaillent effectivement environ 50% du temps.

Matériaux	% silt	% humidité	% SC PM_{10}	% SC PM_4
Stériles	9.5	5.4	53	23
Résidus PAG	45.0	15.0	36	16
Résidus NAG	35.0	17.5	62	27

Taux d'émission (kg/h) = équations ci-haut x facteur d'utilisation

Matériaux	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4
Stériles	2.16	0.621	0.466	0.275	0.227	0.247	0.0641
Résidus PAG	3.71	1.533	1.150	0.541	0.389	0.414	0.0857
Résidus NAG	2.24	0.847	0.635	0.316	0.236	0.394	0.0861

	Tonnes/jour	Interp. pondération	
Bouteur 1 : Stérile + NAG			
Stériles	9924	0.582	Pondération en fonction des tonnages journaliers
Résidus NGA	7119	0.418	Pondération en fonction des tonnages journaliers
Bouteur 1 - Total	17042		
Bouteur 2 : PGA	1984	0.116	Pondération en fonction des tonnages journaliers p/r au bouteur 1

Boutage à la co-disposition (taux d'émission moyen (kg/h) durant les heures de travail)
(avec pondération en fonction des quantités de matériel)

	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4
Bouteur 1 : Stérile + NGA							
Stériles	1.26	0.362	0.271	0.160	0.132	0.144	0.0373
Résidus NGA	0.937	0.354	0.265	0.132	0.0984	0.165	0.0360
Bouteur 1 - Total	2.20	0.716	0.537	0.292	0.231	0.308	0.0733
Bouteur 2 : PGA	0.431	0.178	0.134	0.0630	0.0453	0.0482	0.0100
Total des 2 bouteurs	**2.63**	**0.894**	**0.671**	**0.355**	**0.276**	**0.357**	**0.0833**

Heures par jour 16

Taux d'émission journaliers et horaires à la co-disposition

	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4
Total (kg/j)	42.0	14.3	10.7	5.68	4.41	5.71	1.33
Total (g/s)	**0.730**	**0.248**	**0.186**	**0.0986**	**0.0766**	**0.0991**	**0.0231**

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives

(d, supérieur (µm))	30	15	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	15 - 30	10 - 15	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	22.5	12.5	7	3.25	1.25
Fractions massiques des PM_T	66.0%	8.5%	12.0%	3.0%	10.5%
Fractions massiques des PM_{10}			47.1%	11.8%	41.1%
Fractions massiques des PM_4				22.2%	77.8%
Masse volumique des particules (g/cm³)	2.8				

B.8 Estimation des émissions fugitives de PM
Étalement/compactage des résidus et stériles à la co-disposition - Année 15

Facteurs d'émission pour le boutage Note: un bouteur pour le stérile NGA et un autre pour le PGA

Référence: AP-42, section 11.9 Western Surface Coal Mining
Tableau 11.9-2: Équations pour les taux d'émission de poussières

$$PM_T = \frac{2{,}6\ s^{1,2}}{M^{1,3}} \qquad PM_{15} = \frac{0{,}45\ s^{1,5}}{M^{1,4}}$$

PM_{10} = 0,75 x PM_{15}
$PM_{2.5}$ = 0,105 x PM_T
M: Humidité (%)
s: Teneur en silt (%)

Facteur d'utilisation 50%
Le facteur d'utilisation permet de tenir compte que les bouteurs travaillent effectivement environ 50% du temps.

Matériaux	% silt	% humidité	% SC PM_{10}	% SC PM_4
Stériles	9.5	5.4	53	23
Résidus PAG	45.0	15.0	36	16
Résidus NAG	35.0	17.5	62	27

Taux d'émission (kg/h) = équations ci-haut x facteur d'utilisation

Matériaux	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4
Stériles	2.16	0.621	0.466	0.275	0.227	0.247	0.0641
Résidus PAG	3.71	1.533	1.150	0.541	0.389	0.414	0.0857
Résidus NAG	2.24	0.847	0.635	0.316	0.236	0.394	0.0861

	Tonnes/jour	pondération	Interp.
Bouteur 1 : Stérile + NAG			
Stériles	9569	0.571	Pondération en fonction des tonnages journaliers
Résidus NGA	7203	0.429	Pondération en fonction des tonnages journaliers
Bouteur 1 - Total	16772		
Bouteur 2 : PGA	2017	0.120	Pondération en fonction des tonnages journaliers p/r au bouteur 1

Boutage à la co-disposition (taux d'émission moyen (kg/h) durant les heures de travail)
(avec pondération en fonction des quantités de matériell

	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4
Bouteur 1 : Stérile + NGA							
Stériles	1.23	0.355	0.266	0.157	0.130	0.141	0.0366
Résidus NGA	0.963	0.364	0.273	0.136	0.1012	0.169	0.0370
Bouteur 1 - Total	2.20	0.718	0.539	0.292	0.231	0.310	0.0735
Bouteur 2 : PGA	0.446	0.184	0.138	0.0651	0.0468	0.0498	0.0103
Total des 2 bouteurs	**2.64**	**0.903**	**0.677**	**0.357**	**0.278**	**0.360**	**0.0839**

Heures par jour 16

Taux d'émission journaliers et horaires à la co-disposition

	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4
Total (kg/j)	42.3	14.4	10.8	5.72	4.44	5.76	1.34
Total (g/s)	**0.734**	**0.251**	**0.188**	**0.0993**	**0.0771**	**0.100**	**0.0233**

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives

(d, supérieur (µm))	30	15	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	15 - 30	10 - 15	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	22.5	12.5	7	3.25	2.5
Fractions massiques des PM_T	65.8%	8.5%	12.1%	3.0%	10.5%
Fractions massiques des PM_{10}			47.2%	11.8%	41.0%
Fractions massiques des PM_4				22.4%	77.6%
Masse volumique des particules (g/cm³)	2.8				

B.9 Estimation des émissions fugitives de PM
Étalement/compactage des résidus et stériles à la co-disposition - Année 20

Facteurs d'émission pour le boutage Note: un bouteur pour le stérile NGA et un autre pour le PGA

Référence: AP-42, section 11.9 Western Surface Coal Mining
Tableau 11.9-2: Équations pour les taux d'émission de poussières

$$PM_T = \frac{2{,}6\ s^{1,2}}{M^{1,3}} \qquad PM_{15} = \frac{0{,}45\ s^{1,5}}{M^{1,4}}$$

PM_{10} = 0,75 x PM_{15}
$PM_{2.5}$ = 0,105 x PM_T
M: Humidité (%)
s: Teneur en silt (%)

Facteur d'utilisation 50%
Le facteur d'utilisation permet de tenir compte que les bouteurs travaillent effectivement environ 50% du temps.

Matériaux	% silt	% humidité	% SC PM_{10}	% SC PM_4
Stériles	9.5	5.4	53	23
Résidus PAG	45.0	15.0	36	16
Résidus NAG	35.0	17.5	62	27

Taux d'émission (kg/h) = équations ci-haut x facteur d'utilisation

Matériaux	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4
Stériles	2.16	0.621	0.466	0.275	0.227	0.247	0.0641
Résidus PAG	3.71	1.533	1.150	0.541	0.389	0.414	0.0857
Résidus NAG	2.24	0.847	0.635	0.316	0.236	0.394	0.0861

	Tonnes/jour	pondération	Interp.
Bouteur 1 : Stérile + NAG			
Stériles	7,971	0.536	Pondération en fonction des tonnages journaliers
Résidus NGA	6,888	0.464	Pondération en fonction des tonnages journaliers
Bouteur 1 - Total	14,859		
Bouteur 2 : PGA	1,929	0.130	Pondération en fonction des tonnages journaliers p/r au bouteur 1

Boutage à la co-disposition (taux d'émission moyen (kg/h) durant les heures de travail)
(avec pondération en fonction des quantités de matériell

	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4
Bouteur 1 : Stérile + NGA							
Stériles	1.16	0.333	0.250	0.147	0.122	0.133	0.0344
Résidus NGA	1.040	0.393	0.295	0.146	0.1092	0.183	0.0399
Bouteur 1 - Total	2.20	0.726	0.545	0.294	0.231	0.315	0.0743
Bouteur 2 : PGA	0.481	0.199	0.149	0.0702	0.0505	0.0537	0.0111
Total des 2 bouteurs	**2.68**	**0.925**	**0.694**	**0.364**	**0.282**	**0.369**	**0.0854**

Heures par jour 16

Taux d'émission journaliers et horaires à la co-disposition

	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4
Total (kg/j)	42.9	14.8	11.1	5.82	4.50	5.90	1.37
Total (g/s)	**0.745**	**0.257**	**0.193**	**0.1011**	**0.0782**	**0.102**	**0.0237**

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives

(d, supérieur (µm))	30	15	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	15 - 30	10 - 15	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	22.5	12.5	7	3.25	1.25
Fractions massiques des PM_T	65.5%	8.6%	12.3%	3.1%	10.5%
Fractions massiques des PM_{10}			47.5%	11.9%	40.6%
Fractions massiques des PM_4				22.7%	77.3%
Masse volumique des particules (g/cm³)	2.8				

B.10 Estimation des émissions fugitives de PM
Chargement et déchargement des camions, points de chute dans les dômes - Année 3

Référence: AP42, section 13.2.4, Aggregate Handling and Storage Piles, transfer points

$$FE = k \times 0{,}0016 \frac{(U/2{,}2)^{1{,}3}}{(M/2)^{1{,}4}}$$

FE: facteur d'émission (kg/t)
U: Vitesse moyenne du vent (m/s)
M: % humidité du matériel

	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_5	Interp. PM_4	$PM_{2.5}$
Constante k	0.74	0.48	0.35	0.2	0.14	0.053

Vitesse moyenne du vent (m/s) 4.89 Simulation WRF, 2013-2017
Vitesse moyenne du vent (m/s) 1.00 Hypothèse pour activités dans un bâtiment

Matériaux	% humidité	% SC PM_{10}	% SC PM_4
Mort terrain	17	42	18
Minerai	5.4	53	23
Stériles	5.4	53	23
Résidus PGA	15	36	16
Résidus NGA	17.5	62	27

Facteurs d'émission (kg/t)

Matériaux	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_5	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4
Mort terrain	1.67E-04	1.08E-04	7.91E-05	4.52E-05	3.19E-05	1.20E-05	3.32E-05	5.90E-06
Minerai	8.33E-04	5.40E-04	3.94E-04	2.25E-04	1.59E-04	5.97E-05	2.09E-04	3.71E-05
Minerai (intérieur)	1.06E-04	6.86E-05	5.00E-05	2.86E-05	2.02E-05	7.57E-06	2.65E-05	4.71E-06
Stériles	8.33E-04	5.40E-04	3.94E-04	2.25E-04	1.59E-04	5.97E-05	2.09E-04	3.71E-05
Résidus PGA	1.99E-04	1.29E-04	9.42E-05	5.39E-05	3.80E-05	1.43E-05	3.39E-05	6.02E-06
Résidus NGA	1.61E-04	1.04E-04	7.59E-05	4.34E-05	3.06E-05	1.15E-05	4.71E-05	8.36E-06
Résidus PGA (intérieur)	2.53E-05	1.64E-05	1.20E-05	6.84E-06	4.83E-06	1.81E-06	4.31E-06	1.08E-06
Résidus NGA (intérieur)	2.04E-05	1.32E-05	9.64E-06	5.51E-06	3.89E-06	1.46E-06	5.98E-06	1.50E-06

Chargement/Déchargement (kg/j)	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_5	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4	Tonnes/jour
Chargement des camions de minerai dans la fosse	7.87	5.10	3.72	2.13	1.50	0.563	1.97	0.350	9,446
Chargement des camions de stérile dans la fosse	8.26	5.36	3.91	2.23	1.58	0.592	2.07	0.368	9,924
Déchargement des camions de minerai au concasseur	7.87	5.10	3.72	2.13	1.50	0.563	1.97	0.350	9,446
Déchargement des camions de stérile à la halde de co-disposition	8.26	5.36	3.91	2.23	1.58	0.592	2.07	0.368	9,924
Déchargement des camions de résidu PGA à la halde de co-disposition	0.395	0.26	0.19	0.11	0.08	0.0283	0.0673	0.0119	1,984
Déchargement des camions de résidu NGA à la halde de co-disposition	1.14	0.74	0.54	0.31	0.22	0.0819	0.335	0.0595	7,119
Dôme de minerai - Point de transfert au sommet (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.300	0.194	0.142	0.0810	0.0572	0.0215	0.0751	0.0133	9,446
Dôme de minerai - Mise en pile du minerai (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.300	0.194	0.142	0.0810	0.0572	0.0215	0.0751	0.0133	9,446
Mise en pile du résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0151	0.0098	0.00712	0.00407	0.00287	0.00108	0.00256	0.00064	1,984
Mise en pile du résidu NGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0435	0.0282	0.0206	0.0118	0.00831	0.00312	0.0128	0.00321	7,119
Chargement des camions de résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0151	0.00977	0.00712	0.00407	0.00287	0.00108	0.00256	0.000645	1,984
Chargement des camions de résidus NGA au concentrateur	1.143	0.741	0.541	0.309	0.218	0.082	0.335	0.060	7,119

Chargement/Déchargement (g/s)

