



# NOUVEAU MONDE GRAPHITE

Choisir l'avenir, transporter l'innovation



## 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

Ref. : 3211-16-019







## Liste des annexes volume 6

- Annexe 7-1 Méthode d'évaluation des impacts
- Annexe 7-2 Mesure d'atténuation courante
- Annexe 7-3 Étude de dispersion atmosphérique
- Annexe 7-4 Rapport de modélisation hydrogéologique
- Annexe 7-5 Climat sonore – Méthodologie et cartes de modélisation
- Annexe 7-6 Hydrologie
- Annexe 7-7 Analyse visuelle
- Annexe 7-8 Tendances climatiques Lanaudières
- Annexe 10-1 Fiches de données de sécurité
- Annexe 10-2 Plan des mesures d'urgence préliminaire (période d'exploitation)
- Annexe 10-3 Plan des mesures d'urgence (période de construction)



## | Chapitre 7 - Annexes







# Annexe 7-1

Méthode d'évaluation des impacts – Projet Matawinie







# Étude d'impact environnemental et social

## Projet Matawinie

### 1 MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS

La méthode d'évaluation des impacts s'inspire de différents documents, dont la *Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement* (MDDELCC 2018a, b), l'approche d'évaluation des impacts propre à SNC-Lavalin (voir SNC-Lavalin 2015) et d'autres méthodes présentées dans différentes ÉIES (Consortium Roche ltée - SNC-Lavalin inc. 2010; GENIVAR 2013a, b; Roche ltée. 2012).

L'analyse des impacts sur l'environnement et le milieu social a pour but d'identifier, puis d'évaluer les impacts, à la fois positifs et négatifs, temporaires et permanents, associés au projet à l'étude. Cette analyse tient compte des préoccupations exprimées par les différentes parties prenantes lors des consultations, notamment pour le milieu social (voir le chapitre 3 du rapport principal de l'étude d'impact environnemental et social).

Plus spécifiquement, l'analyse des impacts sur l'environnement et le milieu social a pour but :

- De déterminer l'interaction possible entre les sources d'impact, c'est-à-dire la nature des travaux à réaliser, et les composantes physiques, biologiques et humaines valorisées du milieu d'insertion du projet;
- De s'assurer que les principaux impacts sur l'environnement et le milieu social du projet soient documentés pour en apprécier l'étendue, l'intensité et la durée;
- D'apprécier l'importance des impacts appréhendés sur l'environnement et le milieu social;
- D'éviter, d'atténuer ou de compenser les impacts relativement prévisibles;
- D'évaluer les impacts résiduels du projet et de proposer des mesures spécifiques pour les réduire à un niveau acceptable pour les parties prenantes affectées;
- De démontrer comment le développement durable et les changements climatiques sont pris en compte dans la conception du projet.

L'analyse des impacts sur l'environnement et le milieu social s'effectue en deux étapes, à savoir leur identification et leur évaluation. Les sections 1.1 et 1.2 ci-dessous décrivent chacune de ces étapes. La section 1.3 traite quant à elle des impacts cumulatifs.

#### 1.1 IDENTIFICATION DES IMPACTS

Les impacts sur l'environnement et le milieu social d'un projet sont identifiés en analysant les interactions probables entre chacune des activités à réaliser et les composantes environnementales et sociales valorisées du milieu. Les activités prévues pendant les périodes de construction, d'exploitation et de fermeture sont en effet considérées comme des sources pouvant engendrer des changements à l'une ou à plusieurs composantes environnementales et sociales.

Dès les débuts du projet, les considérations environnementales et sociales ont été prises en compte afin d'améliorer la conception du projet ou les modes d'opération des installations. Ceci a permis dès le départ de définir un projet qui réduit les impacts sur l'environnement et le milieu social tout en prenant en compte les contraintes techniques et économiques inhérentes au projet.

Chaque composante du projet ainsi optimisé est examinée en fonction de ses impacts potentiels, qu'ils soient positifs ou négatifs, sur chacune des composantes biophysiques et sociales valorisées. Les interactions possibles entre les différentes composantes des milieux physique, biologique et humain (impacts indirects) sont également considérées. Les éléments du projet liés aux périodes de construction, d'exploitation et de fermeture sont tous pris en considération lorsque pertinents.

### 1.1.1 Composantes valorisées

La détermination des composantes valorisées du milieu récepteur vise à établir la liste des composantes des milieux physique, biologique et humain qui sont susceptibles d'être affectées de façon significative par une ou plusieurs sources d'impact. Rappelons que les composantes valorisées correspondent aux composantes des milieux biologique, physique et humain fortement valorisées par la communauté scientifique, les gouvernements ou les parties prenantes concernées, dont les préoccupations sont énoncées au chapitre 3. Le tableau 1 présente la liste des composantes valorisées retenues pour l'analyse des impacts. Le choix de ces composantes s'inspire de la *Directive pour le projet minier Matawinie par Nouveau Monde Graphite* (MDDELCC 2018c), de la Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement (MDDELCC 2018a, b) de l'avis des spécialistes associés au projet ainsi que des différentes consultations effectuées auprès des parties prenantes.

**Tableau 1 Liste des composantes valorisées retenues pour l'analyse des impacts**

Milieu	Composante valorisée
Physique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualité de l'air</li> <li>• Qualité de l'eau de surface et des sédiments</li> <li>• Qualité et quantité des eaux souterraines</li> <li>• Climat sonore</li> <li>• Luminosité</li> </ul>
Biologique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Milieu forestier</li> <li>• Milieux humides et hydriques</li> <li>• Faune ichthyenne et son habitat</li> <li>• Espèces fauniques à statut particulier</li> </ul>
Humain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environnement socioéconomique</li> <li>• Qualité de vie, santé psychosociale et sécurité du public</li> <li>• Aménagement et utilisation du territoire, infrastructures publiques</li> <li>• Paysage</li> <li>• Retombées socioéconomiques pour la communauté de Manawan et pour la Nation Atikamekw</li> </ul>

### 1.1.2 Enjeux

Seules les composantes valorisées pouvant être affectées par le projet, soient celles associées et pertinentes à des enjeux, sont considérées pour l'analyse des impacts. Les consultations effectuées auprès des communautés concernées, des autorités locales et régionales et des intervenants du milieu ainsi que l'opinion des spécialistes impliqués dans la présente ÉIES et la considération des préoccupations émanant de la communauté scientifique ont en effet permis de dégager les enjeux associés à la réalisation du projet. Rappelons que les enjeux sont définis comme étant « les préoccupations majeures pour le gouvernement, la communauté scientifique ou la population, y compris les communautés autochtones concernées, et dont l'analyse pourrait influencer la décision du gouvernement quant à l'autorisation ou non d'un projet » (MDDELCC 2018a) L'identification de ces enjeux, présentée au chapitre 6, intervient dans l'évaluation des impacts du projet en mettant en évidence les éléments du milieu les plus sensibles et les plus valorisés aux yeux des intervenants concernés. Le tableau 2 présente les enjeux du projet ainsi que les composantes valorisées de l'environnement liées à chaque enjeu. Il est à noter que l'évaluation des impacts telle que présentée au chapitre 7 est effectuée sur les composantes valorisées et non pas sur les enjeux. Toutefois, tous les enjeux sont associés à au moins une composante valorisée.

**Tableau 2      Enjeux du projet et composantes valorisées associées**

Enjeu	Description	Composante valorisée associée à l'enjeu
Conservation de la qualité de l'atmosphère, lutte contre les changements climatiques et réduction des GES	<ul style="list-style-type: none"> <li>Génération de poussières</li> <li>Production de GES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualité de l'air</li> <li>Impacts psychosociaux, santé publique et qualité de vie</li> </ul>
Bruit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Génération de bruit lors de la construction et de l'exploitation de la mine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Climat sonore et vibrations</li> <li>Impacts psychosociaux, santé publique et qualité de vie</li> </ul>
Qualité de l'environnement et conservation des ressources en eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maintien de la qualité de l'eau des cours d'eau récepteurs</li> <li>Protection des milieux humides et hydriques</li> <li>Stabilité chimique et physique des résidus versus halde de co-disposition</li> <li>Réduction de l'empreinte au sol versus restauration progressive</li> <li>Déversement accidentel potentiel de produits pétroliers ou autre produit chimique, notamment dans les cours d'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualité de l'eau de surface et des sédiments</li> <li>Qualité et quantité des eaux souterraines</li> <li>Milieux humides et hydriques</li> <li>Impacts psychosociaux, santé publique et qualité de vie</li> </ul>
Maintien de la biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maintien des populations de poissons (nombre et santé)</li> <li>Maintien des espèces fauniques et floristiques à statut particulier</li> <li>Maintien des habitats fauniques et floristiques</li> <li>Contrôle des espèces exotiques envahissantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Milieu forestier</li> <li>Milieux humides et hydriques</li> <li>Faune ichthyenne et son habitat</li> <li>Espèces fauniques à statut particulier</li> </ul>



Enjeu	Description	Composante valorisée associée à l'enjeu
La contribution du projet aux enjeux socioéconomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte de valeur immobilière</li> <li>• Formation et création d'emplois</li> <li>• Développement et retombées économiques pour les entreprises locales</li> <li>• Développement et retombées économiques la Première Nation de Manawan et pour la Nation Atikamekw</li> <li>• Mise en place d'un Fonds de développement régional</li> <li>• Entente sur le partage des profits avec la la Première Nation de Manawan et la Nation Atikamekw</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environnement socioéconomique</li> <li>• Qualité de vie, santé et sécurité du public</li> <li>• Retombées socioéconomiques pour la Première Nation de Manawan et pour la Nation Atikamekw</li> </ul>
La préservation de la sécurité du public, de la santé physique et psychosociale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintien de la qualité de vie</li> <li>• Polarisation sociale autour du projet</li> <li>• Perception des risques sur la santé et la sécurité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environnement socioéconomique</li> <li>• Qualité de vie, santé et sécurité du public</li> <li>• Retombées socioéconomiques pour la Première Nation de Manawan et pour la Nation Atikamekw</li> </ul>
L'harmonisation à l'utilisation du territoire et des ressources, la protection du patrimoine bâti et des paysages	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transport et sécurité routière</li> <li>• Coexistence avec les utilisateurs du territoire</li> <li>• Proximité d'activités traditionnelles par les Atikamekw</li> <li>• Conservation du patrimoine bâti, historique, culturel et archéologique</li> <li>• Protection des paysages d'intérêt</li> <li>• Maintien de la sécurité des résidents et des usagers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aménagement et utilisation du territoire, et infrastructures publiques</li> <li>• Paysage</li> </ul>
Le développement des relations avec les communautés et l'acceptabilité sociale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintien d'interactions ouvertes et transparentes avec le milieu permettant d'échanger sur les enjeux de réalisation du projet</li> <li>• Maximisation des impacts jugés positifs</li> <li>• Gestion adaptative des enjeux, selon les résultats des suivis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environnement socioéconomique</li> <li>• Qualité de vie, santé et sécurité du public</li> <li>• Retombées socioéconomiques pour la Première Nation de Manawan et pour la Nation Atikamekw</li> <li>• Aménagement et utilisation du territoire, infrastructures publiques</li> </ul>

### 1.1.3 Sources d'impact

Les sources d'impact correspondent aux activités de construction, d'exploitation et de fermeture susceptibles de modifier les composantes valorisées du milieu. Elles tiennent compte des différents travaux prévus ainsi que de la présence et du fonctionnement des équipements projetés. Le tableau 3 présente les sources d'impact associées au projet, respectivement pour les périodes de construction, d'exploitation et de fermeture.

**Tableau 3 Sources d'impacts pour les périodes de construction, d'exploitation et de fermeture**

Période de construction - Source d'impact/description	
Présence du chantier	<ul style="list-style-type: none"><li>• Installation des infrastructures temporaires du chantier (roulottes, stationnements, génératrices, etc.)</li><li>• Approvisionnement en eau potable, génération des eaux usées domestiques et gestion des déchets</li><li>• Approvisionnement en carburant</li><li>• Remise en état de l'aire de chantier à la fin des travaux de construction</li></ul>
Préparation du terrain	<ul style="list-style-type: none"><li>• Décapage des sols, essouchement et déboisement pour les infrastructures minières et les chemins d'accès</li><li>• Stockage du mort-terrain et de la terre végétale</li><li>• Travaux de forage et de dynamitage</li><li>• Travaux d'excavation et de terrassement pour la construction des infrastructures minières temporaires et permanentes</li><li>• Préparation de la halde à mort-terrain, de la halde à terre végétale et des haldes à co-disposition des résidus et stériles miniers</li></ul>
Travaux de construction	<ul style="list-style-type: none"><li>• Installation des fondations</li><li>• Constructions des infrastructures minières temporaires et permanentes</li><li>• Exploitation de carrières</li><li>• Construction et amélioration des chemins d'accès (route d'accès principal et chemins de services) et des stationnements</li><li>• Utilisation et entretien des équipements</li><li>• Démantèlement de bâtiments</li></ul>
Transport et circulation des véhicules	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transport des matériaux d'excavation sur le site minier</li><li>• Transport des matériaux en provenance des bancs d'emprunt</li><li>• Transport des équipements, des biens et services et de la main-d'œuvre sur le chantier ainsi que sur le réseau local et régional</li><li>• Ravitaillement des véhicules</li><li>• Dénéigement des chemins d'accès et des stationnements</li><li>• Circulation des utilisateurs du territoire (résidents, chasseurs, villégiateurs, etc.)</li></ul>
Production et gestion des matières résiduelles et des matières dangereuses	<ul style="list-style-type: none"><li>• Manutention, transport et gestion des matières résiduelles et des matières dangereuses</li></ul>
Main-d'oeuvre	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recrutement, embauche et formation de la main-d'œuvre</li><li>• Embauche des entrepreneurs</li><li>• Présence des travailleurs</li><li>• Création de nouveaux emplois</li><li>• Maintien d'emplois actuels</li></ul>

Période de construction - Source d'impact/description	
Achat de biens et de services	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Achats de biens et de services pour la construction de la mine</li> </ul>
Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraction du minerai et des stériles</li> <li>• Bruit et vibrations occasionnés par le forage, le dynamitage et la machinerie</li> <li>• Soulèvement de poussières</li> <li>• Modification du paysage</li> <li>• Rabattement de la nappe phréatique</li> <li>• Dénoyage de la fosse</li> </ul>
Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entreposage du minerai et des dépôts meubles</li> <li>• Développement et gestion des haldes de co-disposition des résidus et stériles miniers</li> <li>• Restauration progressive</li> <li>• Auto-combustion des résidus miniers</li> </ul>
Gestion, collecte et traitement des eaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eaux de ruissellement</li> <li>• Eaux usées industrielles</li> <li>• Eaux domestiques</li> <li>• Rejet de l'effluent final vers le milieu naturel</li> </ul>
Présence des infrastructures minières	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence des haldes, des ouvrages de gestion de l'eau, des bâtiments et des chemins d'accès</li> <li>• Modification du paysage</li> </ul>
Transport et circulation des véhicules	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transport du minerai, des stériles et des résidus sur le site minier</li> <li>• Transport des équipements, des biens et services et de la main-d'œuvre sur le chantier ainsi que sur le réseau local et régional</li> <li>• Transport des produits vers les clients (exportation)</li> <li>• Ravitaillement des véhicules</li> <li>• Entretien et déneigement des chemins d'accès, des stationnements, des plateformes et des fossés</li> </ul>
Concasseur, concentrateur et usine de désulfuration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opération du concasseur, du concentrateur et de l'usine de désulfuration</li> </ul>
Production et gestion des matières résiduelles et des matières dangereuses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutention, transport et gestion des matières résiduelles et des matières dangereuses</li> </ul>
Main-d'oeuvre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recrutement, embauche et formation de la main-d'œuvre</li> <li>• Embauche des entrepreneurs</li> <li>• Présence des travailleurs</li> <li>• Création de nouveaux emplois</li> <li>• Maintien d'emplois actuels</li> </ul>
Achat de biens et de services	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Achats de biens et de services pour l'exploitation de la mine</li> </ul>
Programme de partage des bénéfices	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entente avec la municipalité de SMDS</li> <li>• Mise en place d'un Fonds de développement régional</li> <li>• Entente sur le partage des profits avec la Première Nation de Manawan et la Nation Atikamekw</li> </ul>
Démantèlement de certaines infrastructures	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travaux associés au démantèlement de certains équipements, bâtiments et installations</li> </ul>



Période de construction - Source d'impact/description	
Restauration, reprofilage et végétalisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restauration, reprofilage et végétalisation finale du site minier</li> <li>• Ennoiment naturel de la fosse</li> <li>• Remise à l'état naturel des chemins de services</li> <li>• Captage des eaux et traitements</li> <li>• Le transport de métaux dissous dans l'eau souterraine provenant de la halde de co-disposition et de la fosse</li> </ul>
Transport et circulation des véhicules	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transport des matériaux</li> <li>• Transport des équipements, des biens et services et de la main-d'œuvre sur le site minier ainsi que sur le réseau local et régional</li> <li>• Ravitaillement des véhicules</li> <li>• Entretien et déneigement des chemins d'accès, des stationnements, des plateformes et des fossés</li> </ul>
Finalisation progressive du projet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminution importante des travaux, des biens et des services requis</li> <li>• Abolition progressive d'emplois</li> <li>• Diminution des biens et services requis</li> </ul>
Main-d'oeuvre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Embauche de main-d'œuvre pour la fermeture du site</li> <li>• Embauche de main-d'œuvre pour les activités de suivi environnemental post-fermeture</li> <li>• Présence des travailleurs</li> </ul>
Achat de biens et de services	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Achats de biens et de services pour la réalisation des travaux</li> </ul>

#### 1.1.4 Identification des interrelations entre les sources d'impact et les composantes valorisées

Les sources d'impact et les composantes valorisées identifiées aux sections précédentes sont présentées dans une grille d'interrelations (tableau 4). Cette grille doit servir à identifier les impacts probables du projet. Les interrelations, déterminées par croisement à partir des connaissances issues du chapitre 5 de l'ÉIES (description du milieu) et de l'expérience acquise lors de la réalisation d'ÉIES d'autres projets miniers, permettent d'identifier les principales sources d'impact du projet qui ont des effets **significatifs** sur les composantes valorisées retenues.

### 1.2 ÉVALUATION DES IMPACTS

L'analyse des impacts porte sur les impacts à court, à moyen et à long terme de manière à couvrir les périodes de construction, incluant l'installation des infrastructures, d'exploitation et de fermeture. Cette analyse est réalisée en concordance avec le chapitre 5 de l'ÉIES portant sur la description du milieu, c'est-à-dire qu'elle réfère aux composantes valorisées retenues. Elle intègre par ailleurs les préoccupations exprimées lors des consultations (chapitre 3 de l'ÉIES).

#### 1.2.1 Approche

Lorsque l'ensemble des impacts potentiels du projet sur une composante valorisée donnée ont été identifiés, l'importance des modifications prévisibles sur cette composante est évaluée. L'approche repose essentiellement sur l'appréciation de l'**intensité**, de l'**étendue** et de la **durée** des impacts appréhendés (positifs ou négatifs) sur chacune des composantes valorisées. Ces trois caractéristiques sont agrégées en un indicateur synthèse, l'**importance de l'impact**, qui permet de porter un jugement sur l'ensemble des effets prévisibles du projet sur une

composante donnée. L'importance de l'impact, pour chaque composante valorisée, est évaluée pour les périodes de construction, d'exploitation et de fermeture.

Lorsque les impacts évalués ne sont pas négligeables, des mesures d'atténuation spécifiques sont proposées pour permettre une intégration optimale du projet à son environnement. Les mesures d'atténuation visent à éviter, à réduire ou à compenser les impacts négatifs sur l'environnement et le milieu social d'un projet en priorisant d'abord et avant tout l'évitement de ces impacts. Dans le cas d'un impact positif, les mesures proposées visent à bonifier ou optimiser cet impact. Les mesures proposées prennent évidemment en compte les coûts et bénéfices économiques, financiers, sociaux et environnementaux qui découlent de leur mise en place.

La dernière étape de l'évaluation consiste à déterminer l'importance résiduelle de l'impact à la suite de la mise en œuvre de mesures d'atténuation spécifiques. Il s'agit d'évaluer en quoi la mesure d'atténuation modifie un ou plusieurs des intrants du processus d'évaluation décrit ci-dessus. Dans certains cas, la mise en place des mesures d'atténuation spécifiques, même si elles réduisent l'importance de l'impact, n'a pas pour conséquence de faire basculer la catégorie (faible, moyenne, forte) de l'importance de l'impact. Ainsi, un impact moyen peut demeurer un impact résiduel moyen, mais presque faible, malgré l'application de mesures d'atténuation spécifiques.

La figure 1 présente l'essentiel du processus menant à l'évaluation de l'importance des impacts sur l'environnement et le milieu social ainsi que les intrants et les extrants de chacune des étapes.

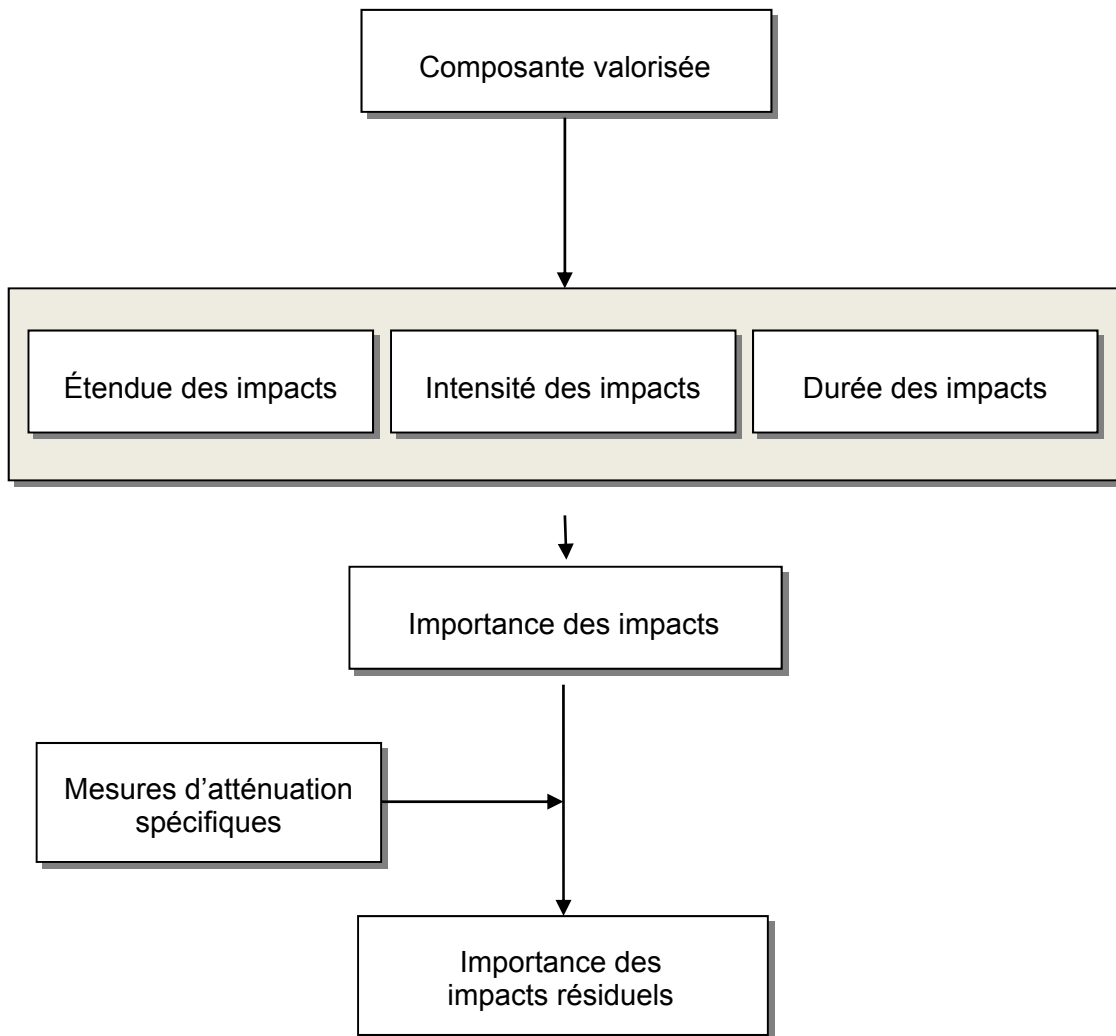
**Tableau 1**      **Grille des interrelations entre les sources d'impact et les composantes valorisées**

<div> <div>Composante du milieu</div> <div>Source d'impact</div> </div>		Milieu physique					Milieu biologique				Milieu humain				
		Qualité de l'air	Qualité de l'eau de surface et des sédiments	Qualité et quantité des eaux souterraines	Climat sonore	Luminosité	Milieu forestier	Milieus humides et hydriques	Faune ichthyenne et son habitat	Espèces fauniques à statut particulier	Environnement socioéconomique	Qualité de vie, santé psychosociale et sécurité du public	Aménagement et utilisation du territoire, et infrastructures publiques	Paysage	Retombées socioéconomiques pour la communauté de Manawan et pour la Nation Atikamekw pour la Nation Atikamekw
Période de construction	Présence du chantier	✓	✓			✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	
	Préparation du terrain	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	
	Travaux de construction	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	
	Transport et circulation des véhicules	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		
	Production et gestion des matières résiduelles et des matières dangereuses		✓					✓	✓			✓			
	Main-d'œuvre										✓	✓			✓
	Achat de biens et de services										✓	✓			✓
Période d'exploitation	Présence et exploitation à ciel ouvert de la fosse	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Gestion du minerai, des dépôts meubles, des résidus et des stériles	✓	✓				✓	✓				✓	✓	✓	
	Gestion, collecte et traitement des eaux		✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	Présence des infrastructures minières					✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	Transport et circulation des véhicules	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		
	Concasseur, concentrateur et usine de désulfuration		✓		✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓
	Production et gestion des matières résiduelles et des matières dangereuses		✓					✓	✓			✓			

Source d'impact \ Composante du milieu		Milieu physique					Milieu biologique				Milieu humain				
		Qualité de l'air	Qualité de l'eau de surface et des sédiments	Qualité et quantité des eaux souterraines	Climat sonore	Luminosité	Milieu forestier	Milieus humides et hydriques	Faune ichthyenne et son habitat	Espèces fauniques à statut particulier	Environnement socioéconomique	Qualité de vie, santé psychosociale et sécurité du public	Aménagement et utilisation du territoire, et infrastructures publiques	Paysage	Retombées socioéconomiques pour la communauté de Manawan et pour la Nation Atikamekw pour la Nation Atikamekw
	Main-d'œuvre										✓	✓	✓		✓
	Achat de biens et de services										✓	✓			✓
	Programme de partage des bénéfices										✓	✓	✓		✓
Période de fermeture	Démantèlement de certaines infrastructures		✓		✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓
	Restauration, reprofilage et végétalisation	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	Transport et circulation des véhicules	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓		
	Finalisation progressive du projet										✓	✓			✓
	Main-d'œuvre										✓	✓	✓		✓
	Achat de biens et de services										✓	✓			✓

Légende : un crochet (✓) indique une interrelation entre la source d'impact et la composante valorisée.

**Figure 1**      **Processus d'évaluation des impacts**



## Nature des impacts

Les impacts sont soit de **nature positive** (amélioration ou bonification des composantes du milieu), soit de **nature négative** (détérioration des composantes du milieu).

Les impacts positifs et négatifs peuvent avoir les effets suivants :

- Direct (affectant directement une composante du milieu);
- Indirect (affectant une composante du milieu par le biais d'une autre composante);
- Irréversible (ayant un effet permanent sur l'environnement);
- Cumulatif (les changements causés à l'environnement par un projet, en combinaison avec d'autres actions passées, présentes et futures).

### 1.2.2 Détermination de l'importance des impacts<sup>1</sup>

L'importance d'un impact réfère aux changements causés à l'élément du milieu par le projet. Comme mentionné précédemment, cette prédiction repose sur des connaissances des variables mesurables comme l'**intensité**, l'**étendue** et la **durée** de ces changements. Comme les impacts sont évalués sur les composantes valorisées, la valeur des éléments n'entre pas en compte dans la méthode. Afin de réduire les impacts sur l'environnement et le milieu social, certaines sources d'impact potentielles ont été atténuées en optimisant le concept du projet dès les premières phases d'élaboration. Par exemple, la localisation initiale de certaines infrastructures a été déplacée afin d'éviter de toucher à des cours d'eau ou à des milieux humides. Les sections qui suivent présentent les définitions des niveaux (faible, moyenne, forte) de ces variables mesurables pour l'ensemble des composantes valorisées à l'exception de la qualité du paysage et du climat sonore, dont les définitions sont présentées dans leurs sections respectives du chapitre 7 sur l'évaluation des impacts du projet (7.3.5 et 7.5.4).

À la fin de l'évaluation, l'importance de l'impact est qualifiée de faible, de moyenne ou de forte. Si l'évaluation conclut à une importance de l'impact moindre (c'est-à-dire inférieure à faible), l'impact est alors qualifié de négligeable.

## Intensité

L'intensité de l'impact exprime l'importance relative des conséquences découlant de l'altération de l'élément (ou la bonification) sur l'environnement. L'évaluation de l'intensité tient compte de l'environnement naturel et social dans lequel s'insère la composante. L'analyse tient compte de la nature de la composante, notamment sa sensibilité et sa résilience face aux perturbations. Elle considère aussi le côté réversible ou non des impacts anticipés. L'intensité peut être faible, moyenne ou forte.

Intensité faible :

- Milieu naturel : l'impact altère la composante d'une manière susceptible de modifier légèrement son abondance ou sa répartition générale dans la zone d'étude;
- Qualité de l'air : les concentrations maximales estimées en considérant le projet et les concentrations initiales respectent les normes et critères de qualité de l'air en tout temps;
- Milieu humain : l'impact altère peu la composante et limite légèrement son utilisation par une communauté ou une population régionale.

---

<sup>1</sup> Inspiré de Consortium Roche Itée - SNC-Lavalin inc. (2010).

Intensité moyenne :

- Milieu naturel : l'impact altère la composante d'une manière susceptible de modifier son abondance ou sa répartition générale dans la zone d'étude, mais sans compromettre son intégrité;
- Qualité de l'air : les concentrations maximales estimées pour la contribution du projet respectent les normes ou critères annuels, mais les dépassent en considérant les concentrations initiales; ou les concentrations maximales estimées pour la contribution du projet dépassent les normes ou critères à court terme avec une fréquence inférieure à 2 % du temps (98<sup>e</sup> centile) sur une base annuelle;
- Milieu humain : l'impact limite l'utilisation de la composante par une communauté ou une population régionale.

Intensité forte :

- Milieu naturel : l'impact détruit la composante ou altère l'intégrité de la composante d'une manière susceptible de modifier considérablement son abondance ou sa répartition et de provoquer son déclin dans la zone d'étude;
- Qualité de l'air : les concentrations maximales estimées pour la contribution du projet dépassent les normes ou critères annuels ou dépassent les normes ou critères à court terme avec une fréquence supérieure à 2 % du temps (98<sup>e</sup> centile) sur une base annuelle;
- Milieu humain : l'impact compromet l'intégrité de la composante ou limite considérablement son utilisation par une communauté ou la population régionale.

### **Étendue**

L'étendue de l'impact sur une composante correspond au rayonnement spatial des impacts sur celle-ci ou à la proportion d'une population affectée. Elle peut être ponctuelle, locale ou régionale :

- Une étendue ponctuelle réfère à une perturbation bien circonscrite, touchant une faible superficie (p. ex., une partie de la zone d'étude restreinte) ou encore utilisée ou perceptible par quelques individus seulement;
- Une étendue locale réfère à une perturbation qui touche une zone plus vaste (p. ex., une superficie dont l'ordre de grandeur est équivalent à la superficie de la zone d'étude restreinte) ou qui affecte plusieurs individus ou groupes d'individus;
- Finalement, une étendue régionale se rapporte à une perturbation qui touche de vastes territoires (p. ex., au-delà de la zone d'étude restreinte) ou qui touche l'ensemble d'une ou de plusieurs communautés.

### **Durée**

La durée de la répercussion précise la dimension temporelle de l'impact. Elle évalue la période de temps durant laquelle les répercussions d'une intervention seront ressenties par l'élément affecté ainsi que leur fréquence (caractère continu ou discontinu, temporaire ou permanent). La durée de l'impact peut être courte, moyenne ou longue.

- L'impact est considéré de courte durée lorsque les effets sont ressentis, de façon continue ou discontinue, sur une période ou diverses périodes dont le total est inférieur à deux ans.



- L'impact est considéré de durée moyenne lorsque les effets sont ressentis, de façon continue ou discontinue, sur une période ou diverses périodes dont le total s'échelonne de deux à cinq ans;
- L'impact est considéré de longue durée lorsque les effets sont ressentis, de façon continue ou discontinue, sur une période ou diverses périodes dont le total dépasse cinq ans.

### **Importance**

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. Toutefois, une pondération a été accordée aux trois classes de chacun des critères; celle-ci est indiquée entre parenthèses dans le tableau 5.

On distingue trois classes d'importance de l'impact. Le tableau 5 précise le cheminement d'évaluation de l'importance de l'impact ainsi que la pondération globale (multiplication des pondérations) ayant mené à l'attribution de la classe d'importance. Ainsi, pour qu'un impact ait une importance forte, il faut qu'il obtienne une pondération globale de 12 et plus (le maximum possible étant 27). Pour obtenir ce pointage, il faut une synergie de facteurs, c'est-à-dire qu'au moins un des critères ait une valeur élevée (pondération de 3) et que les deux autres aient une valeur au moins moyenne (pondération de 2). Les impacts d'importance moyenne sont ceux dont la pondération globale se situe entre 4 et 9 inclusivement alors que ceux d'importance faible correspondent à ceux dont la pondération globale est de 3 et moins. La matrice d'évaluation de l'importance de l'impact est symétrique car elle compte un nombre similaire de possibilités d'importance forte (7) et faible (7) et 13 possibilités d'impact d'importance moyenne.

#### **1.2.3 Probabilité d'occurrence des impacts**

L'évaluation de l'impact résiduel porte également sur sa probabilité d'occurrence, soit la probabilité que l'impact puisse effectivement toucher la composante. La probabilité peut être faible, moyenne ou élevée :

- Probabilité d'occurrence faible : il est peu probable que l'impact survienne ou il ne surviendra que si un événement exceptionnel se produit;
- Probabilité d'occurrence moyenne : l'impact pourrait se manifester, mais sans qu'on en soit assuré;
- Probabilité d'occurrence élevée : l'impact surviendra de façon certaine, sauf si un événement exceptionnel se produisait.

L'analyse de la probabilité d'occurrence de l'impact est réalisée séparément de celle de l'importance de l'impact car il s'agit de deux paramètres indépendants. En conséquence, la probabilité d'occurrence de l'impact n'est pas intégrée dans la grille d'évaluation de l'importance de l'impact.

**Tableau 2      Matrice de détermination de l'importance de l'impact<sup>1</sup>**

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l'impact (pondération)
Forte (3)	Régionale (3)	Longue (3)	Forte (27)
		Moyenne (2)	Forte (18)
		Courte (1)	Moyenne (9)
	Locale (2)	Longue (3)	Forte (18)
		Moyenne (2)	Forte (12)
		Courte (1)	Moyenne (6)
	Ponctuelle (1)	Longue (3)	Moyenne (9)
		Moyenne (2)	Moyenne (6)
		Courte (1)	Faible (3)
Moyenne (2)	Régionale (3)	Longue (3)	Forte (18)
		Moyenne (2)	Forte (12)
		Courte (1)	Moyenne (6)
	Locale (2)	Longue (3)	Forte (12)
		Moyenne (2)	Moyenne (8)
		Courte (1)	Moyenne (4)
	Ponctuelle (1)	Longue (3)	Moyenne (6)
		Moyenne (2)	Moyenne (4)
		Courte (1)	Faible (2)
Faible (1)	Régionale (3)	Longue (3)	Moyenne (9)
		Moyenne (2)	Moyenne (6)
		Courte (1)	Faible (3)
	Locale (2)	Longue (3)	Moyenne (6)
		Moyenne (2)	Moyenne (4)
		Courte (1)	Faible (2)
	Ponctuelle (1)	Longue (3)	Faible (3)
		Moyenne (2)	Faible (2)
		Courte (1)	Faible (1)

<sup>1</sup> Tiré de Consortium Roche Itée - SNC-Lavalin inc. (2010).

#### 1.2.4 Présentation de l'évaluation des impacts

Pour chaque composante valorisée analysée et pour chaque période du projet (respectivement la construction, l'exploitation et la fermeture), l'évaluation des impacts est présentée de la façon suivante :

- Sources d'impact;
- Description des impacts;
- Évaluation de l'importance des impacts;
- Mesures d'atténuation spécifiques (le cas échéant). Pour le milieu social, elles sont souvent élaborées en fonction des préoccupations des parties prenantes (chapitre 3);
- Évaluation de l'importance des impacts résiduels;
- Bilan des impacts (sous forme d'un tableau synthèse).

Les mesures d'atténuation spécifiques proposées ont été formulées afin de répondre, lorsque possible, à certaines préoccupations soulevées par les différentes parties prenantes lors des consultations. Il importe de noter qu'une mesure d'atténuation spécifique peut répondre à plus qu'une préoccupation à la fois.

Le programme de surveillance et de suivi élaboré suite à l'évaluation des impacts et à partir des mesures identifiées se trouve au chapitre 11 de l'ÉIES.

#### 1.3 IMPACTS CUMULATIFS

La prise en compte des impacts cumulatifs est une composante essentielle de toute ÉIES. La présente section traite de la démarche utilisée pour les circonscrire alors que la méthode est présentée au chapitre 8 de l'ÉIES.

La démarche consiste à examiner l'incidence des impacts liés au projet principal, soit celui faisant l'objet de l'ÉIES, en combinaison avec les impacts des projets, activités et événements passés, existants et futurs, incluant ceux liés directement au projet principal. Ceci suggère que tout impact lié à une activité donnée peut interférer, dans le temps ou l'espace, avec les impacts d'un autre projet passé, en cours ou à venir et ainsi engendrer des conséquences directes ou indirectes additionnelles sur l'une ou l'autre des composantes de l'environnement.

L'analyse des impacts cumulatifs doit considérer :

- Une étendue des limites spatiales et temporelles suffisamment vaste pour permettre l'évaluation des impacts du projet principal sur les composantes valorisées de l'environnement lorsqu'ils sont combinés à d'autres impacts de projets, d'activités ou d'événements antérieurs, présents ou futurs;
- Que les principaux projets de développement imminents ou prévisibles (résidentiel, commercial, industriel et d'infrastructure) soient passés en revue afin de considérer les incidences cumulatives pouvant en découler.

Les projets prévus susceptibles d'interagir avec le projet principal sont identifiés au cours des consultations ou à partir des sites internet des autorités compétentes. Il convient alors de répertorier, sur la base de l'information disponible, les effets environnementaux qui peuvent se combiner aux conséquences du projet principal pour créer des impacts cumulatifs sur l'environnement.

La prise en compte des impacts cumulatifs est faite sur la base de l'information disponible et des effets sur l'environnement des projets futurs certains ou raisonnablement prévisibles. Ces derniers ont été retenus uniquement lorsque le projet en question faisait l'objet d'un avis de projet publié sur les sites internet des autorités compétentes. Les effets environnementaux des projets autres que le projet principal sont estimés en fonction des effets habituels découlant de la réalisation de projets similaires.

L'étude des impacts cumulatifs fait l'objet d'une section particulière de l'ÉIES (chapitre 8) afin que le lecteur puisse distinguer clairement les impacts cumulatifs des effets directs ou indirects du projet principal. Le tableau 6 présente les composantes valorisées retenues pour l'analyse des impacts cumulatifs.

**Tableau 3 Liste des composantes valorisées retenues pour l'analyse des impacts cumulatifs**

Milieu	Composante valorisée
Physique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualité de l'air</li> <li>• Qualité de l'eau de surface</li> <li>• Climat sonore</li> </ul>
Humain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environnement socioéconomique</li> <li>• Qualité de vie, santé et sécurité du public</li> <li>• Aménagement et utilisation du territoire, infrastructures publiques</li> </ul>

L'évaluation des impacts cumulatifs s'inspire de l'approche proposée par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE 2018) et comprend, pour chaque composante valorisée retenue, les points suivants :

- Détermination de la portée :
  - Rappel concernant la justification de la composante valorisée retenue;
  - Détermination des limites spatiales et temporelles;
- Examen des projets, activités et événements réalisés dans le passé ou existants;
- Examen des projets, activités et événements futurs (certains ou raisonnablement prévisibles);
- Analyse des impacts cumulatifs;
- Atténuation des impacts cumulatifs;
- Détermination de l'importance des impacts;
- Programme de suivi additionnel, si requis.