Secteur/Source AERMOD	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_5	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4	Hrs / jour
Chargement du minerai et stériles dans la fosse	0.280	0.182	0.132	0.0757	0.0534	0.0201	0.0702	0.0125	16
Déchargement du minerai au concasseur	0.137	0.0886	0.0646	0.0369	0.0261	0.00978	0.0342	0.00608	16
Point de transfert au dôme de minerai	6.94E-03	4.50E-03	3.28E-03	1.87E-03	1.32E-03	4.97E-04	1.74E-03	3.09E-04	12
Mise en pile du minerai au dôme	6.94E-03	4.50E-03	3.28E-03	1.87E-03	1.32E-03	4.97E-04	1.74E-03	3.09E-04	12
Déchargements à la co-disposition	0.170	0.110	0.0805	0.0460	0.0325	0.0122	0.0430	7.63E-03	16
Mise en pile des résidus PGA dans un dôme	1.74E-04	1.13E-04	8.24E-05	4.71E-05	3.32E-05	1.25E-05	2.97E-05	7.46E-06	24
Mise en pile des résidus NGA dans un dôme	5.04E-04	3.27E-04	2.38E-04	1.36E-04	9.62E-05	3.61E-05	1.48E-04	3.72E-05	24
Chargement des résidus PGA dans un dôme	2.61E-04	1.70E-04	1.24E-04	7.06E-05	4.99E-05	1.87E-05	4.45E-05	1.12E-05	16
Chargement des résidus NGA à l'extérieur d'un dôme	1.98E-02	1.29E-02	9.39E-03	5.36E-03	3.79E-03	1.42E-03	5.82E-03	1.03E-03	16

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	15	10	5	4	2.5
Classes de particules (µm)	15 - 30	10 - 15	5 - 10	4 - 5	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	22.5	12.5	7.5	4.5	3.25	1.25
Fractions massiques des PM_T	35.1%	17.6%	20.3%	7.9%	11.9%	7.2%
Fractions massiques des PM_{10}			42.9%	16.8%	25.2%	15.1%
Fractions massiques des PM_4					62.5%	37.5%
Masse volumique des particules (g/cm³)	2.8					

B.11 Estimation des émissions fugitives de PM
Chargement et déchargement des camions, points de chute dans les dômes - Année 15

Référence: AP42, section 13.2.4, Aggregate Handling and Storage Piles, transfer points

$$FE = k \times 0{,}0016 \frac{(U/2{,}2)^{1{,}3}}{(M/2)^{1{,}4}}$$

FE: facteur d'émission (kg/t)
U: Vitesse moyenne du vent (m/s)
M: % humidité du matériel

	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_5	Interp. PM_4	$PM_{2.5}$
Constante k	0.74	0.48	0.35	0.2	0.14	0.053

Vitesse moyenne du vent (m/s)	4.89	Simulation WRF, 2013-2017
Vitesse moyenne du vent (m/s)	1.00	Hypothèse pour activités dans un bâtiment

Matériaux	% humidité	% SC PM_{10}	% SC PM_4
Mort terrain	17	42	18
Minerai	5.4	53	23
Stériles	5.4	53	23
Résidus PGA	15	36	16
Résidus NGA	17.5	62	27

Facteurs d'émission (kg/t)

Matériaux	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_5	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4
Mort terrain	1.67E-04	1.08E-04	7.91E-05	4.52E-05	3.19E-05	1.20E-05	3.32E-05	5.90E-06
Minerai	8.33E-04	5.40E-04	3.94E-04	2.25E-04	1.59E-04	5.97E-05	2.09E-04	3.71E-05
Minerai (intérieur)	1.06E-04	6.86E-05	5.00E-05	2.86E-05	2.02E-05	7.57E-06	2.65E-05	4.71E-06
Stériles	8.33E-04	5.40E-04	3.94E-04	2.25E-04	1.59E-04	5.97E-05	2.09E-04	3.71E-05
Résidus PGA	1.99E-04	1.29E-04	9.42E-05	5.39E-05	3.80E-05	1.43E-05	3.39E-05	6.02E-06
Résidus NGA	1.61E-04	1.04E-04	7.59E-05	4.34E-05	3.06E-05	1.15E-05	4.71E-05	8.36E-06
Résidus PGA (intérieur)	2.53E-05	1.64E-05	1.20E-05	6.84E-06	4.83E-06	1.81E-06	4.31E-06	1.08E-06
Résidus NGA (intérieur)	2.04E-05	1.32E-05	9.64E-06	5.51E-06	3.89E-06	1.46E-06	5.98E-06	1.50E-06

Chargement/Déchargement (kg/j)	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_5	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4	Tonnes/jour
Chargement des camions de minerai dans la fosse	8.00	5.19	3.78	2.16	1.53	0.573	2.01	0.356	9,604
Chargement des camions de stérile dans la fosse	7.97	5.17	3.77	2.15	1.52	0.571	2.00	0.355	9,569
Déchargement des camions de minerai au concasseur	8.00	5.19	3.78	2.16	1.53	0.573	2.01	0.356	9,604
Déchargement des camions de stérile à la halde de co-disposition	7.97	5.17	3.77	2.15	1.52	0.571	2.00	0.355	9,569
Déchargement des camions de résidu PGA à la halde de co-disposition	0.402	0.26	0.19	0.11	0.08	0.0288	0.0684	0.0121	2,017
Déchargement des camions de résidu NGA à la halde de co-disposition	1.16	0.75	0.55	0.31	0.22	0.0828	0.339	0.0602	7,203
Dôme de minerai - Point de transfert au sommet (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.305	0.198	0.144	0.0824	0.0581	0.0218	0.0764	0.0136	9,604
Dôme de minerai - Mise en pile du minerai (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.305	0.198	0.144	0.0824	0.0581	0.0218	0.0764	0.0136	9,604
Mise en pile du résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0153	0.0099	0.00724	0.00414	0.00292	0.00110	0.00261	0.00066	2,017
Mise en pile du résidu NGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0441	0.0286	0.0208	0.0119	0.00841	0.00316	0.0129	0.00325	7,203
Chargement des camions de résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0153	0.00993	0.00724	0.00414	0.00292	0.00110	0.00261	0.000655	2,017
Chargement des camions de résidus NGA au concentrateur	1.157	0.750	0.547	0.313	0.221	0.083	0.339	0.060	7,203
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	0.376	0.244	0.178	0.102	0.072	0.027	0.075	0.013	2,246
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	0.376	0.244	0.178	0.102	0.072	0.027	0.075	0.013	2,246

Chargement/Déchargement (g/s)

Secteur/Source AERMOD	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_5	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4	Hrs / jour
Chargement du minerai et stériles dans la fosse	0.277	0.180	0.131	0.0749	0.0529	0.0199	0.0695	0.0123	16
Déchargement du minerai au concasseur	0.139	0.0901	0.0657	0.0375	0.0265	0.00995	0.0348	0.00618	16
Point de transfert au dôme de minerai	7.05E-03	4.58E-03	3.34E-03	1.91E-03	1.35E-03	5.05E-04	1.77E-03	3.14E-04	12
Mise en pile du minerai au dôme	7.05E-03	4.58E-03	3.34E-03	1.91E-03	1.35E-03	5.05E-04	1.77E-03	3.14E-04	12
Déchargements à la co-disposition	0.165	0.107	0.0782	0.0447	0.0316	0.0118	0.0418	7.41E-03	16
Mise en pile des résidus PGA dans un dôme	1.77E-04	1.15E-04	8.38E-05	4.79E-05	3.38E-05	1.27E-05	3.02E-05	7.58E-06	24
Mise en pile des résidus NGA dans un dôme	5.10E-04	3.31E-04	2.41E-04	1.38E-04	9.73E-05	3.65E-05	1.50E-04	3.76E-05	24
Chargement des résidus PGA dans un dôme	2.66E-04	1.72E-04	1.26E-04	7.18E-05	5.07E-05	1.90E-05	4.53E-05	1.14E-05	16
Chargement des résidus NGA à l'extérieur d'un dôme	2.01E-02	1.30E-02	9.50E-03	5.43E-03	3.83E-03	1.44E-03	5.89E-03	1.05E-03	16
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	6.52E-03	4.23E-03	3.08E-03	1.76E-03	1.24E-03	4.67E-04	1.30E-03	2.30E-04	16
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	6.52E-03	4.23E-03	3.08E-03	1.76E-03	1.24E-03	4.67E-04	1.30E-03	2.30E-04	16

B.12 Estimation des émissions fugitives de PM
Chargement et déchargement des camions, points de chute dans les dômes - Année 20

Référence: AP42, section 13.2.4, Aggregate Handling and Storage Piles, transfer points

$$FE = k \times 0{,}0016 \frac{(U/2{,}2)^{1{,}3}}{(M/2)^{1{,}4}}$$

FE: facteur d'émission (kg/t)
U: Vitesse moyenne du vent (m/s)
M: % humidité du matériel

	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_5	Interp. PM_4	$PM_{2.5}$
Constante k	0.74	0.48	0.35	0.2	0.14	0.053

Vitesse moyenne du vent (m/s)	4.89	Simulation WRF, 2013-2017
Vitesse moyenne du vent (m/s)	1.00	Hypothèse pour activités dans un bâtiment

Matériaux	% humidité	% SC PM_{10}	% SC PM_4
Mort terrain	17	42	18
Minerai	5.4	53	23
Stériles	5.4	53	23
Résidus PGA	15	36	16
Résidus NGA	17.5	62	27

Facteurs d'émission (kg/t)

Matériaux	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_5	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4
Mort terrain	1.67E-04	1.08E-04	7.91E-05	4.52E-05	3.19E-05	1.20E-05	3.32E-05	5.90E-06
Minerai	8.33E-04	5.40E-04	3.94E-04	2.25E-04	1.59E-04	5.97E-05	2.09E-04	3.71E-05
Minerai (intérieur)	1.06E-04	6.86E-05	5.00E-05	2.86E-05	2.02E-05	7.57E-06	2.65E-05	4.71E-06
Stériles	8.33E-04	5.40E-04	3.94E-04	2.25E-04	1.59E-04	5.97E-05	2.09E-04	3.71E-05
Résidus PGA	1.99E-04	1.29E-04	9.42E-05	5.39E-05	3.80E-05	1.43E-05	3.39E-05	6.02E-06
Résidus NGA	1.61E-04	1.04E-04	7.59E-05	4.34E-05	3.06E-05	1.15E-05	4.71E-05	8.36E-06
Résidus PGA (intérieur)	2.53E-05	1.64E-05	1.20E-05	6.84E-06	4.83E-06	1.81E-06	4.31E-06	1.08E-06
Résidus NGA (intérieur)	2.04E-05	1.32E-05	9.64E-06	5.51E-06	3.89E-06	1.46E-06	5.98E-06	1.50E-06

Chargement/Déchargement (kg/j)	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_5	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4	Tonnes/jour
Chargement des camions de minerai dans la fosse	7.65	4.96	3.62	2.07	1.46	0.548	1.92	0.340	9,184
Chargement des camions de stérile dans la fosse	6.64	4.31	3.14	1.79	1.27	0.475	1.66	0.295	7,971
Déchargement des camions de minerai au concasseur	7.65	4.96	3.62	2.07	1.46	0.548	1.92	0.340	9,184
Déchargement des camions de stérile à la halde de co-disposition	6.64	4.31	3.14	1.79	1.27	0.475	1.66	0.295	7,971
Déchargement des camions de résidu PGA à la halde de co-disposition	0.384	0.25	0.18	0.10	0.07	0.0275	0.0654	0.0116	1,929
Déchargement des camions de résidu NGA à la halde de co-disposition	1.11	0.72	0.52	0.30	0.21	0.0792	0.324	0.0576	6,888
Dôme de minerai - Point de transfert au sommet (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.291	0.189	0.138	0.0787	0.0556	0.0209	0.0730	0.0130	9,184
Dôme de minerai - Mise en pile du minerai (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.291	0.189	0.138	0.0787	0.0556	0.0209	0.0730	0.0130	9,184
Mise en pile du résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0146	0.0095	0.00692	0.00396	0.00279	0.00105	0.00249	0.00063	1,929
Mise en pile du résidu NGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0421	0.0273	0.0199	0.0114	0.00804	0.00302	0.0124	0.00311	6,888
Chargement des camions de résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.0146	0.00949	0.00692	0.00396	0.00279	0.00105	0.00249	0.000627	1,929
Chargement des camions de résidus NGA au concentrateur	1.106	0.717	0.523	0.299	0.211	0.079	0.324	0.058	6,888
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	0.819	0.531	0.387	0.221	0.156	0.059	0.163	0.029	4,896
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	0.819	0.531	0.387	0.221	0.156	0.059	0.163	0.029	4,896

Chargement/Déchargement (g/s)

Secteur/Source AERMOD	PM_T	PM_{15}	PM_{10}	PM_5	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4	Hrs / jour
Chargement du minerai et stériles dans la fosse	0.248	0.161	0.117	0.0670	0.0473	0.0178	0.0622	0.0110	16
Déchargement du minerai au concasseur	0.133	0.0861	0.0628	0.0359	0.0253	0.00951	0.0333	0.00591	16
Point de transfert au dôme de minerai	6.74E-03	4.37E-03	3.19E-03	1.82E-03	1.29E-03	4.83E-04	1.69E-03	3.00E-04	12
Mise en pile du minerai au dôme	6.74E-03	4.37E-03	3.19E-03	1.82E-03	1.29E-03	4.83E-04	1.69E-03	3.00E-04	12
Déchargements à la co-disposition	0.141	0.092	0.0668	0.0381	0.0269	0.0101	0.0357	6.33E-03	16
Mise en pile des résidus PGA dans un dôme	1.69E-04	1.10E-04	8.01E-05	4.58E-05	3.23E-05	1.21E-05	2.88E-05	7.25E-06	24
Mise en pile des résidus NGA dans un dôme	4.88E-04	3.16E-04	2.31E-04	1.32E-04	9.30E-05	3.49E-05	1.43E-04	3.60E-05	24
Chargement des résidus PGA dans un dôme	2.54E-04	1.65E-04	1.20E-04	6.87E-05	4.85E-05	1.82E-05	4.33E-05	1.09E-05	16
Chargement des résidus NGA à l'extérieur d'un dôme	1.92E-02	1.25E-02	9.08E-03	5.19E-03	3.66E-03	1.38E-03	5.63E-03	9.99E-04	16
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	1.42E-02	9.22E-03	6.72E-03	3.84E-03	2.71E-03	1.02E-03	2.82E-03	5.01E-04	16
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	1.42E-02	9.22E-03	6.72E-03	3.84E-03	2.71E-03	1.02E-03	2.82E-03	5.01E-04	16

B.13 Estimation des émissions fugitives de PM
Érosion éolienne des surfaces exposées

Modèle d'émission par érosion éolienne du MELCC *Référence: Guide d'instruction, projet minier (MELCC)*

Taux d'émission surfacique (g/m²/s) = **$1{,}52 \times 10^{-5}$ x J x s, si la vitesse du vent est >= à 19,3 km/h**
0, si la vitesse du vent est inférieure à 19,3 km/h

où: s: teneur moyenne en silt du matériau

J (facteur de classe de particules) **Interpolation**

	PM_T	**PM_{15}**	**PM_{10}**	**PM_4**	**$PM_{2.5}$**
Facteurs J	1	0.6	0.5	0.16	0.075

Pour la halde de co-dispostion, la surface active totale de 3 cellules actives est composée de

	% de la surface	Teneur en silt (%)	Masse volumique des grains (g/m³)			**% SC PM_{10}**	**% SC PM_4**
Résidu générateur acide	10%	45	3.1			36%	16%
Résidu non générateur acide	45%	35	2.7			62%	27%
Stériles	45%	9.5	2.8			53%	23%
Surface totale (m²)	60025		**2.8**	Moyenne pondérée			

Moyenne pondérée par la surface (g/s/m²)

	PM_T	**PM_{15}**	**PM_{10}**	**PM_4**	**$PM_{2.5}$**	**SC PM_{10}**	**SC PM_4**
Résidus PAG	6.84E-05	4.10E-05	3.42E-05	1.09E-05	5.13E-06	1.23E-05	1.73E-06
Résidus NAG	2.39E-04	1.44E-04	1.20E-04	3.83E-05	1.80E-05	7.42E-05	1.04E-05
Stériles	6.50E-05	3.90E-05	3.25E-05	1.04E-05	4.87E-06	1.72E-05	2.42E-06
Total	3.73E-04	2.24E-04	1.86E-04	5.96E-05	2.80E-05	1.04E-04	1.46E-05

Autres sources éoliennes

	% silt du matériel	**Surfaces actives (m²)**				**% SC PM_{10}**	**% SC PM_4**
		An 3	**An 15, 20**				
Pile de minerai près du concasseur	9.5	3000	3000			53%	23%
Halde de mort-terrain	26	0	7173			42%	18%

Taux d'émission surfacique (g/s/m²)

	PM_T	**PM_{15}**	**PM_{10}**	**PM_4**	**$PM_{2.5}$**	**SC PM_{10}**	**SC PM_4**
Pile de minerai près du concasseur	1.44E-04	8.66E-05	7.22E-05	2.31E-05	1.08E-05	3.83E-05	5.39E-06
Halde de mort-terrain	3.95E-04	2.37E-04	1.98E-04	6.32E-05	2.96E-05	8.30E-05	1.17E-05

Taux d'émission (g/s) - Surface sèche, lorsque vent >= 19.3 km/h

	PM_T	**PM_{15}**	**PM_{10}**	**PM_4**	**$PM_{2.5}$**	**SC PM_{10}**	**SC PM_4**
Halde co-disposition	22.4	13.4	11.2	3.58	1.68	6.23	0.877
Pile de minerai près du concasseur	0.4332	0.2599	0.2166	0.069	0.03249	0.11480	0.01616
Halde de mort-terrain - An 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
Halde de mort-terrain - An 15, 20	2.83	1.70	1.42	0.454	0.213	0.595	0.0838

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	15	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	15 - 30	10 - 15	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	22.5	12.5	7	3.25	1.25
Fractions massiques des PM_T	40.0%	10.0%	34.0%	8.5%	7.5%
Fractions massiques des PM_{10}			68.0%	17.0%	15.0%
Fractions massiques des PM_4				53.1%	46.9%
Masse volumique des particules (g/cm³)	2.8 (2.7 pour le mort-terrain)				

B.14 Estimation des émissions fugitives de PM des routes non pavées

Référence: AP42, section 13.2.2, Unpaved Roads
Facteur d'émission des surfaces non-pavées des sites industriels:

$$FE = 281,9\ k\ (s/12)^a (W/3)^b\ (1 - \%EC)$$

FE	Facteur d'émission (g/VKT)
281.9	Facteur de conversion de lb/VMT à g/VKT
s	Teneur en silt de la surface de la route (%)
W	Masse moyenne (en tons) des véhicules
k, a et b	Constants empiriques
%EC	Efficacité de contrôle des émissions
VMT	Véhicules-miles parcourus
VKT	Véhicules-kilomètres parcourus

Constantes	PM_T	PM_{10}	$PM_{2.5}$
k (lb/miles)	4.9	1.5	0.15
a	0.7	0.9	0.9
b	0.45	0.45	0.45

Teneur en silt de la surface des routes (%): 8.3 AP42, tableau
AP42, Section 13.2.2 – Unpaved Roads, Table 13.2.2-1 Stone quarrying and processing - Haul road to/from pit

Facteur d'efficacité de contrôle des émissions (%EC): 75% *été, Guide d'instructions, annexe 5*
85% *hiver, Golder (2012) indique jusqua 95%*

	Camions miniers (CAT775)	**Camions de concentré de graphite**
Masse à vide (t)	27.6	15.0
Charge utile (t)	**63.0**	**40.0**
Masse chargé (t)	90.6	55.0
Masse moyenne (t)	59.1	35.0
Masse moyenne (tons)	**65.2**	**38.6**

	Été (mai à octobre)					
Facteurs d'émission (FE, g/km)	**PM_T**	**PM_{10}**	**PM_4**	**$PM_{2.5}$**	**SC PM_{10}**	**SC PM_4**
Chemins miniers	1066	303	85	30	7.6	0.93
Chemin d'accès	842	239	67	24	6.0	0.74

Pour les PM_4, interpolation linéaire entre PM_{10} et $PM_{2.5}$.
SC dans le matériel de route: 2.50% Hypothèse
Ratio SC PM_4 / SC du matériel: 44%
SC PM_{10} = PM10 * 2,5 %
SC PM_4 = PM4 * 2,5 % * 44 %
Facteurs d'émission d'hiver (novembre à mars): 60 % des facteurs d'émission d'été.

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	20	5.5	3.25	1.25
Fractions massiques des PM_T (%)	71.6%	20.5%	5.1%	2.8%
Fractions massiques des PM10 (%)		72.0%	18.0%	10.0%
Fractions massiques des PM4 (%)			64.3%	35.7%
Masses volumiques des particules (g/cm³)	2.6 (Hypothèse, poussières de roche)			

B.15 Poussières de routes non-pavées
Année 3
Flux de matières

	tonnes/jour
Mort-terrain	0
Minerai	9,446
Stérile	9,924
Résidus	9,102
Graphite	400
	28,871

Flux de matières et distances parcourues par jour par segment de route

Segments de routes	Tonnes/jr	Trajets par jour	Longueur des segments (km)	VKT/jour
AB (minerai+ stérile)	19,369	307	0.7	438
BC (minerai)	9,446	150	2.70	809
BD (stérile)	9,924	158	1.41	444
DE (résidus + stérile)	19,026	302	0.326	197
FD (résidus)	9,102	144	0.874	253
Chemin d'accès	400	10	7.956	159
		1 trajet = 1 aller-retour		2299

Émissions par jour (kg/j) : VKT/jour * FE (g/km) * 0.001 kg/g) - Voir tableau B.14 pour les facteurs d'émission (FE))

Segments de routes	Été (mai à octobre)					
	PM_T	PM_{10}	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4
AB (minerai+ stérile)	467	133	37	13	3.3	0.41
BC (minerai)	862	245	69	25	6.1	0.76
BD (stérile)	473	135	38	13	3.4	0.41
DE (résidus + stérile)	210	60	17	6.0	1.5	0.18
FD (résidus)	269	77	21	7.7	1.9	0.24
Chemin d'accès	134	38	11	3.8	1.0	0.12

Taux d'émission d'hiver (novembre à mars): 60 % des taux d'émission d'été.

Taux d'émission (g/s)

Segments de routes	Été (mai à octobre)						Heures par jour
	PM_T	PM_{10}	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4	
AB (minerai+ stérile)	8.10	2.30	0.645	0.230	0.0576	0.00710	16
BC (minerai)	15.0	4.26	1.19	0.426	0.106	0.0131	16
BD (stérile)	8.22	2.34	0.654	0.234	0.0584	0.00720	16
DE (résidus + stérile)	3.64	1.04	0.290	0.104	0.0259	0.00319	16
FD (résidus)	4.68	1.33	0.372	0.133	0.0332	0.00410	16
Chemin d'accès	3.10	0.882	0.247	0.0882	0.022	0.00272	12

Taux d'émission d'hiver (novembre à mars): 60 % des taux d'émission d'été.

B.16 Poussières de routes non-pavées
Année 15
Flux de matières

	tonnes/jour
Mort-terrain	2,246
Minerai	9,604
Stérile	9,569
Résidus	9,220
Graphite	400
	31,039

Flux de matières et distances parcourues par jour par segment de route

Segments de routes	Tonnes/jr	Trajets par jour	Longueur des segments (km)	VKT/jour
AB (minerai, stérile)	19,173	304	0.488	297
BC (minerai)	9,604	152	2.072	632
BD (stérile)	9,569	152	2.042	620
EF (mort-terrain)	2,246	36	1.468	105
GD (résidus)	9,220	146	1.261	369
Chemin d'accès	400	10	7.956	159
		1 trajet = 1 aller-retour		2182

Émissions par jour (kg/j) : VKT/jour * FE (g/km) * 0.001 kg/g) - Voir tableau B.14 pour les facteurs d'émission (FE))

Segments de routes	Été (mai à octobre)					
	PM_T	PM_{10}	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4
AB (minerai, stérile)	317	90	25	9.0	2.3	0.28
BC (minerai)	674	192	54	19	4.8	0.59
BD (stérile)	661	188	53	19	4.7	0.58
EF (mort-terrain)	112	32	8.9	3.2	0.79	0.10
GD (résidus)	393	112	31	11	2.8	0.34
Chemin d'accès	134	38	11	3.8	1.0	0.12

Taux d'émission d'hiver (novembre à mars): 60 % des taux d'émission d'été.

Taux d'émission (g/s)

Segments de routes	Été (mai à octobre)						Heures par jour
	PM_T	PM_{10}	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4	
AB (minerai, stérile)	5.50	1.56	0.438	0.156	0.0391	0.00482	16
BC (minerai)	11.7	3.33	0.931	0.333	0.0831	0.0102	16
BD (stérile)	11.5	3.26	0.914	0.326	0.0816	0.0101	16
EF (mort-terrain)	1.94	0.551	0.154	0.0551	0.0138	0.00170	16
GD (résidus)	6.83	1.94	0.544	0.194	0.0485	0.00598	16
Chemin d'accès	3.10	0.882	0.247	0.0882	0.0220	0.00272	12

Taux d'émission d'hiver (novembre à mars): 60 % des taux d'émission d'été.

B.17 Poussières de routes non-pavées
Année 20
Flux de matières

	tonnes/jour
Mort-terrain	4,896
Minerai	9,184
Stérile	7,971
Résidus	8,816
Graphite	400
	31,267

Flux de matières et distances parcourues par jour par segment de route

Segments de routes	Tonnes/jr	Trajets par jour	Longueur des segments (km)	VKT/jour
AB (minerai, stérile, mort-terrain)	22,051	350	0.310	217
BC (minerai, mort-terrain)	14,080	223	1.392	622
BF (stérile)	7,971	127	1.369	346
CD (minerai)	9,184	146	1.385	404
CE (mort-terrain)	4,896	78	0.414	64
GF (résidus)	8,816	140	1.035	290
Chemin d'accès	400	10	7.956	159
		1 trajet = 1 aller-retour		2102

Émissions par jour (kg/j) : VKT/jour * FE (g/km) * 0.001 kg/g) - Voir tableau B.14 pour les facteurs d'émission (FE))

Segments de routes	Été (mai à octobre)					
	PM_T	PM_{10}	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4
AB (minerai, stérile, mort-terrain)	231	66	18	6.6	1.6	0.20
BC (minerai, mort-terrain)	663	189	53	19	4.7	0.58
BF (stérile)	369	105	29	11	2.6	0.32
CD (minerai)	430	122	34	12	3.1	0.38
CE (mort-terrain)	69	20	5.5	2.0	0.49	0.060
GF (résidus)	309	88	25	8.8	2.2	0.27
Chemin d'accès	134	38	11	3.8	1.0	0.12

Taux d'émission d'hiver (novembre à mars): 60 % des taux d'émission d'été.