# Annexe 7-2

Mesures d'atténuation courantes – Projet Matawinie







## Annexe 7-2 Mesures d'atténuation courantes – Projet Matawinie

Généralités	
<b>G1</b>	Avant le début des travaux, le personnel affecté au projet doit être informé des exigences contractuelles en matière d'environnement et de santé et sécurité.
<b>G2</b>	Pendant les travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles de la <i>Loi sur la qualité de l'environnement</i> (L.R.Q., c. Q-2), de la <i>Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune</i> (L.R.Q., c. C-61.1) et du <i>Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques</i> (R.L.R.Q., c. Q-2, r. 9.1).
<b>G3</b>	L'entrepreneur doit réaliser un plan d'urgence environnementale décrivant les mesures qui seront prises dans les cas d'incidents environnementaux.
<b>G4</b>	L'entrepreneur doit identifier un responsable environnement qui assurera le respect des normes et des exigences contractuelles pendant toute la durée des travaux (surveillance).
<b>G5</b>	Installer des toilettes portables pendant la construction pour gérer les eaux usées sanitaires.
Aménagement des accès	
<b>A1</b>	Appliquer les normes de construction des chemins prescrites dans le <i>Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État</i> (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01).
Déboisement	
<b>D1</b>	Lors des interventions sur les terres forestières du domaine de l'État, l'entrepreneur doit respecter les exigences de la <i>Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier</i> (L.R.Q., c. A-18.1) et celles du <i>Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État</i> (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01).
<b>D2</b>	Sur les terres privées, l'entrepreneur doit obtenir le consentement du propriétaire avant d'abattre ou d'élaguer un arbre, un arbuste, un arbrisseau ou un taillis.
<b>D3</b>	Limiter l'abattage et le défrichage au minimum requis pour les travaux afin de préserver le plus possible le couvert végétal.
<b>D4</b>	Couper les arbres et les arbustes à ras du sol.
<b>D5</b>	L'entrepreneur doit éviter de faire tomber les arbres à l'extérieur des limites des zones de déboisement ou près des cours d'eau. Si requis, l'entrepreneur devra nettoyer les cours d'eau et les bandes riveraines où se trouvent des résidus de coupe.
<b>D6</b>	Les troncs et autres matériaux récupérés doivent être transportés dans un site d'entreposage sans étendre de débris et sans endommager les arbres debout ou les éléments du paysage à l'extérieur des limites indiquées pour le défrichage ou l'entreposage. Ils ne doivent pas être traînés dans les cours d'eau.
<b>D7</b>	Ne pas entreposer de débris de végétation en bordure des cours d'eau ou des plans d'eau.
<b>D8</b>	Entreposer la végétation enlevée dans la halde à matière organique afin de minimiser l'aire de perturbation.
<b>D9</b>	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.
<b>D10</b>	Si les débris de végétation sont déchiquetés et réutilisés sur le site des travaux, les disposer de façon uniforme. Dans le cas contraire, les entreposer dans la halde à matière organique en vue de la restauration.

Drainage	
DR1	Respecter autant que possible le drainage naturel du milieu en prenant toutes les mesures appropriées pour permettre l'écoulement normal des eaux.
DR2	Si l'entrepreneur doit aménager un fossé temporaire, l'érosion hydrique doit être minimisée en réduisant la pente du fossé, en y installant des obstacles à intervalles réguliers (chicanes) ou en mettant en place de l'empierrement.
DR3	Éviter que le drainage de surfaces perturbées ou des dépôts de matériaux n'entraîne des sédiments dans les cours d'eau en appliquant des mesures pour contenir ou détourner les sédiments (recouvrement, barrière à sédiments, paillis, trappe à sédiments).
DR4	Dans la mesure du possible, éviter la réalisation des travaux durant les périodes de crue.
DR5	Entreposer les déblais suffisamment en retrait des cours d'eau et utiliser au besoin des mesures de stabilisation temporaire ou des barrières à sédiments pour réduire l'entraînement de particules.
Excavation et terrassement	
E1	Limiter au strict nécessaire le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail. Respecter autant que possible la topographie naturelle du terrain afin de prévenir l'érosion.
E2	Entreposer la couche de sol retirée lors des travaux de préparation du terrain dans la halde à matière organique afin de pouvoir l'utiliser lors de la restauration du site.
E3	Maximiser l'utilisation des sols excavés pour les travaux et aménagement sur le site dans la mesure où les propriétés des sols sont adéquates et respectent les normes environnementales.
Hydrocarbures	
H1	Gérer les produits pétroliers et les équipements selon les exigences de la <i>Loi sur les produits pétroliers</i> (L.R.Q., c. P-30.01) et du <i>Règlement sur les produits pétroliers</i> (L.R.Q., c. P-30.01, r. 1).
H2	Avant le début des travaux, élaborer un plan d'intervention en cas de déversement accidentel de contaminants dans l'environnement. Informer les travailleurs du contenu du plan d'intervention et les sensibiliser à l'importance d'une intervention rapide.
H3	Manipuler adéquatement les produits pétroliers afin de prévenir les fuites et les déversements.
H4	Avoir en tout temps sur le site des travaux une trousse de récupération des hydrocarbures et des matières dangereuses en cas d'accident afin d'être en mesure de circonscrire un déversement. Les employés qui travaillent sur le chantier devront connaître l'emplacement de la trousse et y avoir accès en tout temps, en plus de recevoir une formation (si nécessaire) pour être en mesure d'intervenir en cas de déversement.
H5	En cas de déversement de produits pétroliers ou de matières dangereuses, appliquer immédiatement le plan d'intervention et rapporter l'incident aux autorités responsables. Contacter rapidement les services d'urgence d'Environnement Canada (1-866-283-2333) ou du MDDELCC en milieu terrestre (1-866-694-5454).
H6	Caractériser les sols, les matériaux de remblais, les sédiments ou les eaux contaminées par un déversement accidentel de contaminants et en disposer en respectant la réglementation.

Machinerie	
M1	S'assurer que la machinerie utilisée pour effectuer les travaux est en bon état, propre et exempt d'espèces floristiques exotiques envahissantes, de toute fuite d'huile, de graisse et de carburant. Utiliser des huiles hydrauliques biodégradables pour les équipements effectuant des travaux dans les cours d'eau, si requis.
M2	Procéder au réapprovisionnement en carburant et à l'entretien dans une zone à l'écart des cours d'eau lorsque possible et prévoir des trousses d'intervention d'urgence à proximité des sites de travaux en eau.
M3	Éteindre les moteurs de la machinerie lorsque non utilisée.
M4	S'assurer que les systèmes d'échappement et antipollution de la machinerie soient inspectés régulièrement et réparés, au besoin, afin de limiter le plus possible l'émission de bruit.
M5	Effectuer l'entretien et le ravitaillement de la machinerie en hydrocarbures à une distance d'au moins 60 m d'un cours d'eau.
M6	Aménager les aires de stationnement, de nettoyage et d'entretien de la machinerie ainsi que les aires d'entreposage des équipements à au moins 60 m d'un cours d'eau.
M7	Respecter les normes relatives au bruit de la Note d'instructions 98-01 sur le bruit du MELCC et prendre toutes les mesures nécessaires pour limiter le bruit à la source.
M8	En cas d'extrême nécessité et selon les autorisations, avant de pénétrer dans l'eau, la machinerie doit être inspectée et nettoyée afin d'éviter la contamination de l'eau par les espèces floristiques exotiques envahissantes, les huiles, les graisses ou d'autres matières.
Matières dangereuses	
MD1	Gérer les matières dangereuses conformément au <i>Règlement sur les matières dangereuses</i> (L.R.Q., c. Q-2, r. 32).
MD2	Respecter le <i>Règlement sur le transport des marchandises dangereuses</i> (L.R.Q., c. C-24.2, r. 43) lors du transport de matières dangereuses.
MD3	Entreposer les matières dangereuses dans un lieu désigné à cet effet et si possible, éloignées de tout élément sensible (cours d'eau, fossé, etc.). Si cela s'avère impossible, mettre en place des mesures de gestion du risque de déversement (p. ex. : zone confinée, entreposage sur une surface étanche avec capacité de retenue, etc.).
MD4	Entreposer les matières résiduelles dangereuses dans une aire préalablement définie. Elles doivent être protégées par une bâche étanche en attendant leur disposition afin d'éviter une contamination des sols ou des eaux ou encore entreposées dans des conteneurs étanches. Disposer les matières résiduelles dangereuses dans un site dûment autorisé par le MELCC.
Matières résiduelles	
MR1	Aucun débris ne sera rejeté dans le milieu aquatique. Tous les débris introduits accidentellement dans le milieu aquatique seront retirés dans les plus brefs délais.
MR2	L'entrepreneur doit enlever du chantier toutes les matières résiduelles et matières résiduelles dangereuses se trouvant sur le site afin de le laisser parfaitement propre.
Neige usée	
N1	L'entrepreneur doit se conformer au <i>Règlement sur les lieux d'élimination de neige</i> (L.R.Q., c. Q-2, r. 31) et à la <i>Politique sur l'élimination des neiges usées</i> .
N2	Les lieux de dépôt de neige doivent être situés à au moins 30 m de tout cours d'eau et plans d'eau ainsi que toute source d'approvisionnement en eau potable.

Ponceaux	
P1	Dans le cadre de l'installation des ponceaux pour le franchissement des cours d'eau, l'entrepreneur doit se conformer à la <i>Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables</i> , à la <i>Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier</i> (L.R.Q., c. A-18.1), au <i>Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État</i> (L.R.Q., c. A-18.1, r. 0.01) ainsi qu'au <i>Règlement sur les habitats fauniques</i> (L.R.Q., c. 61.1, r. 18).
P2	Suivre les recommandations et les techniques prescrites dans le document « <i>Lignes directrices pour les traversées de cours d'eau au Québec</i> » (MPO 2016) pour l'aménagement des traversées de cours d'eau afin de protéger l'habitat du poisson.
Restauration du milieu	
R1	Une fois les travaux terminés, retirer du site tous les outils, équipements, véhicules, pièces de machinerie et installations temporaires qui ont été utilisés pour aménager les infrastructures.
R2	Niveler les aires de services et les aires d'entreposage selon la topographie du milieu environnant, rétablir le drainage et stabiliser les sols susceptibles d'être érodés.
R3	Utiliser des espèces végétales adaptées au milieu ou utilisées par l'industrie forestière dans le cadre des travaux de revégétalisation.
Transport et circulation	
T1	Lorsque requis, utiliser un abat-poussière conforme à la norme NQ 2410-300 du Bureau de normalisation du Québec (BNQ) sur les routes non pavées et garder les routes pavées propres.
T2	Limiter la vitesse des véhicules sur les routes avoisinant les zones de travaux et installer des panneaux de limitation de vitesse aux abords de ces zones.
T3	Sur le réseau routier public (hors site), utiliser les voies de circulation désignées.
T4	Utiliser des bâches sur les chargements lors du transport de matériaux contenant des particules fines.
T5	Afficher une signalisation adéquate pour les usagers du secteur des travaux et le long du parcours utilisé par les camions.
T6	Limiter l'accès à la zone des travaux aux personnes dûment autorisées.
T7	Limiter la circulation de la machinerie lourde et des véhicules aux routes d'accès et aux aires de travaux préalablement définis.
T8	Identifier clairement les limites des aires de travaux.

# Annexe 7-3

Étude de dispersion atmosphérique



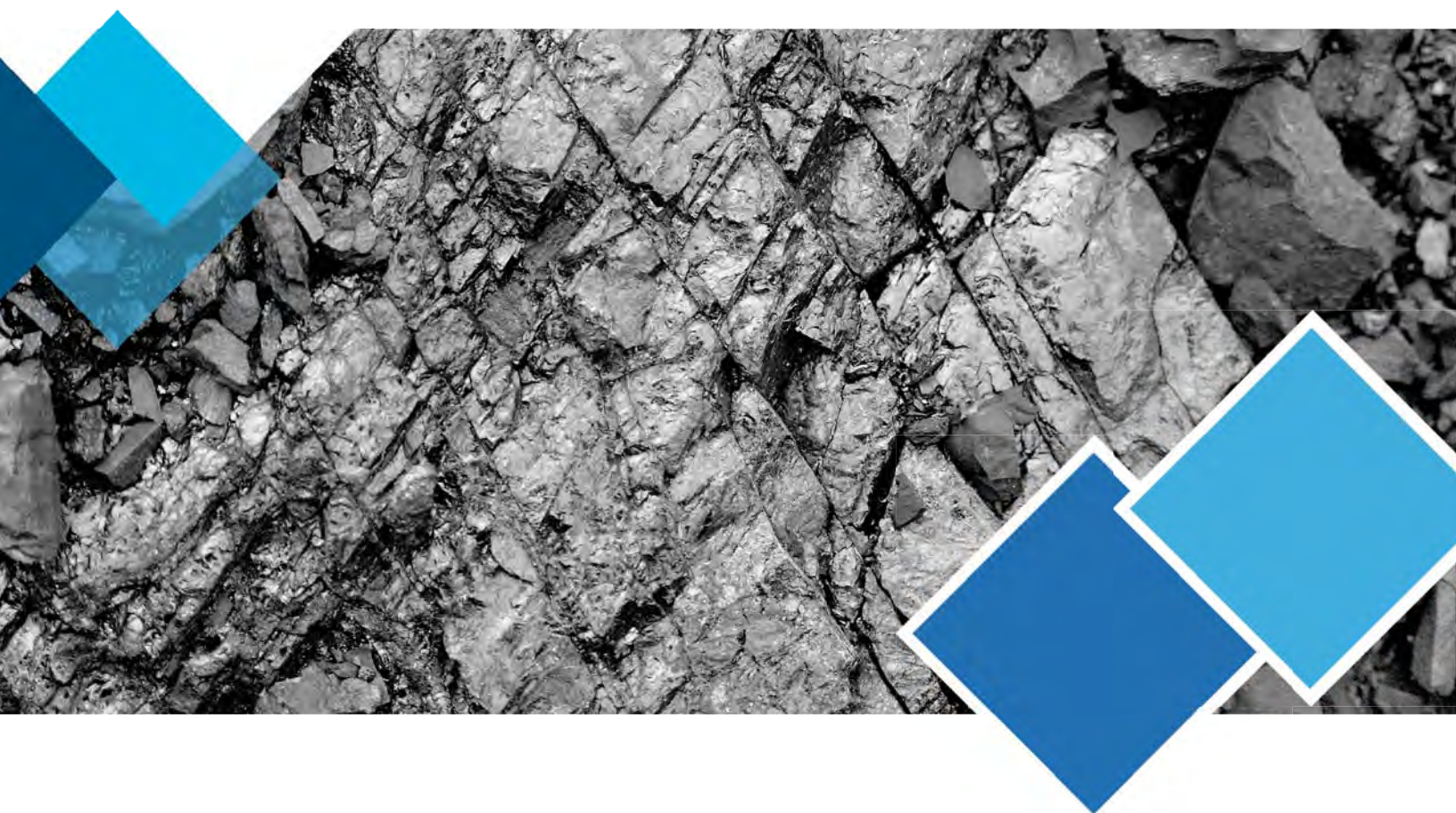


# Projet Matawinie

## Étude d'impact environnemental et social

Étude de dispersion atmosphérique

Nouveau Monde Graphite



Environnement et géosciences

30 | 03 | 2019

Rapport  
Ref. Interne 653897-014\_SLEG\_Dispersion\_Atmosphérique\_L02






# Projet Matawinie

Étude d'impact environnemental et social

## Étude de dispersion atmosphérique

Nouveau Monde Graphite

Préparée par :



**Éric Delisle, B. Sc. A.**  
Spécialiste sénior – Qualité de l'air

Vérifiée par :



**Jean-Noël Duff, B. Sc., M. Env.**  
Directeur de projets

**Version finale**

N/Dossier n° : 653897-014\_SLEG\_Dispersion\_Atmosphérique\_L02

Mars 2019

SNC-Lavalin GEM Québec inc., Projet Matawinie – Étude de dispersion atmosphérique, rapport sectoriel 014,  
Lévis 50 p.+ annexes





## 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-Noël Duff, B. Sc. A., M. Env.

Eric Delisle, B. Sc. A.

Marie-Eve Côté

Claudia Rioux

Charlaine Gingras

Directeur de projet

Chargé de projet

Cartographe

Édition

## LISTE DES ACRONYMES ET UNITÉS

%	pourcent ou pourcentage
µg/m <sup>3</sup>	microgramme par mètre cube
CH <sub>4</sub>	méthane
CO	monoxyde de carbone
CO <sub>2</sub>	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 <sup>2</sup>	kilomètre carré
km/h	kilomètre par heure
kt	kilotonne (1000 tonnes)
m	mètre
MELCC	ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec
kt/a	millier de tonnes par année
MMIF	<i>Mesoscale Meteorological Interface Program</i>
NGA	non générateur d'acide
NMG	Nouveau Monde Graphite
N <sub>2</sub> O	oxyde nitreux
NO	monoxyde d'azote
NO <sub>2</sub>	dioxyde d'azote
NO <sub>x</sub>	oxydes d'azote (NO + NO <sub>2</sub> )
PGA	potentiellement générateur d'acide
PM	matière particulaire
PM <sub>T</sub>	matières particulaires totales
PM <sub>10</sub>	matière particulaire de moins de 10 microns
PM <sub>4</sub>	matière particulaire de moins de 4 microns
PM <sub>2.5</sub>	matière particulaire de moins de 2,5 microns
RAA	<i>Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère</i>
SC	silice cristalline
SCR	silice cristalline respirable
SiO <sub>2</sub>	silice
SO <sub>2</sub>	dioxyde de soufre
t	tonne
US-EPA	<i>United States Environmental Protection Agency</i>
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 .....	11
4.1	Modèle de dispersion et options .....	11
4.2	Domaine de modélisation et récepteurs .....	11
4.3	Météorologie .....	13
4.4	Normes et critères de qualité de l'atmosphère et concentrations initiales .....	18
4.5	Types de sources .....	20
4.6	Variation des émissions.....	20
4.7	Effets de sillage des bâtiments .....	20
4.8	Sources régionales .....	21
4.9	Paramètres et d'émission des sources.....	21
5	Résultats .....	33
5.1	Exploitation par méthode tout électrique .....	33
5.1.1	Matières particulières .....	33
5.1.2	Silice cristalline .....	34
5.1.3	Monoxyde de carbone et oxydes d'azote lors des sautages .....	35
5.1.4	Métaux.....	35
5.1.5	Graphite .....	35
5.2	Exploitation diesel en début de projet.....	36
6	Incertitudes et conclusions.....	45
6.1	Incertitudes liées aux résultats modélisation .....	45
6.2	Conclusions de l'étude de dispersion .....	46
7	Références.....	49

## Liste des tableaux

Tableau 1	Flux de matières des scénarios d'exploitation .....	6
Tableau 2	Liste des activités génératrices d'émissions atmosphériques, méthodes d'estimation et mesures d'atténuation considérées pour l'étude de dispersion atmosphérique .....	8
Tableau 3	Propriétés et teneurs en silice cristalline des matières manipulées .....	10
Tableau 4	Teneurs moyennes en métaux des types de matériel .....	10
Tableau 5	Liste des récepteurs sensibles et des récepteurs discrets sélectionnés .....	12
Tableau 6	Paramètres de surface issus du modèle WRF .....	15
Tableau 7	Normes et critères de qualité de l'atmosphère et concentrations initiales .....	19
Tableau 8	Paramètres d'émission des sources ponctuelles représentant les points d'émission du concentrateur .....	23
Tableau 9	Paramètres d'émission des sources multi-volumes représentant les émissions fugitives du camionnage minier .....	24
Tableau 10	Dimensions et hauteurs d'émission des sources volumes représentant les émissions fugitives des diverses activités minières .....	25
Tableau 11	Coordonnées et taux d'émission des sources volumes représentant les émissions fugitives des diverses activités minières – Année d'exploitation 3	26
Tableau 12	Coordonnées et taux d'émission des sources volumes représentant les émissions fugitives des diverses activités minières – Année d'exploitation 15 .....	27
Tableau 13	Coordonnées et taux d'émission des sources volumes représentant les émissions fugitives des diverses activités minières – Année d'exploitation 20 .....	28
Tableau 14	Propriétés des matières particulières pour la déposition sèche .....	29
Tableau 15	Taux d'émission des sources multi-volumes représentant les gaz d'échappement des camions miniers au diesel (option diesel pour l'année d'exploitation 3) .....	31
Tableau 16	Paramètres d'émission des sources ponctuelles représentant les gaz d'échappement de la machinerie au diesel (option diesel pour l'année d'exploitation 3) .....	32
Tableau 17	Sommaire des concentrations maximales des matières particulières et de silice cristalline calculées dans l'air ambiant à la limite de la zone tampon de 300 m .....	37
Tableau 18	Sommaire des concentrations maximales des matières particulières et de silice cristalline calculées dans l'air ambiant aux récepteurs du lac aux Pierres .....	38
Tableau 19	Sommaire des concentrations maximales des matières particulières et de silice cristalline calculées dans l'air ambiant dans la partie sud du Domaine Lagrange .....	39
Tableau 20	Sommaire des concentrations maximales des matières particulières et de silice cristalline calculées dans l'air ambiant aux récepteurs sensibles du village de Saint-Michel-des-Saints .....	40
Tableau 21	Sommaire des concentrations maximales de contaminants gazeux liés aux sautages calculées dans l'air ambiant à la limite de la zone tampon de 300 m et au-delà ou aux récepteurs du lac aux Pierres .....	41

Tableau 22	Sommaire des concentrations maximales de métaux calculées dans l'air ambiant à la limite de la zone tampon de 300 m et au-delà ou aux récepteurs du lac aux Pierres .....	42
Tableau 23	Sommaire des concentrations maximales de graphite (dans les PM <sub>T</sub> ) calculées dans l'air ambiant .....	43
Tableau 24	Sommaire des concentrations maximales de contaminants calculées dans l'air ambiant pour l'exploitation à l'année 3 avec machinerie diesel.....	44

## Liste des figures

Figure 1	Flux de matières (kt/an) en fonction des années d'exploitation .....	4
Figure 2	Rose des vents – Saint-Michel-des-Saints (2013-2017).....	16
Figure 3	Rose des vents modélisés (WRF) pour le site du projet (2013-2017) .....	17
Figure 4	Points d'émission et hauteurs des bâtiments au concentrateur .....	22

## 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 empiètement de 1 100 m<sup>2</sup> 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 devront être évalués à l'aide d'une étude de dispersion atmosphérique des émissions atmosphériques liées au projet. Le MELCC (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).

Il faut noter que certaines composantes du projet ont évolué depuis le dépôt de l'avis de projet en janvier 2018 et du devis de modélisation en mai 2018, principalement au niveau du plan minier, de la route d'accès, de la disposition des résidus et des sources d'énergie pour l'exploitation. Ainsi, la production annuelle de graphite est passée de 52 000 à 100 000 tonnes par année. Bien que NMG prévoit une exploitation minière avec des équipements 100 % électriques dès la première année d'exploitation commerciale, il est possible que cette option ne soit pas réalisable durant les premières années de l'exploitation, principalement parce que les technologies électriques pour les équipements miniers ne sont pas pleinement développées ou accessibles. Des équipements mobiles diesel conventionnels pourraient alors être utilisés temporairement en début d'exploitation commerciale.

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 prévoit une exploitation 100 % électrique. C'est-à-dire que tous les équipements (camions, foreuses, pelles excavatrices et chargeuses, concasseur, convoyeur, boteurs, 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, à l'exception des génératrices d'urgence pour le concentrateur. En début de projet, il est toutefois possible que des équipements mobiles diesel 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 sera un concasseur mobile qui sera déplacé dans la fosse en fonction du déplacement de la zone d'extraction du minerai.

Le minerai concassé sera transporté directement du concasseur au dôme de stockage du minerai du concentrateur au moyen d'un convoyeur fermé. Ce convoyeur aura une section fortement inclinée entre le fond et le sommet de la fosse.

Des camions miniers de charge utile de 35 tonnes métriques (tel que spécifié dans la fiche technique du modèle Western Star 6900 XD) seront utilisés pour toutes les autres activités de transport de stérile, de minerai et de résidu miniers sur le site.

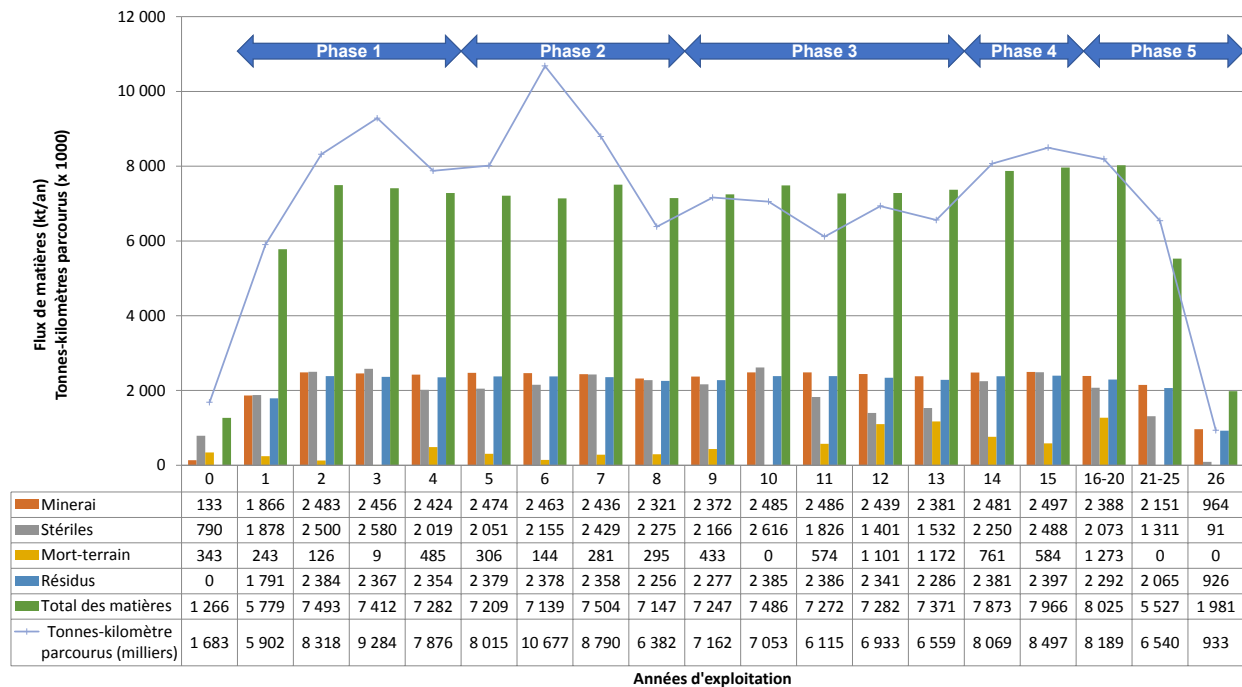
La carte 1 présente le site d'implantation de la mine proposée, localisé à environ 6,5 km au sud-ouest du village de Saint-Michel-des-Saints. La carte 2 montre les principales composantes de la mine proposée par NMG. Les contours de la fosse, de la plateforme du concentrateur et des haldes de co-disposition et de mort-terrain y sont illustrés, de même que le trajet du chemin d'accès. Les détails des voies de roulage reliant les fronts d'exploitation de la fosse, le concasseur, le concentrateur et les haldes de co-disposition ou de mort-terrain changeront en fonction des phases d'exploitation du projet.

Sur ces cartes, la zone tampon de 300 m des installations correspond à la limite à partir de laquelle le MELCC (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 et le convoyeur de minerai seront exploités 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**



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 16<sup>e</sup> 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 seront 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 diesel 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<sup>1</sup> 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.

Pour la phase 1, l'option d'une exploitation avec des camions et de la machinerie diesel 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 (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, alors des valeurs typiques indiquées dans les références mentionnées précédemment ont été utilisées.

---

<sup>1</sup> Somme des tonnes de matériel multipliées par la distance parcourue.

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.

**Tableau 1 Flux de matières des scénarios d'exploitation**

	Année 3	Année 15	Année 20
<b>Annuel (kt/an)</b>			
Mort-terrain	9 (négligeable)	433	584
Minerai	2 456	2 372	2 497
Stérile	2 580	2 166	2 488
Résidus	2 367	2 277	2 397
Résidus PGA	516	498	524
Résidus NGA	1 851	1 779	1 873
<b>Total</b>	<b>7 412</b>	<b>7 247</b>	<b>7 966</b>
<b>Journalier (t/d)</b>			
Mort-terrain	36 (négligeable)	1 664	2 246
Minerai	9 446	9 122	9 604
Stérile	9 924	8 330	9 569
Résidus	9 102	8 757	9 220
Résidus PGA	1 984	1 916	2 017
Résidus NGA	7 119	6 842	7 203
<b>Total</b>	<b>28 508</b>	<b>27 873</b>	<b>30 639</b>

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<sub>10</sub>.

Pour estimer les émissions de SCR, une méthode légèrement différente a été utilisée.

- Les facteurs d'émission de PM<sub>4</sub> ont été estimés par interpolation linéaire des facteurs d'émission d'AP42 pour les PM<sub>2.5</sub> et le facteur d'émission pour les particules de la classe supérieure (PM<sub>10</sub> 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<sub>4</sub> sont bien inférieures aux teneurs en SC des matières manipulées. Le ratio moyen des teneurs relatives de SC dans les PM<sub>4</sub> 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<sub>4</sub> et de la teneur en SC des matières manipulées.

Par exemple :

$$FE_{SCR} \text{ (kg/t)} = 0,44 * \text{teneur en silice cristalline du matériel (fraction)} * FE_{PM4} \text{ (kg/t)}$$

Au concentrateur, pour les émissions de matières particulaires aux points d'émission, 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/Rm<sup>3</sup>, tout en supposant que toutes les émissions sont constituées de PM<sub>2.5</sub>.

L'étude de dispersion considère que les émissions de silice cristalline liées au camionnage sur le site sont négligeables. 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 qu'ils émettront de très faibles quantités de silice cristalline respirable. De plus, puisque que les chemins miniers sont inexistant, une teneur en silt (matières de diamètres inférieurs 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 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.

**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	Mesures d'atténuation/Commentaires
Sautage	PM, métaux, graphite, SC, CO, NO <sub>x</sub>	AP42, section 11.9, <i>Western Surface Coal Mining</i> Surface de sautage typique de 3 050 m <sup>2</sup> Composition des matières Facteurs d'émission de CO et de NO <sub>x</sub> du fabricant d'explosif.	
Forage	PM, métaux, graphite, SC	PM <sub>T</sub> : AP42, section 11.9, <i>Western Surface Coal Mining</i> PM <sub>10</sub> : 52% des PM <sub>T</sub> : NPI, 2012 PM <sub>2.5</sub> = 10 % des PM <sub>T</sub> (hypothèse) 68 forages par jour Composition des matières	Atténuation de 99 % pour des foreuses munies de systèmes d'aspiration et des filtres à poussières (MELCC, 2017, Annexe 5)
Chargements/déchargements	PM, métaux, graphite, SC	AP42, section 13.2.4, <i>Aggregate Handling and Storage Piles</i> Taux journalier d'activité Teneur en silt et composition des matières Vitesse moyenne du vent.	
Concasseur	PM, métaux, graphite, SC	AP42, section 11.19.2, <i>Crushed stone processing</i> . Deux unités de concassage en série (à mâchoires et à cônes) avec tamisage à l'alimentation. Taux journalier d'alimentation Composition des matières	Matériel humide.
Point de transfert du convoyeur de minerai	PM, métaux, graphite, SC	AP42, section 11.19.2, <i>Crushed stone processing</i> . Taux journalier d'alimentation Composition des matières	Matériel humide, atténuation de 70 % pour points couverts (MELCC, 2017, Annexe 5).
Mise en place et compactage à la co-disposition	PM, métaux, graphite, SC	AP42, section 11.9, <i>Western Surface Coal Mining, dozing</i> . Teneur en silt, humidité et composition des matières. Facteur d'utilisation de 50 %	Équation pour le mort-terrain. Deux boteurs dédiés aux stériles et résidus NGA ou aux résidus PGA.



Sources d'émission	Contaminants	Méthode d'estimation Intrants	Mesures d'atténuation/Commentaires
Camionnage sur le site minier	PM, métaux, SC	AP42, section 13.2.2, <i>Unpaved Roads</i> . Camions Western Star 6900XD ou équivalent électrique de 40 tons (35 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 – <i>Unpaved Roads, Table 13.2.2-1 Stone quarrying and processing – Haul road to/from pit</i>	Atténuation de 75 % en été pour arrosage ou utilisation d'un abat-poussière (MELCC, 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 et en SC considérés très faibles (négligeables).
Érosion éolienne sur les sections des haldes actives exposées au vent et sur les piles de matières exposées au vent	PM, métaux, graphite, SC	MELCC, 2017. <i>Guide d'instructions – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers</i> . Teneur en silt et composition des matières Vitesse horaire du vent.	Co-disposition : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Surface active érodable de 60 000 m<sup>2</sup> si la surface devient sèche.</li> <li>– Hydro-ensemencement des surfaces inactives avant le recouvrement final : élimination des soulèvements potentiels de poussières.</li> </ul> Halde de mort-terrain : surface active de 7 173 m <sup>2</sup> Pile de minerai près du concasseur : surface active de 225 m <sup>2</sup>
Moteurs des engins diesel (option en début de projet)	NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , PM liés aux moteurs diesels	US-EPA, 2010a. <i>Median Life, Annual Activity, and Load Factor Values for Nonroad Engine Emissions Modeling</i> . US-EPA, 2010b. <i>Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling – Compression-Ignition</i> . 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).
Concentrateur (points d'émission)	PM, métaux, graphite, SC	Hypothèse prudente : concentrations maximales correspondant à la norme d'émission de 30 mg/Rm <sup>3</sup> du RAA Composition des matières	Toutes les matières particulaires sont considérées comme étant des particules fines (PM <sub>2.5</sub> )

**Tableau 3 Propriétés et teneurs en silice cristalline des matières manipulées**

Matériaux	Fraction massique inférieure à 75 µm (%)	Humidité (%)	Masse volumique (t/m <sup>3</sup> , grain)	Teneur en silice cristalline (%)	Teneur en graphite (%)
Mort terrain	26 <sup>(1)</sup>	17 <sup>(1)</sup>	2,7 <sup>(1)</sup>	42 <sup>(2)</sup>	0,05 <sup>(2)</sup>
Minerai	9,5 <sup>(3)</sup>	5,4 <sup>(3)</sup>	2,8 <sup>(2)</sup>	53 <sup>(2)</sup>	4,42 <sup>(2)</sup>
Stériles	9,5 <sup>(3)</sup>	5,4 <sup>(3)</sup>	2,8 <sup>(2)</sup>	53 <sup>(2)</sup>	0,05 <sup>(2)</sup>
Résidu PGA	45 <sup>(2)</sup>	15 <sup>(2)</sup>	3,1 <sup>(2)</sup>	36 <sup>(2)</sup>	0,2 <sup>(2)</sup>
Résidu NGA	35 <sup>(2)</sup>	17,5 <sup>(2)</sup>	2,7 <sup>(2)</sup>	62 <sup>(2)</sup>	0,05 <sup>(2)</sup>

(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  $\text{NO}_2$ , une conversion totale du NO en  $\text{NO}_2$  a été considérée dès le rejet à l'atmosphère des émissions de NOx.

La déposition sèche des matières particulaires ( $\text{PM}_T$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_4$ ,  $\text{PM}_{2.5}$ ) et de leurs constituants (métaux, graphite, silice cristalline) des sources fugitives a été considérée dans les simulations pour l'estimation des concentrations de  $\text{PM}_T$  et de silice cristalline dans les  $\text{PM}_{10}$ . 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 km<sup>2</sup> (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 10 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 100 m sur le pourtour de la limite de la zone tampon de 300 m (89 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 (33 récepteurs), incluant les chalets du lac aux Pierres.

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 pour 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 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

Nom		Coordonnées (UTM18, WGS84)		Élévation (m)	Par rapport au centre de la mine	
		Est (m)	Nord (m)		Distance (km)	Direction
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	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

### 4.3 Météorologie

Le modèle météorologique AERMET (version 18081), le processeur météorologique de AERMOD, requière des données météorologiques sur une base horaire : température, vitesse et direction du vent et opacité des nuages. La station météorologique (n°7077571) 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. Saint-Michel-des-Saints est située dans une région montagneuse alors 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 2 et 3. 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. Notez 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 est à noter que le MELCC a accepté cette approche suite au dépôt d'un devis de modélisation en mai 2018.

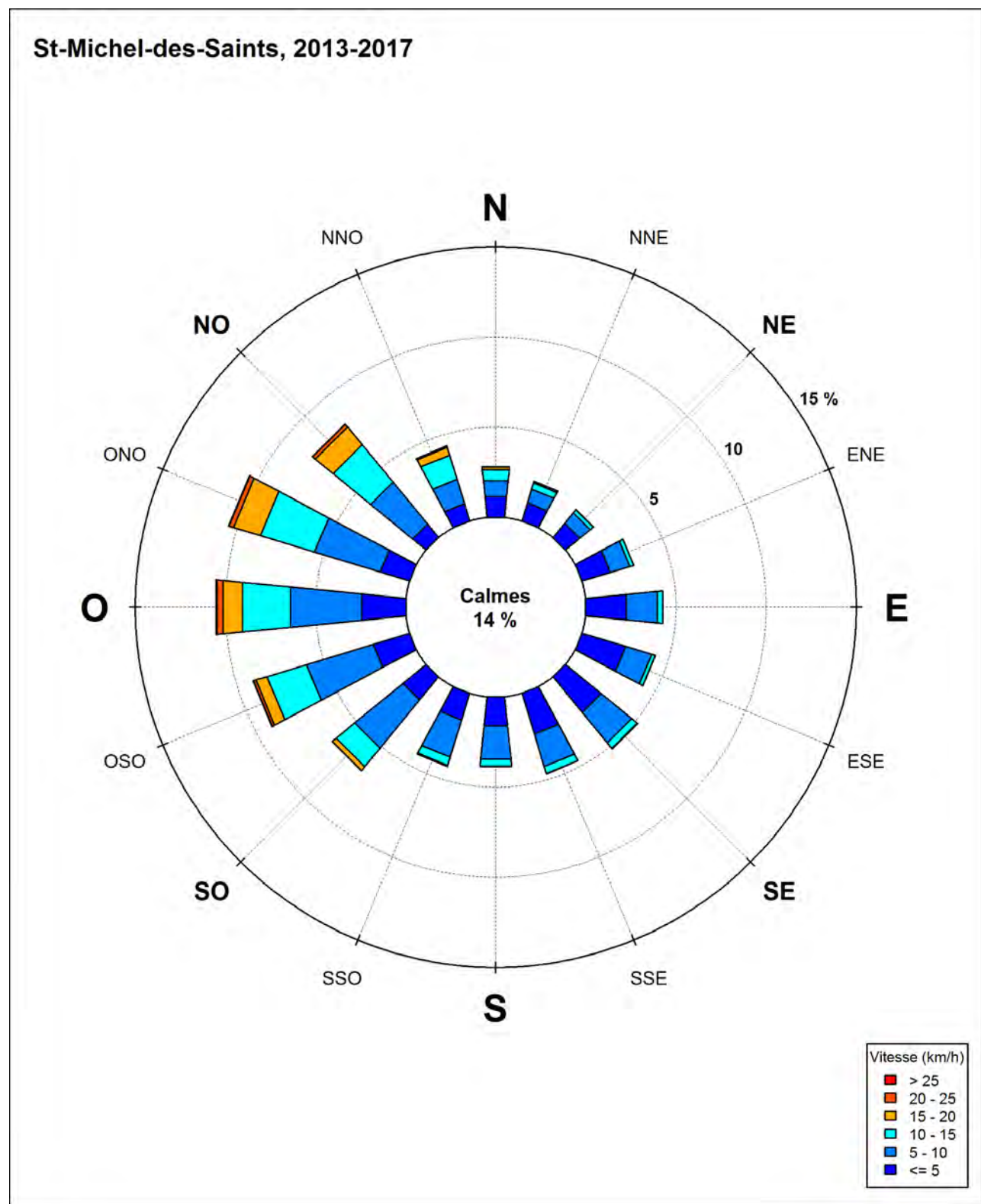
Pour les paramètres de surface (albédo, rugosité et rapport de Bowen) et l'utilisation de données météorologiques modélisées, l'US-EPA (2018) recommande d'utiliser les paramètres de surface utilisés par le modèle météorologique. Ces paramètres, variables sur une base mensuelle, sont présentés au tableau 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



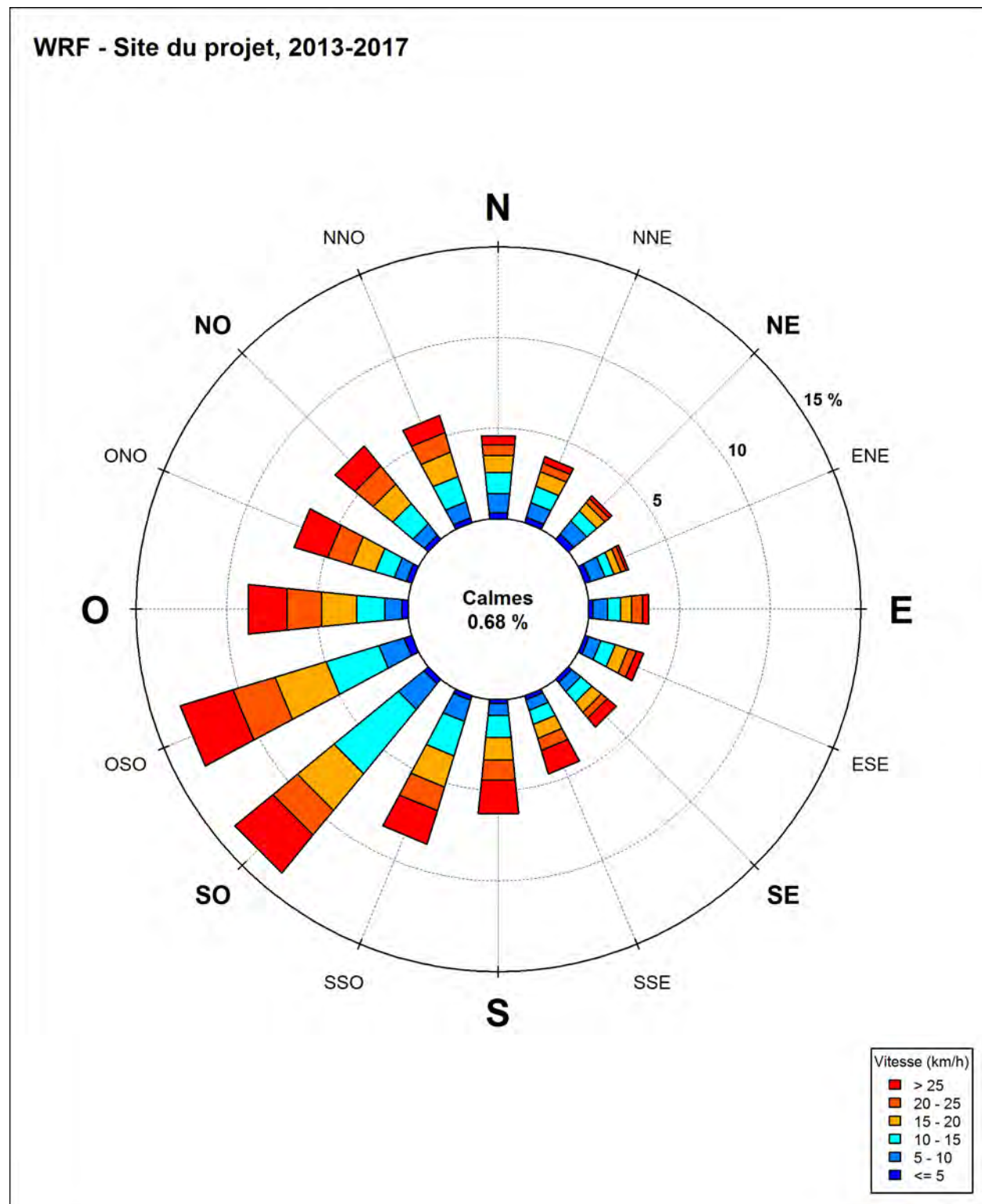
**Figure 2 Rose des vents – Saint-Michel-des-Saints (2013-2017)**



Station 7077571 exploité par le Service météorologique du Canada de ECCC.



**Figure 3 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 2018) 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 concentrations initiales proposées pour ce projet. Ces concentrations initiales ont été établies de la façon suivante :

- $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_2$  : les valeurs suggérées dans le *Guide d'instructions* pour les projets miniers au nord du 51<sup>e</sup> 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.
- $\text{PM}_{\text{T}}$  et  $\text{PM}_{2.5}$  : 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, 2018), à 75 km au sud-ouest du projet. Les valeurs proposées correspondent à la moyenne des 98<sup>e</sup> 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 (µg/m³)	Valeur (µg/m³)	Justificatif
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	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 <sub>2</sub> )	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 <sub>T</sub> )	24 heures	120	N	90	36	Mesures
Particules fines (PM <sub>2.5</sub> )	24 heures	30	N	20	13	Mesures
Silice cristalline (SiO <sub>2</sub> )	1 heure (PM <sub>10</sub> )	23	C	6	6	Critère du MELCC
	Annuelle (PM <sub>4</sub> )	0,07	C	0,04	0,04	Critère du MELCC
<b>Métaux</b>						
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 <sub>10</sub> )	0,025	C	0,02	0,0034	Mesures
Mercuré (Hg)	Annuelle	0,005	N	0,002	0,002	RAA
Nickel (Ni)	24 heures (PM <sub>10</sub> )	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 <sub>10</sub> )	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<sub>T</sub> et les PM<sub>2.5</sub>.

Milieu nordique : valeurs spécifiées dans le *Guide d'instructions* pour les projets miniers au nord du 51<sup>e</sup> 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. La surface de ces sources correspond à la surface de l'aire d'exploitation journalière, sauf pour le concasseur et les points de transfert du convoyeur dont les dimensions physiques sont considérées.

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 événements du concentrateur sont représentées par des sources ponctuelles.

Pour le scénario de modélisation de l'option diesel 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, boteurs, 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 (12, 16 ou 24 heures par jour ou cinq à sept jours par semaine selon les activités) et de l'intensité des activités durant une journée typique. Ainsi, pour fins de simulation et de recherche du pire cas, les émissions totales liées à un sautage sont attribuées à une seule heure dans la journée, soit à 13 h tous les jours de la semaine, et les émissions liées à l'érosion éolienne sont modulées en fonction de la vitesse du vent (aucune émission lorsque le vent est inférieur à 19,3 km/h).

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.

## 4.7 Effets de sillage des bâtiments

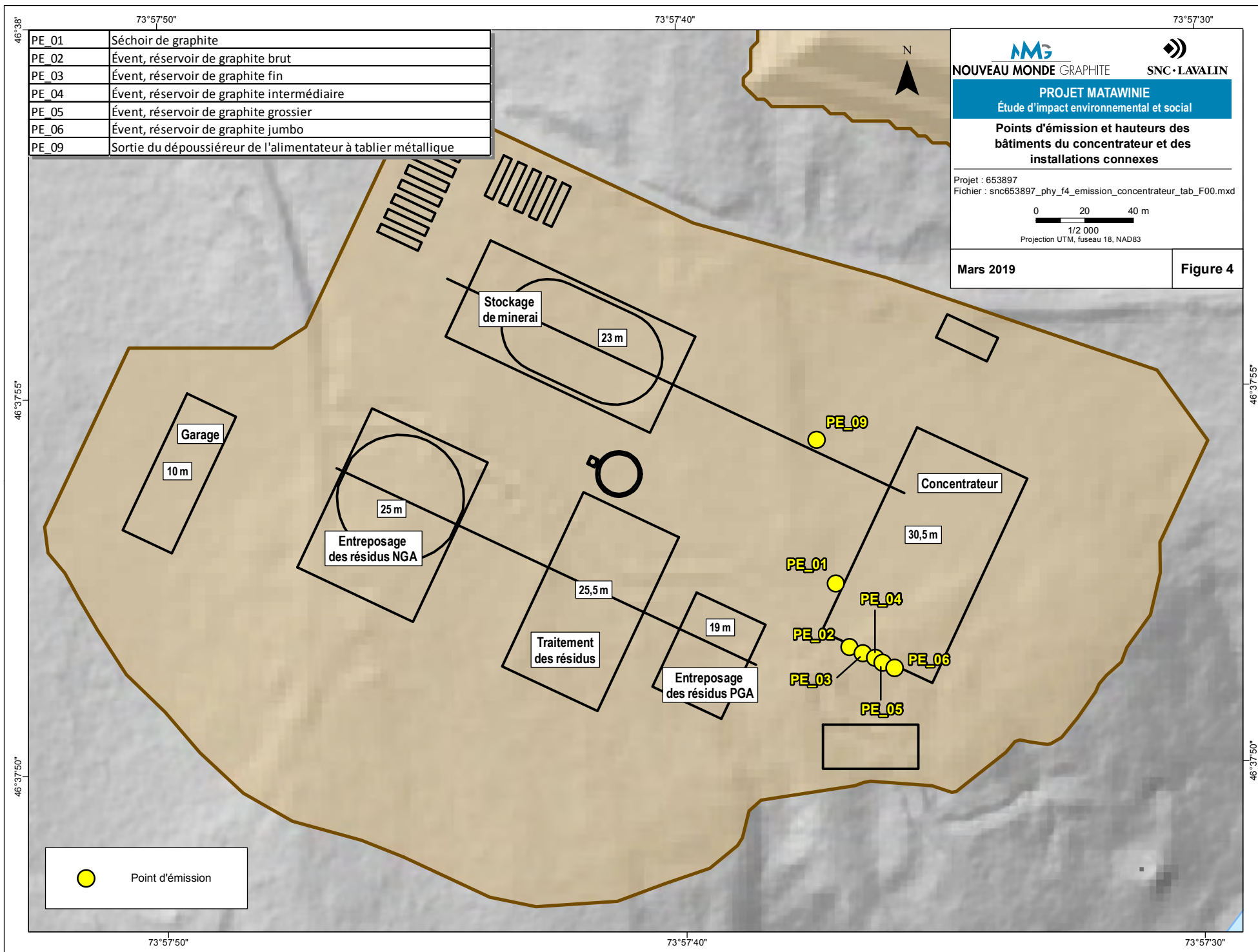
Les effets de sillage des bâtiments susceptibles d'affecter les panaches des cheminées ou événements du concentrateur ont été considérés dans la modélisation. La figure 4 présente les points d'émission et les hauteurs des principaux bâtiments du secteur du concentrateur.

#### 4.8 Sources régionales

Selon l'Inventaire national des rejets polluants (INRP), il n'y a aucune source industrielle d'importance dans la région.

#### 4.9 Paramètres et d'émission des sources

Les paramètres d'émission de l'ensemble des sources considérées dans l'étude sont présentés aux tableaux 8 à 16. Les cartes 3 à 5 à l'annexe A présentent la localisation des sources et la définition des segments de route pour le camionnage. 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**

Description	Séchoir de graphite	Évent, réservoir de graphite brut	Évent, réservoir de graphite fin	Évent, réservoir de graphite intermédiaire	Évent, réservoir de graphite grossier	Évent, réservoir de graphite jumbo	Sortie du dépoussiéreur de l'alimentateur à tablier métallique
ID	PE_01	PE_02	PE_03	PE_04	PE_05	PE_06	PE_09
<b>Coordonnées UTM18 WGS84</b>							
X-Est (m)	579 584	579 590	579 595	579 600	579 603	579 608	579 576
Y-Nord (m)	5 164 710	5 164 684	5 164 681	5 164 680	5 164 678	5 164 676	5 164 769
Élévation de base (m)	544	544	544	544	544	544	544
Hauteur d'émission (m)	12	15,5	14,5	14,5	14,5	14,5	2
Température (°C)	120	20	20	20	20	20	20
Vitesse des gaz (m/s)	10	10	10	10	10	10	10
Diamètre (m)	0,42	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,54
Orientation*	H	H	H	H	H	H	V
<b>Taux d'émission (g/s)</b>							
PM <sub>T</sub>	0,0316	0,0173	0,0173	0,0173	0,0173	0,0173	0,0706
PM <sub>2,5</sub>	0,0316	0,0173	0,0173	0,0173	0,0173	0,0173	0,0706
SC PM <sub>10</sub>							0,0374
SC PM <sub>4</sub>							0,0165
Graphite	0,0316	0,0173	0,0173	0,0173	0,0173	0,0173	0,00312

\*H : horizontale, V; verticale



**Tableau 9 Paramètres d'émission des sources multi-volumes représentant les émissions fugitives du camionnage minier****Année 3 – (Carte 3 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)			Taux d'émission (g/s) Hiver (novembre à mars)		
							PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
AB (mort terrain)	0,66	16	558 - 573	3,26	19,5	3,04	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CD (résidus)	1,15	28	540 - 556	3,26	19,5	3,04	9,84	2,80	0,280	5,91	1,68	0,168
DE (résidus + stériles)	0,43	11	550 - 568	3,26	19,5	3,04	7,63	2,17	0,217	4,58	1,30	0,130
FG (minerai+ stérile)	0,71	18	384 - 454	3,26	19,5	3,04	12,9	3,68	0,368	7,75	2,21	0,221
GH (minerai)	0,44	11	455 - 490	3,26	19,5	3,04	3,89	1,11	0,111	2,34	0,665	0,0665
GD (stérile)	1,15	28	455 - 550	3,26	19,5	3,04	10,6	3,03	0,303	6,39	1,82	0,182

**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)			Taux d'émission (g/s) Hiver (novembre à mars)		
							PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
AB (minerai, stérile)	0,90	22	465 - 521	3,26	19,5	3,04	16,2	4,61	0,461	9,73	2,77	0,277
BC (minerai)	0,36	9	521 - 530	3,26	19,5	3,04	3,20	0,911	0,0911	1,92	0,547	0,0547
BD (stérile)	1,48	36	521 - 560	3,26	19,5	3,04	13,3	3,78	0,378	7,97	2,27	0,227
EF (mort-terrain)	0,97	24	526 - 557	3,26	19,5	3,04	2,05	0,582	0,0582	1,23	0,349	0,0349
FG (mort-terrain)	0,45	12	558 - 580	3,26	19,5	3,04	0,937	0,266	0,0266	0,562	0,160	0,0160
HD (résidus)	1,07	35	542 - 586	3,26	19,5	3,04	9,25	2,63	0,263	5,55	1,58	0,158

**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)			Taux d'émission (g/s) Hiver (novembre à mars)		
							PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
AB (minerai, stérile, mort-terrain)	0,31	8	450 - 458	3,26	19,5	3,04	6,47	1,84	0,184	3,88	1,10	0,110
BC (minerai, stérile)	0,63	16	420 - 465	3,26	19,5	3,04	10,2	2,90	0,290	6,12	1,74	0,174
CD (stérile)	0,66	17	423 - 586	3,26	19,5	3,04	4,94	1,40	0,140	2,96	0,842	0,0842
BE (mort-terrain)	1,39	34	468 - 557	3,26	19,5	3,04	6,35	1,81	0,181	3,81	1,08	0,108
EF (mort-terrain)	0,45	12	558 - 604	3,26	19,5	3,04	2,07	0,588	0,0588	1,24	0,353	0,0353
GD (résidus)	0,93	44	536 - 586	3,26	19,5	3,04	7,64	2,17	0,217	4,59	1,30	0,130

Largeur du panache (Lp, largeur de la route (15 m) + 6 m : 21 m    Hauteur des véhicules (Hv) : 3,84 m    Hauteur du panache (Hp = 1,7 \* Hv) : 6,53 m

Hauteur d'émission (Hp / 2) : 3,26 m

Sigma-Y (2 \* Lp/2,15) : 19,5 m

Sigma-Z (2 \* Hv/2,15) : 3,04 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)	Dimension verticale (m)	Hauteur d'émission (m)	Coefficients de dispersion initiaux	
				Sigma-Y (m)	Sigma-Z (m)
Forage des trous	35	2,5	1,25	8,14	1,16
Sautage	55	20	10	12,8	9,3
Concasseur mobile	19,4	7,0	3,5	4,52	1,63
Halde de co-disposition - Érosion éolienne	249	2,5	1,25	57,9	1,16
Halde de co-disposition - Boutage	249	2,5	1,25	57,9	1,16
Pile de minerai au concasseur - Érosion éolienne	15	5,0	2,5	3,49	2,33
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	249	2,5	1,25	57,9	1,16
Halde de co-disposition - Déchargement des camions	5,0	4,0	2,0	1,16	1,86
Chargement des résidus au concentrateur	10	4,0	2,0	2,33	1,86
Convoyeur - Point de transfert 1	3,0	10	5,0	0,7	0,7
Convoyeur - Point de transfert 2	3,0	10	5,0	0,7	0,7
Convoyeur - Point de transfert 3 - An 3 seulement	3,0	10	5,0	0,7	0,7
Convoyeur - Point de transfert 4 - An 3 seulement	3,0	10	5,0	0,7	0,7
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
Halde de mort-terrain - Érosion éolienne	85	5,0	2,5	19,8	1,16

**Tableau 11 Coordonnées et taux d'émission des sources volumes représentant les émissions fugitives des diverses activités minières – Année d'exploitation 3**

Description	Coordonnées UTM1 8 WGS84		Élévation (m)	Taux d'émission (g/s)				
	X-Est (m)	Y-Nord (m)		PM <sub>T</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>	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	387	10,3	0,309	2,84	3,08E-01	0,230
Concasseur mobile	578 629	5 163 396	489	0,820	0,0399	0,162	0,0217	0,0362
Halde de co-disposition - Érosion éolienne	578 446	5 164 801	568	22,4	1,68	6,22	0,876	0,0173
Halde de co-disposition - Boutage	578 446	5 164 801	568	0,730	0,0766	0,0991	0,0231	5,45E-04
Pile de minerai au concasseur - Érosion éolienne	578 628	5 163 418	490	0,0325	0,00244	0,00861	0,00121	0,00144
Chargement des camions de minerai/stérile dans la fosse	578 468	5 163 530	387	0,280	0,0201	0,0702	0,0125	0,00611
Déchargement des camions à la pile de minerai	578 617	5 163 418	485	0,137	0,00978	0,0342	0,00608	0,00604
Halde de co-disposition - Déchargement des camions	578 446	5 164 801	568	0,170	0,0122	0,0430	0,00763	9,54E-05
Chargement des résidus au concentrateur	579 392	5 164 715	546	0,00801	5,74E-04	0,00210	3,72E-04	7,09E-06
Convoyeur - Point de transfert 1	578 703	5 163 395	499	0,00459	4,26E-04	8,00E-04	1,50E-04	2,03E-04
Convoyeur - Point de transfert 2	578 701	5 164 088	562	0,00459	4,26E-04	8,00E-04	1,50E-04	2,03E-04
Convoyeur - Point de transfert 3	579 034	5 164 526	558	0,00459	4,26E-04	8,00E-04	1,50E-04	2,03E-04
Convoyeur - Point de transfert 4	579 107	5 164 844	544	0,00459	4,26E-04	8,00E-04	1,50E-04	2,03E-04

Notes :

Taux d'émission horaires de 7 h à 23 h à l'exception de :

Sautage : les taux d'émission de NO<sub>x</sub> 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 <sub>T</sub>	PM <sub>25</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>	Graphite
Forage des trous	579 010	5 164 889	481	0,00929	9,29E-04	0,00256	3,98E-04	2,08E-04
Sautage	579 004	5 164 887	481	10,3	0,309	2,84	3,08E-01	0,230
Concasseeur mobile	579 362	5 165 334	530	0,834	0,040 6	0,164	0,0220	0,036 8
Halde de co-disposition - Éolien	578 520	5 164 171	556	22,4	1,68	6,22	0,876	0,0173
Halde de co-disposition - Boutage	578 523	5 164 165	556	0,734	0,0771	0,1000	0,0233	5,53 E-04
Halde de co-disposition - Érosion éolienne	579 378	5 165 351	530	0,0325	0,00244	0,00861	0,00121	0,00144
Chargement des camions de minerai/stérile dans la fosse	579 011	5 164 924	480	0,277	0,0199	0,0695	0,0123	0,00621
Déchargement des camions à la pile de minerai	579 365	5 165 346	530	0,139	0,00995	0,0348	0,00618	0,00614
Halde de co-disposition - Déchargement des camions	578 523	5 164 168	556	0,165	0,0118	0,0418	0,00741	9,32E-05
Chargement des résidus au concentrateur	579 392	5 164 715	546	0,00812	5,81E-04	0,00212	3,77E-04	7,20E-06
Convoyeur - Point de transfert 1	579 443	5 165 263	555	0,00467	4,34E-04	8,13E-04	1,52E-04	2,06E-04
Convoyeur - Point de transfert 2	579 109	5 164 841	543	0,00467	4,34E-04	8,13E-04	1,52E-04	2,06E-04
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	579 467	5 165 485	530	0,00652	0,00176	0,00124	4,67E-04	3,26E-06
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	579 742	5 165177	580	0,00652	0,00176	0,00124	4,67E-04	3,26E-06
Halde de mort-terrain - Érosion éolienne	579 756	5 165 177	580	2,83	0,213	0,595	0,084	0,00142

Notes :

Taux d'émission horaires de 7 h à 23 h à l'exception de :

Sautage : les taux d'émission de NO<sub>x</sub> 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 <sub>T</sub>	PM <sub>25</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>	Graphite
Forage des trous	579 345	5 165 534	454	0,00929	9,29E-04	0,00256	3,98E-04	2,08E-04
Sautage	579 344	5 165 532	454	10,3	0,309	2,84	3,08 E -01	0,230
Concasseur mobile	578 994	5 164 901	422	0,797	0,0388	0,157	0,0211	0,0352
Halde de co-disposition - Érosion éolienne	578 684	5 164 335	586	22,4	1,68	6,22	0,876	0,0173
Halde de co-disposition - Boutage	578 684	5 164 335	586	0,745	0,0782	0,1025	0,0237	5,73 E -04
Pile de minerai au concasseur - Érosion éolienne	578 999	5 164 912	419	0,0325	0,00244	0,00861	0,00121	0,00144
Chargement des camions de minerai/stérile dans la fosse	579 345	5 165 534	454	0,248	0,0178	0,0622	0,0110	0,00593
Halde de co-disposition - Déchargement des camions	578 684	5 164 335	586	0,133	0,00951	0,0333	0,00591	0,00587
Déchargement des camions à la pile de minerai	578 988	5 164 912	426	0,141	0,0101	0,0357	0,00633	8,06 E -05
Chargement des résidus au concentrateur	579 392	5 164 715	546	0,00776	5,56 E -04	0,00203	3,60 E -04	6,88 E -06
Convoyeur - Point de transfert 1	579 134	5 164 868	543	0,00446	4,15 E -04	7,77 E -04	1,46 E -04	1,97 E -04
Convoyeur - Point de transfert 2	579 111	5 164 840	544	0,00446	4,15E-04	7,77E-04	1,46E-04	1,97E-04
Chargement des camions de mort-terrain dans la fosse	579 351	5 165 521	454	0,01421	0,00102	0,00282	5,01E-04	7,11E-06
Déchargement des camions de mort-terrain à la halde	579 742	5 165 177	604	0,01421	0,00102	0,00282	5,01E-04	7,11E-06
Halde de mort-terrain - Érosion éolienne	579 756	5 165 177	604	2,83	0,213	0,595	0,084	0,00142

Notes :

Taux d'émission horaires de 7 h à 23 h à l'exception de :

Sautage : les taux d'émission de NO<sub>x</sub> 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 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 <sub>7</sub>	48 %	34 %	8,4 %	10 %
Fractions massiques des PM <sub>10</sub>		65 %	16 %	19 %
Fractions massiques des PM <sub>4</sub>			46 %	54 %
Masse volumique des particules (g/cm³)	2,8			

**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 <sub>7</sub>	48 %	39,2 %	9,8 %	3,0 %
Fractions massiques des PM <sub>10</sub>		75,4 %	18,8 %	5,8 %
Fractions massiques des PM <sub>4</sub>			77 %	23 %
Masse volumique des particules (g/cm³)	2,8			

**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 <sub>7</sub>	66,0 %	8,5 %	12,0 %	3,0 %	10,5 %
Fractions massiques des PM <sub>10</sub>			47,1 %	11,8 %	41,1 %
Fractions massiques des PM <sub>4</sub>				22,2 %	77,8 %
Masse volumique des particules (g/cm³)	2,8				

**Chargement/déchargement des camions**

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 <sub>7</sub>	35,1 %	17,6 %	20,3 %	7,9 %	11,9 %	7,2 %
Fractions massiques des PM <sub>10</sub>			42,9 %	16,8 %	25,2 %	15,1 %
Fractions massiques des PM <sub>4</sub>					62,5 %	37,5 %
Masse volumique des particules (g/cm³)	2,8					

**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 <sub>T</sub>	40,0 %	10,0 %	34,0 %	8,5 %	7,5 %
Fractions massiques des PM <sub>10</sub>			68,0 %	17,0 %	15,0 %
Fractions massiques des PM <sub>4</sub>				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	2,5
Classes de particules (µm)	10 - 30	2,5 - 10	< 2,5
Diamètres moyens (µm)	20	6,25	1,25
Fractions massiques des PM <sub>T</sub> (%)	71,6 %	25,6 %	2,8 %
Masses volumiques des particules (g/cm³)	2,4 (Hypothèse, poussières de roche)		

**Concasseur**

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2,5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	< 4	< 2,5
Diamètres moyens (µm)	20	7,0	3,25	1,25
Fractions massiques des PM <sub>T</sub>	63 %	26 %	6,5 %	4,9 %
Fractions massiques des PM <sub>10</sub>		70 %	17 %	13 %
Fractions massiques des PM <sub>4</sub>			57 %	43 %
Masse volumique des particules (g/cm³)	2,8			

**Convoyeur**

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	4	2,5
Classes de particules (µm)	10 - 30	4 - 10	< 4	< 2,5
Diamètres moyens (µm)	20	7,0	3,25	1,25
Fractions massiques des PM <sub>T</sub>	67 %	19 %	4,7 %	9,3 %
Fractions massiques des PM <sub>10</sub>		57 %	14 %	28 %
Fractions massiques des PM <sub>4</sub>			34 %	66 %
Masse volumique des particules (g/cm³)	2,8			

Notes :

Les PM<sub>T</sub> sont considérées comme étant les PM inférieures à 30 µm (PM<sub>30</sub>).

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 15 Taux d'émission des sources multi-volumes représentant les gaz d'échappement des camions miniers au diesel (option diesel pour l'année d'exploitation 3)**

Segment	Taux d'émission (g/s)				
	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	PM <sub>T</sub>	PM <sub>2.5</sub>
AB (mort terrain)	0,000	0,00E+00	0,000	0,0000	0,0000
CD (résidus)	0,639	7,57E-04	0,218	0,0233	0,0226
DE (résidus + stériles)	0,495	5,87E-04	0,169	0,0181	0,0175
FG (minerai+ stérile)	0,839	9,94E-04	0,287	0,0306	0,0297
GH (minerai)	0,253	3,00E-04	0,0863	0,0092	0,00894
GD (stérile)	0,691	8,19E-04	0,236	0,0252	0,0245

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.

**Tableau 16 Paramètres d'émission des sources ponctuelles représentant les gaz d'échappement de la machinerie au diesel (option diesel 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 concentrateur	Chargeuse au dôme de minerai
<b>Coordonnées (UTM18 WGS84)</b>									
X-Est (m)	578 468	578 468	578 468	578 468	578 393	578 497	578 617	579 392	579 444
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	5 164 807
Élévation de base (m)	387	387	387	387	568	568	485	546	545
Hauteur d'émission (m)	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Température (°C)	300	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	23,0
Diamètre (m)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,15	0,15	0,20	0,20	0,20
<b>Taux d'émission (g/s)</b>									
NO <sub>x</sub>	0,242	0,242	0,313	0,313	0,126	0,126	0,297	0,297	0,297
SO <sub>2</sub>	2,69E-04	2,69E-04	3,71E-04	3,71E-04	1,61E-04	1,61E-04	3,52E-04	3,52E-04	3,52E-04
CO	0,0512	0,0512	0,107	0,107	0,0413	0,0413	0,101	0,101	0,101
PM <sub>T</sub>	5,95E-03	5,95E-03	1,14E-02	1,14E-02	4,97E-03	4,97E-03	1,08E-02	1,08E-02	1,08E-02
PM <sub>2.5</sub>	5,78E-03	5,78E-03	1,11E-02	1,11E-02	4,82E-03	4,82E-03	1,05E-02	1,05E-02	1,05E-02

Note :

Taux d'émission horaires de 7 h à 23 h à l'exception de la chargeuse au concasseur et des foreuses (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'ÉIES. 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.

### 5.1 Exploitation par méthode tout électrique

Les tableaux 17 à 20 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), aux récepteurs sensibles du 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 des normes ont été calculés pour les  $PM_{T}$  pour les trois scénarios et pour les  $PM_{2.5}$  pour l'année 15 seulement (tableau 17).

Au lac aux Pierres (tableau 18), la contribution du projet aux concentrations maximales de  $PM_{T}$  et de  $PM_{2.5}$  sont inférieurs aux normes applicables, bien que pour l'année 15, les résultats incluant les concentrations initiales atteignent 96 % et 100 % des valeurs des normes respectivement pour les  $PM_{T}$  et les  $PM_{2.5}$ .

Dans la partie sud du Domaine Lagrange (tableau 19), les concentrations augmentent selon l'évolution du projet, soit avec le rapprochement du front d'exploitation. Tous les résultats de  $PM_{T}$  et de  $PM_{2.5}$  sont inférieurs aux normes de qualité de l'atmosphère.

Pour Saint-Michel-des-Saints, dans le village, les résultats du tableau 20 montrent que la contribution du projet est nettement inférieure aux concentrations initiales. Les concentrations totales sont nettement inférieures aux normes avec un maximum atteignant 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 des résultats similaires, mais pour les  $PM_{2.5}$ . L'ensemble de ces six cartes montrent que les impacts du projet sur la qualité de l'air (courbes orange et rouge) sont 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, à l'exception des récepteurs du lac aux Pierres pour lequel les normes seraient tout de même respectées.

### 5.1.2 Silice cristalline

Pour les concentrations maximales horaires de SC (dans les  $PM_{10}$ ), des dépassements importants du critère du MELCC à 300 m des installations pour les trois scénarios (tableau 17) et pour les récepteurs du lac aux Pierres pour les années 15 et 20 (tableau 18) ont été calculés. Des dépassements plus modestes ont aussi été calculés dans la partie sud du Domaine Lagrange pour les années 15 et 20 (tableau 19). Ces tableaux présentent aussi les 99,9<sup>e</sup> et 99<sup>e</sup> centiles<sup>1</sup> des concentrations horaires calculées dans l'air ambiant. Les fréquences de dépassement potentiel sont toutefois inférieures à 1 % du temps à la limite de 300 m et pour les récepteurs du lac aux Pierres et inférieures à 0,1 % du temps dans la zone la plus affectée du Domaine Lagrange. Les cartes 12 à 17 à l'annexe A présentent les concentrations maximales horaires et les 99,9<sup>e</sup> centiles des concentrations horaires annuelles pour les trois scénarios. Tous comme pour les PM, ces cartes permettent d'évaluer les impacts du projet sur la qualité de l'air selon l'évolution du projet.

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 et pour les récepteurs du lac aux Pierres pour les trois scénarios (tableaux 17 et 18) ont été calculés. Ces dépassements ont aussi été calculés pour chacune des années de modélisations (2013 à 2017). Des dépassements ont aussi été calculés dans la partie sud du Domaine Lagrange, uniquement en ajoutant la concentration initiale spécifiée par le MELCC (tableau 19). La contribution du projet (41 à 47 % du critère) y est inférieure à la concentration initiale (57 % du critère). Vu que le MELCC a dérivé cette concentration initiale à partir de mesures en milieu urbain et que ces dépassements sont modestes, jusqu'à 4 % au-dessus du critère et vu l'approche prudente utilisée pour les simulations réalisées, il appert que ces légers dépassements soient peu probables ou même peu réalistes.

Pour le village de Saint-Michel-des-Saints (tableau 20), tous les résultats pour la SC sont nettement inférieurs aux critères du MELCC.

---

<sup>1</sup> Le rang centile correspond à la proportion des valeurs d'une distribution inférieure ou égale à une valeur déterminée. 99<sup>e</sup> centile : 99% des concentrations horaires durant l'année sont inférieures à la valeur du 99<sup>e</sup> centile.

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 21 présente les concentrations maximales de CO et de NO<sub>2</sub> 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 horaire de NO<sub>2</sub> et de CO calculées dans l'air ambiant pour l'année 3 d'exploitation en considérant l'option diesel 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 22 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 87 % 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<sub>T</sub> est comparée à une norme dans les PM<sub>10</sub>. 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 23 présente les concentrations maximales de graphite dans les PM<sub>T</sub> calculées dans l'air ambiant aux récepteurs sensibles à proximité du projet (lac aux Pierres, Domaine Lagrange), de même qu'aux récepteurs sensibles Saint-Michel-des-Saints. Les concentrations calculées sont significativement plus élevées aux récepteurs du lac aux Pierres principalement parce que ces derniers se trouvent à quelques centaines de mètres du concentrateur, la principale source d'émission de graphite à l'atmosphère.

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/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle pour le graphite dans les matières particulaires respirables (PM<sub>4</sub>).

Puisque les concentrations moyennes annuelles calculées de graphite dans les PM<sub>T</sub> (< 1 µg/m<sup>3</sup>) dans l'air ambiant sont nettement inférieures à la VTR de 24 µg/m<sup>3</sup> dans les PM<sub>4</sub>, 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 de la machinerie diésel qui pourraient être utilisés en début de projet produisent des gaz de combustion contenant plusieurs contaminants atmosphériques, dont des NO<sub>x</sub>, du CO, du SO<sub>2</sub>, des PM<sub>10</sub> et des PM<sub>2.5</sub>. Des simulations impliquant l'utilisation de camions et de machinerie mobile diésel, au lieu d'engins électrique, 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, aux récepteurs du lac aux Pierres, au Domaine Lagrange et à Saint-Michel-des-Saints sont présentées au tableau 24.

Pour tous les contaminants gazeux (NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>), tous les résultats sont nettement en deçà des normes. Les cartes 21 et 22 de l'annexe A présentent les concentrations maximales horaire de NO<sub>2</sub> 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<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>) 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 17 à 20).

**Tableau 17 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 <sub>T</sub> )	24 heures	Maximum	193	161 %	36	30 %	229	191 %	120	N
Particules fines (PM <sub>2.5</sub> )	24 heures	Maximum	13	43 %	13	43 %	26	87 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	Maximum	150	652 %	6	26 %	156	678 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99,9 <sup>e</sup> centile**	32	139 %	6	26 %	38	165 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99 <sup>e</sup> centile**	5,0	22 %	6	26 %	11	48 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>4</sub> )	Annuelle	Maximum	0,16	223 %	0,04	57 %	0,20	281 %	0,07	C
Année 15										
Particules totales (PM <sub>T</sub> )	24 heures	Maximum	154	128 %	36	30 %	190	158 %	120	N
Particules fines (PM <sub>2.5</sub> )	24 heures	Maximum	18	59 %	13	43 %	31	102 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	Maximum	83	359 %	6	26 %	89	386 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99,9 <sup>e</sup> centile**	39	169 %	6	26 %	45	195 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99 <sup>e</sup> centile**	14	62 %	6	26 %	20	88 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>4</sub> )	Annuelle	Maximum	0,20	280 %	0,04	57 %	0,24	337 %	0,07	C
Année 20										
Particules totales (PM <sub>T</sub> )	24 heures	Maximum	99	82 %	36	30 %	135	112 %	120	N
Particules fines (PM <sub>2.5</sub> )	24 heures	Maximum	14	47 %	13	43 %	27	90 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	Maximum	53	229 %	6	26 %	59	255 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99,9 <sup>e</sup> centile**	26	112 %	6	26 %	32	139 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99 <sup>e</sup> centile**	15	64 %	6	26 %	21	90 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>4</sub> )	Annuelle	Maximum	0,21	298 %	0,04	57 %	0,25	355 %	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 18 Sommaire des concentrations maximales des matières particulaires et de silice cristalline calculées dans l'air ambiant aux récepteurs du 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 <sub>T</sub> )	24 heures	Maximum	41	34 %	36	30 %	77	64 %	120	N
Particules fines (PM <sub>2.5</sub> )	24 heures	Maximum	13	43 %	13	43 %	26	87 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	Maximum	22	96 %	6	26 %	28	123 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99,9 <sup>e</sup> centile**	16	70 %	6	26 %	22	96 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99 <sup>e</sup> centile**	9,2	40 %	6	26 %	15	66 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>4</sub> )	Annuelle	Maximum	0,16	223 %	0,04	57 %	0,20	280 %	0,07	C
Année 15										
Particules totales (PM <sub>T</sub> )	24 heures	Maximum	79	66 %	36	30 %	115	96 %	120	N
Particules fines (PM <sub>2.5</sub> )	24 heures	Maximum	17	58 %	13	43 %	30	100 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	Maximum	55	241 %	6	26 %	61	267 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99,9 <sup>e</sup> centile**	21	89 %	6	26 %	27	115 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99 <sup>e</sup> centile**	11	49 %	6	26 %	17	75 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>4</sub> )	Annuelle	Maximum	0,20	280 %	0,04	57 %	0,24	337 %	0,07	C
Année 20										
Particules totales (PM <sub>T</sub> )	24 heures	Maximum	63	53 %	36	30 %	99	83 %	120	N
Particules fines (PM <sub>2.5</sub> )	24 heures	Maximum	14	47 %	13	43 %	27	90 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	Maximum	34	148 %	6	26 %	40	174 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99,9 <sup>e</sup> centile**	26	112 %	6	26 %	32	139 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99 <sup>e</sup> centile**	15	64 %	6	26 %	21	90 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>4</sub> )	Annuelle	Maximum	0,21	299 %	0,04	57 %	0,25	356 %	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 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 <sub>T</sub> )	24 heures	Maximum	25	21 %	36	30 %	61	51 %	120	N
Particules fines (PM <sub>2,5</sub> )	24 heures	Maximum	3,6	12 %	13	43 %	17	55 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	Maximum	12	53 %	6	26 %	18	80 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99,9 <sup>e</sup> centile**	7,0	30 %	6	26 %	13	57 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99 <sup>e</sup> centile**	3,4	15 %	6	26 %	9,4	41 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>4</sub> )	Annuelle	Maximum	0,033	47 %	0,04	57 %	0,073	104 %	0,07	C
Année 15										
Particules totales (PM <sub>T</sub> )	24 heures	Maximum	47	39 %	36	30 %	83	69 %	120	N
Particules fines (PM <sub>2,5</sub> )	24 heures	Maximum	5,1	17 %	13	43 %	18	60 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	Maximum	26	111 %	6	26 %	32	137 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99,9 <sup>e</sup> centile**	5,8	25 %	6	26 %	12	51 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99 <sup>e</sup> centile**	2,5	11 %	6	26 %	8,5	37 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>4</sub> )	Annuelle	Maximum	0,029	41 %	0,04	57 %	0,069	99 %	0,07	C
Année 20										
Particules totales (PM <sub>T</sub> )	24 heures	Maximum	61	51 %	36	30 %	97	81 %	120	N
Particules fines (PM <sub>2,5</sub> )	24 heures	Maximum	7,3	24 %	13	43 %	20	68 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	Maximum	24	106 %	6	26 %	30,3	132 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99,9 <sup>e</sup> centile**	8,0	35 %	6	26 %	14,0	61 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99 <sup>e</sup> centile**	2,9	13 %	6	26 %	8,9	39 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>4</sub> )	Annuelle	Maximum	0,032	46 %	0,04	57 %	0,072	103 %	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 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 <sub>T</sub> )	24 heures	Maximum	4,7	3,9 %	36	30 %	41	34 %	120	N
Particules fines (PM <sub>2,5</sub> )	24 heures	Maximum	0,67	2,2 %	13	43 %	14	46 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	Maximum	4,0	17 %	6	26 %	10	43 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99,9 <sup>e</sup> centile	1,3	5,4 %	6	26 %	7,3	32 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99 <sup>e</sup> centile	0,49	2,1 %	6	26 %	6,5	28 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>4</sub> )	Annuelle	Maximum	0,004 6	6,6 %	0,04	57 %	0,045	64 %	0,07	C
Année 15										
Particules totales (PM <sub>T</sub> )	24 heures	Maximum	8,8	7,4 %	36	30 %	45	37 %	120	N
Particules fines (PM <sub>2,5</sub> )	24 heures	Maximum	0,67	2,2 %	13	43 %	14	46 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	Maximum	4,7	20 %	6	26 %	11	47 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99,9 <sup>e</sup> centile	1,3	5,7 %	6	26 %	7,3	32 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99 <sup>e</sup> centile	0,48	2,1 %	6	26 %	6,5	28 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>4</sub> )	Annuelle	Maximum	0,004 5	6,5 %	0,04	57 %	0,045	64 %	0,07	C
Année 20										
Particules totales (PM <sub>T</sub> )	24 heures	Maximum	6,3	5,3 %	36	30 %	42	35 %	120	N
Particules fines (PM <sub>2,5</sub> )	24 heures	Maximum	1,2	4,0 %	13	43 %	14	47 %	30	N
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	Maximum	4,8	21 %	6	26 %	11	47 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99,9 <sup>e</sup> centile	1,3	5,8 %	6	26 %	7,3	32 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>10</sub> )	1 heure	99 <sup>e</sup> centile	0,50	2,2 %	6	26 %	6,5	28 %	23	C
Silice cristalline (SC, PM <sub>4</sub> )	Annuelle	Maximum	0,004 7	6,7 %	0,04	57 %	0,045	64 %	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 de contaminants gazeux liées aux sautages calculées dans l'air ambiant à la limite de la zone tampon de 300 m et au-delà ou aux récepteurs du lac aux Pierres**

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	7 461	22 %	600	1,8 %	8 061	24 %	34 000
	8 heures	933	7,3 %	400	3,1 %	1 333	10 %	12 700
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	1 heure	4,8	1,2 %	50	12 %	55	13 %	414
	24 heures	0,20	0,10 %	30	14 %	30	15 %	207
Année 15								
Monoxyde de carbone (CO)	1 heure	1 793	5 %	600	1,8 %	2 393	7,0 %	34 000
	8 heures	224	1,8 %	400	3,1 %	624	4,9 %	12 700
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	1 heure	1,2	0,28 %	50	12 %	51	12 %	414
	24 heures	0,05	0,023 %	30	14 %	30	15 %	207
Année 20								
Monoxyde de carbone (CO)	1 heure	5 682	17 %	600	1,8 %	6 282	18 %	34 000
	8 heures	710	5,6 %	400	3,1 %	1 110	8,7 %	12 700
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	1 heure	3,7	0,89 %	50	12 %	54	13 %	414
	24 heures	0,15	0,074 %	30	14 %	30	15 %	207

**Tableau 22 Sommaire des concentrations maximales de métaux calculées dans l'air ambiant à la limite de la zone tampon de 300 m et au-delà ou aux récepteurs du lac aux Pierres**

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)		
Antimoine (Sb)	Annuelle	1,73E-06	2,07E-06	2,35E-06	2,35E-06	0,0014 %	0,0005	0,00050	0,3 %	0,17	N
Argent (Ag)	Annuelle	3,17E-07	4,01E-07	4,51E-07	4,51E-07	0,00020 %	0,005	0,0050	2,2 %	0,23	N
Arsenic (As)	Annuelle	9,74E-06	1,03E-05	1,26E-05	1,26E-05	0,42 %	0,0012	0,0012	40 %	0,003	N
Baryum (Ba)	Annuelle	9,40E-05	1,12E-04	1,27E-04	1,27E-04	0,25 %	0,0055	0,0056	11 %	0,05	N
Béryllium (Be)	Annuelle	1,40E-06	1,46E-06	1,81E-06	1,81E-06	0,45 %	0	0,000002	0,5 %	0,0004	N
Cadmium (Cd)	Annuelle	4,04E-06	4,05E-06	5,16E-06	5,16E-06	0,14 %	0,0001	0,00011	2,9 %	0,0036	N
Chrome trivalent (Cr III)	Annuelle	1,53E-04	1,85E-04	2,11E-04	2,11E-04	0,21 %	0,0021	0,0023	2,3 %	0,1	N
Chrome hexavalent (Cr VI)	Annuelle	4,33E-07	5,25E-07	5,94E-07	5,94E-07	0,01 %	0,0021	0,0021	53 %	0,004	N
Cobalt (Co)	Annuelle	6,02E-05	6,53E-05	7,85E-05	7,85E-05	0,078 %	0	0,000078	0,1 %	0,1	C
Cuivre (Cu)	24 heures	5,54E-03	7,56E-03	4,98E-03	7,56E-03	0,30 %	0,2	0,21	8,3 %	2,5	N
Manganèse (Mn), PM <sub>10</sub> *	Annuelle	3,42E-04	3,90E-04	4,53E-04	4,53E-04	1,8 %	0,0034	0,0039	15 %	0,025	C
Mercure (Hg)	Annuelle	1,08E-07	1,29E-07	1,46E-07	1,46E-07	0,0029 %	0,002	0,0020	40 %	0,005	N
Nickel (Ni), PM <sub>10</sub> *	24 heures	7,64E-03	1,04E-02	6,86E-03	1,04E-02	74 %	0,0017	0,012	87 %	0,014	N
Plomb (Pb)	Annuelle	8,41E-06	9,39E-06	1,11E-05	1,11E-05	0,011 %	0,0019	0,0019	1,9 %	0,1	N
Sélénium (Se)	1 heure	1,36E-03	3,85E-04	9,22E-04	1,36E-03	0,068 %	0,15	0,15	7,6 %	2	C
Thallium (Th)	Annuelle	1,26E-06	1,54E-06	1,75E-06	1,75E-06	0,00070 %	0,0025	0,0025	1,0 %	0,25	N
Titane (Ti), PM <sub>10</sub> *	24 heures	3,42E-02	4,66E-02	3,08E-02	4,66E-02	1,9 %	0	0,047	1,9 %	2,5	C
Vanadium (V)	Annuelle	5,32E-04	6,00E-04	6,96E-04	6,96E-04	0,070 %	0,0036	0,0043	0,4 %	1	N
Zinc (Zn)	24 heures	1,25E-02	1,71E-02	1,13E-02	1,71E-02	0,69 %	0,03	0,047	1,9 %	2,5	N

\* : bien que les normes ou les critères soient sur les PM<sub>10</sub>, les résultats sont présentés dans les PM<sub>T</sub>, ce qui représente une surestimation.