Taux d'émission (g/s)

Segments de routes	Été (mai à octobre)						Heures par jour
	PM_T	PM_{10}	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4	
AB (minerai, stérile, mort-terrain)	4.01	1.14	0.319	0.114	0.0285	0.00351	16
BC (minerai, mort-terrain)	11.5	3.28	0.917	0.328	0.0819	0.0101	16
BF (stérile)	6.41	1.82	0.5105	0.182	0.0456	0.00562	16
CD (minerai)	7.47	2.13	0.595	0.213	0.0531	0.00655	16
CE (mort-terrain)	1.19	0.339	0.0948	0.034	0.00847	0.00104	16
GF (résidus)	5.36	1.52	0.427	0.152	0.0381	0.00470	16
Chemin d'accès	3.10	0.882	0.247	0.088	0.0220	0.00272	12

Taux d'émission d'hiver (novembre à mars): 60 % des taux d'émission d'été.

B.18 Estimation des émissions de PM du dépoussiéreur du tamisage et du concassage
Concasseur de minerai près du concentrateur - Point d'émission PE-20
Référence: AP42, section 11.19.2 Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing

A. Facteurs d'émission pour le tamisage et concassage*

Facteurs d'émission (FE)	**PM_T**	**PM_{10}**	**PM_4 (interp.)**	**$PM_{2.5}$**
FE (kg/t), transfert (chute)	7.00E-05	2.30E-05	9.80E-06	6.50E-06
FE (kg/t), tamiseur (Grizzly)	1.10E-03	3.70E-04	9.40E-05	2.50E-05
FE (kg/t), transfert (chute)	7.00E-05	2.30E-05	9.80E-06	6.50E-06
FE (kg/t), concasseur **	6.00E-04	2.70E-04	9.40E-05	5.00E-05
FE (kg/t), transfert (chute)	7.00E-05	2.30E-05	9.80E-06	6.50E-06
FE (kg/t), transfert (chute)	7.00E-05	2.30E-05	9.80E-06	6.50E-06
Total (kg/t)	**1.98E-03**	**7.32E-04**	**2.27E-04**	**1.01E-04**

* Le minerai ayant une humidité d'environ 5 %, les facteurs d'émission "contrôlés" pour matériel humide sont considérés.
** Après la tamisage, seul le matériel grossier passe par l'étape du concassage, mais il est considéré ici que tout le matériel passe par le concasseur.

B. Estimation de la distribution des classes de particules après traitement

	PM_T	**PM_{10}**	**PM_4**	**$PM_{2.5}$**	
Ratio PMx/PM_T avant traitement	100%	37%	11%	5.1%	
Classes de particules (µm)	**10-30**	**4-10**	**2.5-4**	**<2.5**	
Fractions par classe	63%	25%	6.4%	5.1%	
Efficacité du dépoussiéreur par classe de particule	99.9%	99.5%	99.0%	99.0%	
	Hypothèse	AP42 - Appendix B.2 - Low temperature fabric filter			Total
Après traitement (% des intrants)	0.0630%	0.1275%	0.0637%	0.0510%	0.31%
Après traitement (% des extrants)	20.6%	41.8%	20.9%	16.7%	100%

	PM_T	**PM_{10}**	**PM_4**	**$PM_{2.5}$**
Ratio PMx/PM_T après traitement	**100.0%**	**79.4%**	**37.6%**	**16.7%**

C. Estimation des taux d'émission au dépoussiéreur

Pour le point d'émission du bâtiment du concasseur (sortie du dépoussiéreur), après la collecte et le dépousisérage, la norme d'émission de 30 mg/Rm³ du RAA est considérée pour estimer le taux d'émisison de PM_T à l'atmosphère.

Débit volumique (CFM), 20°C	30,000	Donnée du projet
Débit volumique (Rm³/h), 25°C	51,840	Conversion d'unité
Concentration de PM à l'émission (mg/Rm³)	30	Norme du RAA (article 10)
Taux d'émission de PM (kg/h)	**1.56**	
Heures par jour:	12	

Teneur en silice cristalline

% SC PM_{10}	**% SC PM_4**
53	23

Taux d'émission = Taux d'émission de PM * Ratio PMx/PMT après traitement

	PM_T	**PM_{10}**	**PM_4**	**$PM_{2.5}$**	**SC PM_{10}**	**SC PM_4**
Taux d'émission de PM (kg/h):	1.56	1.23	0.585	0.260	0.654	0.136
Taux d'émission de PM (kg/j):	18.7	14.8	7.02	3.12	7.85	1.64
Taux d'émission de PM (g/s):	**0.432**	**0.343**	**0.162**	**0.0722**	**0.182**	**0.0379**

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	20	7.0	3.25	1.25
Fractions massiques des PM_T	20.6%	41.8%	20.9%	16.7%
Fractions massiques des PM_{10}		52.6%	26.3%	21.1%
Fractions massiques des PM_4			55.5%	44.5%
Masse volumique des particules (g/cm³)	2.8			

B.19 Estimation des émissions de PM du dépoussiéreur des alimenteurs à plaque articulée
Point d'émission PE-09
Référence: AP42, section 11.19.2 Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing

A. Facteurs d'émission pour le transfert de matériel *

	PM_T	PM_{10}	PM_4 (interp.)	$PM_{2.5}$
Facteurs d'émission (FE), chute (kg/t)	**7.00E-05**	**2.30E-05**	**9.80E-06**	**6.50E-06**

* Le minerai ayant une humidité d'environ 5 %, les facteurs d'émission "contrôlés" pour matériel humide sont considérés.
** Après la tamisage, seul le matériel grossier passe par l'étape du concassage, mais il est considéré ici que tout le matériel passe par le concasseur.

B. Estimation de la distribution des classes de particules après traitement

	PM_T	PM_{10}	PM_4	$PM_{2.5}$	
Ratio PMx/PM_T avant traitement	100%	33%	14%	9.3%	
Classes de particules (µm)	**10-30**	**4-10**	**2.5-4**	**<2.5**	
Fractions par classe	67%	19%	4.7%	9.3%	
Efficacité du dépoussiéreur par classe de particule	99.9%	99.5%	99.0%	99.0%	
	Hypothèse	AP42 - Appendix B.2 - Low temperature fabric filter			Total
Après traitement (% des intrants)	0.0671%	0.0943%	0.0471%	0.0929%	0.30%
Après traitement (% des extrants)	22.3%	31.3%	15.6%	30.8%	100%

	PM_T	PM_{10}	PM_4	$PM_{2.5}$
Ratio PMx/PM_T après traitement	**100.0%**	**77.7%**	**46.4%**	**30.8%**

C. Estimation des taux d'émission au dépoussiéreur 3.25

Pour le point d'émission du bâtiment du concasseur (sortie du dépoussiéreur), après la collecte et le dépousisérage, la norme d'émission de 30 mg/Rm³ du RAA est considérée pour estimer le taux d'émisison de PM_T à l'atmosphère.

Débit volumique (CFM), 20°C	4,900	Donnée du projet
Débit volumique (Rm³/h), 25°C	8,467	Conversion d'unité
Concentration de PM à l'émission (mg/Rm³)	30	Norme du RAA (article 10)
Taux d'émission de PM (kg/h)	**0.25**	
Heures par jour:	24	

Teneur en silice cristalline

% SC PM_{10}	% SC PM_4
53	23

Taux d'émission = Taux d'émission de PM * Ratio PMx/PMT après traitement

	PM_T	PM_{10}	PM_4	$PM_{2.5}$	SC PM_{10}	SC PM_4
Taux d'émission de PM (kg/h):	0.25	0.20	0.118	0.078	0.10	0.03
Taux d'émission de PM (kg/j):	6.1	4.7	2.83	1.88	2.51	0.66
Taux d'émission de PM (g/s):	**0.0706**	**0.0548**	**0.0328**	**0.0217**	**0.0291**	**0.00764**

Paramètres de déposition sèche des matières particulaires

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2.5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	2.5 - 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	20	7.0	3.25	1.25
Fractions massiques des PM_T	22.3%	31.3%	15.6%	30.8%
Fractions massiques des PM_{10}		40.2%	20.1%	39.6%
Fractions massiques des PM_4			33.7%	66.3%
Masse volumique des particules (g/cm³)	2.8			

B.20 Paramètres d'émission et calcul des taux d'émission de PM au concentrateur

Sorties de dépoussiéreurs	ID	Débit de d'air			Temp.	Vitesse	Concentration maximale (RAA)	Débit	Diamètre	Taux d'émission				
										PM_T	$PM_{2.5}$ (1)	SC PM_{10}	SC PM_4	Graphite
		m^3/h	CFM	m^3/s	(°C)	(m/s)	mg/Rm^3	Rm^3/s	(m)	(g/s)	(g/s)	(g/s)	(g/s)	(g/s)
Séchoir de graphite	PE_01	5000		1.39	120	10	30	1.05	0.42	0.0316	0.0316			0.0316
Réservoir de graphite brut	PE_02		1200	0.57	20	10	30	0.58	0.27	0.0173	0.0173			0.0173
Réservoir de graphite fin	PE_03		1200	0.57	20	10	30	0.58	0.27	0.0173	0.0173			0.0173
Réservoir de graphite intermédiaire	PE_04		1200	0.57	20	10	30	0.58	0.27	0.0173	0.0173			0.0173
Réservoir de graphite grossier	PE_05		1200	0.57	20	10	30	0.58	0.27	0.0173	0.0173			0.0173
Réservoir de graphite jumbo	PE_06		1200	0.57	20	10	30	0.58	0.27	0.0173	0.0173			0.0173
Alimentateurs à plaque articulée	PE_09		4900	2.31	20	10	30	2.35	0.54	0.0706	0.0217	0.0291	0.00764	0.00312
Tamisage et concassage du minerai	PE_20		30000	14.16	20	10	30	14.40	1.34	0.432	0.0722	0.182	0.0379	0.0191
		ingénierie	ingénierie	Calcul	Ingénierie	Hypothèse	Hypothèse	Calcul	Calcul	Calcul		Calcul	Calcul	Calcul

(1): À moins d'avis contraire, il est considéré que les émissions de particules fines sont identiques aux émissions de PM_T.

Voir tableaux B.18 et B.19.

% graphite dans les poussières (minerai): 4.42%

B.21 Estimation des taux d'émssion des équipements miniers diesels

Référence:

US-EPA, 2010a. *Median Life, Annual Activity, and Load Factor Values for Nonroad Engine Emissions Modeling.*

US-EPA, 2010b. *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling - Compression-Ignition*.

Teneur en soufre du carburant diesel (ppm): 15 Maximum permis par règlement sur les carburants diesels

Équipement	Puissance nominale (PN, en hp)	Facteur de charge (FC)	FE - Facteurs d'émission ou de consommation de carburant non ajustés (TIER2, g/hp.h)				
			CO	NOx	HC	PM_{10}	Carburant
Bouteur JD850	204	0.58	0.748	4.000	0.309	0.132	166.5
Foreuse FlexiRoc D60	462	0.43	0.843	4.335	0.167	0.132	166.5
Pelle JD870G	512	0.53	0.843	4.335	0.167	0.132	166.5
Chargeuse frontale JD944	536	0.48	0.843	4.335	0.167	0.132	166.5
Camion CAT 775G	825	0.59	0.764	4.100	0.167	0.132	166.5

	FAT - Facteur d'ajustement transitoire (sans unités)				
Équipement	CO	NOx	HC	PM_{10}	Carburant
Bouteur JD850	1.530	0.950	1.050	1.230	1.010
Foreuse FlexiRoc D60	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Pelle JD870G	1.530	0.950	1.050	1.230	1.010
Chargeuse frontale JD944	1.530	0.950	1.050	1.230	1.010
Camion CAT 775G	1.530	0.950	1.050	1.230	1.010

	FD - Facteur de détérioration (sans unités)				
Équipement	CO	NOx	HC	PM_{10}	Carburant
Bouteur JD850	1.101	1.009	1.034	1.473	1.000
Foreuse FlexiRoc D60	1.101	1.009	1.034	1.473	1.000
Pelle JD870G	1.101	1.009	1.034	1.473	1.000
Chargeuse frontale JD944	1.101	1.009	1.034	1.473	1.000
Camion CAT 775G	1.101	1.009	1.034	1.473	1.000

	FEA - Facteurs d'émission ou de consommation de carburant ajustés (g/hp.h) = FE * FD * FAT					
Équipement	CO	NOx	HC [(1)]	PM_{10} [(2)]	Carburant	SO_2 [(3)]
Bouteur JD850	1.26	3.83	0.342	0.186	168.1	0.00492
Foreuse FlexiRoc D60	0.928	4.37	0.176	0.142	166.5	0.00488
Pelle JD870G	1.42	4.16	0.185	0.186	168.1	0.00493
Chargeuse frontale JD944	1.42	4.16	0.185	0.186	168.1	0.00493
Camion CAT 775G	1.29	3.93	0.185	0.186	168.1	0.00493

	Taux d'émission (g/s) = Pn * Fc * FEA / 3600 [(1)]					
Équipement	CO	NOx	HC	$PM_T = PM_{10}$	$PM_{2.5} = 97\% PM_{10}$	SO_2
Bouteur JD850	4.13E-02	1.26E-01	1.12E-02	6.10E-03	5.92E-03	1.61E-04
Foreuse FlexiRoc D60	5.12E-02	2.42E-01	9.72E-03	7.83E-03	7.60E-03	2.69E-04
Pelle JD870G	1.07E-01	3.13E-01	1.39E-02	1.40E-02	1.36E-02	3.71E-04
Chargeuse frontale JD944	1.01E-01	2.97E-01	1.32E-02	1.33E-02	1.29E-02	3.52E-04
Camion CAT 775G	1.74E-01	5.31E-01	2.50E-02	2.51E-02	2.44E-02	6.66E-04

(1) Pour les HC, un facteur multiplicatif supplémentaire de 1,02 (2%) est considéré pour tenir compte des pertes par évaporation au carter du moteur.