**Tableau 23 Sommaire des concentrations maximales de graphite (dans les PM<sub>T</sub>) calculées dans l'air ambiant**

Récepteurs sensibles	Périodes	Concentrations maximales calculées (µg/m³)			
		An 3	An 15	An 20	Maximum
Lac aux Pierres	1 heure	41	39	41	41
	24 heures	5,5	5,4	5,5	5,5
	Annuelle	0,92	0,85	0,92	0,92
Partie sud du Domaine Lagrange	1 heure	10	10	10	10
	24 heures	1,2	1,2	1,2	1,2
	Annuelle	0,025	0,027	0,027	0,027
Saint-Michel-des-Saints	1 heure	2,4	2,2	2,4	2,4
	24 heures	0,24	0,23	0,24	0,24
	Annuelle	0,010	0,010	0,010	0,010

**Tableau 24 Sommaire des concentrations maximales de contaminants calculées dans l'air ambiant pour l'exploitation à l'année 3 avec machinerie diesel**

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 <sub>2</sub> )	1 heure	169	41 %	50	12 %	219	53 %	414
	24 heures	19,5	9,4 %	30	14 %	50	24 %	207
	Annuelle	2,6	2,5 %	20	19 %	23	22 %	103
Monoxyde carbone (CO)	1 heure	2 328	7 %	600	1,8 %	2 928	9 %	34 000
	8 heures	291	2,3 %	400	3,1 %	691	5,4 %	12 700
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	4 minutes	0,38	0,0 %	150	11 %	150	11 %	1 310
	24 heures		0,0 %	50	17 %	50	17 %	288
	Annuelle		0,0 %	20	38 %	20	38 %	52
Particules totales (PM <sub>T</sub> )	24 heures	194	162 %	36	30 %	230	192 %	120
Particules fines (PM <sub>2,5</sub> )	24 heures	13	44 %	13	43 %	26	88 %	30
Lac aux Pierres								
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	1 heure	157	38 %	50	12 %	207	50 %	414
	24 heures	19	9,1 %	30	14 %	49	24 %	207
	Annuelle	2,6	2,5 %	20	19 %	23	22 %	103
Monoxyde carbone (CO)	1 heure	57	0,17 %	600	1,8 %	657	1,9 %	34 000
	8 heures	14	0,11 %	400	3,1 %	414	3,3 %	12 700
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	4 minutes	0,36	0,027 %	150	11 %	150	11 %	1 310
	24 heures	0,022	0,007 7 %	50	17 %	50	17 %	288
	Annuelle	0,0030	0,0058 %	20	38 %	20	38 %	52
Particules totales (PM <sub>T</sub> )	24 heures	41	34 %	36	30 %	77	64 %	120
Particules fines (PM <sub>2,5</sub> )	24 heures	13	44 %	13	43 %	26	88 %	30
Partie sud du Domaine Lagrange								
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	1 heure	92	22 %	50	12 %	142	34 %	414
	24 heures	12	5,8 %	30	14 %	42	20 %	207
	Annuelle	0,34	0,33 %	20	19 %	20	20 %	103
Monoxyde carbone (CO)	1 heure	31	0,091 %	600	1,8 %	631	1,9 %	34 000
	8 heures	8,7	0,069 %	400	3,1 %	409	3,2 %	12 700
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	4 minutes	0,21	0,016 %	150	11 %	150	11 %	1 310
	24 heures	0,015	0,0052 %	50	17 %	50	17 %	288
	Annuelle	0,00040	0,00077 %	20	38 %	20	38 %	52
Particules totales (PM <sub>T</sub> )	24 heures	25	21 %	36	30 %	61	51 %	120
Particules fines (PM <sub>2,5</sub> )	24 heures	4,0	13 %	13	43 %	17	57 %	30
Saint-Michel-des-Saints								
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	1 heure	32	8 %	50	12 %	82	20 %	414
	24 heures	2,3	1,1 %	30	14 %	32	16 %	207
	Annuelle	0,10	0,10 %	20	19 %	20	20 %	103
Monoxyde carbone (CO)	1 heure	27	0,079 %	600	1,8 %	627	1,8 %	34 000
	8 heures	3,4	0,027 %	400	3,1 %	403	3,2 %	12 700
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	4 minutes	0,072	0,0055 %	150	11 %	150	11 %	1 310
	24 heures	0,0028	0,0010 %	50	17 %	50	17 %	288
	Annuelle	0,00012	0,00024 %	20	38 %	20	38 %	52
Particules totales (PM <sub>T</sub> )	24 heures	4,7	3,9 %	36	30 %	41	34 %	120
Particules fines (PM <sub>2,5</sub> )	24 heures	0,75	2,5 %	13	43 %	14	46 %	30

## 6 Incertitudes et conclusions

### 6.1 Incertitudes liées aux résultats 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 réglementaire 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 donc tendance à une légère surestimation des concentrations ambiantes. La fiabilité d'AERMOD est aussi supérieure pour estimer les concentrations moyennes à long terme que les concentrations moyennes à court terme.

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<sub>2</sub> pour estimer les concentrations maximales de NO<sub>2</sub> dans l'air ambiant.
- Bien que la déplétion du panache par la déposition sèche a été considérée pour l'estimation des concentrations de PM<sub>T</sub> 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 diesel 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 MELCC (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 ( $> 10 \mu\text{m}$ ), 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. Le modèle météorologique WRF a été utilisé 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.

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 diesel 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.

Les résultats de modélisation se résument ainsi :

- Les effets du projet sur la qualité de l'air diminuent rapidement avec la distance.
- Des dépassements des normes du RAA pour les  $\text{PM}_{10}$  et les  $\text{PM}_{2.5}$  et des critères 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 ( $\text{PM}_{10}$  et  $\text{PM}_{2.5}$ ) aux récepteurs sensibles, incluant les terrains de villégiatures du 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.

- Des dépassements du critère horaire du MELCC pour la silice cristalline (dans le  $PM_{10}$ ) ont toutefois été calculés pour les récepteurs (chalets et terrains) du lac aux Pierres avec une fréquence inférieure à 1 % du temps et à certaines résidences et terrains de la partie sud du Domaine Lagrange avec une fréquence inférieure à 0,1 % du temps.
- Des dépassements du critère annuel du MELCC pour la silice cristalline respirable (dans le  $PM_4$ ) ont aussi été calculés pour récepteurs (chalets et terrains) du lac aux Pierres, pour chaque scénario de modélisation et chaque année de simulation.
- 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 diesel, 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 DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DU QUEBEC (MELCC). 2018. 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.
- 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), 2018, *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.
- NATIONAL POLLUTANT INVENTORY, 2012. *Emission Estimation Technique Manual for Mining*, Version 3.1, January 2012, Australia, [www.npi.gov.au](http://www.npi.gov.au)
- RICHARDS, J.R., T.T. BROZELL, C. REA, G. BORASTON et J. HAYDEN. 2009. PM<sub>4</sub> 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. : 633 679, N/Document n° :Rapport final F-01
- 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). 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](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](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.
- 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](http://www.epa.gov/scram001/reports/Haul_Road_Workgroup-Final_Report_Package-20120302.pdf)

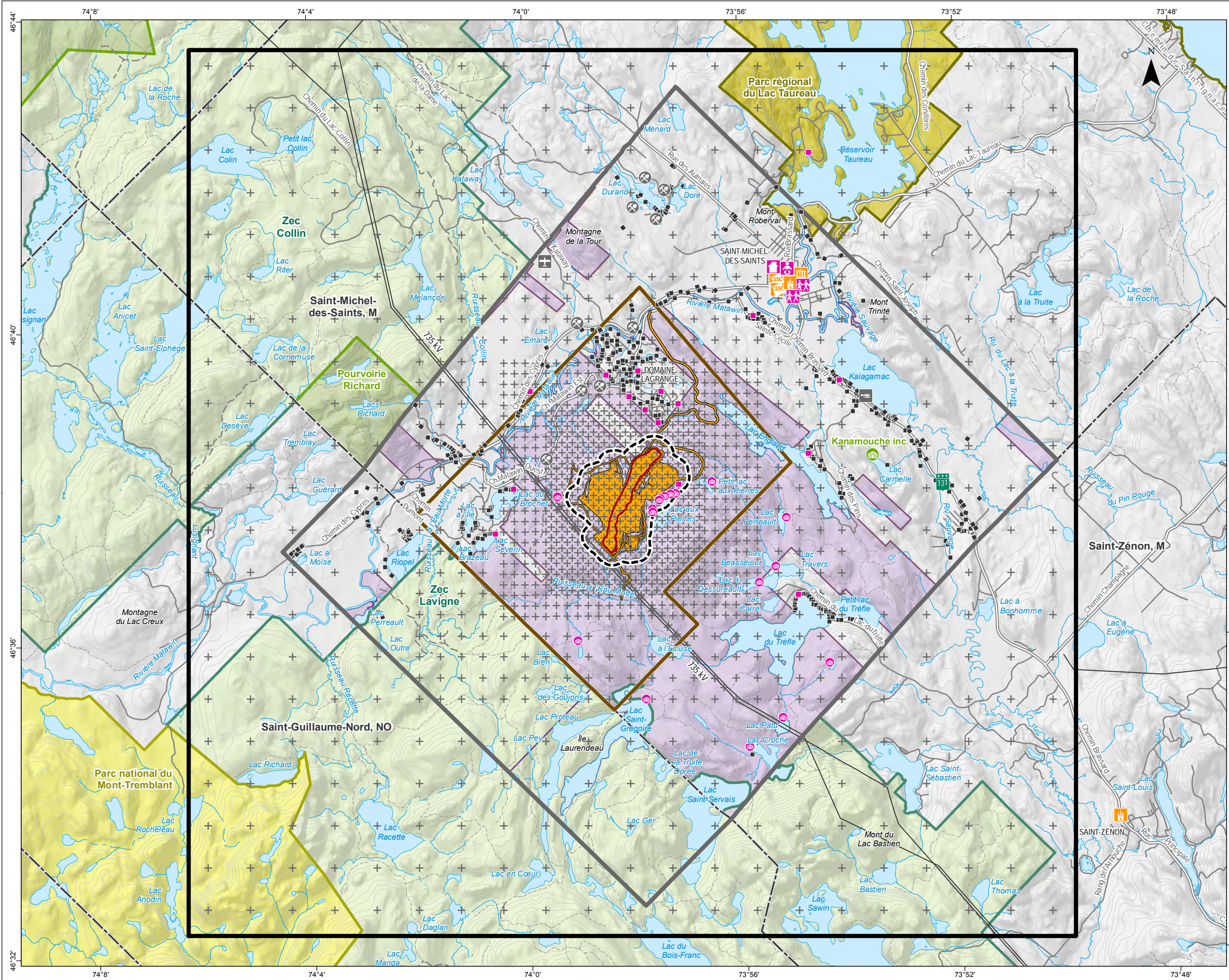
# Annexe A

Cartes









**Projet**

- Zone d'étude locale de l'étude d'impact sur l'environnement
- Zone d'étude restreinte
- Fosse
- Emprise du projet

**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**  
Qualité de l'air : Émissions et dispersion atmosphérique

**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 Matabwinie, 2018  
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018  
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897  
Fichier: snc653897\_phy\_c1\_air\_modele\_tab\_F00.mxd

0 0,9 1,8 km  
1/90 000  
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

**Février 2019****Carte 1**

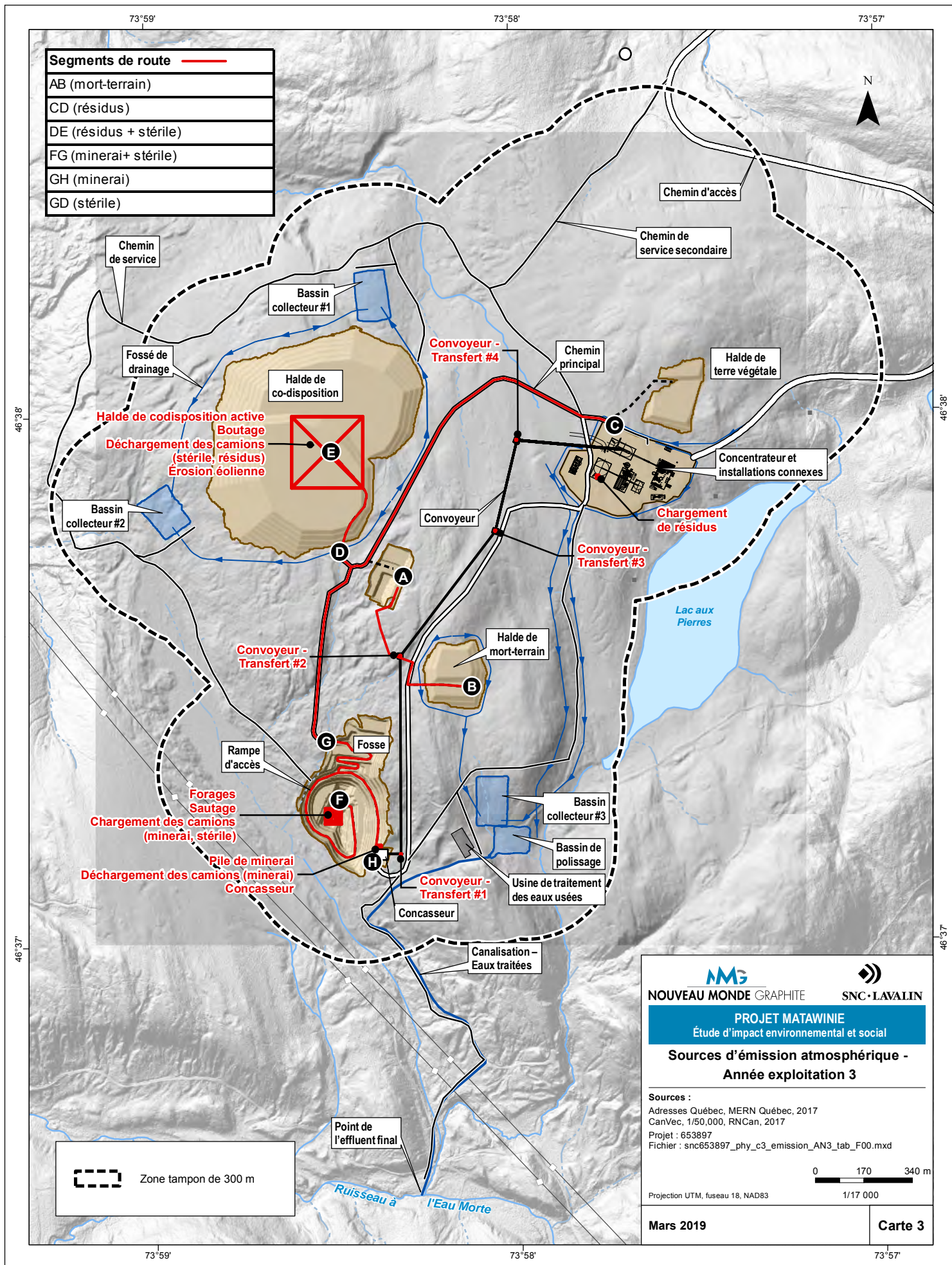








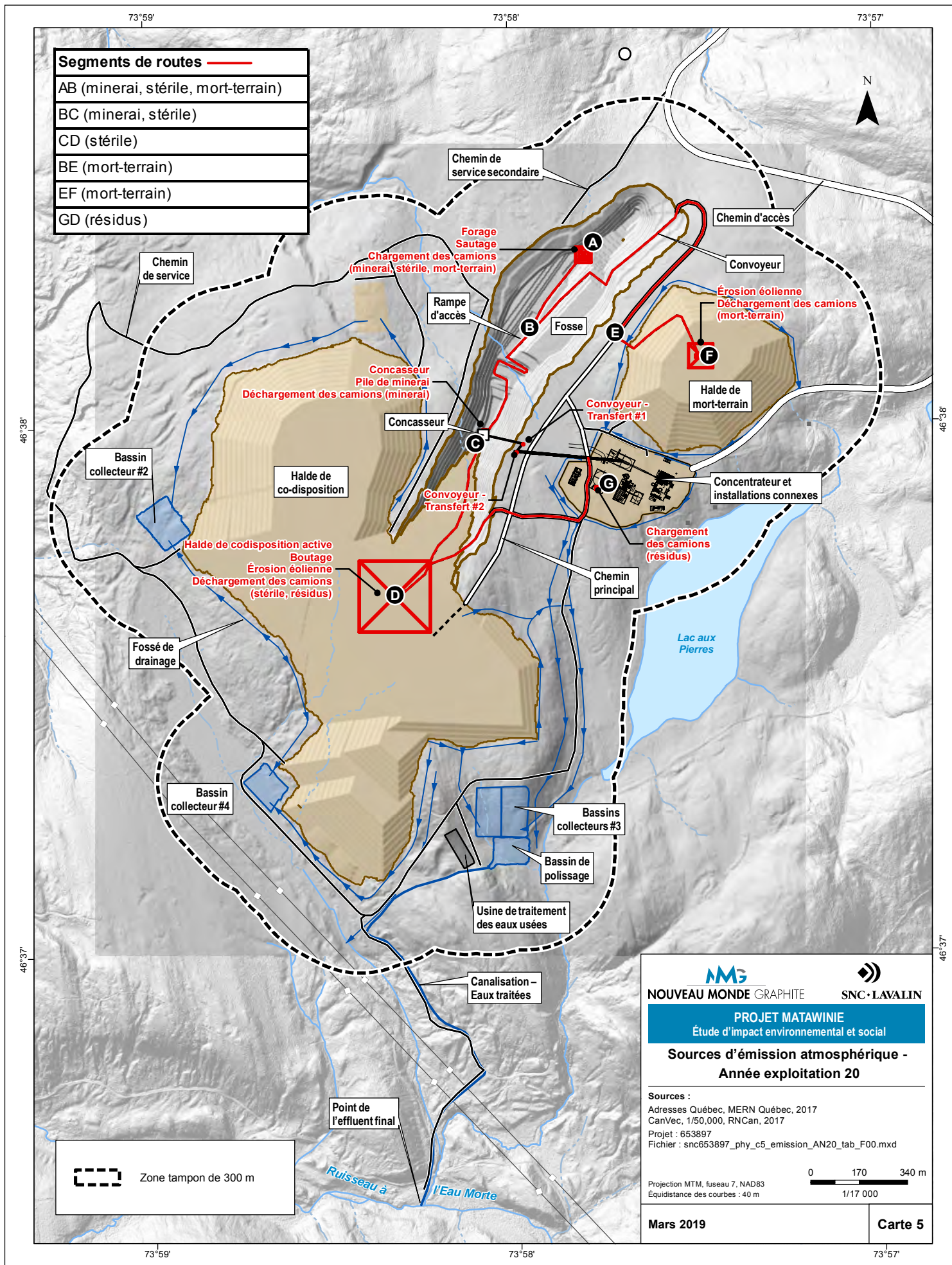






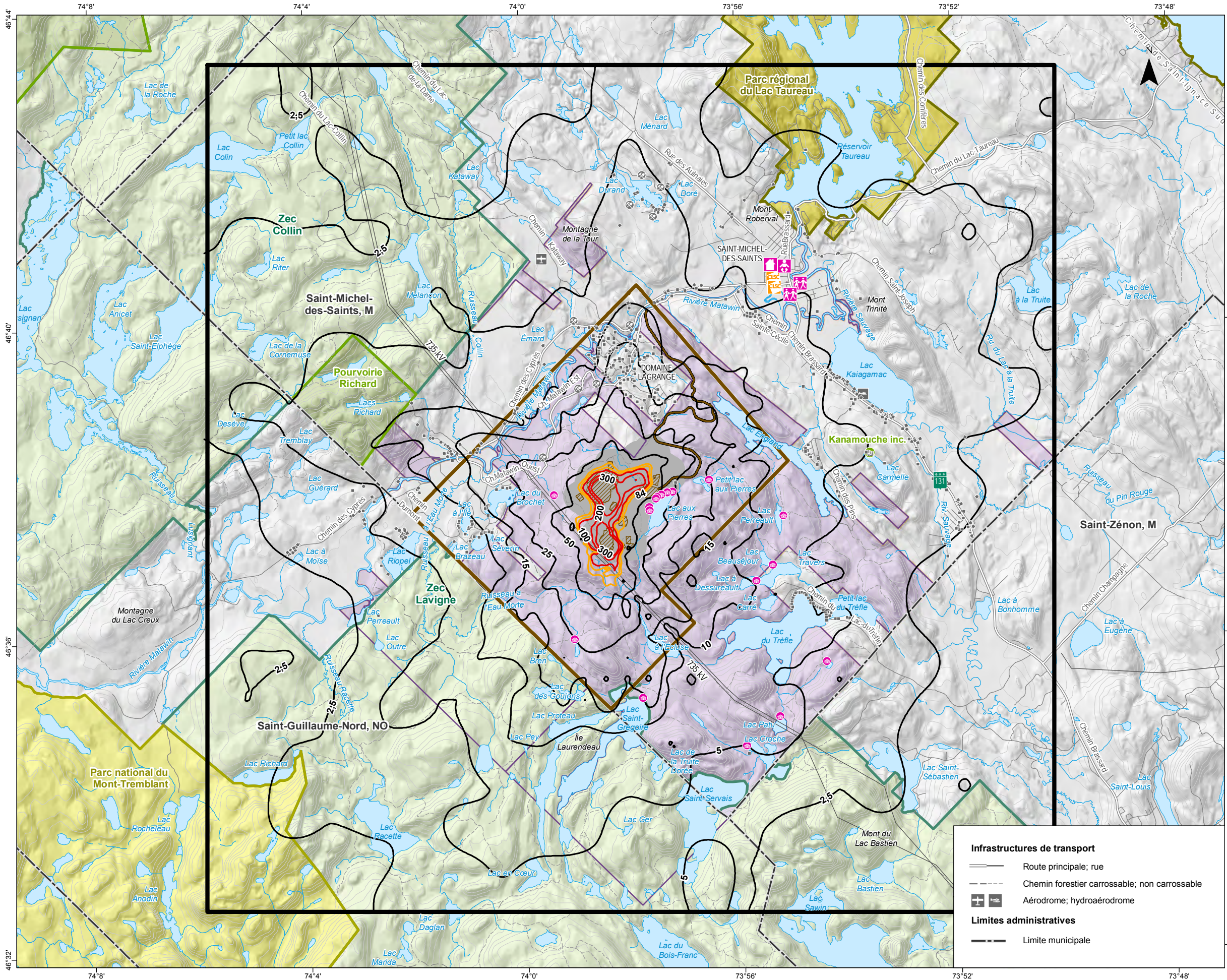












**Concentration de contaminant**

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

**Projet (3e année d'exploitation)**

Zone d'étude restreinte

Emprise du projet

Chemin d'accès

**Occupation du territoire**

Résidence pour personnes âgées

École

Garderie

Centre de santé et de services sociaux

Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique

Autre bâtiment

**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 journalières de particules totales (PM<sub>10</sub>) calculées dans l'air ambiant (µg/m³) – Année d'exploitation 3**

**Sources :**  
Adresses Québec, MERN Québec, 2017  
CanVec, 1/50 000, RNCan, 2017  
MRC de Matabwinie, 2018  
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018  
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897  
Fichier: snc653897\_phy\_c6\_PMT\_AN 3\_tab\_F00.mxd

0 0,9 1,8 km  
1/90 000  
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

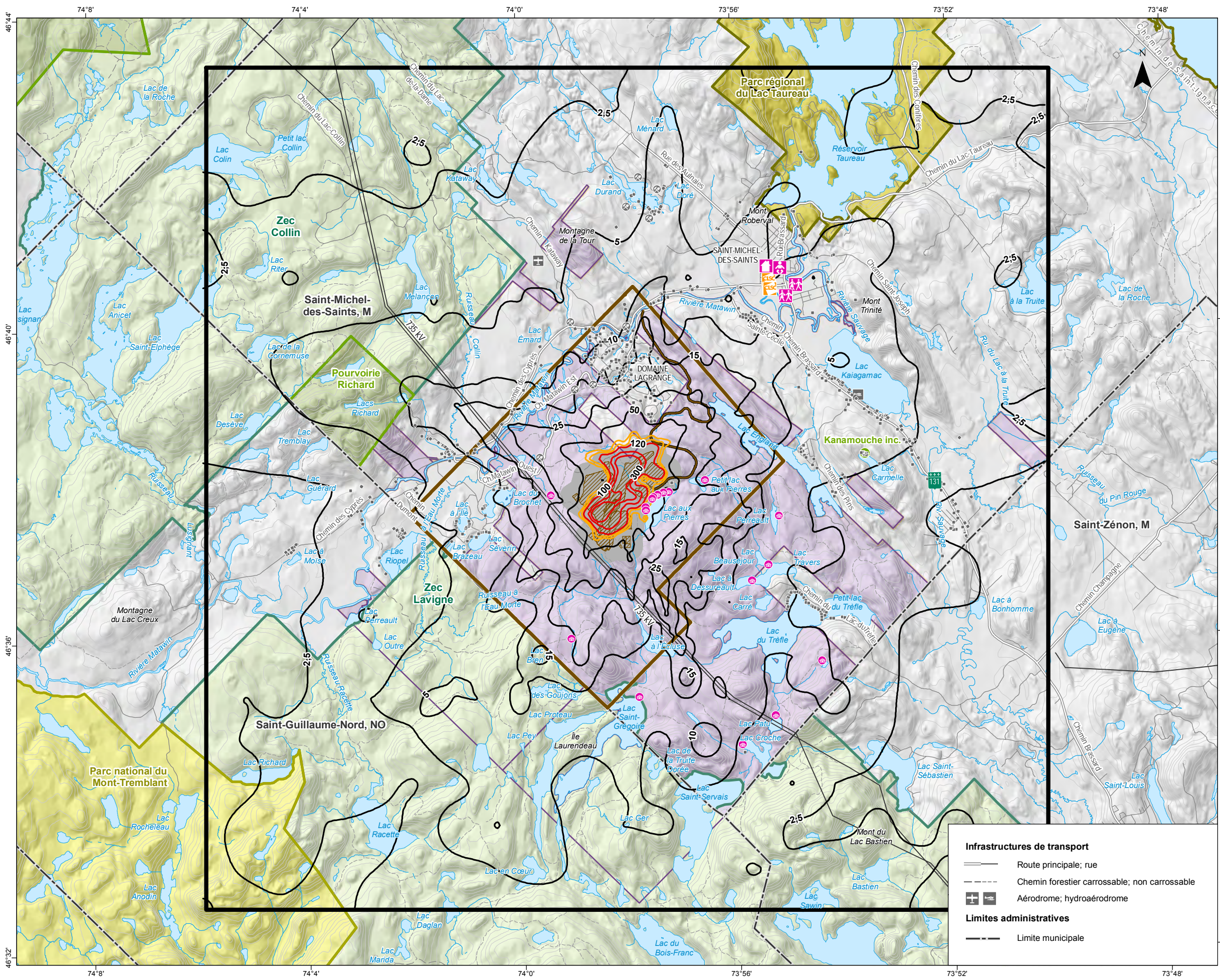
**Février 2019**

**Carte 6**









**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

**Projet (15e année d'exploitation)**

Zone d'étude restreinte

Emprise du projet

Chemin d'accès

**Occupation du territoire**

Résidence pour personnes âgées

École

Garderie

Centre de santé et de services sociaux

Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique

Autre bâtiment

**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

**PROJET MATAWINIE**  
Qualité de l'air : Émissions et dispersion atmosphérique

**Concentrations maximales journalières de particules totales (PM<sub>10</sub>) calculées dans l'air ambiant (µg/m³) – Année d'exploitation 15**

**Sources :**  
Adresses Québec, MERN Québec, 2017  
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2017  
MRC de Matabia, 2018  
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018  
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018  
Projet : 653897  
Fichier : snc653897\_phy\_c7\_PMT\_AN 15\_tab\_F00.mxd  
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

00.91.8 km

1/90 000

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

**Février 2019**

**Carte 7**





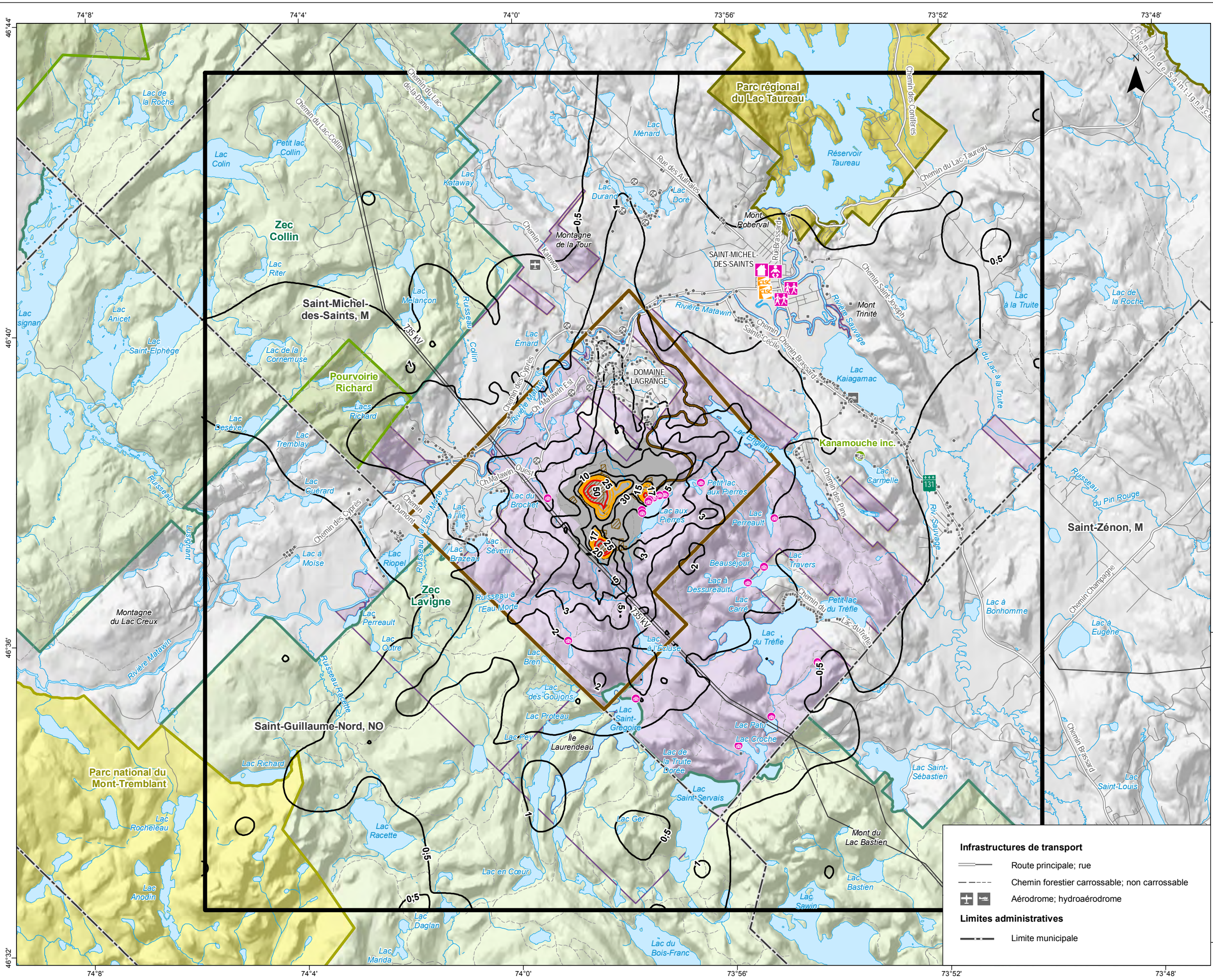












**Concentration de contaminant**

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 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  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .  
Norme du RAA :  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Modélisation**

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD  
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

**Projet (3e année d'exploitation)**

- Zone d'étude restreinte
- Emprise du projet
- Chemin d'accès

**Occupation du territoire**

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie
- Centre de santé et de services sociaux
- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

**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

**PROJET MATAWINIE**  
Qualité de l'air : Émissions et dispersion atmosphérique

**Concentrations maximales journalières de particules fines ( $\text{PM}_{2.5}$ ) calculées dans l'air ambiant ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – Année d'exploitation 3**

**Sources :**  
Adresses Québec, MERN Québec, 2017  
CanVec, 1/50 000, RNCan, 2017  
MRC de Matawinie, 2018  
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018  
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897  
Fichier : snc653897\_phy\_c9\_PM2.5\_AN3\_tab\_F00.mxd

0 0,9 1,8 km  
1/90 000  
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

**Février 2019**

**Carte 9**





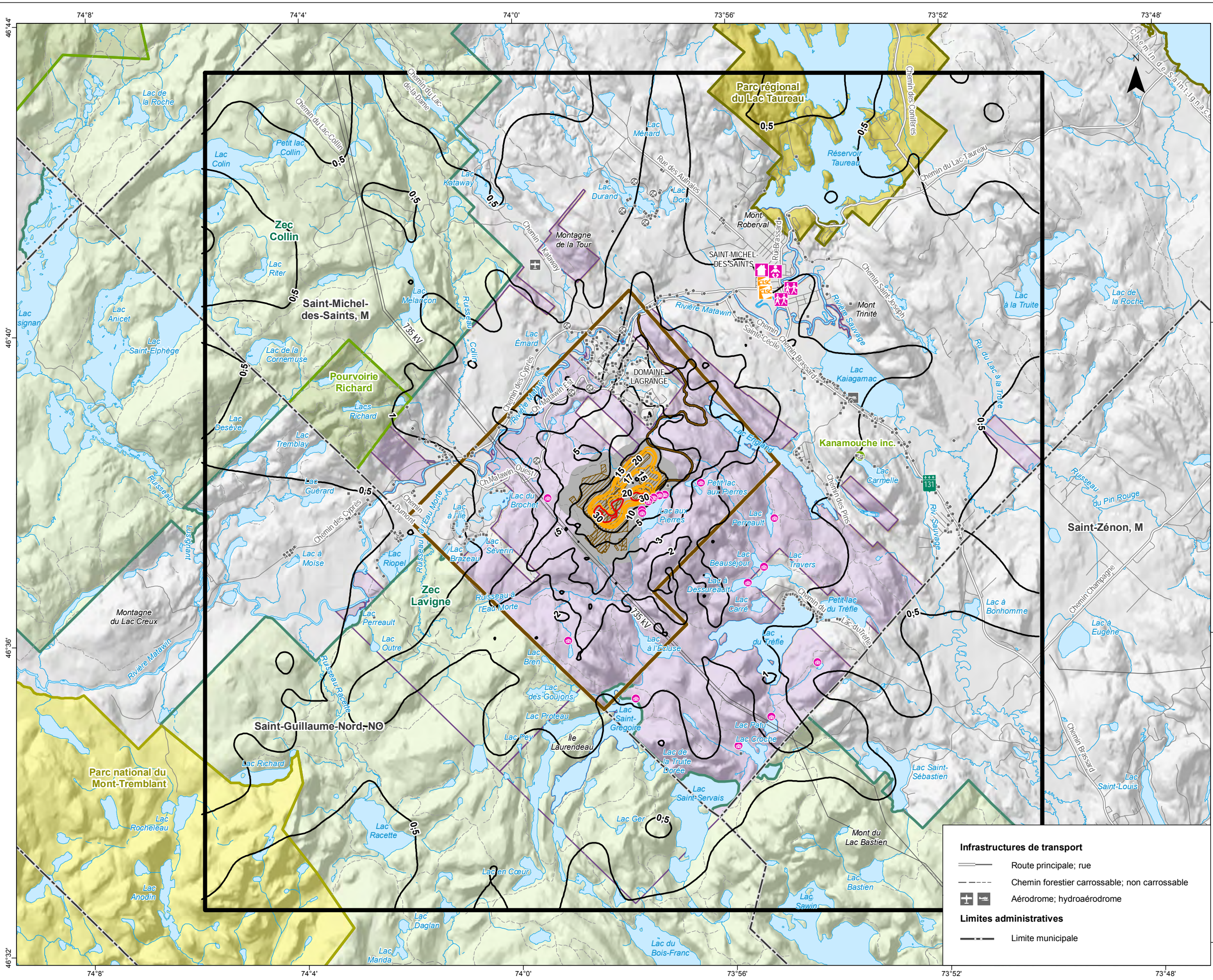












**Concentration de contaminant**

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 mModèle de dispersion : AERMOD  
Météorologie : modèle WRF 2013-2017**Projet (20e année d'exploitation)**Zone d'étude restreinteEmprise du projetChemin d'accès**Occupation du territoire**Résidence pour personnes âgéesÉcoleGarderieCentre de santé et de services sociauxBâtiment avec bail de villégiature en terre publiqueAutre bâtiment**Tenure des terres**Publique**Activités récréotouristiques**Parc national du QuébecParc régionalPourvoirie à droits exclusifsPourvoirie sans droits exclusifsZone 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

**PROJET MATAWINIE**  
Qualité de l'air : Émissions et dispersion atmosphérique

**Concentrations maximales journalières de particules fines (PM<sub>2.5</sub>) calculées dans l'air ambiant (µg/m³) – Année d'exploitation 20**

**Sources :**  
Adresses Québec, MERN Québec, 2017  
CanVec, 1/50 000, RNCan, 2017  
MRC de Matabwinie, 2018  
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018  
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897  
Fichier: snc653897\_phy\_c11\_PM2.5\_AN20\_F00.mxd

00.91.8 km

1/90 000

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

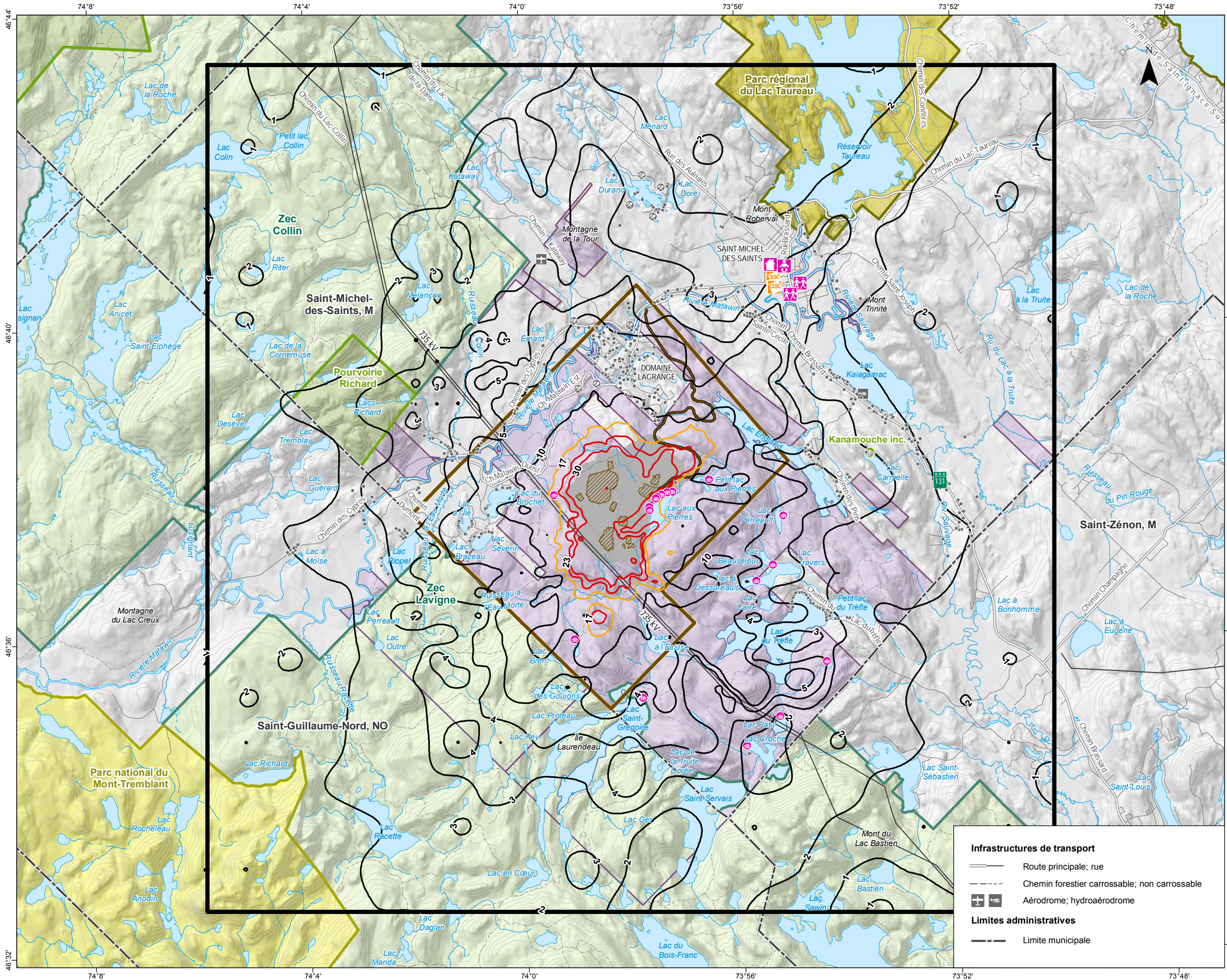
**Février 2019**

**Carte 11**









**Concentration du 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 mModèle de dispersion : AERMOD  
Météorologie : modèle WRF 2013-2017**Projet (3e année d'exploitation)**Zone d'étude restreinteEmprise du projetChemin d'accès**Occupation du territoire**Résidence pour personnes âgéesÉcoleGarderieCentre de santé et de services sociauxBâtiment avec bail de villégiature en terre publiqueAutre bâtiment**Tenure des terres**Publique**Activités récréotouristiques**Parc national du QuébecParc régionalPourvoirie à droits exclusifsPourvoirie sans droits exclusifsZone 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

**Concentrations maximales horaires de silice cristalline (PM<sub>10</sub>) calculées dans l'air ambiant**  
**Année d'exploitation 3**

**Sources :**  
Adresses Québec, MERN Québec, 2017  
CanVec, 1/50 000, RNCan, 2017  
MRC de Matabwinie, 2018  
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018  
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018  
  
Projet : 653897  
Fichier : snc653897\_phy\_c12\_SC-PM10-1h\_AN3\_tab\_F00.mxd

00,91,8 km

1/90 000

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

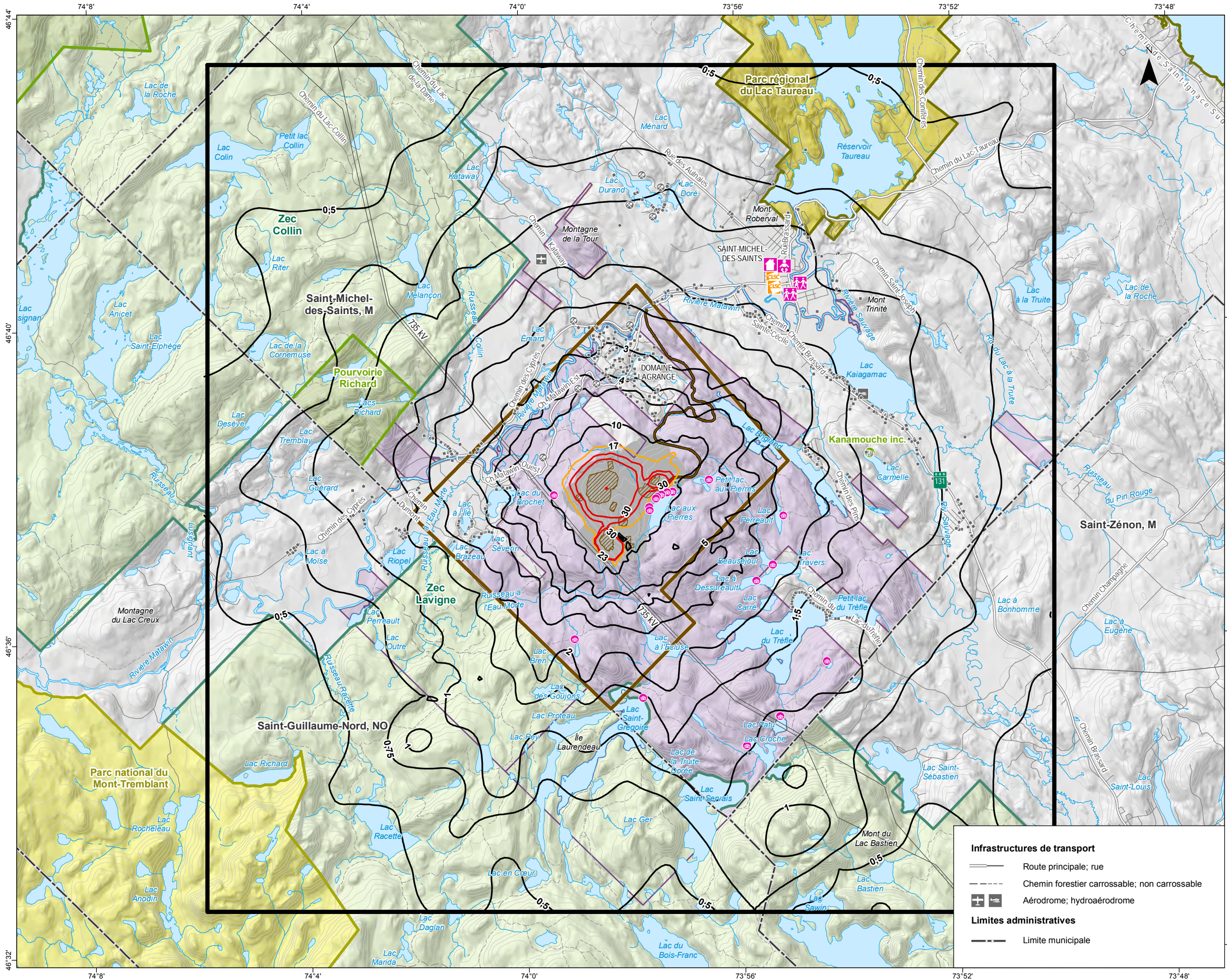
Février 2019

Carte 12









**Concentration du 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

**Projet (3e année d'exploitation)**

- Zone d'étude restreinte
- Emprise du projet
- Chemin d'accès

**Occupation du territoire**

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie
- Centre de santé et de services sociaux
- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

**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

**Maximums des 99,9 centiles annuels des concentrations horaires de silice cristalline (PM<sub>10</sub>) calculées dans l'air ambiant – Année d'exploitation 3**

Sources :  
Adresses Québec, MERN Québec, 2017  
CanVec, 1/50 000, RNCan, 2017  
MRC de Matabwinie, 2018  
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018  
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897  
Fichier: snc653897\_phy\_c13\_PM10\_99-9-1h\_AN3\_tab\_F00.mxd

1/90 000  
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

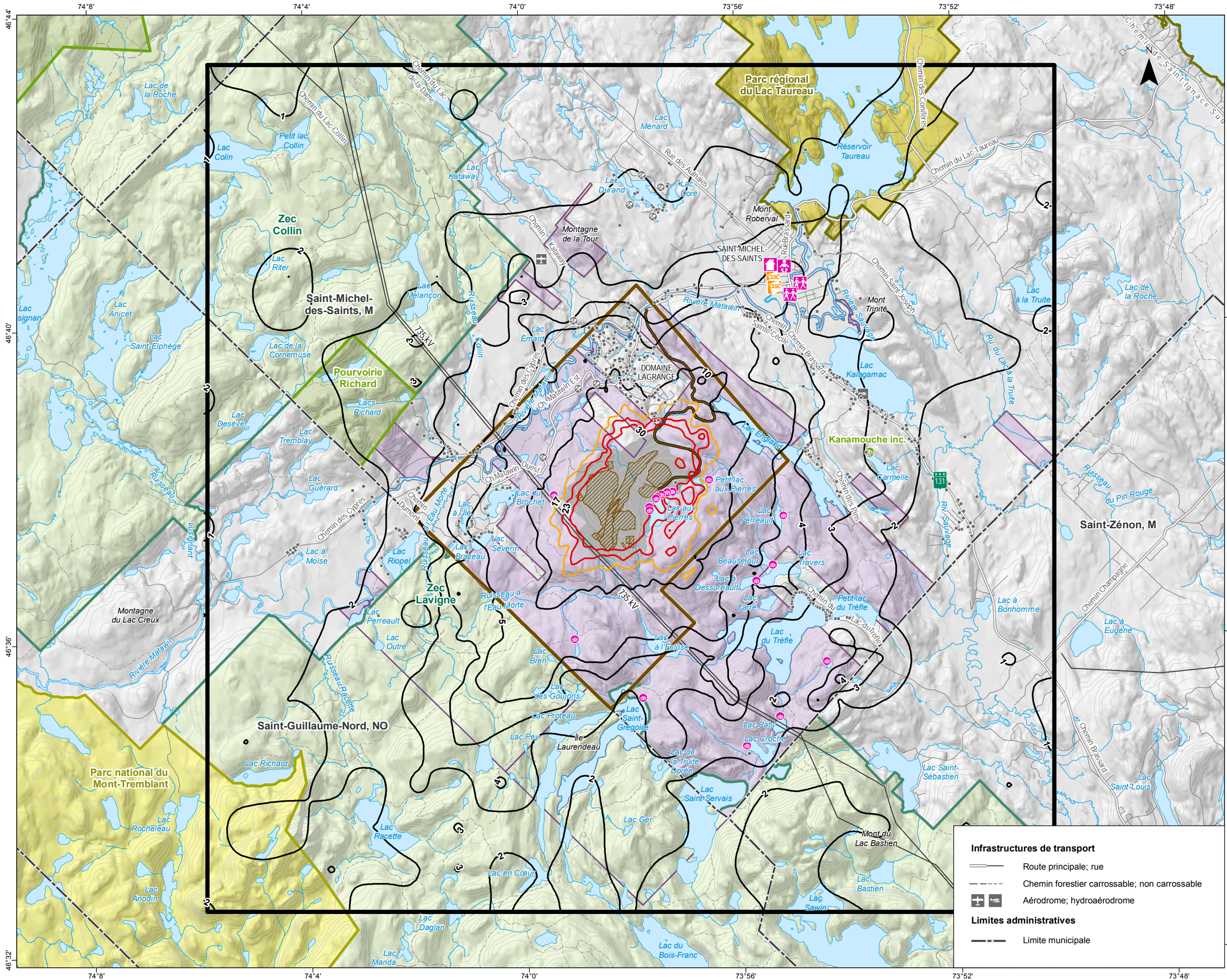
**Février 2019**

**Carte 13**









**Concentration du contaminant**

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 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  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .  
Critère du MELCC :  $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Modélisation**

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD  
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

**Projet (15e année d'exploitation)**

- Zone d'étude restreinte
- Emprise du projet
- Chemin d'accès

**Occupation du territoire**

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie
- Centre de santé et de services sociaux
- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

**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 silice cristalline ( $\text{PM}_{10}$ ) calculées dans l'air ambiant**  
**Année d'exploitation 15**

**Sources :**  
Adresses Québec, MERN Québec, 2017  
CanVec, 1/50 000, RNCan, 2017  
MRC de Matabwinie, 2018  
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018  
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897  
Fichier: snc653897\_phy\_c14\_SC-PM10-1h\_AN 15\_tab\_F00.mxd

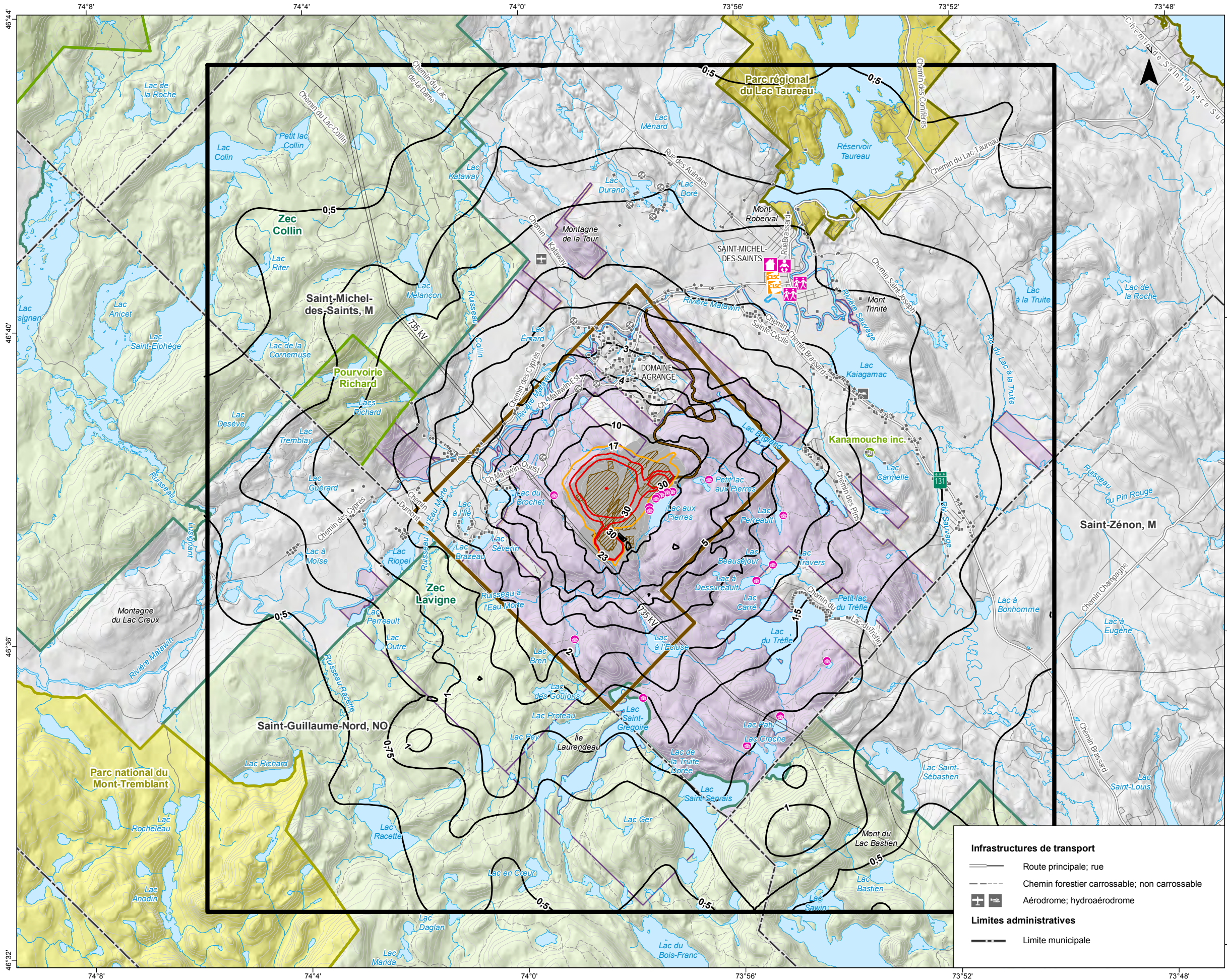
0 0,9 1,8 km  
1/90 000  
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

**Février 2019** **Carte 14**









**Concentration du 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

**Projet (15e année d'exploitation)**

- Zone d'étude restreinte
- Emprise du projet
- Chemin d'accès

**Occupation du territoire**

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie
- Centre de santé et de services sociaux
- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

**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

### PROJET MATAWINIE

Qualité de l'air : Émissions et dispersion atmosphérique

**Maximums des 99,9 centiles annuels des concentrations horaires de silice cristalline (PM<sub>10</sub>) calculées dans l'air ambiant – Année d'exploitation 15**

**Sources :**  
Adresses Québec, MERN Québec, 2017  
CanVec, 1/50 000, RNCan, 2017  
MRC de Matabwinie, 2018  
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018  
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897  
Fichier: snc653897\_phy\_c15\_PM10\_99.9-1h\_AN15\_tab\_F00.mxd  
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

0 0,9 1,8 km  
1/90 000

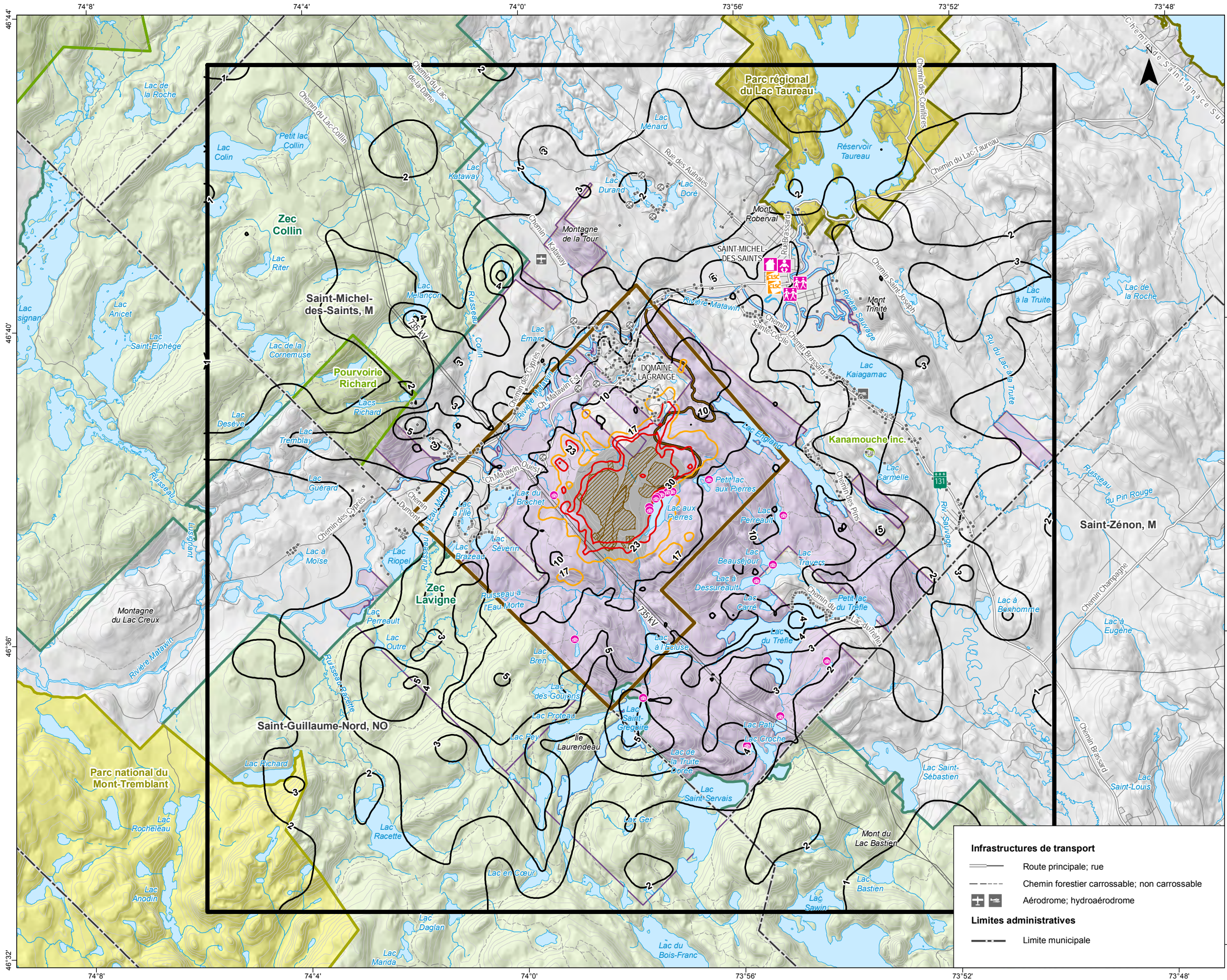
**Février 2019**

**Carte 15**









**Concentration du contaminant**

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 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  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .  
Critère du MELCC :  $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$

**Modélisation**

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD  
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

**Projet (20e année d'exploitation)**

- Emprise du projet
- Zone d'étude restreinte
- Chemin d'accès

**Occupation du territoire**

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie
- Centre de santé et de services sociaux
- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

**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 silice cristalline (PM<sub>10</sub>) calculées dans l'air ambiant**

**Année d'exploitation 20**

Sources :  
Adresses Québec, MERN Québec, 2017  
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2017  
MRC de Matabwinie, 2018  
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018  
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897  
Fichier : snc653897\_phy\_c16\_SC-PM10-1h\_AN 20\_tab\_F00.mxd  
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

0 0,9 1,8 km

1/90 000

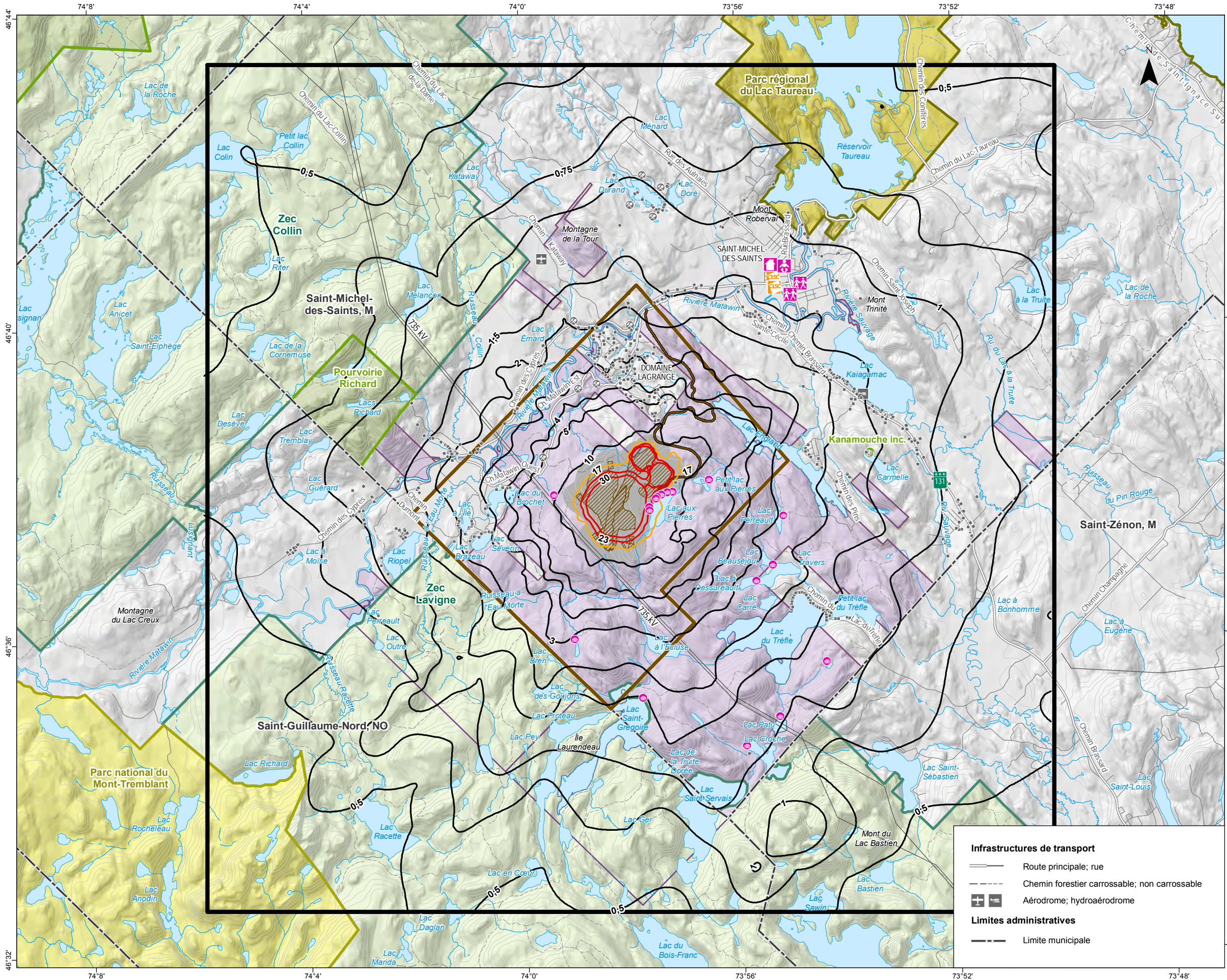
Février 2019

Carte 16









**Concentration du contaminant**

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 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  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .  
Critère du MELCC :  $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$

**Modélisation**

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD  
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

**Projet (20e année d'exploitation)**

- Zone d'étude restreinte
- Emprise du projet
- Chemin d'accès

**Occupation du territoire**

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie
- Centre de santé et de services sociaux
- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

**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

### PROJET MATAWINIE

Qualité de l'air : Émissions et dispersion atmosphérique

**Maximums des 99,9 centiles annuels des concentrations horaires de silice cristalline ( $\text{PM}_{10}$ ) calculées dans l'air ambiant – Année d'exploitation 20**

**Sources :**  
Adresses Québec, MERN Québec, 2017  
CanVec, 1/50 000, RNCan, 2017  
MRC de Matabwinie, 2018  
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018  
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897  
Fichier : snc653897\_phy\_c17\_PM10\_99.9-1h\_AN20\_tab\_F00.mxd  
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

0 0,9 1,8 km  
1/90 000

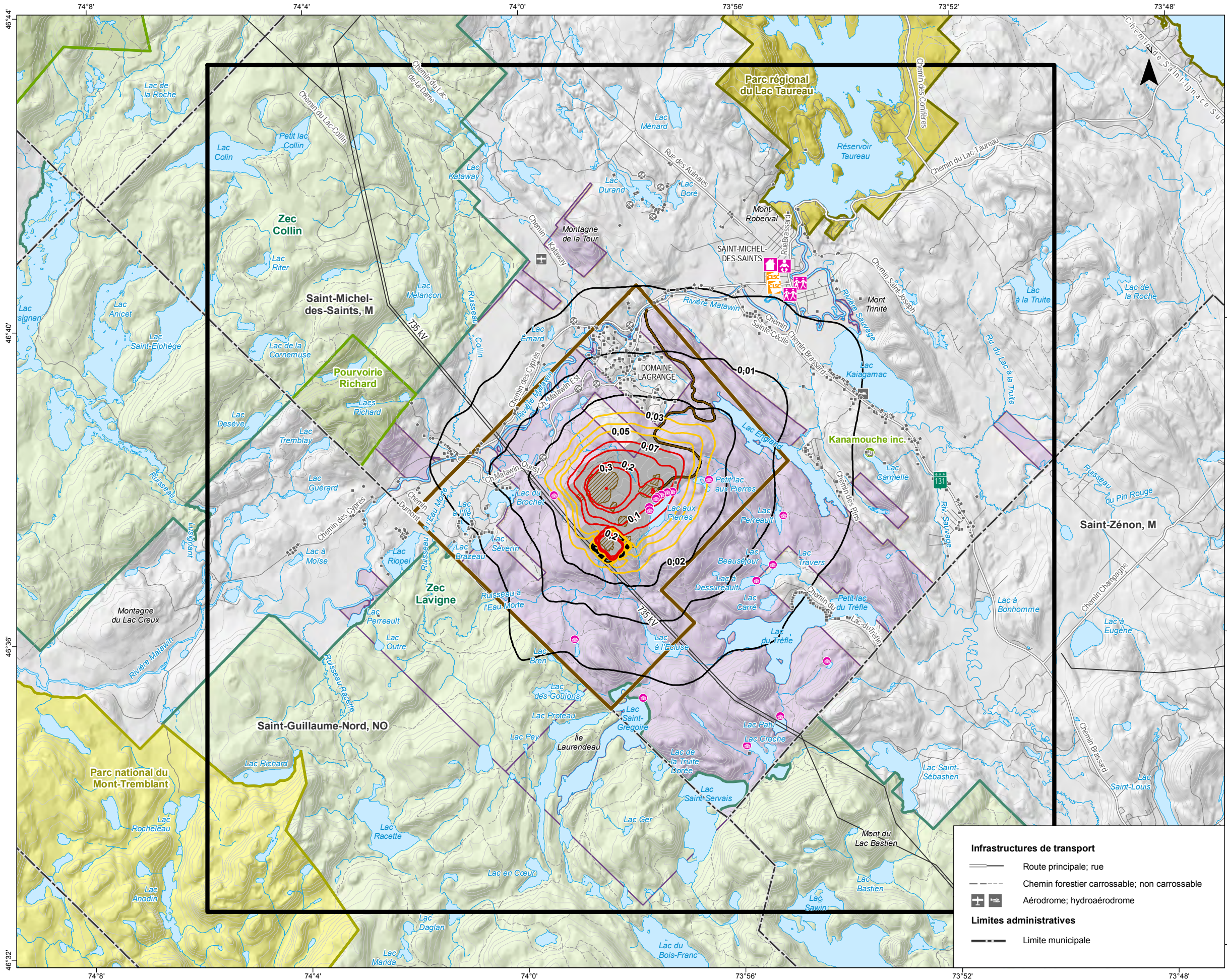
**Février 2019**

**Carte 17**









**Concentration du contaminant**

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 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  $0,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .  
Critère du MELCC :  $0,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$

**Modélisation**

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD  
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

**Projet (3e année d'exploitation)**

- Zone d'étude restreinte
- Emprise du projet
- Chemin d'accès

**Occupation du territoire**

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie
- Centre de santé et de services sociaux
- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

**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

### PROJET MATAWINIE

Qualité de l'air : Émissions et dispersion atmosphérique

**Concentrations maximales annuelles de silice cristalline (PM<sub>4</sub>) calculées dans l'air ambiant**  
**Année d'exploitation 3**

**Sources :**  
Adresses Québec, MERN Québec, 2017  
CanVec, 1/50 000, RNCan, 2017  
MRC de Matabwinie, 2018  
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018  
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897  
Fichier: snc653897\_phy\_c18\_SC-PM4-An\_3\_tab\_F00.mxd

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

0 0,9 1,8 km

1/90 000

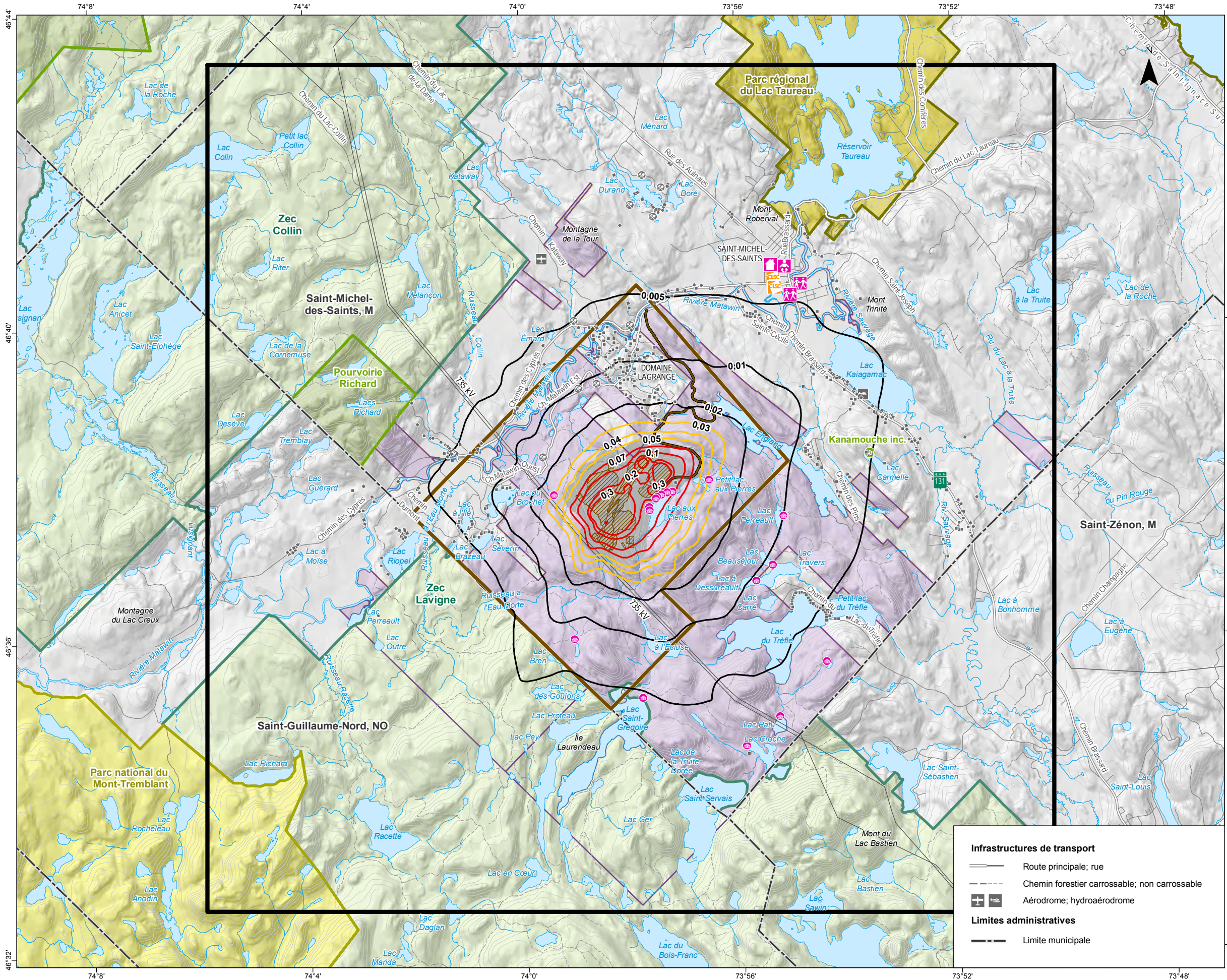
**Février 2019**

**Carte 18**









**Concentration du contaminant**

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 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  $0,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .  
Critère du MELCC :  $0,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$

**Modélisation**

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD  
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

**Projet (15e année d'exploitation)**

- Zone d'étude restreinte
- Emprise du projet
- Chemin d'accès

**Occupation du territoire**

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie
- Centre de santé et de services sociaux
- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

**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 annuelles de silice cristalline (PM<sub>10</sub>) calculées dans l'air ambiant**  
**Année d'exploitation 15**

**Sources :**  
Adresses Québec, MERN Québec, 2017  
CanVec, 1/50 000, RNCan, 2017  
MRC de Matabwin, 2018  
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018  
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

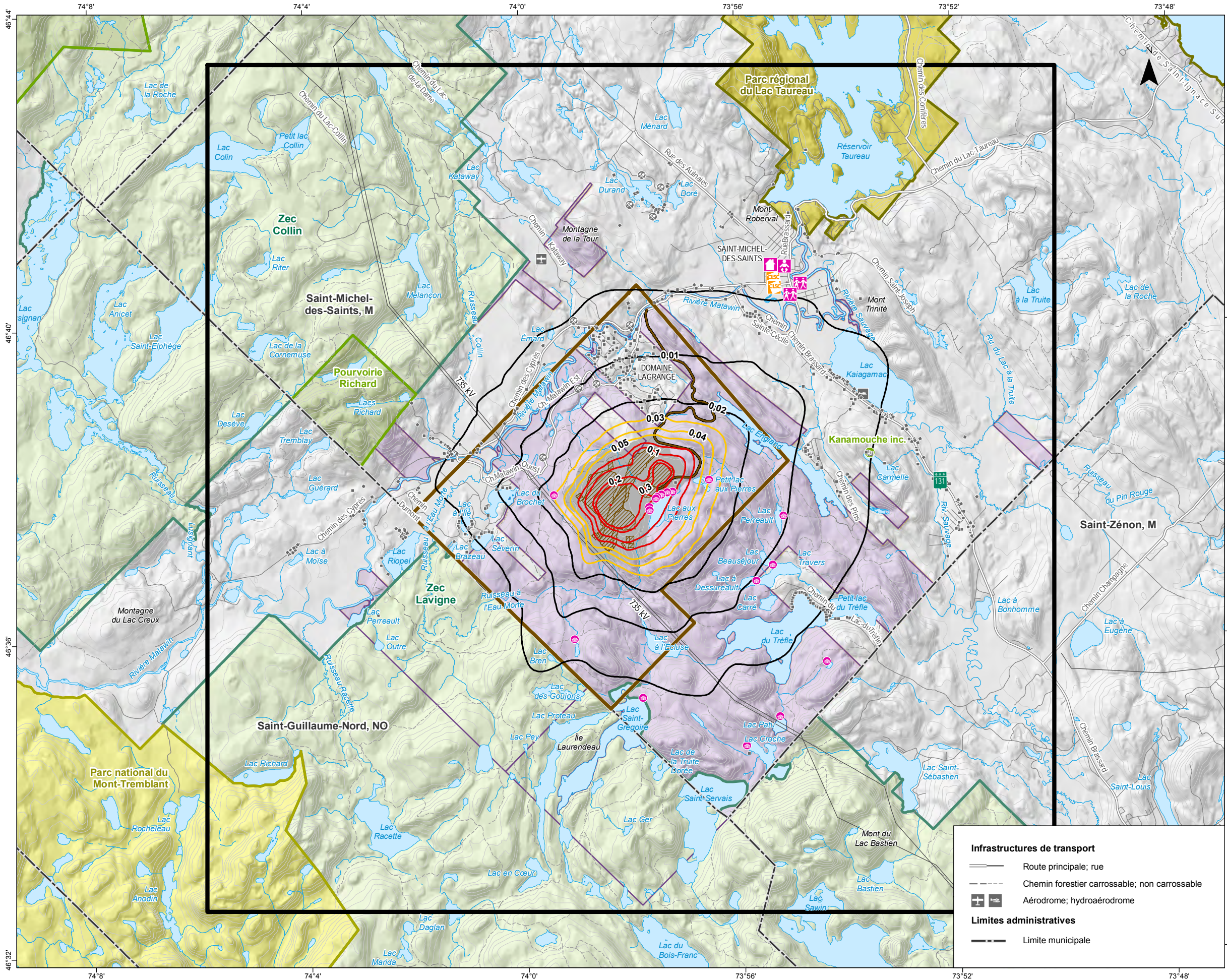
Projet : 653897  
Fichier: snc653897\_phy\_c19\_SC-PM4-An\_AN15\_tab\_F00.mxd  
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

Février 2019 **Carte 19**









**Concentration du contaminant**

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 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  $0,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .  
Critère du MELCC :  $0,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$

**Modélisation**

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD  
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

**Projet (20e année d'exploitation)**

- Zone d'étude restreinte
- Emprise du projet
- Chemin d'accès

**Occupation du territoire**

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie
- Centre de santé et de services sociaux
- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

**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 annuelles de silice cristalline (PM<sub>10</sub>) calculées dans l'air ambiant**

**Année d'exploitation 20**

**Sources :**  
Adresses Québec, MERN Québec, 2017  
CanVec, 1/50 000, RNCan, 2017  
MRC de Matabwinie, 2018  
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018  
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897  
Fichier: snc653897\_phy\_c20\_SC-PM4-An\_AN20\_tab\_F00.mxd

1/90 000  
Projection UTM, fuseau 18, NAD83

00.91.8 km

1/90 000

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

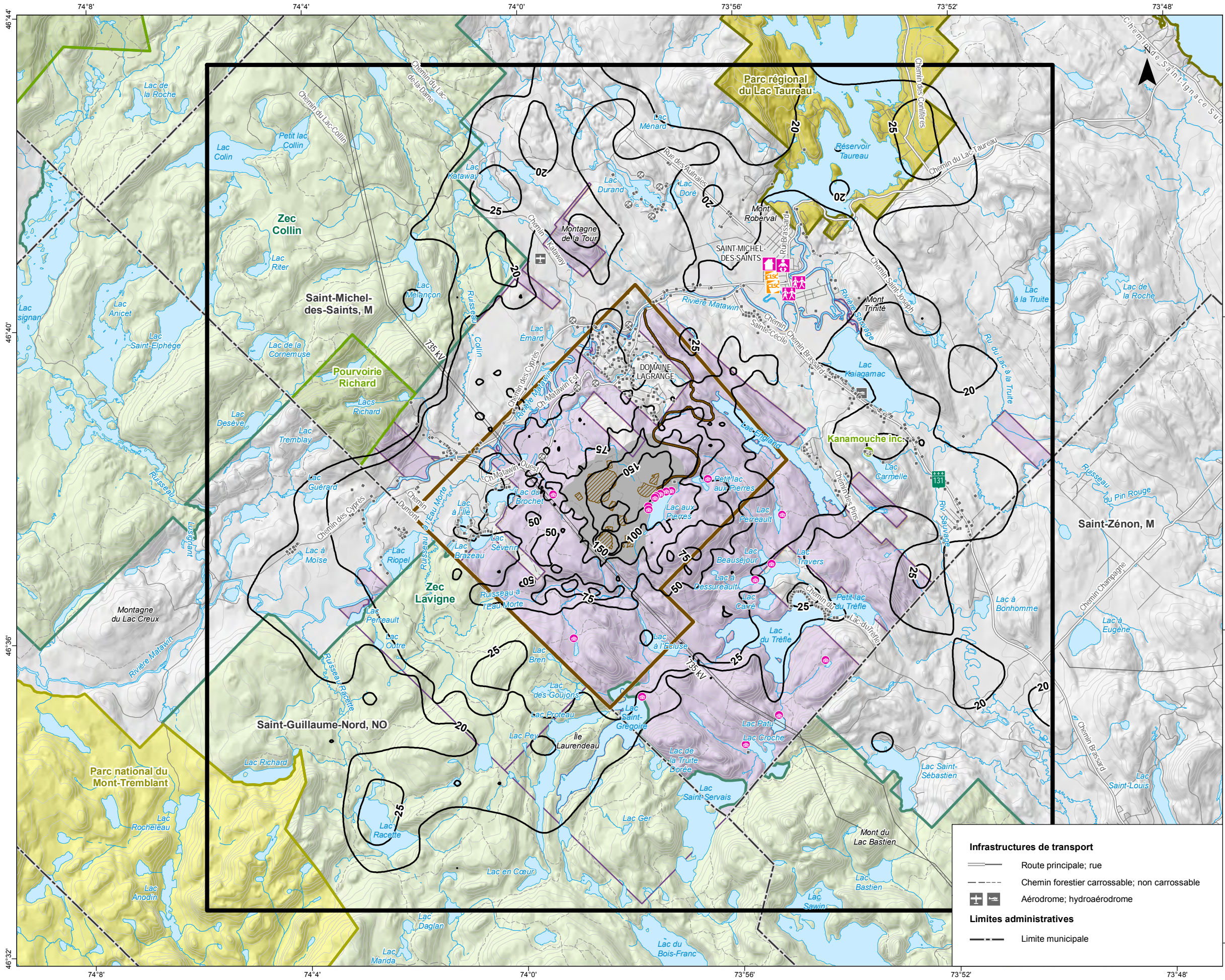
Février 2019

Carte 20









**Concentration de contaminant**

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 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  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .  
Norme du RAA :  $414 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Modélisation**