(2) Pour les matières particulaires, un ajustement pour le soufre dans le carburant (SPM_{adj})) est soustrait. Cette correction tient compte de la teneur réelle du carburant (15 ppm) par rapport à la teneur du facteur d'émission de base (2000 ppm pour les moteurs TIER-2):

$FEA_{PM} = FE * FD * FAT - SPM_{adj}$

$SPM\ adj = FEA_{Carburant} * 7.0 * soxcnv * (soxbas - soxdsl)$

où:

$FEA_{carburant}$: facteur de consommation ajusté de carburant tiré du tableau (g/hp.h).
soxcnv: fraction du soufre du carburant qui est converti en particules de sulfates (0.02247 pour les moteurs TIER-2).
soxbas: teneur en soufre du carburant de base pour les certifications d'émission (2000 ppm pour les moteur TIER-2).
soxdsl: teneur en soufre du carburant (15 ppm ou 15×10^{-6}).
7: rapport de masse entre les sulfates et le soufre

(3) Pour le SO_2, les émissions sont estimées par un bilan de masse du soufre dans le carburant brûlé (carburant consommé - carburant non brûlé (HC), tout en tenant compte de la fraction du soufre qui est converti en matières parculaires (sulphates):

$FEA_{SO2} = (FEA_{carburant} * (1 - soxcnv) - FEA_{HC}) * soxdsl * 2$

où:

FEA_{SO2} : facteur d'émission ajusté pour le SO_2 (g/hp.h).
$FEA_{carburant}$: facteur de consommation ajusté de carburant tiré du tableau (g/hp.h).
FEA_{HC} : facteur d'émission ajusté des HC tiré du tableau (g/hp.h).
soxcnv: fraction du soufre du carburant qui est converti en particules de sulfates (0.02247 pour les moteurs TIER-2).
soxdsl: teneur en soufre du carburant (15 ppm ou 15×10^{-6}).
2: rapport de masse entre le SO_2 et le soufre.

B.22 Estimation des taux d'émssion des camions routiers de transport de concentré
Référence: modèle d'émission MOVES 2014a de l'US-EPA.

	NOx	SO_2	CO	PM_T	$PM_{2.5}$
Facteur d'émission (g/km)	1.158	0.0126	0.321	0.296	0.0623
Taux d'émission (kg/h)	0.0347	0.000379	0.00962	0.00887	0.00187
Taux d'émission (g/s)	0.00965	0.000105	0.00267	0.00247	0.00052

Vitesse moyenne sur le chemin d'accès (km/h):		30	
Pour le SO_2:			
Teneur en soufre du carburant (ppm):	S	15	Maximum permis par règlement sur les carburants diesels
Masse volumique (kg/l):	Mv	0.85	Valeur typique pour ce type de carburant
Consommation de carburant (litre/km)	C	0.496	Modèle MOVES, moyenne 2010-2017 des camions lourds à 32 km/h.
Masse molaire du soufre (g/mol)	MM_S	32	
Masse molaire du SO_2 (g/mol)	MM_{So2}	64	
Facteur d'émission (g/km)*		**0.0126**	

* FE = : Mv x C x S/1000000 x MM_{SO2} / MM_S * 1000 g/kg

B.23 Estimation des émissions des gaz d'échappement sur les routes minières et le chemin d'accès
Année 3

Segments de routes	VKMT/jour [1]	Vitesse (km/h)	Heures totales par jour [2]	Émissions journalières (kg/j) [3]				
				NOx	SO_2	CO	PM_T	$PM_{2.5}$
AB (minerai+ stérile)	438	20	21.9	41.9	0.0525	13.7	1.98	1.92
BC (minerai)	809	20	40.4	77.4	0.0969	25.3	3.66	3.55
BD (stérile)	444	20	22.2	42.5	0.0532	13.9	2.01	1.95
DE (résidus + stérile)	197	20	9.8	18.8	0.0236	6.17	0.891	0.864
FD (résidus)	253	20	12.6	24.2	0.0303	7.92	1.14	1.11
Chemin d'accès	159	30	5.3	0.18	0.0020	0.051	0.0471	0.0099

[1] Voir tableau B.15
[2] = VKMT par jour / vitesse moyenne
[3] = taux d'émission (g/s, tableau B.21 (camion CAT775) ou tableau B.22 (chemin d'accès)) * 3.6 * heures par jour.

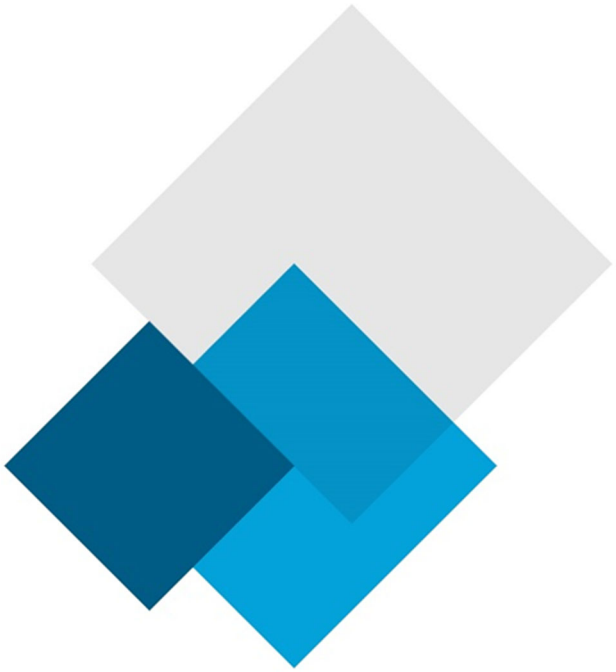
Segments de routes	Heures par jour	Taux d'émission moyen par segment (g/s)				
		NOx	SO_2	CO	PM_T	$PM_{2.5}$
AB (minerai+ stérile)	16	0.727	9.11E-04	0.238	0.0344	0.0334
BC (minerai)	16	1.34	1.68E-03	0.440	0.0635	0.0616
BD (stérile)	16	0.737	9.24E-04	0.241	0.0349	0.0338
DE (résidus + stérile)	16	0.327	4.10E-04	0.107	0.0155	0.0150
FD (résidus)	16	0.420	5.26E-04	0.137	0.0198	0.0193
Chemin d'accès	12	0.00426	4.66E-05	1.18E-03	1.09E-03	2.29E-04



SNC·LAVALIN
5955, rue Saint-Laurent
Lévis (Québec) Canada G6V 3P5
418 837 3621 - 418 837 2039
www.snclavalin.com

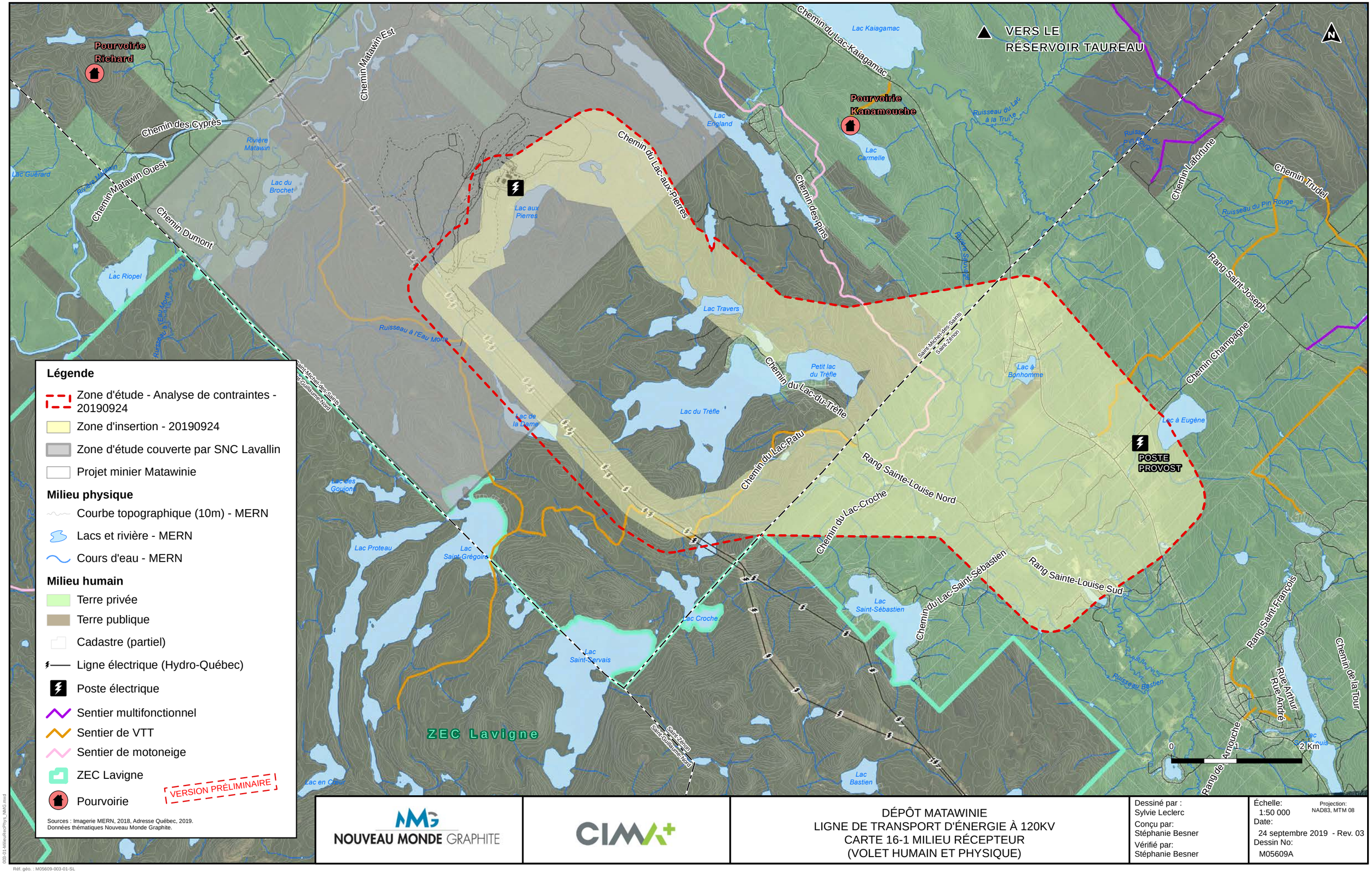
Annexe 7

Informations complémentaires à la Qc-16



Groupe	Espèce	Source	Statut provincial	Statut fédéral
Avifaune	Balbuzard pêcheur	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Bécasse d'Amérique	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Bécassine de Wilson	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Bec-croisé bifascié	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Bernache du Canada	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Bruant à gorge blanche	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Bruant chanteur	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Bruant de Lincoln	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Bruant des marais	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Bruant des prés	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Bruant familier	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Busard Saint-Martin	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Buse à épaulettes	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Buse à queue rousse	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Butor d'Amérique	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Canard branchu	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Canard colvert	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Canard d'Amérique	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Canard noir	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Cardinal à poitrine rose	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Cardinal rouge	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Carouge à épaulettes	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Chardonneret jaune	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Chevalier grivelé	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Chouette rayée	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Colibri à gorge rubis	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Corneille d'Amérique	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Coulicou à bec noir	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Crécerelle d'Amérique	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Dindon sauvage	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Épervier brun	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Étourneau sansonnet	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Faucon émerillon	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Fuligule à collier	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Garrot à oeil d'or	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Geai bleu	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Gélinotte huppée	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Goéland à bec cerclé	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Goéland argenté	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Goglu des prés	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	Menacée
Avifaune	Grand Corbeau	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Grand Harle	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Grand Héron	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Grand Pic	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Grand-duc d'Amérique	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Grèbe à bec bigarré	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Grimpereau brun	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Grive à dos olive	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Grive des bois	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	Menacée
Avifaune	Grive fauve	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Grive solitaire	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Gros-bec errant	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Harle couronné	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Héron vert	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Hirondelle bicolore	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Hirondelle de rivage	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	Menacée
Avifaune	Hirondelle rustique	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	Menacée
Avifaune	Jaseur d'Amérique	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Junco ardoisé	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Martinet ramoneur	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	Susceptible	Menacée
Avifaune	Martin-pêcheur d'Amérique	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Merle d'Amérique	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Merlebleu de l'Est	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Mésange à tête brune	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Mésange à tête noire	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Mésangeai du Canada	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Moqueur chat	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Moqueur roux	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Moucherolle à côtés olive	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	Susceptible	Menacée
Avifaune	Moucherolle à ventre jaune	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Moucherolle des aulnes	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO

Avifaune	Moucherolle des saules	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Moucherolle phébi	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Moucherolle tchébec	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Oriole de Baltimore	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Paruline à collier	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Paruline à croupion jaune	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Paruline à flancs marron	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Paruline à gorge noire	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Paruline à gorge orangée	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Paruline à joues grises	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Paruline à poitrine baie	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Paruline à tête cendrée	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Paruline bleue	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Paruline couronnée	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Paruline des pins	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Paruline des ruisseaux	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Paruline du Canada	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	Susceptible	Menacée
Avifaune	Paruline flamboyante	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Paruline jaune	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Paruline masquée	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Paruline noir et blanc	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Paruline obscure	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Paruline tigrée	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Paruline triste	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Passerin indigo	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Petite Buse	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Pic à dos noir	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Pic chevelu	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Pic flamboyant	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Pic maculé	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Pic mineur	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Pigeon biset	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Piranga écarlate	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Plongeon huard	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Pluvier kildir	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Pygargue à tête blanche	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Quiscale bronzé	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Roitelet à couronne dorée	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Roitelet à couronne rubis	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Roselin pourpré	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Sarcelle à ailes bleues	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Sarcelle d'hiver	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Sittelle à poitrine blanche	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Sittelle à poitrine rousse	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Sturnelle des prés	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	Menacée
Avifaune	Tarin des pins	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Tourterelle triste	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Troglodyte des forêts	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Troglodyte familier	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Tyran huppé	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Tyran tritri	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Urubu à tête rouge	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Vacher à tête brune	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Viréo à tête bleue	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Viréo aux yeux rouges	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Viréo de Philadelphie	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO
Avifaune	Viréo mélodieux	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (parcelles 18WS76; 18WS85; 18WS86)	SO	SO



Légende

- Zone d'étude - Analyse de contraintes - 20190924
- Zone d'insertion - 20190924
- Zone d'étude couverte par SNC Lavallin
- Projet minier Matawinie

Milieu physique

- Courbe topographique (10m) - MERN
- Lacs et rivière - MERN
- Cours d'eau - MERN

Milieu humain

- Terre privée
- Terre publique
- Cadastre (partiel)
- Ligne électrique (Hydro-Québec)
- Poste électrique
- Sentier multifonctionnel
- Sentier de VTT
- Sentier de motoneige
- ZEC Lavigne
- Pourvoirie

VERSION PRÉLIMINAIRE

Sources : Imagerie MERN, 2018, Adresse Québec, 2019.
Données thématiques Nouveau Monde Graphite.

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

CIMA+

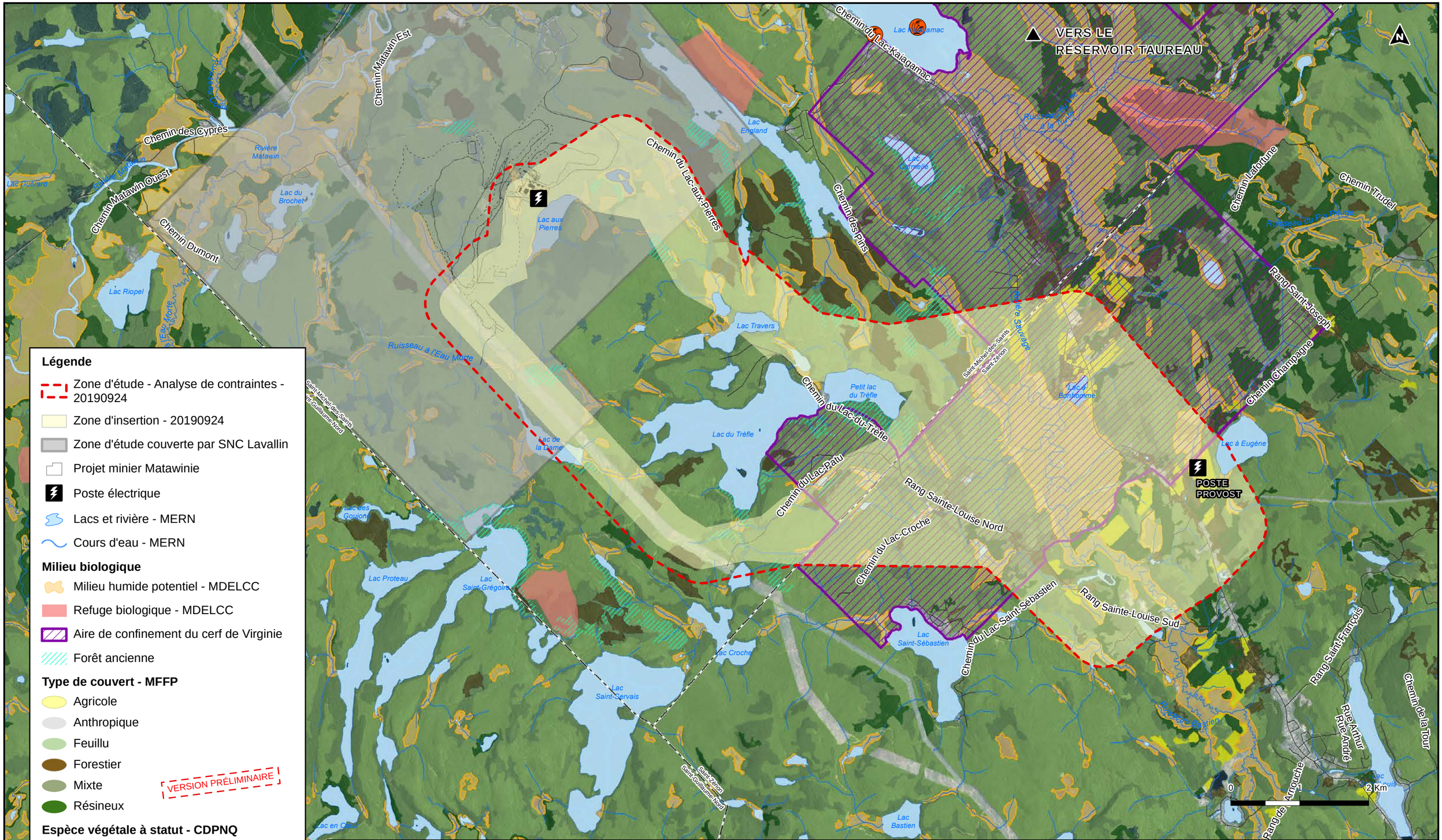
DÉPÔT MATAWINIE
LIGNE DE TRANSPORT D'ÉNERGIE À 120KV
CARTE 16-1 MILIEU RÉCEPTEUR
(VOLET HUMAIN ET PHYSIQUE)

Dessiné par : Sylvie Leclerc
Conçu par: Stéphanie Besner
Vérifié par: Stéphanie Besner

Échelle: 1:50 000
Projection: NAD83, MTM 08
Date: 24 septembre 2019 - Rev. 03
Dessin No: M05609A

003-01-MilieuRecPhys_NMG.mxd

Réf. géo. : M05609-003-01-SL



Légende

- Zone d'étude - Analyse de contraintes - 20190924
- Zone d'insertion - 20190924
- Zone d'étude couverte par SNC Lavallin
- Projet minier Matawinie
- Poste électrique
- Lacs et rivière - MERN
- Cours d'eau - MERN

Milieu biologique

- Milieu humide potentiel - MDELCC
- Refuge biologique - MDELCC
- Aire de confinement du cerf de Virginie
- Forêt ancienne

Type de couvert - MFFP

- Agricole
- Anthropique
- Feuillu
- Forestier
- Mixte
- Résineux

VERSION PRÉLIMINAIRE

Espèce végétale à statut - CDPNQ

- Susceptible

Sources : Imagerie MERN, 2018, Adresse Québec, 2019.
Données thématiques Nouveau Monde Graphite.

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

CIMA+

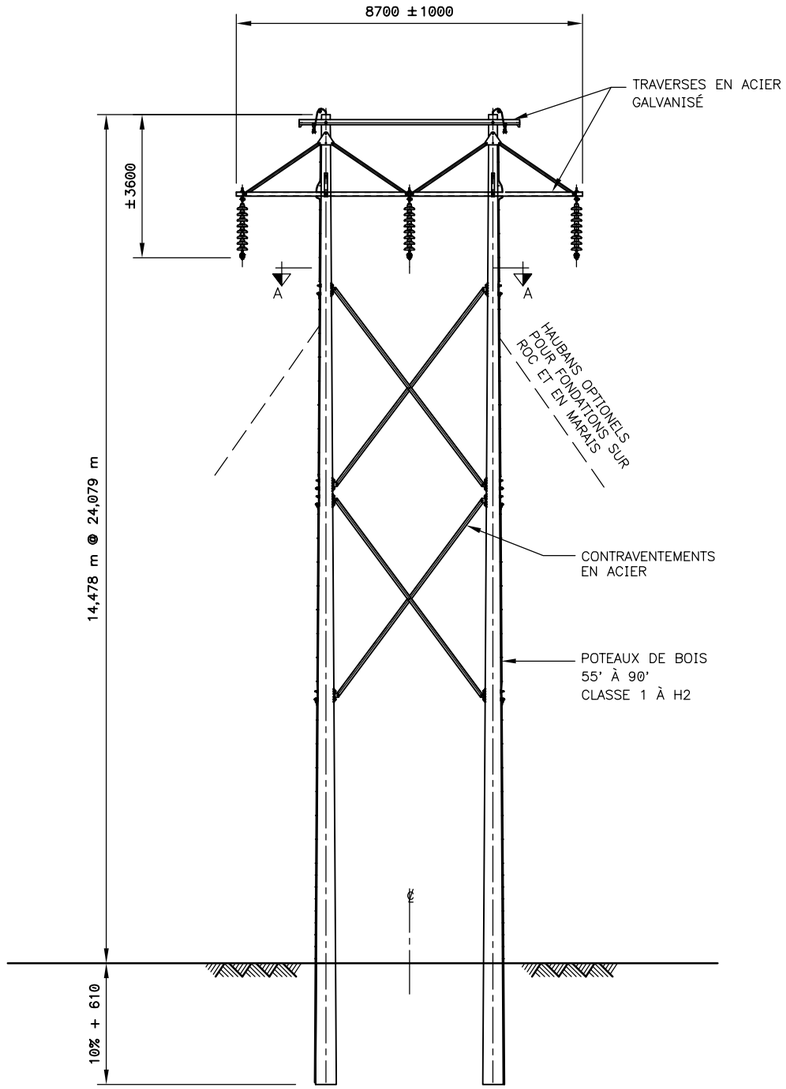
DÉPÔT MATAWINIE
LIGNE DE TRANSPORT D'ÉNERGIE À 120KV
CARTE 16-2 MILIEU RÉCEPTEUR
(VOLET BIOLOGIQUE)

Dessiné par : Sylvie Leclerc
Conçu par: Stéphanie Besner
Vérifié par: Stéphanie Besner

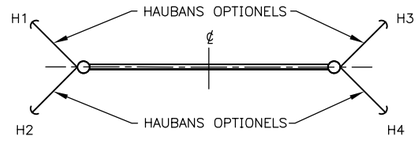
Échelle: 1:50 000
Projection: NAD83, MTM 08
Date: 24 septembre 2019 - Rev. 03
Dessin No: M05609A

004-01-MilieuRecBio_NMG.mxd

Réf. géo. : M05609A-004-01-SL



ÉLÉVATION



COUPE A–A

NOTES:

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN mm S.I.C.
2. LES DIMENSIONS SONT SUJETTES À DE LEGÈRES MODIFICATIONS LORS DE L'INGÉNIERIE DÉTAILLÉE.
3. LES POTEAUX DE BOIS SERONT TRAITÉS SUR TOUTE LA LONGUEUR AU CCA–PA.
4. CONDUCTEURS DE TYPE ACSR.
5. PRÉSENCE DE DEUX CÂBLES DE GARDE.

NE PAS UTILISER POUR CONSTRUCTION

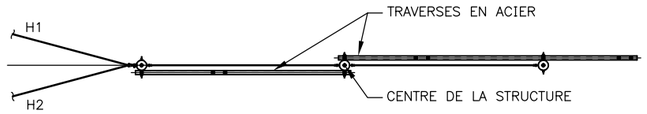
ÉMIS POUR ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

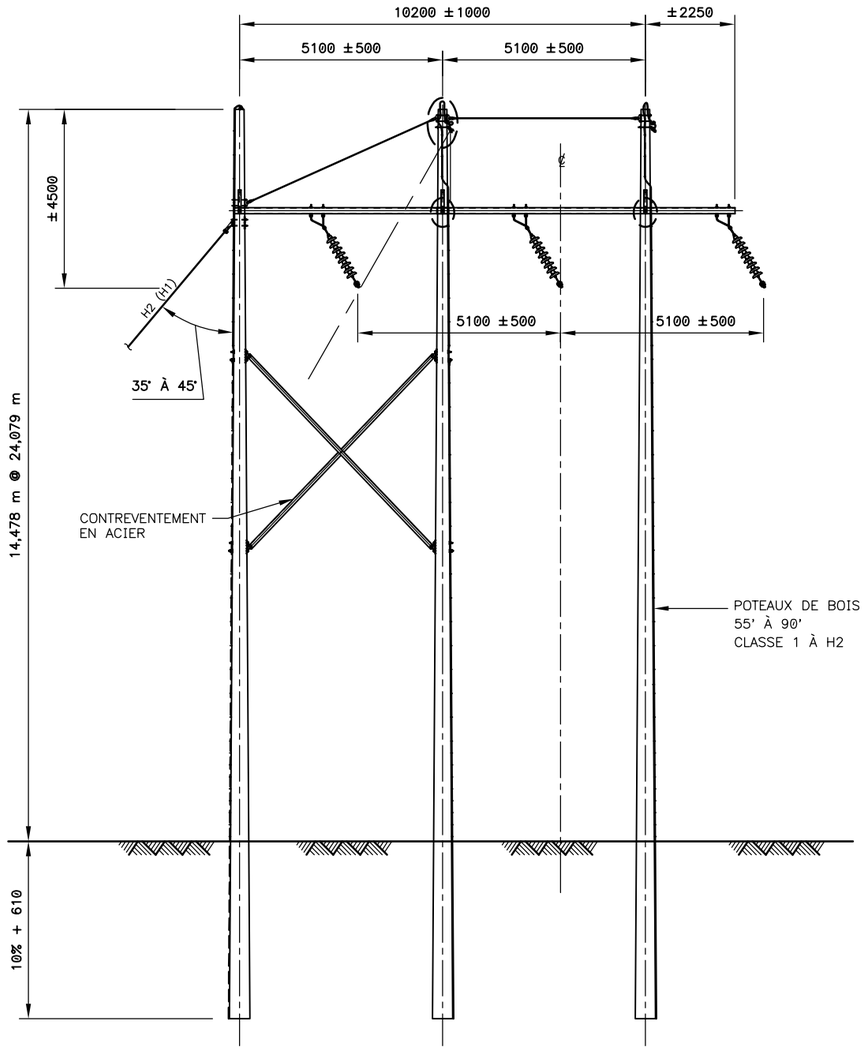
CIMA+

DÉPÔT MATAWANIE
LIGNE DE TRANSPORT D'ÉNERGIE À 120 kV
KA - STRUCTURE D'ALIGNEMENT - 0°-2°

DESSINÉ PAR : I. ZIECIK	ÉCHELLE : P.A.E.
CONÇU PAR : C. LÉVESQUE	DATE : 2019-09-04
VÉRIFIÉ PAR : ----	DESSIN No: KA-C-001-01-0