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD  
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

**Projet (3e année d'exploitation)**

- Zone d'étude restreinte
- Emprise du projet
- Chemin d'accès

**Occupation du territoire**

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie
- Centre de santé et de services sociaux
- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

**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  
MRC de Matabwinie, 2018  
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018  
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897  
Fichier: snc653897\_phy\_c21\_NOx-Diesel-1h\_AN3\_tab\_F00.mxd

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

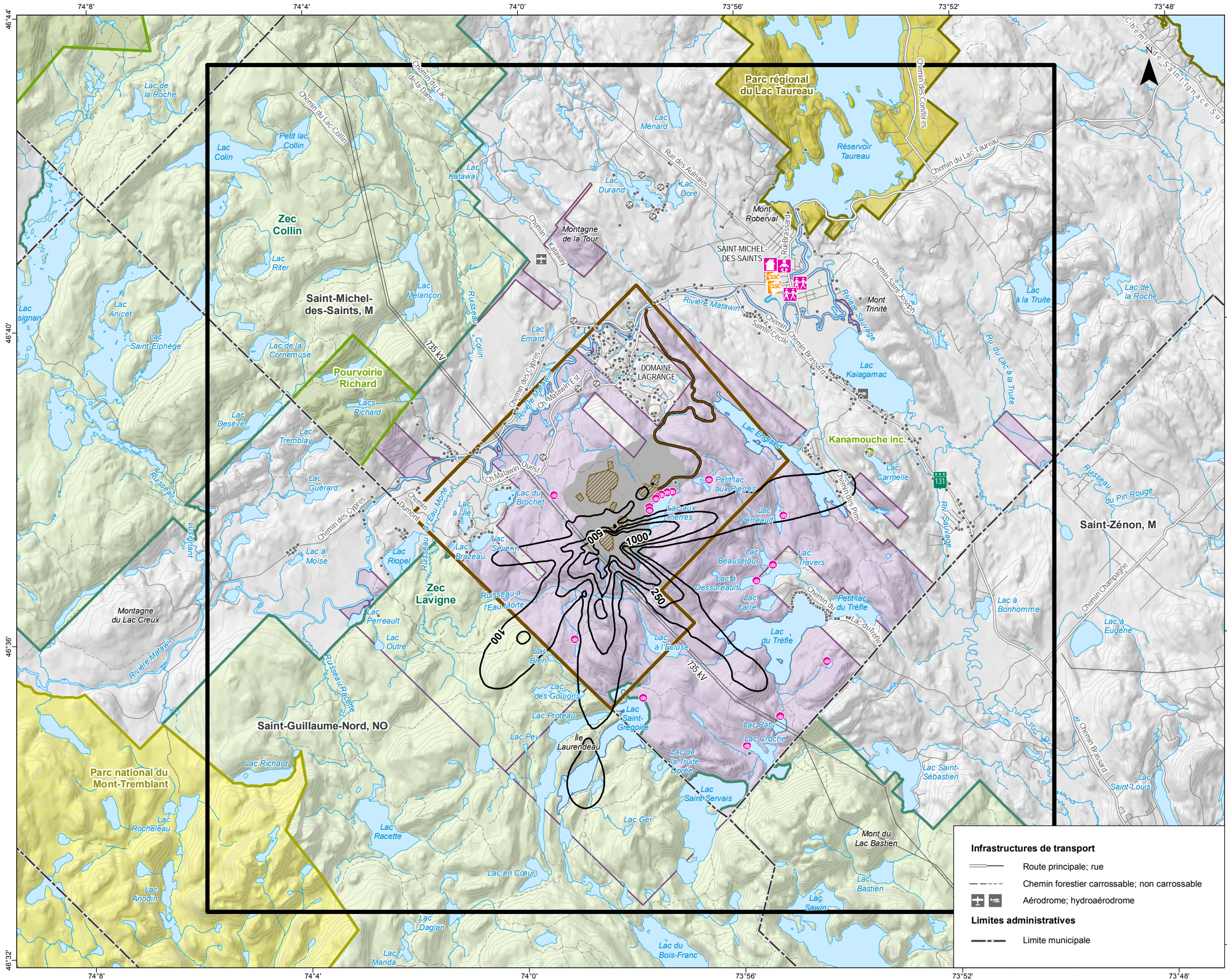
**Février 2019**

**Carte 21**









**Concentration de contaminant**

- Concentration maximale calculée dans l'air ambiant ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 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  $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .  
Norme du RAA :  $34\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Modélisation**

- Domaine de modélisation (20 km x 20 km)
- Zone tampon de 300 m

Modèle de dispersion : AERMOD  
Météorologie : modèle WRF 2013-2017

**Projet (3e année d'exploitation)**

- Zone d'étude restreinte
- Emprise du projet
- Chemin d'accès

**Occupation du territoire**

- Résidence pour personnes âgées
- École
- Garderie
- Centre de santé et de services sociaux
- Bâtiment avec bail de villégiature en terre publique
- Autre bâtiment

**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



**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  
MRC de Matabia, 2018  
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2018  
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2018

Projet : 653897  
Fichier : snc653897\_phy\_c22\_CO-Diesel-1h\_AN3\_tab\_F00.mxd

Projection UTM, fuseau 18, NAD83

0 0,9 1,8 km

1/90 000

Février 2019

Carte 22







# 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/m <sup>3</sup> , grain)	(%)	(%)
Mort terrain	26 <sup>(1)</sup>	17 <sup>(1)</sup>	2,7 <sup>(1)</sup>	42 <sup>(2)</sup>	0,05 <sup>(2)</sup>
Minerai	9,5 <sup>(3)</sup>	5,4 <sup>(3)</sup>	2,8 <sup>(2)</sup>	53 <sup>(2)</sup>	4,42 <sup>(2)</sup>
Stériles	9,5 <sup>(3)</sup>	5,4 <sup>(3)</sup>	2,8 <sup>(2)</sup>	53 <sup>(2)</sup>	0,05 <sup>(2)</sup>
Résidu PGA	45 <sup>(2)</sup>	15 <sup>(2)</sup>	3,1 <sup>(2)</sup>	36 <sup>(2)</sup>	0,2 <sup>(2)</sup>
Résidu NGA	35 <sup>(2)</sup>	17,5 <sup>(2)</sup>	2,7 <sup>(2)</sup>	62 <sup>(2)</sup>	0,05 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Mesures moyennes 2016, sols et granulats, SNC-Lavalin (2018)

<sup>(2)</sup> Mesures moyennes, NMG et SNC-Lavalin Mines

<sup>(3)</sup> Valeurs types, AP42, tableau 13.2.4-1, Lump ore

### B.2 Teneur en silt à la surface ds routes non-pavées (g/m<sup>2</sup>)

### 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	Résidu NGA	Résidu 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,  $PM_T = 0.59 \text{ kg/trou}$

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%			
Émissions de SC (g/s)	2.56E-03			
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

$E \text{ (kg/explosion)} = 0.00022 \times A^{1.5}$ , 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%			
Émissions de SC (g/s)	2.84			
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	
Types d'explosif	Facteurs d'émission (l/kg)	
	NOx	CO
Centra Gold 70	0.003	7.609
Centra Gold 100	0.001	6.96
Types d'explosif	Facteurs d'émission (g/kg)	
	NOx	CO
Centra Gold 70	0.0062	9.51
Centra Gold 100	0.0021	8.70
Types d'explosif	kg/explosion	
	NOx	CO
Centra Gold 70	0.144	223
Centra Gold 100	0.05	204
Types d'explosif	Taux d'émission	
	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

Référence: AP-42, section 11.9 Western Surface Coal Mining

Tableau 11.9-2: Équations pour les taux d'émission de poussières

$$PM_T = \frac{2,6 s^{1,2}}{M^{1,3}} \quad PM_{15} = \frac{0,45 s^{1,5}}{M^{1,4}}$$

$$PM_{10} = 0,75 \times PM_{15}$$

$$PM_{2,5} = 0,105 \times PM_T$$

M: Humidité (%)

s: Teneur en silt (%)

#### Facteur d'utilisation

50%

Le facteur d'utilisation permet de tenir compte que les boteurs travaillent effectivement environ 50% du temps.

Matériaux	% silt	% humidité	% SC PM <sub>10</sub>	% SC PM <sub>4</sub>
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 <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>
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

Interp.

Tonnes/jour 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 boteur 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 <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>
<b>Bouteur 1 : Stérile + NGA</b>							
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
<b>Bouteur 1 - Total</b>	2.20	0.716	0.537	0.292	0.231	0.308	0.0733
<b>Bouteur 2 : PGA</b>	0.431	0.178	0.134	0.0630	0.0453	0.0482	0.0100
<b>Total des 2 boteurs</b>	<b>2.63</b>	<b>0.894</b>	<b>0.671</b>	<b>0.355</b>	<b>0.276</b>	<b>0.357</b>	<b>0.0833</b>

Heures par jour 16

#### Taux d'émission journaliers et horaires à la co-disposition

	PM <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>
Total (kg/j)	42.0	14.3	10.7	5.68	4.41	5.71	1.33
<b>Total (g/s)</b>	<b>0.730</b>	<b>0.248</b>	<b>0.186</b>	<b>0.0986</b>	<b>0.0766</b>	<b>0.0991</b>	<b>0.0231</b>

#### 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 <sub>T</sub>	66.0%	8.5%	12.0%	3.0%	10.5%
Fractions massiques des PM <sub>10</sub>			47.1%	11.8%	41.1%
Fractions massiques des PM <sub>4</sub>				22.2%	77.8%
Masse volumique des particules (g/cm <sup>3</sup> )	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

Référence: AP-42, section 11.9 Western Surface Coal Mining

Tableau 11.9-2: Équations pour les taux d'émission de poussières

$$PM_T = \frac{2,6 s^{1,2}}{M^{1,3}} \quad PM_{15} = \frac{0,45 s^{1,5}}{M^{1,4}}$$

$$PM_{10} = 0,75 \times PM_{15}$$

$$PM_{2,5} = 0,105 \times PM_T$$

M: Humidité (%)

s: Teneur en silt (%)

#### Facteur d'utilisation

50%

Le facteur d'utilisation permet de tenir compte que les boteurs travaillent effectivement environ 50% du temps.

Matériaux	% silt	% humidité	% SC PM <sub>10</sub>	% SC PM <sub>4</sub>
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 <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>
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

Interp.

Tonnes/jour pondération

#### 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 boteur 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 <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>
<b>Bouteur 1 : Stérile + NGA</b>							
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
<b>Bouteur 1 - Total</b>	2.20	0.718	0.539	0.292	0.231	0.310	0.0735
<b>Bouteur 2 : PGA</b>	0.446	0.184	0.138	0.0651	0.0468	0.0498	0.0103
<b>Total des 2 boteurs</b>	<b>2.64</b>	<b>0.903</b>	<b>0.677</b>	<b>0.357</b>	<b>0.278</b>	<b>0.360</b>	<b>0.0839</b>

Heures par jour 16

#### Taux d'émission journaliers et horaires à la co-disposition

	PM <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>
Total (kg/j)	42.3	14.4	10.8	5.72	4.44	5.76	1.34
<b>Total (g/s)</b>	<b>0.734</b>	<b>0.251</b>	<b>0.188</b>	<b>0.0993</b>	<b>0.0771</b>	<b>0.1000</b>	<b>0.0233</b>

#### 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 <sub>T</sub>	65.8%	8.5%	12.1%	3.0%	10.5%
Fractions massiques des PM <sub>10</sub>			47.2%	11.8%	41.0%
Fractions massiques des PM <sub>4</sub>				22.4%	77.6%
Masse volumique des particules (g/cm <sup>3</sup> )	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

Référence: AP-42, section 11.9 Western Surface Coal Mining

Tableau 11.9-2: Équations pour les taux d'émission de poussières

$$PM_T = \frac{2,6 s^{1,2}}{M^{1,3}} \quad PM_{15} = \frac{0,45 s^{1,5}}{M^{1,4}}$$

$$PM_{10} = 0,75 \times PM_{15}$$

$$PM_{2,5} = 0,105 \times PM_T$$

M: Humidité (%)

s: Teneur en silt (%)

#### Facteur d'utilisation

50%

Le facteur d'utilisation permet de tenir compte que les boteurs travaillent effectivement environ 50% du temps.

Matériaux	% silt	% humidité	% SC PM <sub>10</sub>	% SC PM <sub>4</sub>
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 <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>
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

Interp.

Tonnes/jour pondération

#### 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 boteur 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 <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>
<b>Bouteur 1 : Stérile + NGA</b>							
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
<b>Bouteur 1 - Total</b>	2.20	0.726	0.545	0.294	0.231	0.315	0.0743
<b>Bouteur 2 : PGA</b>	0.481	0.199	0.149	0.0702	0.0505	0.0537	0.0111
<b>Total des 2 boteurs</b>	<b>2.68</b>	<b>0.925</b>	<b>0.694</b>	<b>0.364</b>	<b>0.282</b>	<b>0.369</b>	<b>0.0854</b>

Heures par jour 16

#### Taux d'émission journaliers et horaires à la co-disposition

	PM <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>
Total (kg/j)	42.9	14.8	11.1	5.82	4.50	5.90	1.37
<b>Total (g/s)</b>	<b>0.745</b>	<b>0.257</b>	<b>0.193</b>	<b>0.1011</b>	<b>0.0782</b>	<b>0.1025</b>	<b>0.0237</b>

#### 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 <sub>T</sub>	65.5%	8.6%	12.3%	3.1%	10.5%
Fractions massiques des PM <sub>10</sub>			47.5%	11.9%	40.6%
Fractions massiques des PM <sub>4</sub>				22.7%	77.3%
Masse volumique des particules (g/cm <sup>3</sup> )	2.8				

**B.10 Estimation des émissions fugitives de PM**  
**Chargement et déchargement des camions - 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 <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>5</sub>	Interp. PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>
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

Matériaux	% humidité	% SC PM <sub>10</sub>	% SC PM <sub>4</sub>
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)	PM <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>5</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>
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
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

Chargement/Déchargement (kg/j)	PM <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>5</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>	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 et mise en pile près du 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
Chargement des camions de résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.119	0.0769	0.0561	0.0320	0.0226	0.00849	0.020	0.00358	1 984
Chargement des camions de résidu NGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.343	0.222	0.162	0.0927	0.0654	0.0246	0.101	0.0179	7 119

Chargement/Déchargement (g/s)	PM <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>5</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>	Hrs / jour
Secteur									
Chargement du minerai et stériles	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
Déchargements à la co-disposition	0.170	0.110	0.0805	0.0460	0.0325	0.0122	0.0430	0.00763	16
Chargement des résidus au concentrateur	0.00801	0.00520	0.00379	0.00217	0.00153	0.000574	0.002096	0.000372	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 <sub>T</sub>	35.1%	17.6%	20.3%	7.9%	11.9%	7.2%
Fractions massiques des PM <sub>10</sub>			42.9%	16.8%	25.2%	15.1%
Fractions massiques des PM <sub>4</sub>					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 - 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 <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>5</sub>	Interp. PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>
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

Matériaux	% humidité	% SC PM <sub>10</sub>	% SC PM <sub>4</sub>
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)	PM <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>5</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>
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
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

Chargement/Déchargement (kg/j)	PM <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>5</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>	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 et mise en pile près du 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
Chargement des camions de résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.121	0.0782	0.0570	0.0326	0.0230	0.00863	0.021	0.00364	2 017
Chargement des camions de résidus NGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.347	0.225	0.164	0.0938	0.0662	0.0249	0.102	0.0181	7 203
Chargement de mort-terrain dans la fosse	0.376	0.244	0.178	0.102	0.072	0.0269	0.075	0.0132	2 246
Déchargement de mort-terrain à la halde de mort-terrain	0.376	0.244	0.178	0.102	0.072	0.0269	0.075	0.0132	2 246

Chargement/Déchargement (g/s)	PM <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>5</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>	Hrs / jour
Secteur									
Chargement du minerai et stériles	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	0.03481	0.00618	16
Déchargements à la co-disposition	0.165	0.107	0.0782	0.0447	0.0316	0.0118	0.0418	0.00741	16
Chargement des résidus au concentrateur	0.00812	0.00527	0.00384	0.00219	0.00155	0.000581	0.00212	0.000377	16
Chargement du mort-terrain	0.00652	0.00423	0.00308	0.00176	0.00124	0.000467	0.00130	0.000230	16
Déchargement du mort-terrain	0.00652	0.00423	0.00308	0.00176	0.00124	0.000467	0.00130	0.000230	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 <sub>T</sub>	35.1%	17.6%	20.3%	7.9%	11.9%	7.2%
Fractions massiques des PM <sub>10</sub>			42.9%	16.8%	25.2%	15.1%
Fractions massiques des PM <sub>4</sub>					62.5%	37.5%
Masse volumique des particules (g/cm³)	2.8					

## B.12 Estimation des émissions fugitives de PM

Chargement et déchargement des camions - Année 2C

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 <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>5</sub>	Interp. PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>
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

Matériaux	% humidité	% SC PM <sub>10</sub>	% SC PM <sub>4</sub>
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)	PM <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>5</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>
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
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

Chargement/Déchargement (kg/j)	PM <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>5</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>	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 et mise en pile près du 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
Chargement des camions de résidu PGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.115	0.0748	0.0545	0.0312	0.0220	0.00826	0.0196	0.00348	1 929
Chargement des camions de résidus NGA au concentrateur (atténuation de 70% car dans bâtiment)	0.332	0.215	0.157	0.0897	0.0633	0.0238	0.0973	0.0173	6 888
Chargement de mort-terrain dans la fosse	0.819	0.531	0.387	0.221	0.156	0.0586	0.163	0.0289	4 896
Déchargement de mort-terrain à la halde de mort-terrain	0.819	0.531	0.387	0.221	0.156	0.0586	0.163	0.0289	4 896

Chargement/Déchargement (g/s)	PM <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>5</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>	Hrs / jour
Secteur									
Chargement du minerai et stériles	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	0.03329	0.00591	16
Déchargements à la co-disposition	0.141	0.092	0.0668	0.0381	0.0269	0.0101	0.0357	0.00633	16
Chargement des résidus au concentrateur	0.00776	0.00503	0.00367	0.00210	0.00148	0.000556	0.00203	0.000360	16
Chargement du mort-terrain	0.01421	0.00922	0.00672	0.00384	0.00271	0.001018	0.00282	0.000501	16
Déchargement du mort-terrain	0.01421	0.00922	0.00672	0.00384	0.00271	0.001018	0.00282	0.000501	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 <sub>T</sub>	35.1%	17.6%	20.3%	7.9%	11.9%	7.2%
Fractions massiques des PM <sub>10</sub>			42.9%	16.8%	25.2%	15.1%
Fractions massiques des PM <sub>4</sub>					62.5%	37.5%
Masse volumique des particules (g/cm³)	2.8					

### 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) =  $1,52 \times 10^{-5} \times J \times s$ , si la vitesse du vent est  $\geq 19,3$  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 <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2.5</sub>
Facteurs J	1	0.6	0.5	0.16	0.075

Pour la halde de co-disposition, 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 <sub>10</sub>	% SC PM <sub>4</sub>
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)	60000		2.8	Moyenne pondérée		

Moyenne pondérée par la surface (g/s/m²)

	PM <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>
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 <sub>10</sub>	% SC PM <sub>4</sub>
		An 3	An 15, 20			
Pile de minerai près du concasseur	9.5	225	225		53%	23%
Halde de mort-terrain	26	0	7173		42%	18%

Taux d'émission surfacique (g/s/m²)

	PM <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>
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  $\geq 19.3$  km/h

	PM <sub>T</sub>	PM <sub>15</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>
Halde co-disposition	22.4	13.4	11.2	3.58	1.68	6.22	0.876
Pile de minerai près du concasseur	0.0325	0.0195	0.0162	0.005	0.00244	0.00861	0.00121
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 <sub>T</sub>	40.0%	10.0%	34.0%	8.5%	7.5%
Fractions massiques des PM <sub>10</sub>			68.0%	17.0%	15.0%
Fractions massiques des PM <sub>4</sub>				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****Poussières de 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 <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
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 jusqu'à 95%

**Camions Western Star 6900XD (fiche technique)**

Masse à vide (t) 27.6

**Charge utile (t) 35.0**

Masse chargé (t) 62.6

Masse moyenne (t) 45.1

**Masse moyenne (tons) 49.7**

	Été (mai à octobre)			Hiver (novembre à mars)		
	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
<b>Facteurs d'émission (FE, g/km)</b>	944	268	27	566	161	16

**Paramètres de déposition sèche des matières particulaires fugitives**

Classes de particules (d, supérieur (µm))	30	10	2.5
Classes de particules (µm)	10 - 30	2.5 - 10	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	20	6.25	1.25
Fractions massiques des PM <sub>T</sub> (%)	71.6%	25.6%	2.8%
Masses volumiques des particules (g/cm³)	2.4 (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
	28 471

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 (mort terrain)	0	0	0.7	0
CD (résidus)	9 102	260	1.15	601
DE (résidus + stérile)	19 026	544	0.43	466
FG (minerai+ stérile)	19 369	554	0.712	789
GH (minerai)	9 446	270	0.440	238
GD (stérile)	9 924	284	1.145	650

1 trajet = 1 aller-retour

2743

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)			Hiver (novembre à mars)		
	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
AB (mort terrain)	0	0	0	0	0	0
CD (résidus)	567	161	16	340	97	9.7
DE (résidus + stérile)	440	125	12	264	75	7.5
FG (minerai+ stérile)	744	212	21	447	127	13
GH (minerai)	224	64	6.4	135	38	3.8
GD (stérile)	613	174	17	368	105	10

Taux d'émission (g/s)

Segments de routes	Été (mai à octobre)			Hiver (novembre à mars)			Heures par jour
	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	
AB (mort terrain)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	16
CD (résidus)	9.84	2.80	0.280	5.91	1.68	0.168	16
DE (résidus + stérile)	7.63	2.17	0.217	4.58	1.30	0.130	16
FG (minerai+ stérile)	12.9	3.68	0.368	7.75	2.21	0.221	16
GH (minerai)	3.89	1.11	0.111	2.34	0.665	0.0665	16
GD (stérile)	10.6	3.03	0.303	6.39	1.82	0.182	16

# **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
	30 639

## **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	548	0.903	990
BC (minerai)	9 604	275	0.356	196
BD (stérile)	9 569	274	1.482	811
EF (mort-terrain)	2 246	64	0.973	125
FG (mort-terrain)	2 246	64	0.445	57
HD (résidus)	9 220	264	1.070	564
		1 trajet = 1 aller-retour		2743

**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)			Hiver (novembre à mars)		
	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
AB (minerai, stérile)	935	266	27	561	159	16
BC (minerai)	185	52	5.2	111	31	3.1
BD (stérile)	765	218	22	459	131	13
EF (mort-terrain)	118	34	3.4	71	20	2.0
FG (mort-terrain)	54	15	1.5	32	9.2	0.92
HD (résidus)	533	151	15	320	91	9.1

## **Taux d'émission (g/s)**

Segments de routes	Été (mai à octobre)			Hiver (novembre à mars)			Heures par jour
	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	
AB (minerai, stérile)	16.2	4.61	0.461	9.73	2.77	0.277	16
BC (minerai)	3.20	0.911	0.0911	1.92	0.547	0.0547	16
BD (stérile)	13.3	3.78	0.378	7.97	2.27	0.227	16
EF (mort-terrain)	2.05	0.582	0.0582	1.23	0.349	0.0349	16
FG (mort-terrain)	0.937	0.266	0.0266	0.562	0.160	0.0160	16
HD (résidus)	9.25	2.63	0.263	5.55	1.58	0.158	16

# **B.17 Poussières de routes non-pavées**

**Année 20**

## **Flux de matières**

	tonnes/jour
Mort-terrain	4 896
Mineral	9 184
Stérile	7 971
Résidus	8 816
	30 867

## **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 (mineral, stérile, mort-terrain)	22 051	631	0.313	395
BC (mineral, stérile)	17 155	491	0.634	622
CD (stérile)	7 971	228	0.661	301
BE (mort-terrain)	4 896	140	1.385	388
EF (mort-terrain)	4 896	140	0.451	126
GD (résidus)	8 816	252	0.925	466

1 trajet = 1 aller-retour

2298

## **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			Hiver		
	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
AB (mineral, stérile, mort-terrain)	373	106	11	224	64	6.4
BC (mineral, stérile)	587	167	17	352	100	10
CD (stérile)	284	81	8.1	171	49	4.9
BE (mort-terrain)	366	104	10	220	62	6.2
EF (mort-terrain)	119	34	3.4	72	20	2.0
GD (résidus)	440	125	13	264	75	7.5

## **Taux d'émission (g/s)**

Segments de routes	Été			Hiver			Heures par jour
	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	
AB (mineral, stérile, mort-terrain)	6.47	1.84	0.184	3.88	1.10	0.110	16
BC (mineral, stérile)	10.2	2.90	0.290	6.12	1.74	0.174	16
CD (stérile)	4.94	1.40	0.140	2.96	0.842	0.0842	16
BE (mort-terrain)	6.35	1.81	0.181	3.81	1.08	0.108	16
EF (mort-terrain)	2.07	0.588	0.0588	1.24	0.353	0.0353	16
GD (résidus)	7.64	2.17	0.217	4.59	1.30	0.130	16

# B.18 Estimation des émissions fugitives de PM

## Concasseur de minerai dans la fosse

Référence: AP42, section 11.19.2 Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing  
(controlled or humidity > 1.5 %)

	An 3	An 15	An 20
Alimentation (t/j)	9446	9604	9184
Heure par jour	12	12	12
Alimentation (t/h)	787	800	765

Facteurs d'émission (FE)	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>4</sub> (interp.)	PM <sub>2.5</sub>
FE (kg/t), transfert	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	7.00E-05	2.30E-05	9.80E-06	6.50E-06
FE (kg/t), concasseur primaire	6.00E-04	2.70E-04	9.40E-05	5.00E-05
FE (kg/t), transfert	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	7.00E-05	2.30E-05	9.80E-06	6.50E-06
FE (kg/t), concasseur secondaire	6.00E-04	2.70E-04	9.40E-05	5.00E-05
FE (kg/t), transfert	7.00E-05	2.30E-05	9.80E-06	6.50E-06
<b>Total (kg/t)</b>	<b>3.75E-03</b>	<b>1.40E-03</b>	<b>4.25E-04</b>	<b>1.83E-04</b>

					% SC PM <sub>10</sub>	% SC PM <sub>4</sub>
<b>Teneur en silice cristalline</b>					53	23
Émissions (kg/j)	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>
An 3	35.4	13.2	4.0	1.7	7.0	0.9
An 15	36.0	13.4	4.1	1.8	7.1	1.0
An 20	34.4	12.8	3.9	1.7	6.8	0.9
Émissions (g/s)	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>
An 3	<b>0.820</b>	<b>0.305</b>	<b>0.093</b>	<b>0.040</b>	<b>0.162</b>	<b>0.0217</b>
An 15	<b>0.834</b>	<b>0.310</b>	<b>0.094</b>	<b>0.041</b>	<b>0.164</b>	<b>0.0220</b>
An 20	<b>0.797</b>	<b>0.297</b>	<b>0.090</b>	<b>0.0388</b>	<b>0.157</b>	<b>0.0211</b>

## 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	< 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	20	7.0	3.25	1.25
Fractions massiques des PM <sub>T</sub>	63%	26%	6.5%	4.9%
Fractions massiques des PM <sub>10</sub>		70%	17%	13%
Fractions massiques des PM <sub>4</sub>			57%	43%
Masse volumique des particules (g/cm³)	2.8			



## B.19 Estimation des émissions fugitives de PM

### Points de transfert du convoyeur

Référence: AP42, section 11.19.2 Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing  
 (controlled or humidity > 1.5 %)

	An 3	An 15	An 20
Alimentation (t/j)	9 446	9 604	9 184
Heure par jour	12	12	12
Alimentation (t/h)	787	800	765

### Convoyeur fermé, atténuation

70% Guide d'instructions, Annexe 5

	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2.5</sub>	Silice cristalline	
Facteur d'émission (kg/t)	7.00E-05	2.30E-05	9.80E-06	6.50E-06	% SC PM <sub>10</sub>	% SC PM <sub>4</sub>
Facteur d'émission (kg/t) atténué	2.10E-05	6.90E-06	2.94E-06	1.95E-06	53	23

### Émission par point de transfert (kg/j)

	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>
An 3	0.1984	0.0652	0.0278	0.0184	0.0345	0.00648
An 15	0.2017	0.0663	0.0282	0.0187	0.0351	0.00658
An 20	0.1929	0.0634	0.0270	0.0179	0.0336	0.00630

### Émission par point de transfert (g/s)

	PM <sub>T</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>4</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>
An 3	4.59E-03	1.51E-03	6.43E-04	4.26E-04	8.00E-04	1.50E-04
An 15	4.67E-03	1.53E-03	6.54E-04	4.34E-04	8.13E-04	1.52E-04
An 20	4.46E-03	1.47E-03	6.25E-04	4.15E-04	7.77E-04	1.46E-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	< 4	< 2.5
Diamètres moyens (µm)	20	7.0	3.25	1.25
Fractions massiques des PM <sub>T</sub>	67%	19%	4.7%	9.3%
Fractions massiques des PM <sub>10</sub>		57%	14%	28%
Fractions massiques des PM <sub>4</sub>			34%	66%
Masse volumique des particules (g/cm³)	2.8			

**B.20 Paramètres d'émission et calcul des taux d'émission de PM au concentrateur**

Description	Débit de d'air			Temp.	Vitesse	Concentration maximale (RAA)	Débit	Diamètre	Taux d'émission			
	m³/h	CFM	m³/s						PM	SC PM <sub>10</sub>	SC PM <sub>4</sub>	Graphite
Séchoir de graphite	5000		1.39	120	10	30	1.05	0.42	0.0316			0.0316
Évent, réservoir de graphite brut		1200	0.57	20	10	30	0.58	0.27	0.0173			0.0173
Évent, réservoir de graphite fin		1200	0.57	20	10	30	0.58	0.27	0.0173			0.0173
Évent, réservoir de graphite intermédiaire		1200	0.57	20	10	30	0.58	0.27	0.0173			0.0173
Évent, réservoir de graphite grossier		1200	0.57	20	10	30	0.58	0.27	0.0173			0.0173
Évent, réservoir de graphite jumbo		1200	0.57	20	10	30	0.58	0.27	0.0173			0.0173
dépoussiéreur de l'alimentateur à tablier		4900	2.31	20	10	30	2.35	0.54	0.0706	0.0374	0.0165	0.00312
	ingénierie	ingénierie	Calcul	Ingénierie	Hypothèse	Hypothèse	Calcul	Calcul	Calcul	Calcul	Calcul	Calcul
									% SC dans les poussières		53%	
									% graphite dans les poussières (minerai)		23%	
												4.42%

## B.21 Estimation des taux d'émission des équipements 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: 15 ppm Maximum permis par règlement sur les carburants diesels

Équipement	Puissance nominale (PN, en hp)	Facteur de charge (FC)	FE - Facteurs d'émission non ajustés (TIER2, g/hp.h)				
			CO	NOx	PM <sub>10</sub>	Carburant	
Bouteur JD850	204	0.58	0.748	4.000	0.132	166.5	
Foreuse FlexiRoc D60	462	0.43	0.843	4.335	0.132	166.5	
Pelle JD870G	512	0.53	0.843	4.335	0.132	166.5	
Chargeuse frontale JD944	536	0.48	0.843	4.335	0.132	166.5	
Camion WS-6900XD	500	0.59	0.843	4.335	0.132	166.5	
FD - Facteur de détérioration (sans unités)							
Équipement			CO	NOx	PM <sub>10</sub>	Carburant	
Bouteur JD850			1.530	0.950	1.230	1.010	
Foreuse FlexiRoc D60			1.000	1.000	1.000	1.000	
Pelle JD870G			1.530	0.950	1.230	1.010	
Chargeuse frontale JD944			1.530	0.950	1.230	1.010	
Camion WS-6900XD			1.530	0.950	1.230	1.010	
FAT - Facteur d'ajustement transitoire (sans unités)							
Équipement			CO	NOx	PM <sub>10</sub>	Carburant	
Bouteur JD850			1.101	1.009	1.473	-	
Foreuse FlexiRoc D60			1.101	1.009	1.473	-	
Pelle JD870G			1.101	1.009	1.473	-	
Chargeuse frontale JD944			1.101	1.009	1.473	-	
Camion WS-6900XD			1.101	1.009	1.473	-	
FEA - Facteurs d'émission ajustés ( g/hp.h) = FE * FD * FAT							
Équipement			CO	NOx	PM <sub>10</sub>	Carburant	
Bouteur JD850			1.26	3.83	0.238	168.1	
Foreuse FlexiRoc D60			0.928	4.37	0.194	166.5	
Pelle JD870G			1.42	4.16	0.238	168.1	
Chargeuse frontale JD944			1.42	4.16	0.238	168.1	
Camion WS-6900XD			1.42	4.16	0.238	168.1	
Taux d'émission (g/s) = Pn * Fc * FEA / 3600 <sup>(1)</sup>							
Équipement			CO	NOx	PM <sub>T</sub> = PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub> = 97% PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>
Bouteur JD850			4.13E-02	1.26E-01	4.97E-03	4.82E-03	1.61E-04
Foreuse FlexiRoc D60			5.12E-02	2.42E-01	5.95E-03	5.78E-03	2.69E-04
Pelle JD870G			1.07E-01	3.13E-01	1.14E-02	1.11E-02	3.71E-04
Chargeuse frontale JD944			1.01E-01	2.97E-01	1.08E-02	1.05E-02	3.52E-04
Camion WS-6900XD			1.16E-01	3.40E-01	1.24E-02	1.20E-02	4.03E-04

(1) pour PM<sub>10</sub> et SO<sub>2</sub>: en fonction aussi de la teneur en soufre du carburant.

**B.22 Estimation des émissions des gaz d'échappement sur les routes minières**  
**Année 3**

Segments de routes	VKMT/jour <sup>(1)</sup>	Vitesse (km/h)	Heures totales par jour	Émissions journalières (kg/j)				
				NOx	SO <sub>2</sub>	CO	PM <sub>T</sub>	PM <sub>2.5</sub>
AB (mort terrain)	0	20	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CD (résidus)	601	20	30.0	36.81	0.04	12.57	1.34	1.30
DE (résidus + stérile)	466	20	23.3	28.53	0.03	9.75	1.04	1.01
FG (minerai+ stérile)	789	20	39.4	48.32	0.06	16.50	1.76	1.71
GH (minerai)	238	20	11.9	14.56	0.02	4.97	0.53	0.52
GD (stérile)	650	20	32.5	39.81	0.05	13.60	1.45	1.41

<sup>(1)</sup> Voir tableau B.15

<sup>(2)</sup> = VKMT par jour / vitesse moyenne

<sup>(3)</sup> = taux d'émission (g/s, tableau B.21, camion WS-6900XD) \* 3.6 \* heures par jour

Heures par jour: 16

Segments de routes	Taux d'émission moyen par segment (g/s)				
	NOx	SO <sub>2</sub>	CO	PM <sub>T</sub>	PM <sub>2.5</sub>
AB (mort terrain)	0.000	0.00E+00	0.000	0.000	0.000
CD (résidus)	0.639	7.57E-04	0.218	0.0233	0.0226
DE (résidus + stérile)	0.495	5.87E-04	0.169	0.0181	0.0175
FG (minerai+ stérile)	0.839	9.94E-04	0.287	0.0306	0.0297
GH (minerai)	0.253	3.00E-04	0.0863	0.00922	0.00894
GD (stérile)	0.691	8.19E-04	0.236	0.0252	0.0245





**SNC • LAVALIN**

5955, rue Saint-Laurent  
Lévis (Québec) Canada G6V 3P5  
418 837 3621 - 418 837 2039  
[www.snclavalin.com](http://www.snclavalin.com)




# Annexe 7-4

Modélisation hydrogéologique





 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 Mars 2019	i

**Titre du document :**      **MODÉLISATION HYDROGEOLOGIQUE**

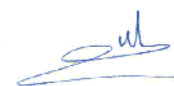
**Client :**                    **NOUVEAU MONDE GRAPHITE**

**Projet :**                    **MATAWINIE**

*Préparé par :*            Emmanuelle Millet, M.Sc



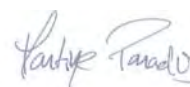
*Préparé par :*            Abdelmounem Benlahcen, géo., M.Sc.,  
PhD.



*Révisé par :*            Géraldine Cosset, ing., M.Sc.A




*Approuvé par :*        Martine Paradis, ing., M.Sc.A







 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 Mars 2019	ii

## LISTE DES RÉVISION APPORTÉES AU DOCUMENT

Revision				Pages Révisées	Remarques
#	Prép.	App.	Date		
PA	E.M./A.B.	G.C.	2018-12-19	Toutes	Émission interne
PB	E.M./G.C.	M.P.	2019-02-21	Toutes	Révision du client
00	E.M./J.D.	M.P.	2019-03-20	Toutes	Émis version finale


## AVIS AU LECTEUR

Ce document fait état de l'opinion professionnelle de SNC-Lavalin inc. («SNC-Lavalin») quant aux sujets qui y sont abordés. Son opinion a été formulée en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent. Le document doit être interprété dans le contexte de la convention en date du 7 décembre 2017 (la «Convention») intervenue entre SNC-Lavalin et Nouveau Monde Graphite (le «Client»), ainsi que de la méthodologie, des procédures et des techniques utilisées, des hypothèses de SNC-Lavalin ainsi que des circonstances et des contraintes qui ont prévalu lors de l'exécution de ce mandat. Ce document n'a pour raison d'être que l'objectif défini dans la Convention et est au seul usage du Client, dont les recours sont limités à ceux prévus dans la Convention. Il doit être lu comme un tout, à savoir qu'une portion ou un extrait isolé ne peut être pris hors contexte.