PLAN



ÉLÉVATION

NOTES:

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN mm S.I.C.
2. LES DIMENSIONS SONT SUJETTES À DE LEGÈRES MODIFICATIONS LORS DE L'INGÉNIERIE DÉTAILLÉE.
3. LES POTEAUX DE BOIS SERONT TRAITÉS SUR TOUTE LA LONGUEUR AU CCA–PA.
4. CONDUCTEURS DE TYPE ACSR.
5. PRÉSENCE DE DEUX CÂBLES DE GARDE.

NE PAS UTILISER POUR CONSTRUCTION

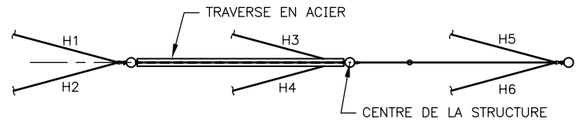
ÉMIS POUR ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

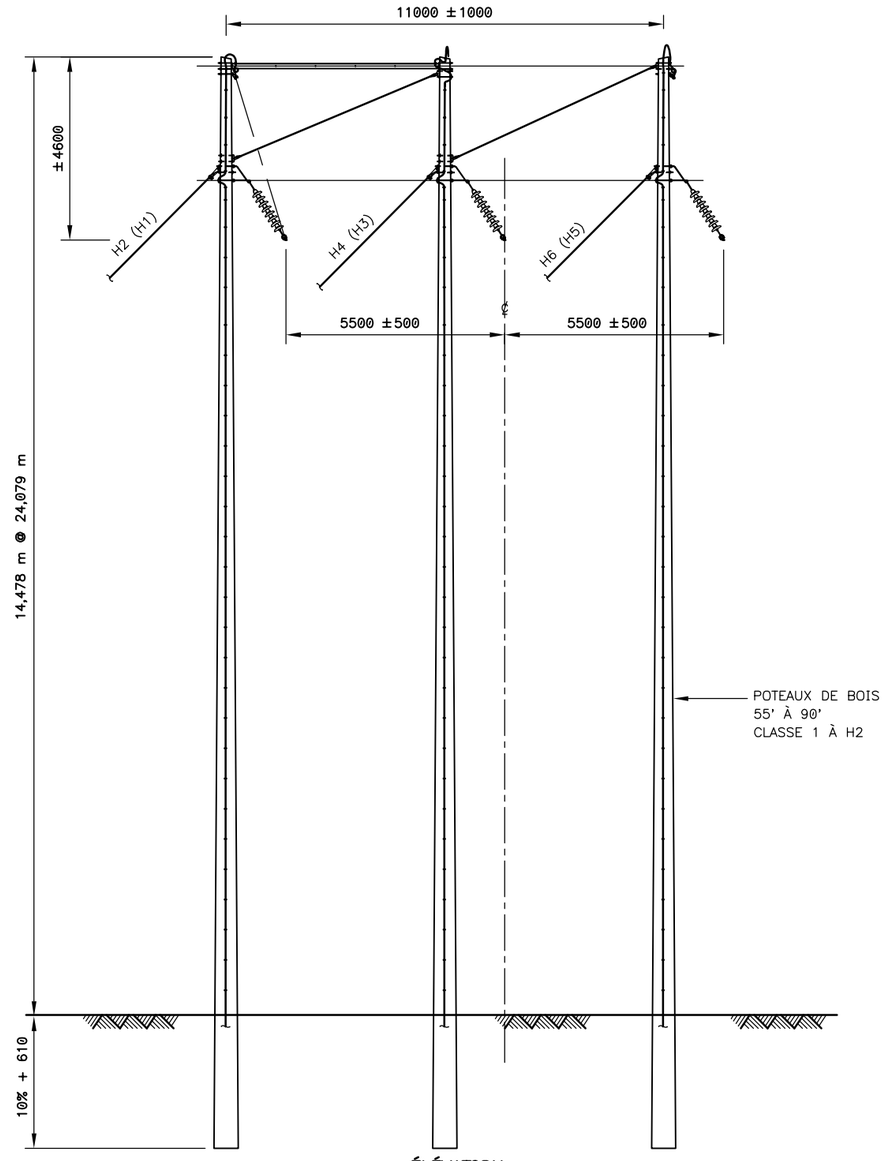
CIMA+

DÉPÔT MATAWANIE
LIGNE DE TRANSPORT D'ÉNERGIE À 120 kV
KB - ANGLE EN SUSPENSION - 2°-15°

DESSINÉ PAR : I. ZIECIK	ÉCHELLE : P.A.E.
CONÇU PAR : C. LÉVESQUE	DATE : 2019-09-04
VÉRIFIÉ PAR : ----	DESSIN No: KB-C-001-01-0



PLAN



ÉLÉVATION

NOTES:

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN mm S.I.C.
2. LES DIMENSIONS SONT SUJETTES À DE LEGÈRES MODIFICATIONS LORS DE L'INGÉNIERIE DÉTAILLÉE.
3. LES POTEAUX DE BOIS SERONT TRAITÉS SUR TOUTE LA LONGUEUR AU CCA–PA.
4. CONDUCTEURS DE TYPE ACSR.
5. PRÉSENCE DE DEUX CÂBLES DE GARDE.

NE PAS UTILISER POUR CONSTRUCTION

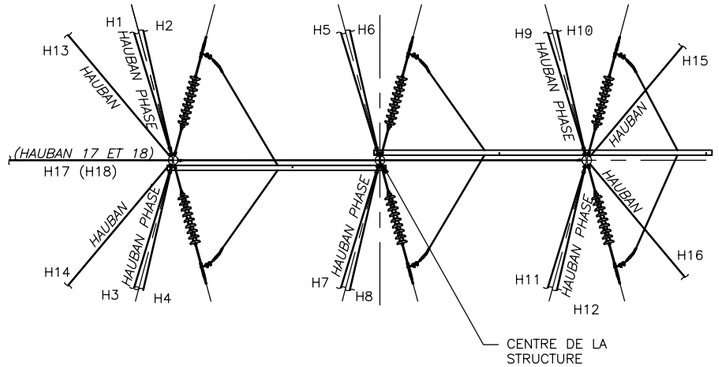
ÉMIS POUR ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

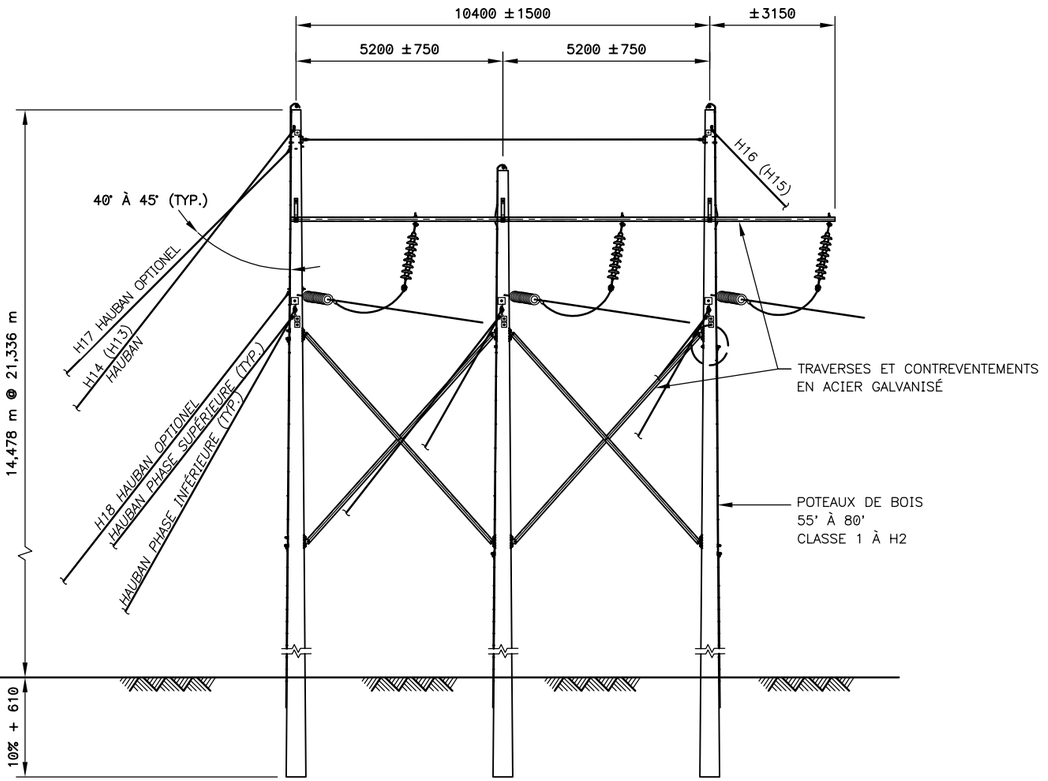
CIMA+

DÉPÔT MATAWANIE
LIGNE DE TRANSPORT D'ÉNERGIE À 120 kV
KC - ANGLE EN SUSPENSION - 15°-30°

DESSINÉ PAR : I. ZIECIK	ÉCHELLE : P.A.E.
CONÇU PAR : C. LÉVESQUE	DATE : 2019-09-04
VÉRIFIÉ PAR : ----	DESSIN No: KC-C-001-01-0



VUE EN PLAN



ÉLÉVATION

NOTES:

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN mm S.I.C.
2. LES DIMENSIONS SONT SUJETTES À DE LEGÈRES MODIFICATIONS LORS DE L'INGÉNIERIE DÉTAILLÉE.
3. LES POTEAUX DE BOIS SERONT TRAITÉS SUR TOUTE LA LONGUEUR AU CCA–PA.
4. CONDUCTEURS DE TYPE ACSR.
5. PRÉSENCE DE DEUX CÂBLES DE GARDE.

NE PAS UTILISER POUR CONSTRUCTION

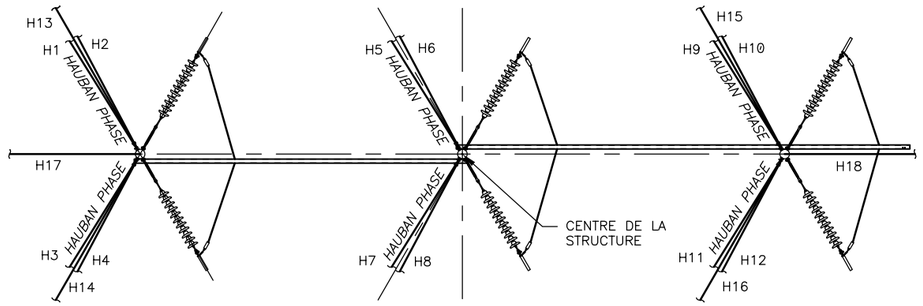
ÉMIS POUR ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