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

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




 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	3

## TABLE DES MATIÈRES

	Page
1.0 Introduction .....	1
1.1 Mandat .....	1
1.2 Mise en contexte .....	3
1.3 Objectifs.....	4
2.0 Modèle hydrogéologique conceptuel avant exploitation.....	5
2.1 Topographie locale .....	5
2.2 Hydrologie locale .....	5
2.3 Régime d'écoulement de l'eau souterraine.....	7
2.4 Conditions de recharge de l'aquifère rocheux .....	11
2.5 Lien hydraulique entre l'eau souterraine et les milieux récepteurs .....	11
2.6 Unités hydrostratigraphiques rencontrées au site.....	11
2.6.1 Données de conductivité hydraulique (K).....	11
2.6.2 Analyse de la conductivité hydraulique en fonction de la profondeur ...	15
3.0 Modélisation de l'écoulement.....	17
3.1 Construction du modèle numérique.....	17
3.1.1 Logiciel utilisé .....	17
3.1.2 Maillage .....	17
3.1.3 Conditions aux limites .....	18
3.2 Méthodologie de calibration avant exploitation .....	20
3.2.1 Conductivités hydrauliques calibrées .....	20
3.2.2 Recharge calibrée .....	23
3.2.3 Piézométrie simulée .....	24
3.2.4 Analyse de sensibilité du modèle calibré.....	26
3.3 Résultats de simulations du dénoyage de la fosse.....	29
3.3.1 Phases d'exploitation de la fosse .....	29
3.3.2 Débits de dénoyage simulés .....	30
3.3.3 Analyse de sensibilité pour les débits de dénoyage .....	30
3.3.4 Rabattements simulés.....	32
4.0 Modélisation du transport de métaux dissous .....	40



 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	4


4.1	Modèle conceptuel de transport de masse .....	40
4.1.1	Sources des métaux dans le modèle .....	40
4.1.2	Paramètres et mécanismes de transport.....	43
4.1.3	Scénarios de simulation .....	44
4.2	Résultats de simulations de transport du Fe, Ni, Zn et Cu .....	45
4.2.1	Critères applicables, limites de detection et teneurs de fond.....	45
4.2.2	Panaches de concentrations en métaux .....	47
4.2.3	Concentrations simulées aux milieu récepteurs .....	51
4.3	Analyse de sensibilité (porosité efficace).....	54
5.0	Limitations et recommandations .....	56
6.0	Conclusion .....	57
7.0	Références.....	59

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1-1: Phases d'exploitation, élévation et profondeur de la fosse .....	4
Tableau 2-1: Distribution de la conductivité hydraulique dans le roc et dépôts meubles .....	13
Tableau 2-2: Données de conductivités hydrauliques observées par unité hydrostratigraphique.....	16
Tableau 3-1: Conductivités hydrauliques calibrées versus mesurées.....	21
Tableau 3-2: Résultats de l'analyse de sensibilité sur le NRMSE.....	28
Tableau 3-3: Débits de dénoyage simulés pour chaque phase d'exploitation.....	30
Tableau 3-4: Résultats de l'analyse de sensibilité sur les scénarios de dénoyage .....	31
Tableau 3-5: Extension des rabattements simulés pour chaque phase minière .....	39
Tableau 4-1: Concentrations sources en métaux au niveau des résidus des fosses et de la halde de co-disposition (d'après essais cinétiques et en colonne) .....	43
Tableau 4-2: Paramètres de transport appliqués dans le modèle.....	44
Tableau 4-3: Concentrations sources, limites de détection, teneurs de fond et critères applicables .....	46
Tableau 4-4: Porosité efficace du scénario d'analyse de sensibilité .....	55
Tableau 4-5: Résultats d'analyse de sensibilité sur la porosité.....	55

## LISTE DES CARTES

Carte 1-1: Localisation du gisement.....	2
Carte 2-1: Topographie et hydrologie.....	6

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	5

Carte 2-2: Carte piézométrique du site minier (Novembre 2017).....8

Carte 2-3: Localisation des puits testés et ou relevés ..... 14

## LISTE DES FIGURES

Figure 1-1: Phases d'exploitation du gisement.....3

Figure 2-1: Modèle conceptuel d'écoulement de l'eau souterraine en coupe (profil longitudinal, exagération verticale x2,5) .....9

Figure 2-2: Modèle conceptuel d'écoulement de l'eau souterraine en coupe (profil transversal, exagération verticale x2,5) .....10

Figure 2-3: Conductivités hydrauliques mesurées en fonction de la profondeur ..... 15

Figure 3-1: Maillage du modèle.....18

Figure 3-2: Conditions aux limites et recharge spatialisée.....19

Figure 3-3: Distribution de la conductivité hydraulique K (couche 4) .....22

Figure 3-4: Distribution de la conductivité hydraulique K en coupe , exagération verticale x3) ..23

Figure 3-5: Zones de recharge du modèle calibré .....24

Figure 3-6: Droite de calibration .....25

Figure 3-7: Piézométries simulée et observée .....26

Figure 3-8: Sensibilité du modèle aux variations de conductivité hydraulique (K) et de recharge29

Figure 3-9: Analyse de sensibilité sur les débits de dénoyage .....31

Figure 3-10: Rabattements simulés à l'année 5 .....34

Figure 3-11: Rabattements simulés à l'année 8 .....35

Figure 3-12: Rabattements simulés à l'année 17 .....36

Figure 3-13: Rabattements simulés à l'année 20 .....37

Figure 3-14: Rabattements simulés à l'année 26 .....38

Figure 4-1: Modèle conceptuel de transport.....41


Figure 4-2: Schéma temporel d'application des sources dans le modèle .....45

Figure 4-3: Concentrations simulées en métaux à t = 50 ans.....48

Figure 4-4: Concentrations en cuivre simulées le long de la coupe AA', à t = 50 et 100 ans .....50


Figure 4-5: Milieux récepteurs et localisation des puits d'observation fictifs .....51

Figure 4-6: Concentrations simulées aux milieux récepteurs .....53

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	6

### LISTE DES ANNEXES

- Annexe A Cinq phases principales en fonction de l'avancement de l'exploitation du gisement
- Annexe B Détail du calcul d'erreur quadratique moyenne normalisée (NRMSE)
- Annexe C Résultats de simulation du dénoyage en coupe
- Annexe D Concentrations simulées aux puits d'observation
- Annexe E Concentrations simulées en nickel (Scénario pessimiste)

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	1

## 1.0 Introduction

### 1.1 Mandat

SNC-Lavalin inc. (SNC-Lavalin) a été mandatée par Nouveau Monde Graphite inc. (NMG) afin de réaliser la modélisation hydrogéologique des débits de dénoyage et du transport des métaux pour le gisement de graphite du projet Matawinie. Ce dernier est situé à environ 5 km au sud-ouest de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, dans la MRC de Matawinie, Lanaudière, Québec. Le projet se situe entre 360 et 630 m d'altitude.

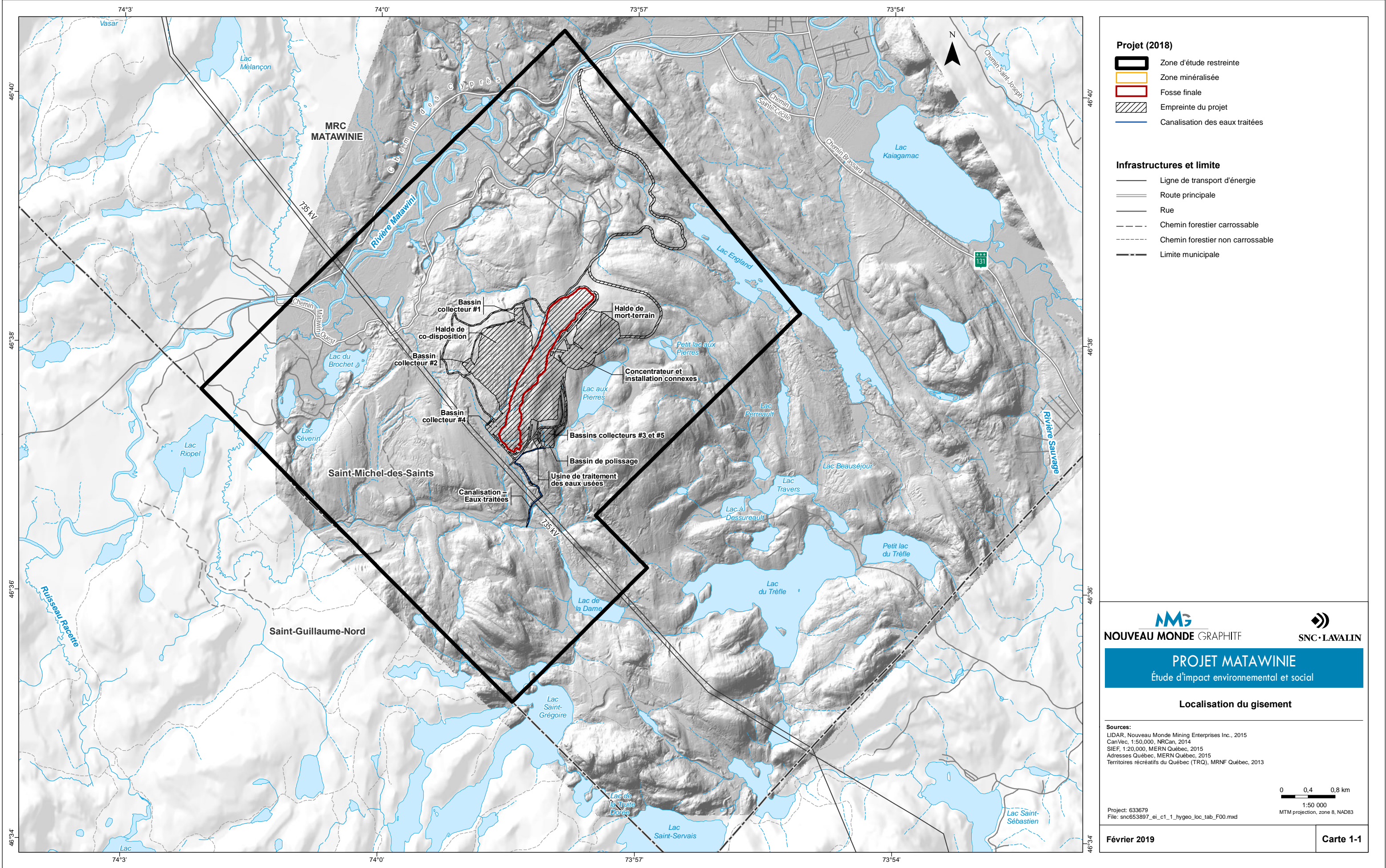
Cette modélisation numérique est requise pour l'ingénierie de la halde de co-disposition et du retour des résidus et stériles miniers dans la fosse dans le cadre de l'ingénierie de faisabilité pour la gestion des résidus et stériles miniers et pour l'étude d'impact environnemental et social (EIES).

Le projet Matawinie est assujéti aux exigences de la directive 019 du MELCC, ainsi qu'à l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'Environnement (LQE) entraînant la préparation d'une étude d'impact sur l'environnement. La carte 1-1 présente la localisation du site et des infrastructures minières prévues.











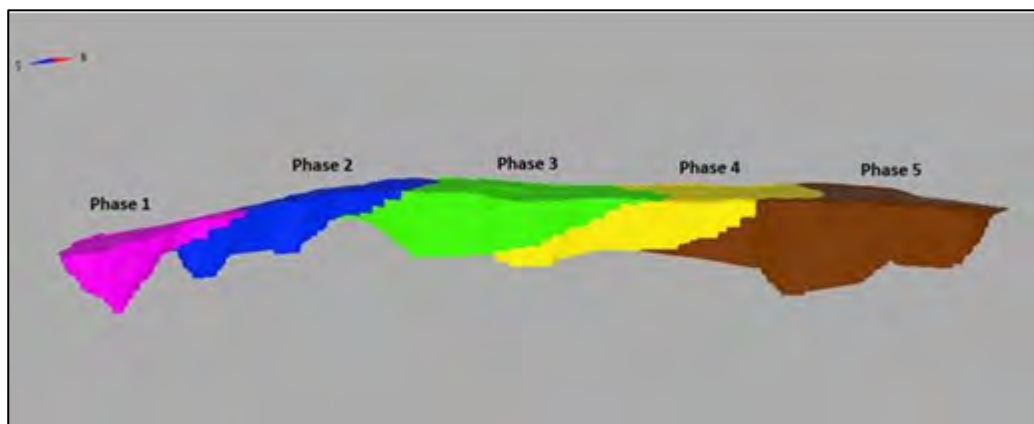


 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>Modélisation hydrogéologique</b>	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	3

## 1.2 Mise en contexte

Le gisement de graphite Bloc Tony Ouest sera exploité par une fosse à ciel ouvert, en plusieurs phases, sur une période de 26 ans. L'annexe A présente en détail les cinq phases principales en fonction de l'avancement de l'exploitation du gisement. Les rejets miniers (roches stériles et résidus miniers) sont déposés en partie dans une halde de co-disposition et aussi dans la fosse. La déposition des résidus dans la fosse est une stratégie permettant de réduire l'impact environnemental en diminuant l'empreinte de la halde, d'assurer un meilleur confinement physique et de limiter le risque de génération du drainage minier acide dans les résidus et stériles miniers entreposés dans la fosse. La figure 1-1 présente les cinq phases du gisement, et le tableau 1-1 résume la chronologie de leur exploitation et de la disposition des résidus.

Une étude hydrogéologique (SNC-Lavalin, 2018a) a été réalisée sur le gisement Bloc Tony Ouest afin de définir l'état de référence initial de l'écoulement souterrain du site. Cette caractérisation était nécessaire pour estimer les propriétés hydrogéologiques régionales et ainsi, à l'aide d'un modèle numérique, déterminer les débits de dénoyage de la fosse, les impacts potentiels des activités de dénoyage de la mine à ciel ouvert et de la disposition des résidus et des stériles miniers.



**Figure 1-1: Phases d'exploitation du gisement**

Le tableau 1-1 résume la chronologie des différentes phases et leur remplissage de résidus miniers :

- › Phase 1 : située dans la partie extrême sud du gisement, sera exploitée sur une période de 5 ans;
- › Phase 2 : adjacente sera exploitée sur une période de 3 ans (de l'année 5 à l'année 8) Durant cette phase, la phase 1 de la fosse sera remplie de stériles et résidus miniers et partiellement sous le niveau de l'eau souterraine. Il est probable que le niveau d'eau dans la phase 1 n'aura pas retrouvé son niveau statique en raison de la proximité du dénoyage de la phase 2;
- › Phase 3 : située vers le centre, sera exploitée sur une période de 8 ans (de l'année 8 à l'année 15). Durant cette période la phase 2 de la fosse sera remplie de stériles et de résidus miniers;
- › Phase 4 : correspond à la fosse de la phase 3 élargie et approfondie vers le nord sur une période de 5 ans (de l'année 16 à l'année 20). Durant cette période, la déposition de stériles et de résidus miniers continue dans la fosse de la phase 2 et partiellement dans la fosse de la phase 3;



 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>Modélisation hydrogéologique</b>	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	4

- › Phase 5 : située à l'extrême nord du gisement, sera exploitée sur une période 6 ans (de l'année 20 à l'année 26). Durant cette période, la phase 3 de la fosse sera remplie de stériles et de résidus miniers.

**Tableau 1-1: Phases d'exploitation, élévation et profondeur de la fosse**

Étape	Élévation approximative du fond de la fosse (masl)						Profondeur finale (m)
	Année 0	Année 5	Année 8	Année 15	Année 20	Année 26	
Phase 1	490	320	remplie de stériles et résidus miniers	-	-	-	170
Phase 2	550	-	385	-	remplie de stériles et de résidus miniers	-	165
Phase 3	530	-	-	430	-	remplie de stériles et de résidus miniers	100
Phase 4	530	-	-	-	385	remplie de stériles et de résidus miniers	145
Phase 5	525	-	-	-	-	305	220

masl =mètre par rapport au-dessus du niveau actuel de la mer,

L'exploitation du gisement nécessitera le dénoyage de la fosse, ce qui engendrera un rabattement de la nappe sur une certaine distance pouvant éventuellement atteindre les milieux récepteurs environnants, entre autres le lac aux Pierres, les milieux humides et les puits privés. D'autre part, les aires d'accumulation des stériles et résidus miniers, en particulier ceux potentiellement générateurs d'acide, pourraient constituer une source de contamination en métaux pour les milieux récepteurs via l'eau souterraine. Parmi les métaux dissous potentiels liés aux stériles et résidus miniers en question, ceux montrant les plus grandes concentrations ont été sélectionnés comme intrants dans la modélisation, soit le fer, le cuivre, le nickel et le zinc (SNCL, 2019a)

### 1.3 Objectifs

La modélisation hydrogéologique a pour objectif de répondre aux besoins de l'étude de faisabilité pour la gestion des résidus et stériles miniers et aux exigences du MELCC concernant le développement du projet minier et de son impact sur les milieux récepteurs environnants. Les aspects traités sont tirés de la directive 019 du MELCC et de la Directive du MELCC pour le projet Matawinie (MDDELCC, février 2018) en vue de l'obtention d'un certificat d'autorisation du gouvernement. Spécifiquement, l'étude vise :

- › L'élaboration d'un modèle hydrogéologique conceptuel avant pompage;
- › L'évaluation des débits de dénoyage pour chaque phase d'exploitation de la fosse;
- › L'évaluation des rabattements simulés (dû aux activités de dénoyage) au niveau de la fosse et de ses alentours;
- › L'évaluation du transport des métaux dissous vers les milieux récepteurs.

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>Modélisation hydrogéologique</b>	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	5

## 2.0 Modèle hydrogéologique conceptuel avant exploitation

L'élaboration d'un modèle conceptuel permet de synthétiser les données disponibles sous une forme simplifiée en représentant adéquatement les conditions hydrogéologiques importantes du site. Le modèle conceptuel sert ensuite de base pour construire le modèle numérique et réaliser les simulations de l'écoulement de l'eau souterraine et du transport de masse. Cette section résume les informations pertinentes au développement du modèle conceptuel. Plus d'informations peuvent être trouvées dans le rapport d'étude hydrogéologique (SNC-Lavalin, 2018a).

### 2.1 Topographie locale

Dans un rayon de 3 km autour du site, le relief se compose généralement de vallées et de collines circulaires autour du lac aux Pierres. L'élévation de la topographie générale varie d'environ 360 m (Village de Saint-Michel-des-Saints) à environ 630 m au sommet de la colline, juste au sud du Lac aux Pierres. Le niveau du lac aux Pierres est à une élévation d'environ 525 m.

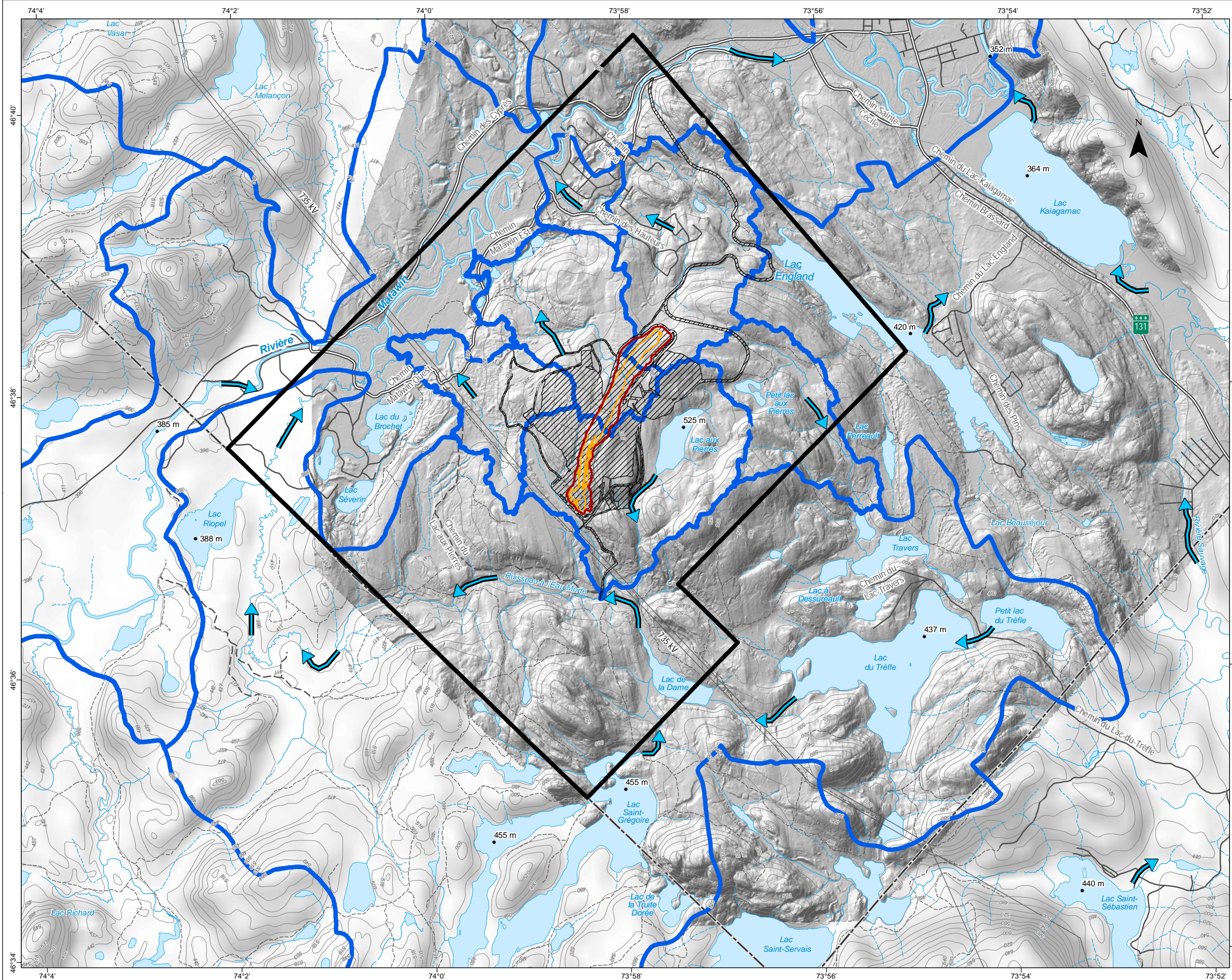
### 2.2 Hydrologie locale

Le gisement à l'étude se trouve dans de petits sous bassins versants (SBV) au sud de la rivière Matawin (carte 2-1). Les limites physiques de ces SBV sont :

- › À l'est, une zone de partage des eaux de surface le long de crêtes topographiques, à l'ouest de la rivière Sauvage située à environ 5 km du site.
- › À l'ouest, le ruisseau à l'Eau Morte qui débute à environ 3-4 km au sud du site, au niveau des lacs Saint-Grégoire et du Trèfle à des altitudes de 455 m et 439 m.
- › Au sud, la ligne de partage des eaux de surface où se situent des lacs de tête, entre autres les lacs Saint-Grégoire et du Trèfle. Ces lacs alimentent le ruisseau à l'Eau Morte et le Lac Sawin. Ce dernier se déverse dans la rivière Sauvage.
- › Au nord à 3 km du site environ, la rivière Matawin reçoit les eaux des SBV à l'étude.







#### Projet (2018)

- Zone d'étude restreinte
- Zone minéralisée
- Fosse
- Emprise du projet

#### Autres

- 364 m Élévation
- Sens d'écoulement
- Sous bassin versant
- Relevé LiDar

#### Infrastructures et limite

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



## PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social

### Topographie et hydrologie

Sources:  
LiDAR, 20 cm, 2015  
CanVec, 1:50,000, NRCan, 2014  
Adresses Québec, MERN Québec, 2015

Project: 633679  
File: snc653897\_ei\_c2-1\_hygeo\_topo\_tab\_F00.mxd

Février 2019

0 500 1 000 m  
1:50 000  
MTM projection, zone 8, NAD83

Carte 2-1





 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	7

## 2.3 Régime d'écoulement de l'eau souterraine

La carte 2-2 présente la piézométrie du secteur minier à l'étude. Le niveau de la nappe souterraine dans le till de surface varie entre 2 et 10 m sous la surface du sol, correspondant à des élévations entre 523 et 553 m. Le niveau de la nappe dans la formation de roc sous-jacente varie de condition artésienne jaillissante à 38,4 m sous la surface du sol, pour des élévations entre 481 et 572 m.

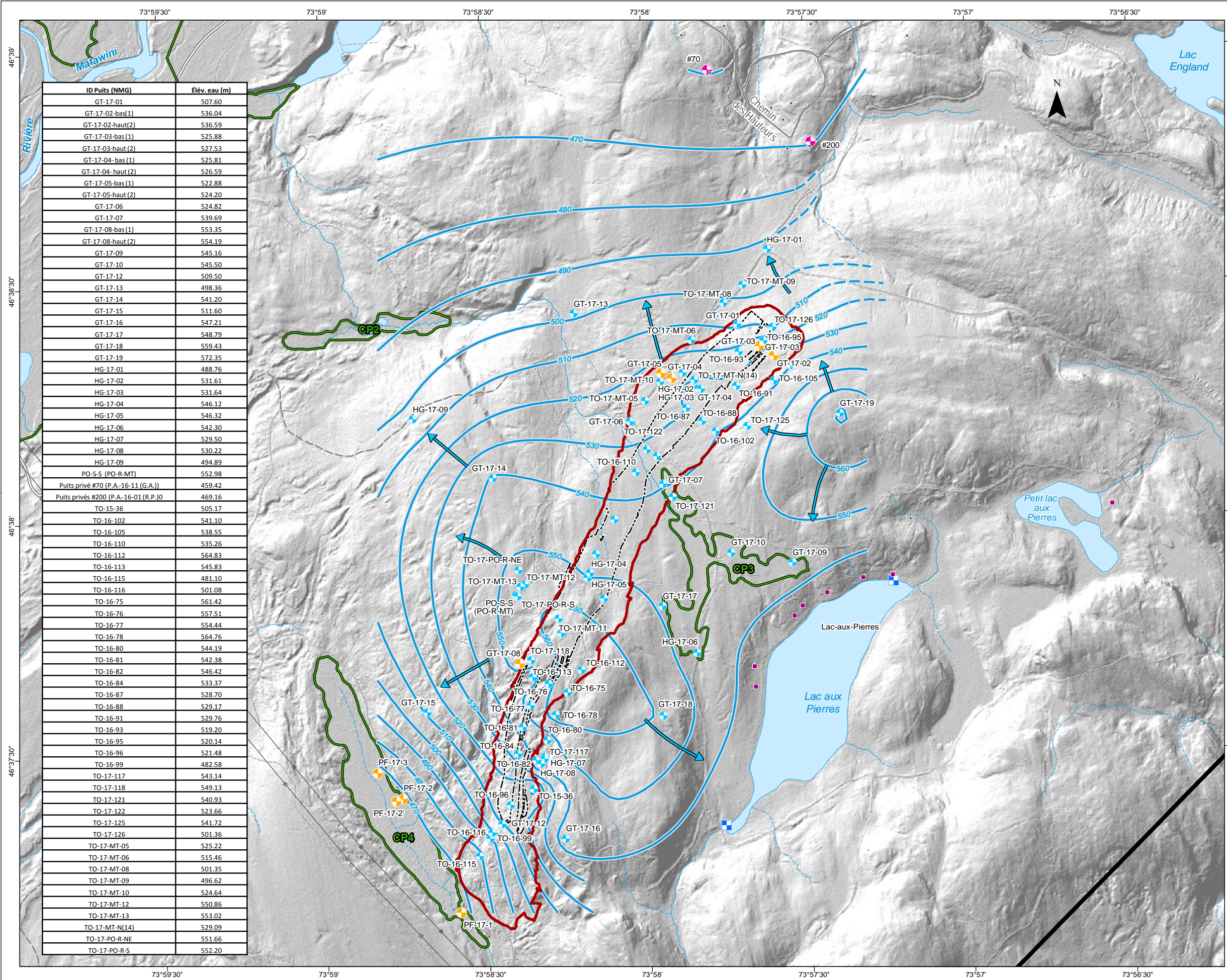
Les zones où les élévations de la nappe sont les plus élevées constitueraient des zones de recharge privilégiées de l'aquifère de roc. Les conditions artésiennes de la nappe au roc se situent au nord-est et sud-ouest du gisement, tel que montré en coupe sur les figure 2-1 et figure 2-2.

À l'échelle locale, l'écoulement de l'eau souterraine est radial et suit le relief du sol. À l'échelle des SBV de la zone d'étude, l'écoulement et le drainage de surface s'effectuent vers le nord en direction de la rivière Matawin. Ceci est validé par les données de SIH (Système d'Information Hydrogéologique) et des relevés de niveaux d'eau dans les puits privés situés en aval, entre le gisement et la rivière Matawin. En effet, les élévations d'eau souterraine dans ces puits privés sont relativement plus basses (entre 531 et 369 m). La composante principale de l'écoulement dans la zone d'étude est donc orientée vers le nord-ouest, en direction de la rivière Matawin.

Les vitesses d'écoulement de l'eau souterraine dans le roc varient entre 2 et 46 m/an selon les gradients locaux et les perméabilités au sein du gisement et du roc encaissant. La vitesse d'écoulement vertical dans le till de surface (sable et silt) serait de l'ordre de 8 m/an.







Zone d'étude

Zone minéralisée

Fosse

●

Puits privé relevé

●

Puits relevé - Roc

●

Puits relevé - Mort-terrain

■

Point mesuré au lac

Isopieze (m) - Roc

Direction d'écoulement de l'eau souterraine

535.4

Élévation d'eau souterraine dans le roc (m)

GT-17-10

Numéro de forage

Milieu humide

—

Ligne de transport d'énergie

---

Chemin forestier carrossable

----

Chemin forestier non carrossable

NOUVEAU MONDE GRAPHITE

SNC-LAVALIN

PROJET MATAWINIE

Étude d'impact environnemental et social

Carte piézométrique au site minier

Novembre 2017

Sources:  
LIDAR, 20 cm, 2015  
CanVec, 1:50,000, NRCan, 2014  
Adresses Québec, MERN Québec, 2015

0 90 180 m  
1:15 000  
MTM projection, zone 8, NAD83

Project: 653897  
File: snc653897\_ei\_c2-2\_hygeo\_piezo\_2017\_tab\_F00.mxd

Février 2019

Carte 2-2





 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>Modélisation hydrogéologique</b>	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	9

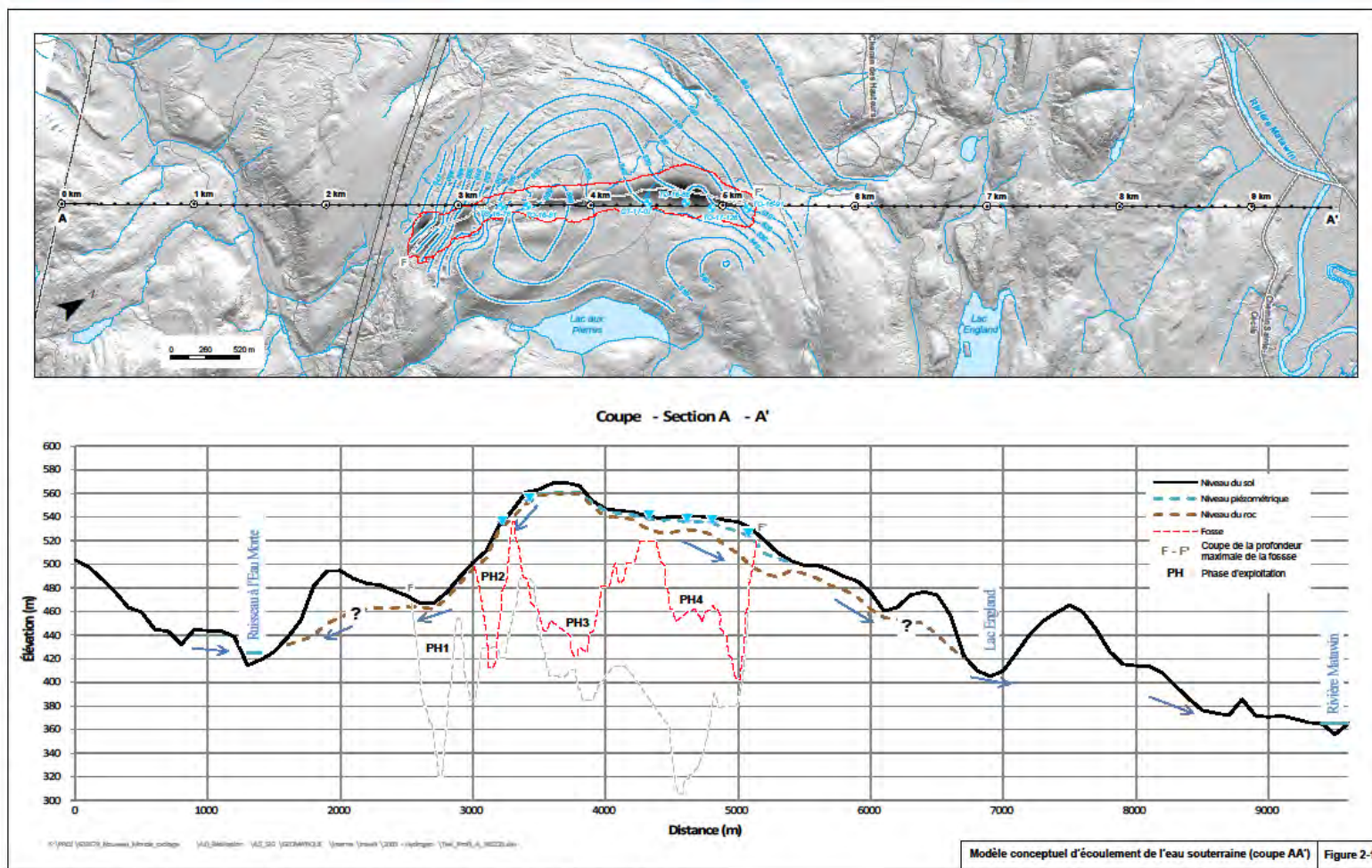


Figure 2-1: Modèle conceptuel d'écoulement de l'eau souterraine en coupe (profil longitudinal, exagération verticale x2,5)



 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>Modélisation hydrogéologique</b>	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	10

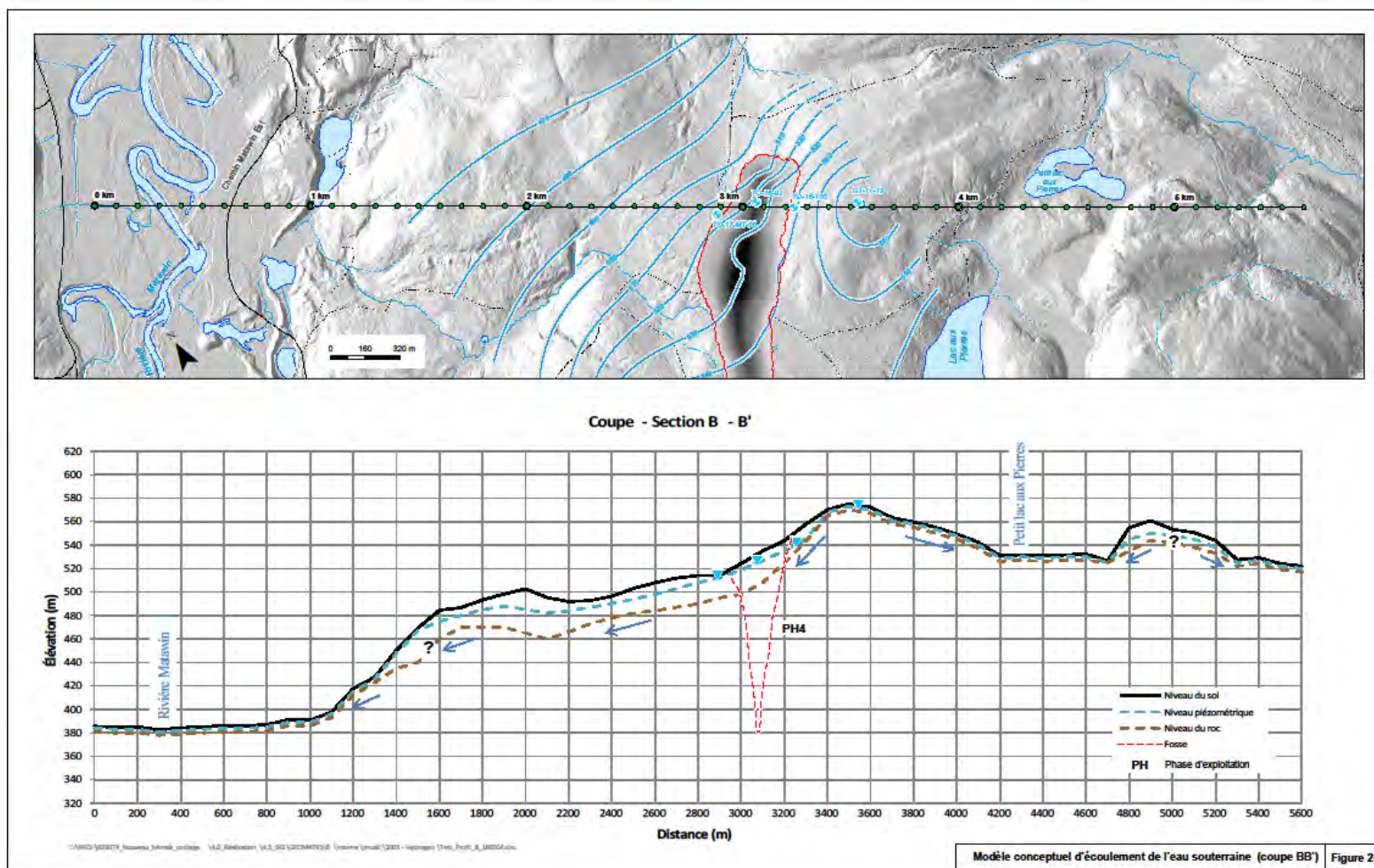


Figure 2-2: Modèle conceptuel d'écoulement de l'eau souterraine en coupe (profil transversal, exagération verticale x2,5)





 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>Modélisation hydrogéologique</b>	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	11

## 2.4 Conditions de recharge de l'aquifère rocheux

D'après les normales climatiques (1981-2010), il tombe annuellement environ 940 mm de précipitations sur le site du projet Matawinie. Les suivis des fluctuations de la nappe durant l'automne 2017 montraient des variations de la nappe entre 4 et 9 m selon la localisation au sein du gisement (SNC-Lavalin, 2018a).

Les zones où le roc affleure, où les dépôts meubles sont perméables et où l'élévation de la nappe est plus élevée, constituent des aires de recharge privilégiées de l'aquifère rocheux. Ces aires sont localisées au centre du modèle, où les reliefs topographiques sont importants, ce qui crée un écoulement radial du centre vers les limites du modèle.

## 2.5 Lien hydraulique entre l'eau souterraine et les milieux récepteurs

Le milieu humide au sud-ouest du site minier (CP4) se trouve en aval hydraulique du gisement, à une élévation d'environ 466 m (carte 2-2). Des conditions artésiennes ont été observées dans ce secteur au niveau du puits TO-16-116, à 230 m en amont du milieu humide, ce qui suggère une zone de décharge de l'eau souterraine au niveau de ce milieu. La nature et la faible épaisseur du sable fin à moyen du substrat du milieu humide suggèrent l'existence d'un lien hydraulique avec la nappe au roc sous-jacent.

Un autre milieu humide se trouve dans l'empreinte de la partie centrale du gisement (CP3). Dans ce secteur, des conditions artésiennes ont été aussi observées (entre autres les forages TO-17-121 et TO-15-60).

Le lac aux Pierres se situe à environ 650 m au sud-est de la future fosse et à une élévation de 525 m (carte 2-2). Le fond du lac est recouvert d'au moins 10 m de sédiments, dont environ 3 m de sédiments organiques et 6 m d'un sable silteux, selon les sondages effectués dans ce dernier (SNC-Lavalin, 2018a).

## 2.6 Unités hydrostratigraphiques rencontrées au site

Deux unités hydrostratigraphiques principales sont retrouvées dans la zone d'étude:

- › Un till discontinu composé principalement d'un sable silteux. Il occupe les vallées et son épaisseur diminue vers les sommets topographiques. L'épaisseur de cette unité est maximale au nord-est du site allant jusqu'à 42 m, tandis que dans les parties centrale et sud-ouest du site, l'épaisseur à l'endroit des forages est en général de moins de 5 m.
- › Le roc sous-jacent composé d'horizons de paragneiss et gneiss ou gneiss à grenat, métatextite, quartzite et roche calco-silicatée.

### 2.6.1 Données de conductivité hydraulique (K)

L'étude hydrogéologique a permis d'établir de façon générale les conductivités hydrauliques des unités stratigraphiques investiguées :

- › Pour le till de surface : de  $1 \times 10^{-8}$  à  $3 \times 10^{-6}$  m/s avec une moyenne géométrique de  $8 \times 10^{-7}$  m/s;
- › Pour la partie du roc peu profond (0 à environ 10 m) : de  $9 \times 10^{-9}$  à  $2 \times 10^{-5}$  m/s selon les secteurs avec une moyenne géométrique de  $4 \times 10^{-7}$  m/s, représentative d'un till relativement perméable;
- › Pour le roc profond avec ou sans gisement :
  - Dans le secteur nord, la conductivité hydraulique varie  $3 \times 10^{-7}$  à  $1 \times 10^{-5}$  m/s avec une moyenne géométrique relativement moyenne de  $1 \times 10^{-6}$  m/s;

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	12

- Dans le secteur du centre, elle varie moins de  $1 \times 10^{-6}$  à  $2 \times 10^{-6}$  m/s avec une moyenne géométrique de  $2 \times 10^{-6}$  m/s;
- Dans le secteur sud, la conductivité hydraulique est relativement plus faible et varie de  $4 \times 10^{-8}$  à  $9 \times 10^{-8}$  m/s avec une moyenne géométrique de  $5 \times 10^{-8}$  m/s.

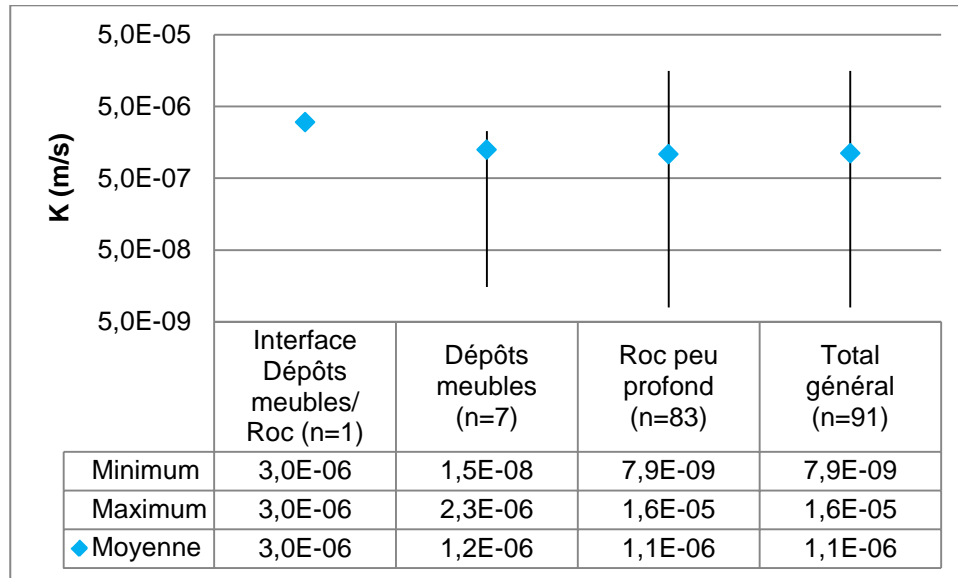
Pour les besoins de la modélisation, une analyse plus poussée de la distribution des conductivités a été réalisée. De plus, le terme roc peu profond désigne ici la partie du roc investigué entre 0 et 160 m de profondeur et le roc profond désigne le roc entre 160 m et 450 m (correspondant à l'extension en profondeur du modèle numérique).