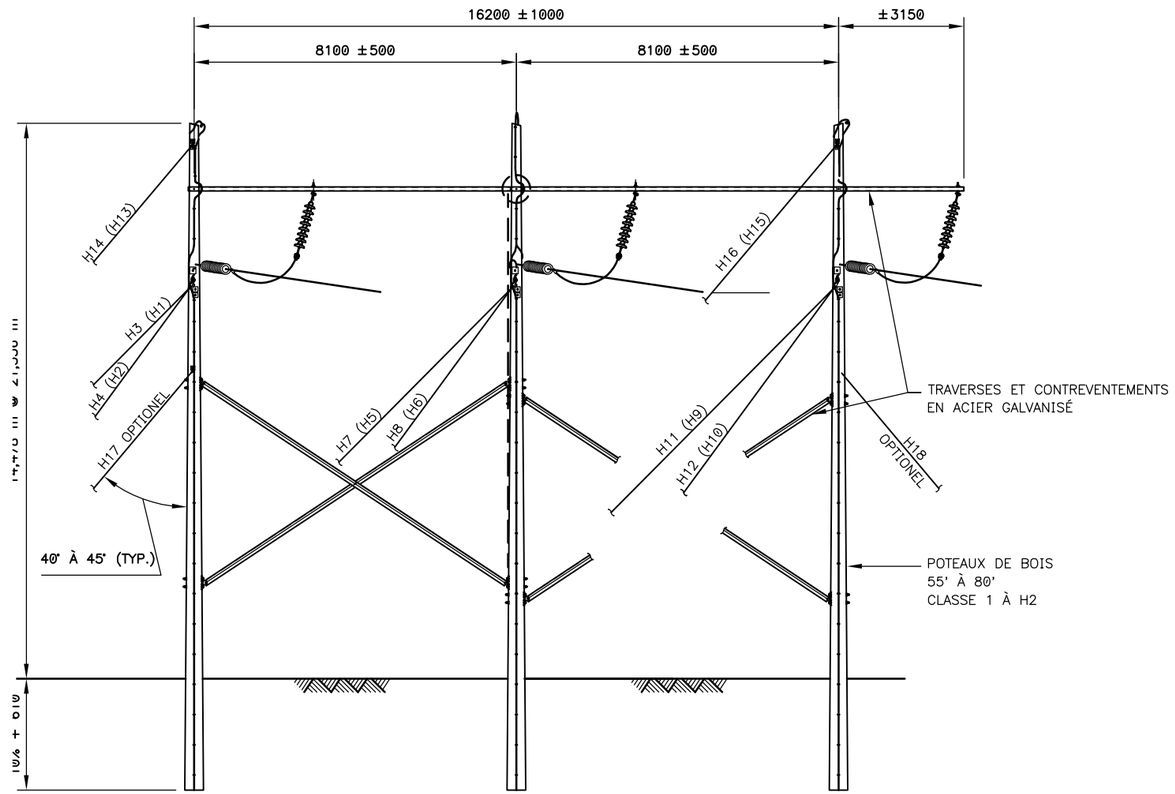
CIMA+

DÉPÔT MATAWANIE
LIGNE DE TRANSPORT D'ÉNERGIE À 120 kV
KE - STRUCTURE D'ANCRAGE - 0°-30°

DESSINÉ PAR : I. ZIECIK	ÉCHELLE : P.A.E.
CONÇU PAR : C. LÉVESQUE	DATE : 2019-09-04
VÉRIFIÉ PAR : ----	DESSIN No: KE-C-001-01-0



VUE EN PLAN



ÉLÉVATION

NOTES:

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN mm S.I.C.
2. LES DIMENSIONS SONT SUJETTES À DE LEGÈRES MODIFICATIONS LORS DE L'INGÉNIERIE DÉTAILLÉE.
3. LES POTEAUX DE BOIS SERONT TRAITÉS SUR TOUTE LA LONGUEUR AU CCA–PA.
4. CONDUCTEURS DE TYPE ACSR.
5. PRÉSENCE DE DEUX CÂBLES DE GARDE.

NE PAS UTILISER POUR CONSTRUCTION

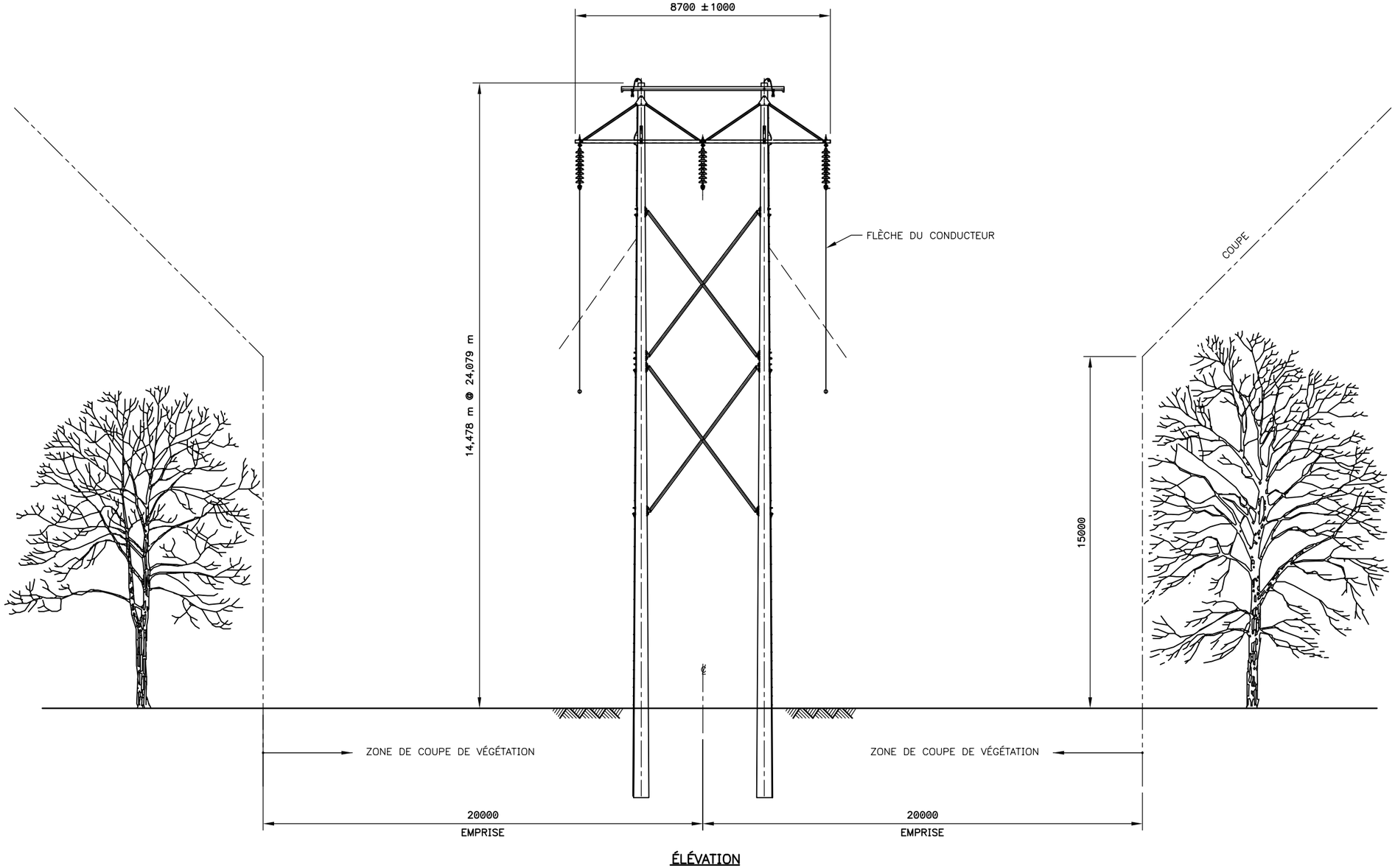
ÉMIS POUR ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

CIMA+

DÉPÔT MATAWANIE
LIGNE DE TRANSPORT D'ÉNERGIE À 120 kV
KF - STRUCTURE D'ANCRAGE - 30°-90°

DESSINÉ PAR : I. ZIECIK	ÉCHELLE : P.A.E.
CONÇU PAR : C. LÉVESQUE	DATE : 2019-09-04
VÉRIFIÉ PAR : ----	DESSIN No: KF-C-001-01-0



ÉLÉVATION

NOTES:

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN mm S.I.C.
2. LES DIMENSIONS SONT SUJETTES À DE LEGÈRES MODIFICATIONS LORS DE L'INGÉNIERIE DÉTAILLÉE.
3. LA LARGEUR D'EMPRISE EST CALCULÉE SELON LA TET–EMP–N–GEN0001.
4. LA CHUTE D'UN ARBRE DE 15 m DE HAUT EST CONSIDÉRÉE.
5. LA LARGEUR RESPECTE LA DISTANCE D'ENTENTE ET DE CONVENTION DE LA NORME TET–EMP–N–GEN0001.

NE PAS UTILISER POUR CONSTRUCTION

ÉMIS POUR ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

CIMA+

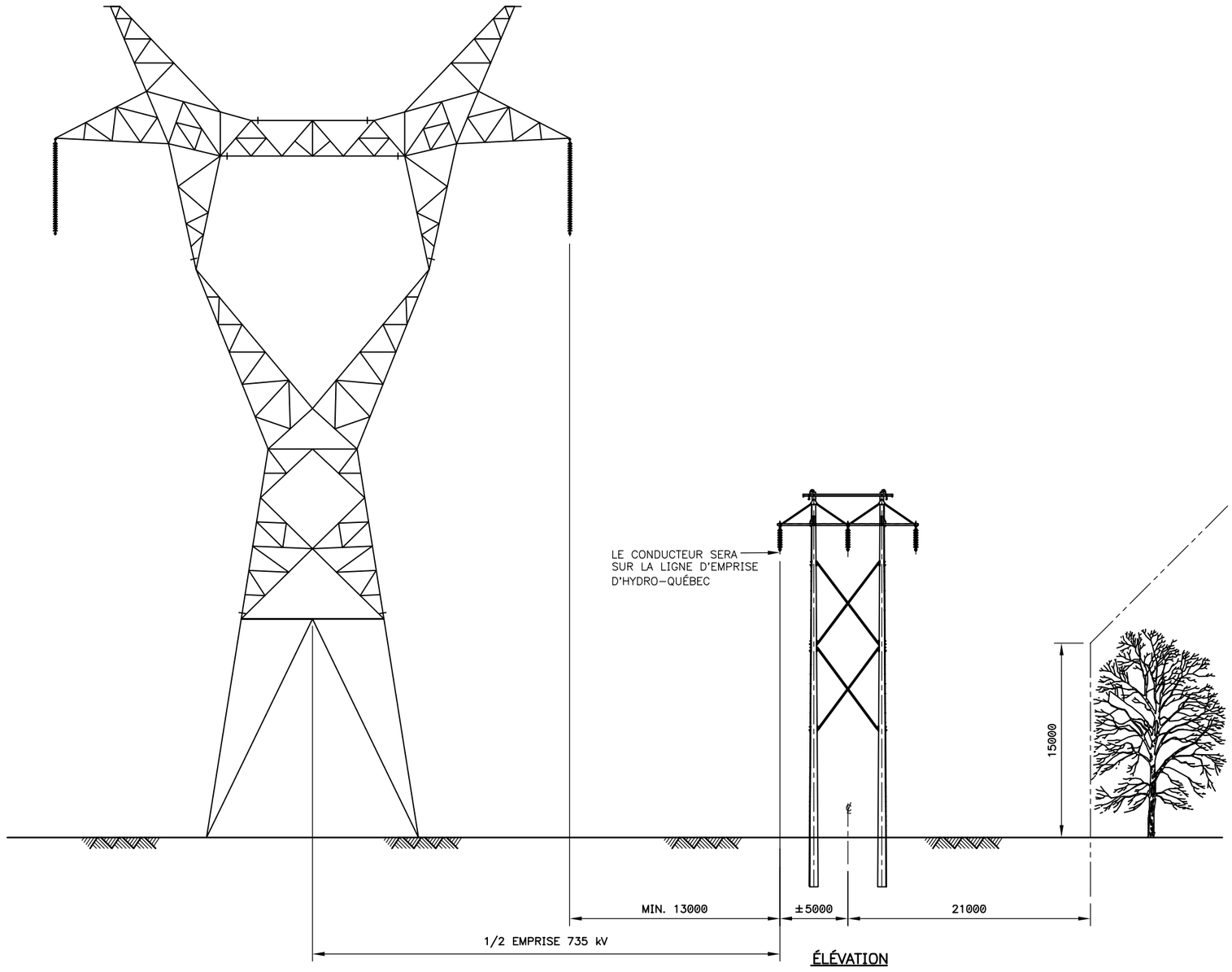
DÉPÔT MATAWANIE
LIGNE DE TRANSPORT D'ÉNERGIE À 120 kV
LARGEUR D'EMPRISE

DESSINÉ PAR : I. ZIECIK	ÉCHELLE : P.A.E.
CONÇU PAR : C. LÉVESQUE	DATE : 2019-09-20
VÉRIFIÉ PAR : ----	DESSIN No: LE-C-001-01-0

CARTOUCHE 11x17 PA FR 3.0
CHEMIN : Z:\Cima-200\Civil_Postes_Lignes\Projets\Lignes\Nouveau monde graphite\M05609A_Nouveau monde graphite\400-Plans\LE-C-002-01-0.dwg / PRÉSENTATION : Présentation1

NOTES:

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN mm S.I.C.
2. LES DIMENSIONS SONT SUJETTES À DE LEGÈRES MODIFICATIONS LORS DE L'INGÉNIERIE DÉTAILLÉE.
3. LA DISTANCE ENTRE LA LIGNE 735 kV ET 120 kV EST VERIFIÉE À PARTIR DE LA TET–LIA–N–CON0200 ET TET–EMP–N–GEN0001.



ÉLÉVATION

NE PAS UTILISER POUR CONSTRUCTION

ÉMIS POUR ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

CIMA+

DÉPÔT MATAWANIE
LIGNE DE TRANSPORT D'ÉNERGIE À 120 kV
PARTAGE DE L'EMPRISE DE LA LIGNE À 735 kV

DESSINÉ PAR : I. ZIECIK	ÉCHELLE : P.A.E.
CONÇU PAR : C. LÉVESQUE	DATE : 2019-09-20
VÉRIFIÉ PAR : ----	DESSIN No: LE-C-002-01-0

Nouveau Monde Graphite
331, rue Brassard
Saint-Michel-des-Saints
Québec Canada
J0K 3B0
450-757-8905

SNC-Lavalin GEM Québec inc.
5955, Saint-Laurent
Bureau 300
Lévis Québec Canada
G6V 3P5
418-837-3621