Comme le montre la carte 2-3, les données de conductivité hydraulique proviennent majoritairement de forages localisés au niveau du gisement. Entre 2016 et 2017, différents types d'essais hydrauliques sur un total de 40 forages ont permis de recueillir 91 données de conductivité hydraulique (tableau 2-1) dont :

- › (83) dans le roc;
- › (7) dans le till;
- › (1) à l'interface du till et du roc.

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	13

**Tableau 2-1: Distribution de la conductivité hydraulique dans le roc et dépôts meubles**



k= conductivité hydraulique

Le tableau 2-1 présente les valeurs de conductivité hydraulique minimales, maximales et moyennes pour les données de roc et les dépôts meubles. La distribution des données du roc est plus étalée que celle des dépôts meubles, avec des valeurs variant entre  $7,9 \times 10^{-9}$  et  $1,6 \times 10^{-5}$  m/s, contre  $1,5 \times 10^{-8}$  et  $2,3 \times 10^{-6}$  m/s pour les dépôts meubles. La variabilité des données est plus grande dans le roc ce qui pourrait s'expliquer par :

- › Une formation de dépôts meubles relativement homogène;
- › La présence de fractures locales dans le roc;
- › Un plus grand nombre de données disponibles pour le roc;
- › Des différences selon le type d'essais hydrauliques réalisés. En effet, en surface (moins de 20 m de profondeur), la majorité des données provient d'essais de perméabilité in-situ (slug test). Plus en profondeur (entre 20 et 160 m), les données sont issues des essais type 'lugeon' à l'aide d'obturateurs pneumatiques isolant de courts intervalles de forage et d'essais de pompage.

Même si la variabilité de la conductivité hydraulique du roc est plus importante que celle des dépôts meubles, les valeurs moyennes restent très similaires :  $1,1 \times 10^{-6}$  m/s pour le roc et  $1,2 \times 10^{-6}$  m/s pour les dépôts meubles. Pour cette raison, et afin de définir les unités hydrostratigraphiques du modèle, une analyse de la conductivité hydraulique en fonction de la profondeur a été réalisée.











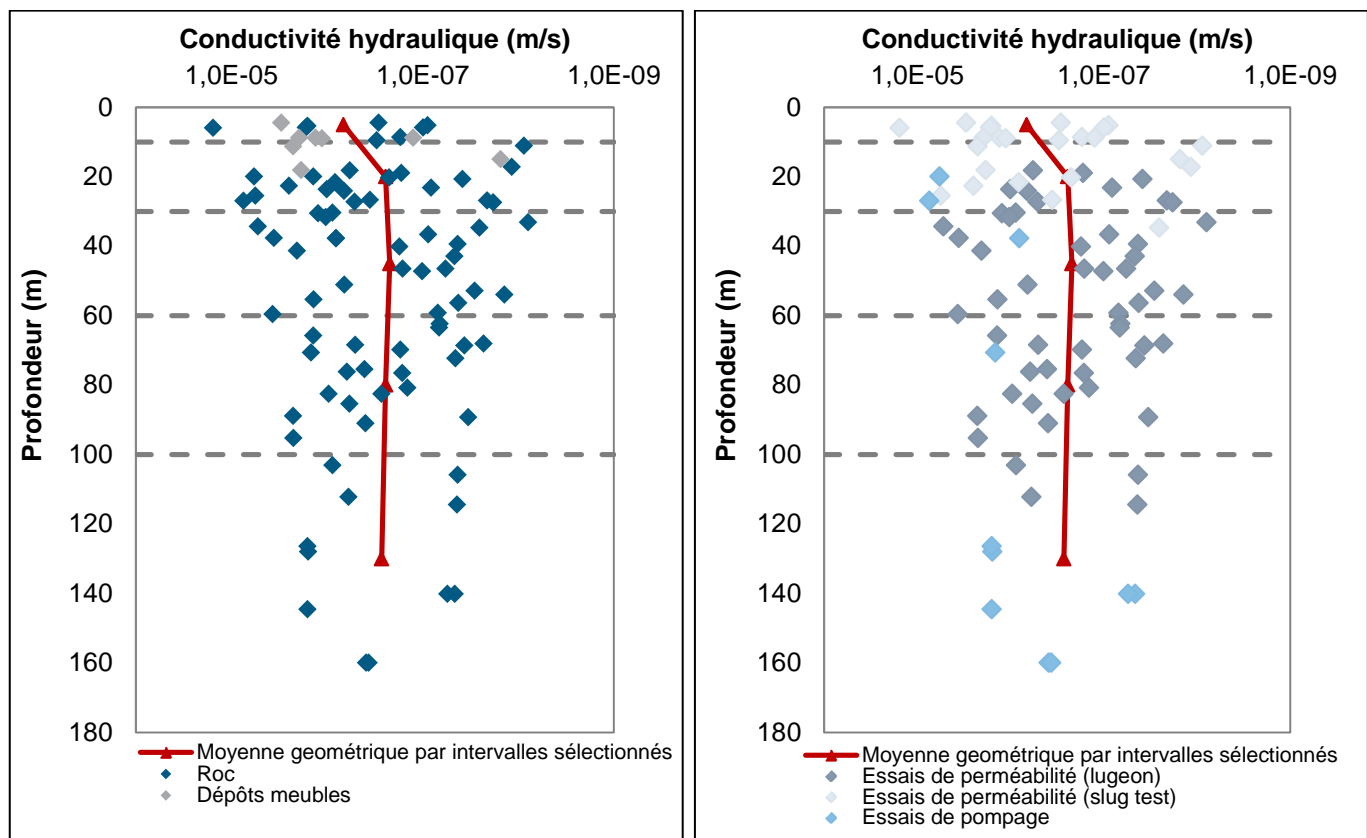




 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	15

### 2.6.2 Analyse de la conductivité hydraulique en fonction de la profondeur

L'analyse des données de conductivité hydraulique en fonction de la profondeur (figure 2-3) a permis de constater que l'intervalle de conductivité hydraulique est plus étalé en surface, particulièrement pour le roc et diminue avec la profondeur. Cette analyse a également permis de dissocier un intervalle plus perméable entre 0 et 10 m avec une valeur de conductivité hydraulique moyenne de  $6,8 \times 10^{-7}$  m/s. Cet horizon peut aussi bien correspondre à du roc de surface altéré, qu'à des dépôts meubles. Au-delà de 10 m de profondeur, la variabilité de la conductivité hydraulique diminue avec la profondeur en restant centrée sur une valeur moyenne d'environ  $2,4 \times 10^{-7}$  m/s (ligne rouge de la figure 2-3). Les conductivités hydrauliques les plus élevées sont généralement retrouvées dans les zones minéralisées (gisement) qui recoupent les différents horizons du roc, de la surface à la base du modèle.



**Figure 2-3: Conductivités hydrauliques mesurées en fonction de la profondeur**

Les unités hydrostratigraphiques peuvent donc être définies de la manière suivante :

- › **Les dépôts meubles** situés entre 0 et 10 m de profondeur sont composés d'un till composé d'un sable silteux et occupent les dépressions et les flans des collines. Le till repose en discordance sur le roc. L'épaisseur des dépôts meubles varie entre 0 et 42 m selon la localisation. De façon générale, l'épaisseur saturée de cette unité peut atteindre 35 m dans la partie nord du gisement et diminue au centre et au sud à moins de 5 m. Cette unité est considérée comme un aquifère à nappe libre;

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>Modélisation hydrogéologique</b>	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	16

- › **Le roc peu profond**, entre 10 et 160 m de profondeur, est formé principalement d'un paragneiss mixte, des horizons de gneiss et des horizons minéralisés encaissés dans le paragneiss à biotite. Ces horizons de direction générale NNE plongent de -68° vers le sud-est. La partie supérieure du roc est généralement fracturée sur quelques mètres et présentent des indices RQD (Rock Quality Designation) de qualité variable.
- › **Le roc profond**, au-delà de 160 m de profondeur, partie du roc non altéré et peu perméable. Aucune donnée de conductivité n'est disponible pour cette unité.

**Le gisement** est relativement plus perméable et recoupe les différentes unités hydrostratigraphiques. La prévision de l'élévation maximale d'exploitation pour le gisement est de 305 m. Selon les données de forage, la minéralisation s'étendrait au-delà des profondeurs de 160 m sous la surface du sol

Le tableau 2-2 présente les valeurs minimales, moyennes et maximales de conductivité hydraulique établies pour chaque unité hydrostratigraphiques en fonction des intervalles de profondeur sélectionnés. La valeur moyenne de conductivité hydraulique est ensuite utilisée comme valeur initiale dans le modèle numérique, puis ajustée lors du processus de calibration.

**Tableau 2-2: Données de conductivités hydrauliques observées par unité hydrostratigraphique**

Unité hydrostratigraphique	Intervalles de profondeurs sélectionnés (m)	Conductivités Hydrauliques Observées		
		Minimum (m/s)	Moyenne géométrique (m/s)	Maximum (m/s)
Dépôts meubles et roc fracturé affleurant	0 - 10	$8,9 \times 10^{-8}$	$6,8 \times 10^{-7}$	$1,6 \times 10^{-5}$
Roc peu profond (incluant le gisement)	10 - 160	$7,9 \times 10^{-9}$	$2,4 \times 10^{-7}$	$5,6 \times 10^{-6}$
Roc profond	>160 m	n/a	n/a	n/a
Gisement	0 – base du modèle	$3,1 \times 10^{-7}$	$1,4 \times 10^{-6}$	$1,0 \times 10^{-5}$

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	17

## 3.0 Modélisation de l'écoulement

### 3.1 Construction du modèle numérique

#### 3.1.1 Logiciel utilisé

Le modèle numérique a été construit en 3D avec le logiciel Feflow version 7.1 (Finite Element subsurface FLOW system) développé par DHI-WASY GmbH qui utilise l'analyse par éléments finis. C'est un logiciel qui est reconnu dans la communauté scientifique et fréquemment utilisé par les chercheurs et les firmes de génie conseil pour simuler l'écoulement de l'eau souterraine et le transport de métaux dissous.

#### 3.1.2 Maillage

Le maillage (figure 3-1) est constitué de 4 875 600 éléments tétraédriques formant 40 couches d'épaisseurs variables. La base plane du modèle a été fixée à une élévation de 100 m. Au niveau de la fosse, le maillage a été raffiné pour permettre une représentation de la géométrie plus précise.

Horizontalement, les éléments présentent les dimensions suivantes :

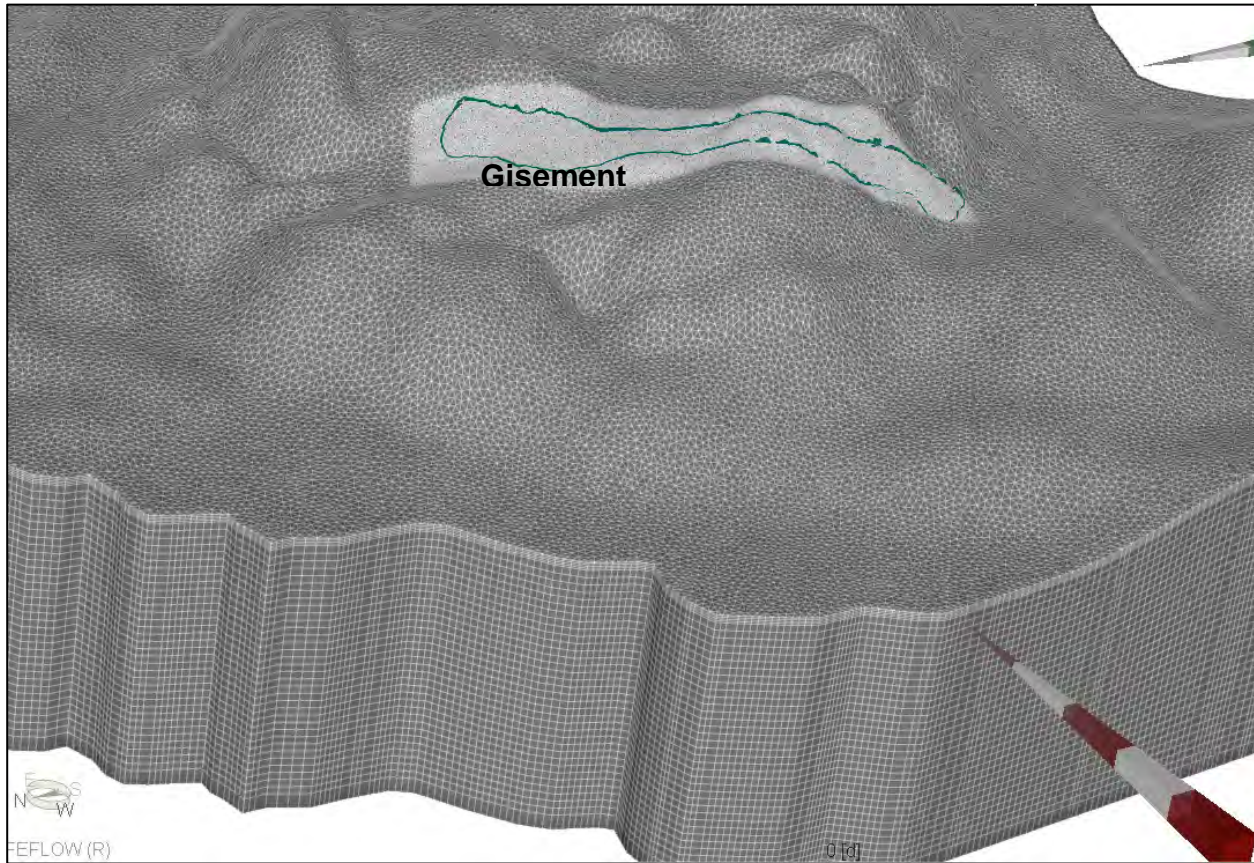
- › À l'extérieur de la fosse, 30 m de côté, et
- › Dans la fosse 10 m de côté.

Verticalement, les couches présentent des dimensions variables :

- › Entre 100 m et 350 m d'élévation, les couches ont une épaisseur fixe de 15 m;
- › Entre 350 m et la surface, l'épaisseur des couches est variable avec une épaisseur moyenne de 10 m au centre du modèle;
- › Les huit premières couches du modèle ont une épaisseur de 3 m afin de mieux représenter la géométrie des formations superficielles.



 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>Modélisation hydrogéologique</b>	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	18



**Figure 3-1: Maillage du modèle**

### 3.1.3 Conditions aux limites

Le domaine modélisé s'étend sur 9 km dans la direction est-ouest et 8 km dans la direction nord-sud formant une superficie d'environ 60 km<sup>2</sup>. Les formations superficielles et rocheuses constituent un aquifère non-confiné, pour lequel l'écoulement de l'eau souterraine est représenté en régime permanent.

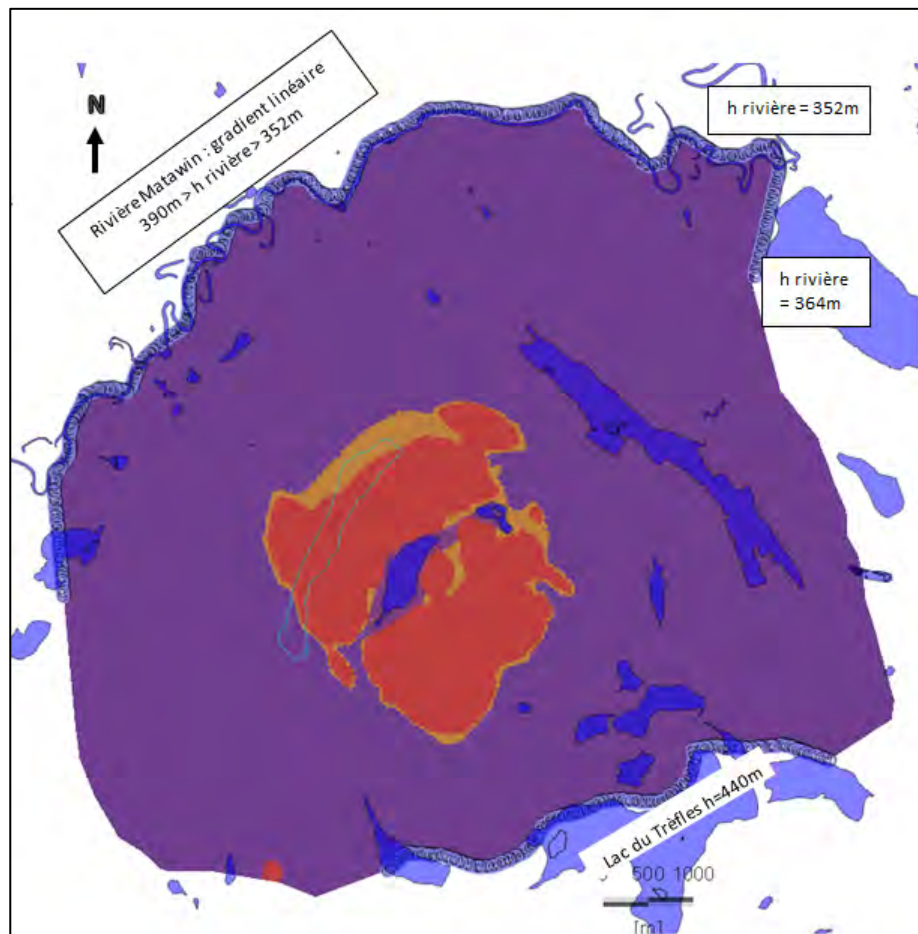
Afin de reproduire les conditions d'écoulement nord-sud observées au site, les conditions physiques naturelles suivantes ont été appliquées aux limites du modèle (figure 3-2) :

- › La rivière Matawin, à l'aval hydraulique forme l'exutoire principal du modèle. Un gradient de charges fixes entre 390 et 352 mètres (correspondant à l'élévation du lit de la rivière) a été fixé sur l'ensemble des couches du modèle.
- › Le Petit lac du Trèfle et le lac du Trèfle, à l'amont hydraulique, constitue un exutoire local pour les eaux souterraines du système. Le lac du Trèfle présente une profondeur maximale de 32 m (MDDELCC, 2018). Une charge de 440 m, correspondant à l'élévation moyenne du lac, a été fixée sur l'ensemble des couches du modèle bordant les deux lacs.
- › Une valeur initiale de recharge a été estimée à partir des données hydrologiques. Ce paramètre comporte la plus grande incertitude étant donné le manque d'information sur le comportement de la nappe à long terme. Les zones où le roc affleure, où les dépôts meubles de surface sont plus perméables, ainsi que les secteurs à hauts reliefs topographiques, constituent des zones de recharge privilégiées de l'aquifère de roc. En effet, il tombe annuellement environ 940 mm de précipitations sur le site du projet Matawinie. En tenant compte du

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>Modélisation hydrogéologique</b>	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	19

coefficient de ruissèlement de 0,22 (207 mm/an) estimé pour le site (SNC-Lavalin, 2018e), et en tenant compte de l'évapotranspiration (400-500 mm/an selon Statistique Canada), une première valeur de recharge estimée à 282 mm pour les zones à hauts reliefs topographiques (représentant 30% des précipitations annuelles). Afin de représenter les variations spatiales de recharge au site, trois zones concentriques ont été différenciées en fonction de l'élévation et de la nature des formations de surface (figure 3-2). Les valeurs de recharge ont ensuite été ajustées lors du processus de calibration.

- › Une recharge élevée (valeur initiale de 280 mm/an) au centre du modèle, où les reliefs sont les plus importants (élévation supérieure à 535 m). Cette zone de recharge relativement privilégiée, est également reliée à la présence d'affleurements rocheux fracturés.
- › Une recharge moyenne sur la couronne centrale du modèle. Cette recharge correspond à une zone où les dépôts meubles sont plus minces et où l'élévation est supérieure à 525 m.
- › Une recharge faible sur la couronne externe du modèle. Cette recharge plus faible correspond à une zone de faible élévation (élévations inférieures à 525 m), où les dépôts meubles silteux peuvent atteindre plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur.



**Figure 3-2: Conditions aux limites et recharge spatialisée**

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>Modélisation hydrogéologique</b>	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	20

## 3.2 Méthodologie de calibration avant exploitation

Les niveaux d'eau mesurés en 2017 ont été utilisés pour calibrer le modèle hydrogéologique. Ainsi, 58 points d'observation ont été utilisés dans le processus de calibration. Ces points de mesure du niveau de la nappe sont localisés principalement au niveau du gisement tel que montré à la carte 2-3.

Selon le processus de calibration, le modèle numérique est ajusté en variant les paramètres hydrogéologiques existants afin de reproduire adéquatement le réseau d'écoulement et les charges hydrauliques mesurées (ASTM D5981-96, 2002). En effet, l'objectif de la calibration est de déterminer un ensemble de paramètres entrants qui minimise la différence entre les charges hydrauliques simulées et mesurées, en respectant également les patrons d'écoulement. Le critère de calibration choisi pour l'étude est l'erreur NRMSE (Normalized Root Mean Square Error ou erreur quadratique moyenne normalisée), calculée à l'aide de l'équation ci-dessous. Une valeur de NRMSE inférieure à 10% est généralement acceptée par l'industrie, et représente un seuil de calibration acceptable (Robertson GeoConsultants Inc. & SRK Consulting, 2012).

L'erreur quadratique moyenne normalisée (NRMSE) est définie par la formule suivante :

$$\text{NRMSE (\%)} = \frac{1}{(h_{\max} - h_{\min})} \times \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (h_s - h_m)^2 \right]^{1/2}$$

Où:

N: nombre total d'observations

$h_s$ : charge hydraulique simulée [m]

$h_m$ : charge hydraulique mesurée [m]

$h_{\max}$ : charge hydraulique mesurée maximum [m]

$h_{\min}$ : charge hydraulique mesurée minimum [m]

### 3.2.1 Conductivités hydrauliques calibrées

Afin de reproduire l'écoulement et la piézométrie mesurés sur le terrain, des valeurs de conductivité hydraulique moyennes mesurées des différentes unités hydrostratigraphiques (tableau 2-2) ont initialement été assignées, puis progressivement augmentées, en restant le plus possible à l'intérieur de l'intervalle de valeurs mesurées sur le terrain. Pour la conductivité hydraulique du roc plus profond, la valeur assignée est basée sur la littérature en raison de l'absence de données de terrain et correspond à une valeur basse de la gamme présentée par Freeze et Cheery (1979) pour des roches métamorphiques fracturées.

Le tableau 3-1 présente les conductivités calibrées pour les différentes unités considérées. Les figure 3-3 et figure 3-4 présentent les unités hydrostratigraphiques calibrées, en surface et en coupe, respectivement.

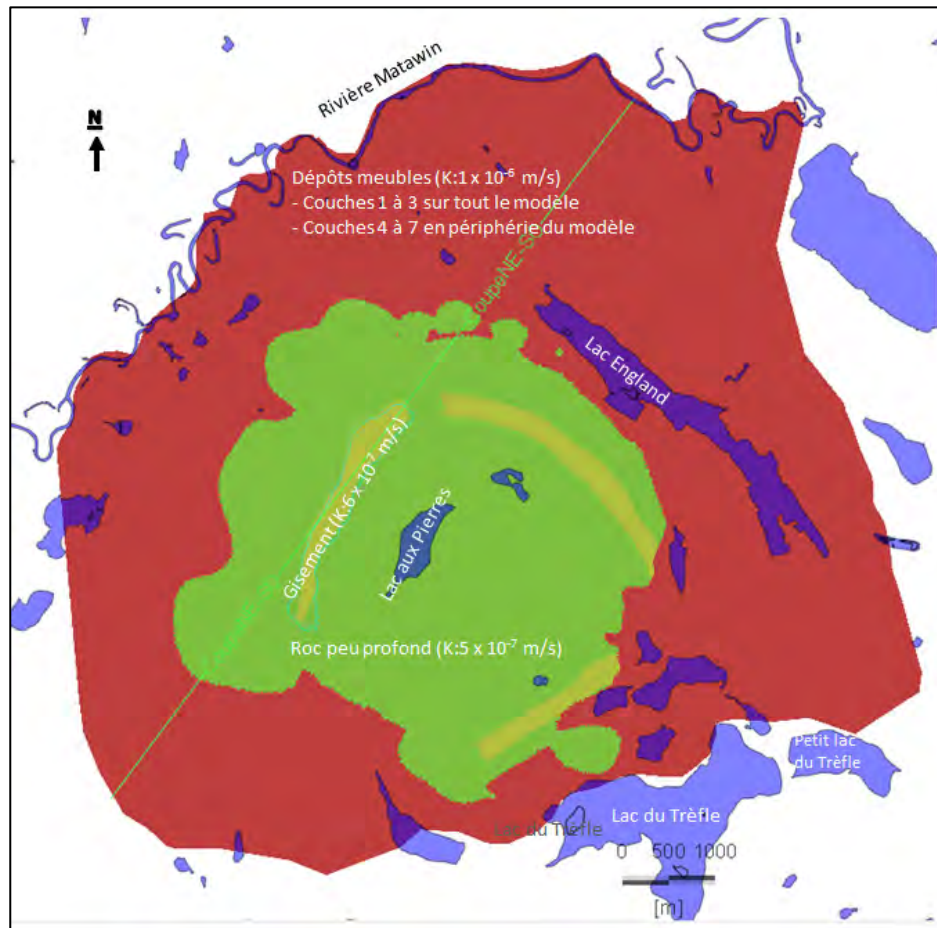


 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	21

**Tableau 3-1: Conductivités hydrauliques calibrées versus mesurées**

Unité hydrostratigraphique	Intervalles de profondeurs sélectionnés (m)	Moyenne géométrique des conductivités hydrauliques observées (m/s)	Conductivités hydrauliques calibrées (m/s)
Dépôts meubles et roc fracturé affleurant	0 - 10	$6,8 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-6}$
Roc peu profond	10 - 160	$2,4 \times 10^{-7}$	$5 \times 10^{-7}$
Roc profond	>160 m	n/a	$1 \times 10^{-7}$
Gisement	0 – base du modèle	$1,4 \times 10^{-6}$	$6 \times 10^{-7}$

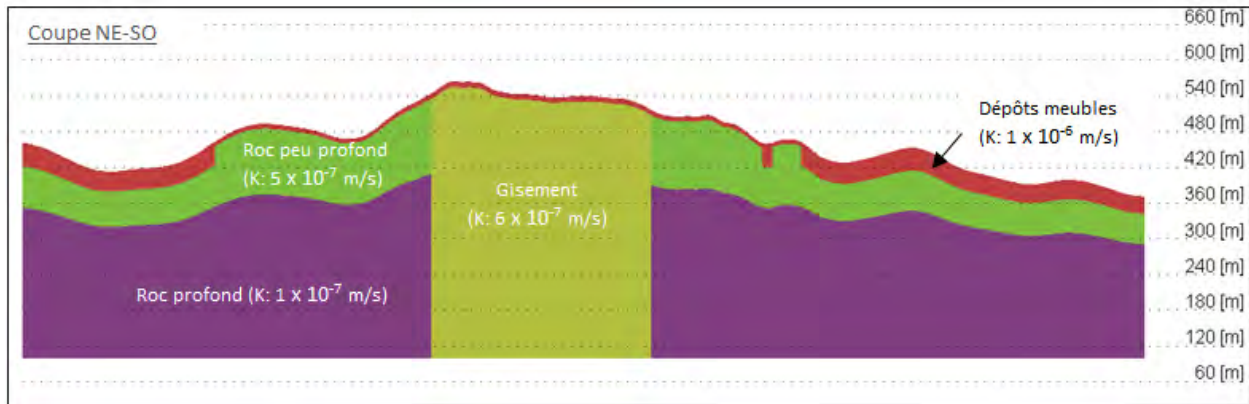
 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>Modélisation hydrogéologique</b>	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	22



K = conductivité hydraulique.

**Figure 3-3: Distribution de la conductivité hydraulique K (couche 4)**

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	23



K = conductivité hydraulique.

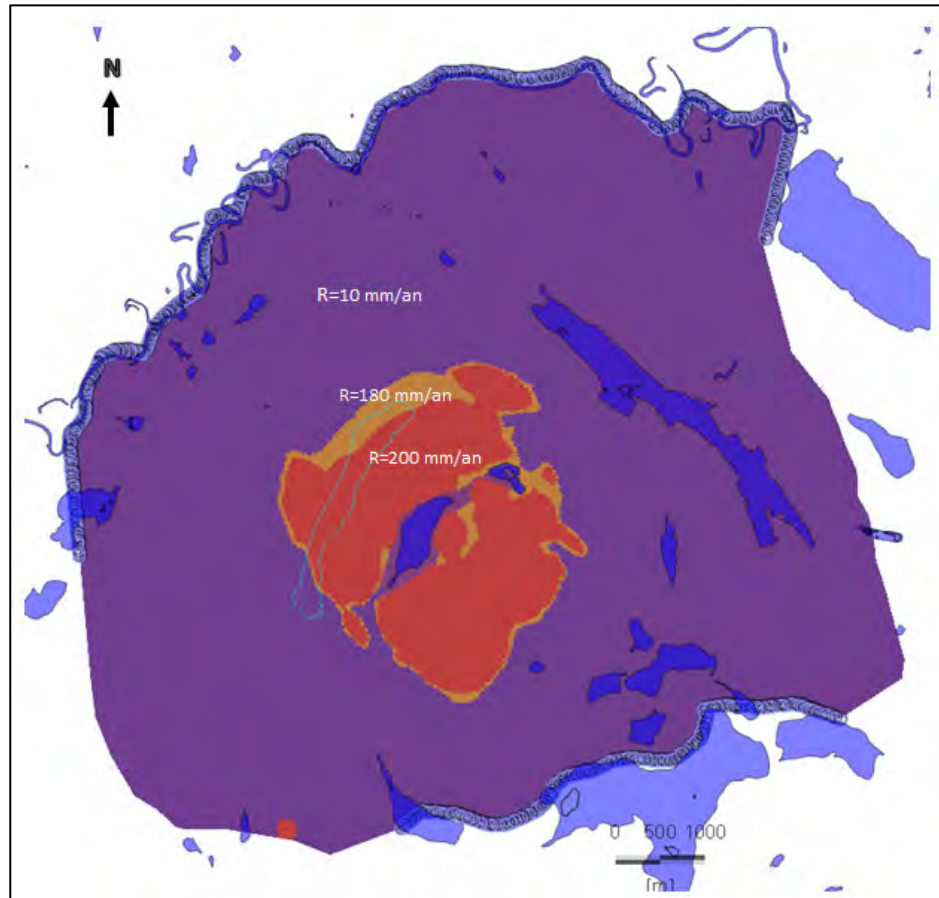
**Figure 3-4: Distribution de la conductivité hydraulique K en coupe , exagération verticale x3)**

### 3.2.2 Recharge calibrée

En ce qui concerne la recharge du modèle, trois zones concentriques ont été différenciées en fonction de l'élévation et de la nature des formations de surface. Les valeurs suivantes ont été ajustées lors du processus de calibration. La figure 3-5 présente les zones de recharge du modèle calibré :

1. Une recharge de 10 mm/an sur la couronne externe du modèle. Cette recharge plus faible correspond à une zone de faible élévation (élévations inférieures à 525 m), où les dépôts meubles silteux peuvent atteindre plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur.
2. Une recharge de 180 mm/an sur la couronne centrale du modèle. Cette recharge correspond à une zone où les dépôts meubles sont plus minces et où l'élévation est supérieure à 525 m.
3. Une recharge de 200 mm/an au centre du modèle, où les reliefs sont les plus importants (élévation supérieure à 535 m). Cette zone de recharge relativement privilégiée est également reliée à la présence d'affleurements rocheux fracturés.

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	24



R = Recharge

**Figure 3-5: Zones de recharge du modèle calibré**

### 3.2.3 Piézométrie simulée

En considérant 58 puits parmi 72 puits relevés (puits d'exploration miniers, puits hydrogéologiques et géotechniques et deux puits privés), on obtient une droite de calibration (figure 3-6) qui présente l'écart en les charges simulées (ordonnée) et les charges mesurées (abscisse). Parmi les 14 puits écartés, 11 forages sont trop peu profonds (généralement inférieurs à 6 m) et trois forages profonds sont considérés non représentatifs (niveau d'eau non représentatif de la nappe, soit dû à la présence de graisse de foreuse dans le forage TO-16-115, ou à une pente topographique très accentuée à l'endroit des forages TO-16-99 et TO-15-36).

Un modèle peut être considéré comme calibré lorsque la valeur de NRMSE est basse et lorsque les patrons d'écoulement simulés sont représentatifs de ceux observés au site. La valeur calculée de NRMSE est de 9,7%, soit inférieure au critère d'acceptabilité de l'industrie de 10% (Robertson GeoConsultants Inc. & SRK Consulting, 2012). Les détails du calcul de NRMSE sont présentés à l'annexe B. De plus, au niveau du gisement, le modèle reproduit de manière satisfaisante le patron d'écoulement observé orienté vers le nord en direction de la rivière Matawin (figure 3-7). L'erreur moyenne au carrée (RMS) au niveau des charges simulée est de 10 mètres environ (figure 3-6) ce qui est acceptable compte tenu de la forte variabilité topographique du site (Anderson et Woessner, 1992).



 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	25

En effet, les charges maximales et minimales mesurées au niveau du site sont de 564,8 m (TO-16-112) et 459,4 m (P.A.-16-11) respectivement, soit un écart maximal mesuré de plus de 100 m. Les charges simulées sont relativement bien distribuées le long de la droite de calibration (figure 3-6) mais le modèle sous-estime légèrement les charges simulées pour les valeurs de charges mesurées comprises entre 520 et 550 m environ.

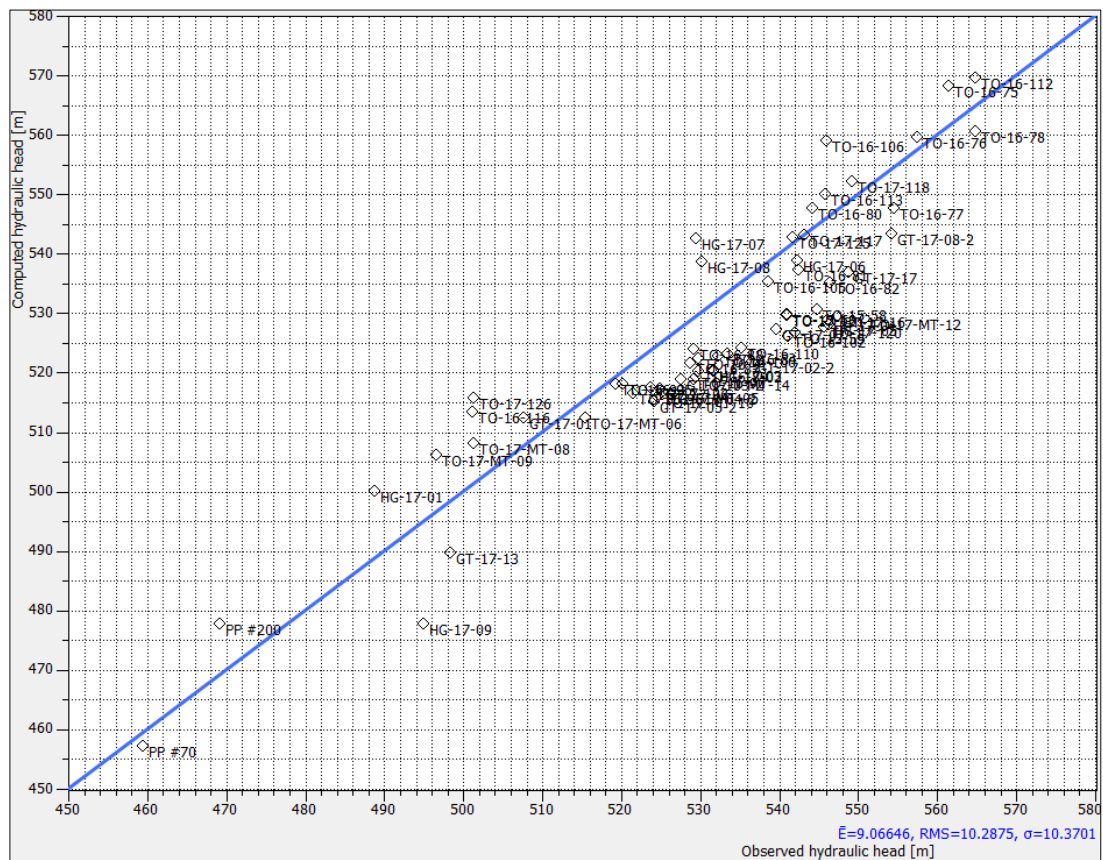
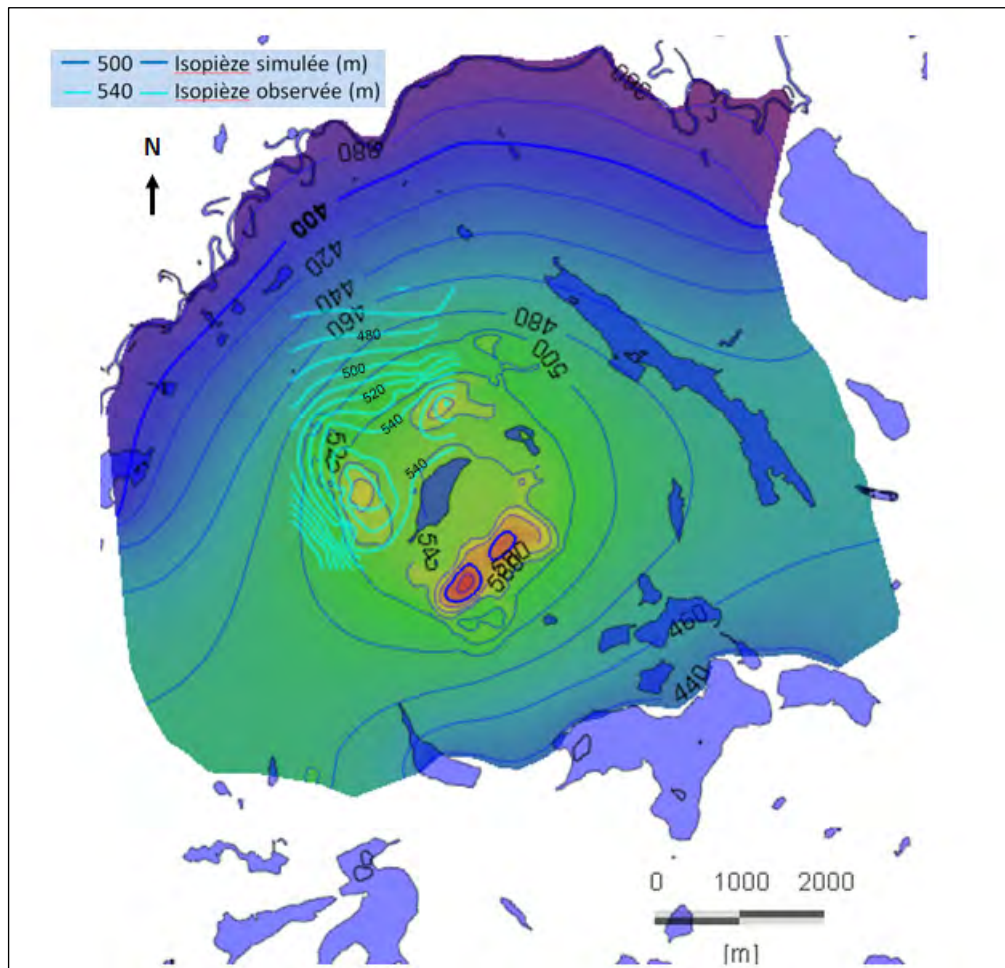


Figure 3-6: Droite de calibration

(En abscisse : charges hydrauliques mesurées; en ordonnée : charges hydrauliques simulées)

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	26



**Figure 3-7: Piézométries simulée et observée**

### 3.2.4 Analyse de sensibilité du modèle calibré

L'analyse de sensibilité est un processus permettant de quantifier la réponse des résultats du modèle par rapport à la variation de certains paramètres. Une analyse de sensibilité a été réalisée en faisant varier la conductivité hydraulique des unités ainsi que la recharge du modèle calibré. La variation des paramètres sensibles a été réalisée dans l'intervalle des données de terrain.

Le tableau 3-2 présente les résultats de l'analyse de sensibilité en comparaison au modèle calibré et la figure 3-8 synthétise les résultats de cette analyse. Sur la figure, on observe que le modèle est plus sensible à la variation de la conductivité hydraulique du roc peu profond qu'à celles des autres unités. En effet, on constate que les valeurs du NRMSE augmentent rapidement (NRMSE atteignant 50% environ) malgré de faibles variations de la conductivité hydraulique du roc peu profond.

Par ailleurs, le modèle est très sensible à la variation de la recharge avec des valeurs du NRMSE augmentant rapidement (> 30%) lorsque la recharge est diminuée ou augmentée de moitié.

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	27

Le modèle est relativement moins sensible à la variation de la conductivité hydraulique du roc profond (NRMSE inférieur à 30% pour des variations de la conductivité d'un ordre de grandeur). D'autre part, la variation de la conductivité hydraulique du gisement semble avoir le moins d'effet sur le modèle calibré : NRMSE inférieure à 20% pour les variations de conductivité hydraulique les plus importantes.

En résumé, l'analyse de sensibilité du modèle démontre que celui-ci est très sensible à la variation de la conductivité hydraulique du roc peu profond principalement, et dans une moindre mesure, à la variation de la conductivité hydraulique du roc profond. La recharge assignée au modèle a également un impact non négligeable sur le modèle.

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	28

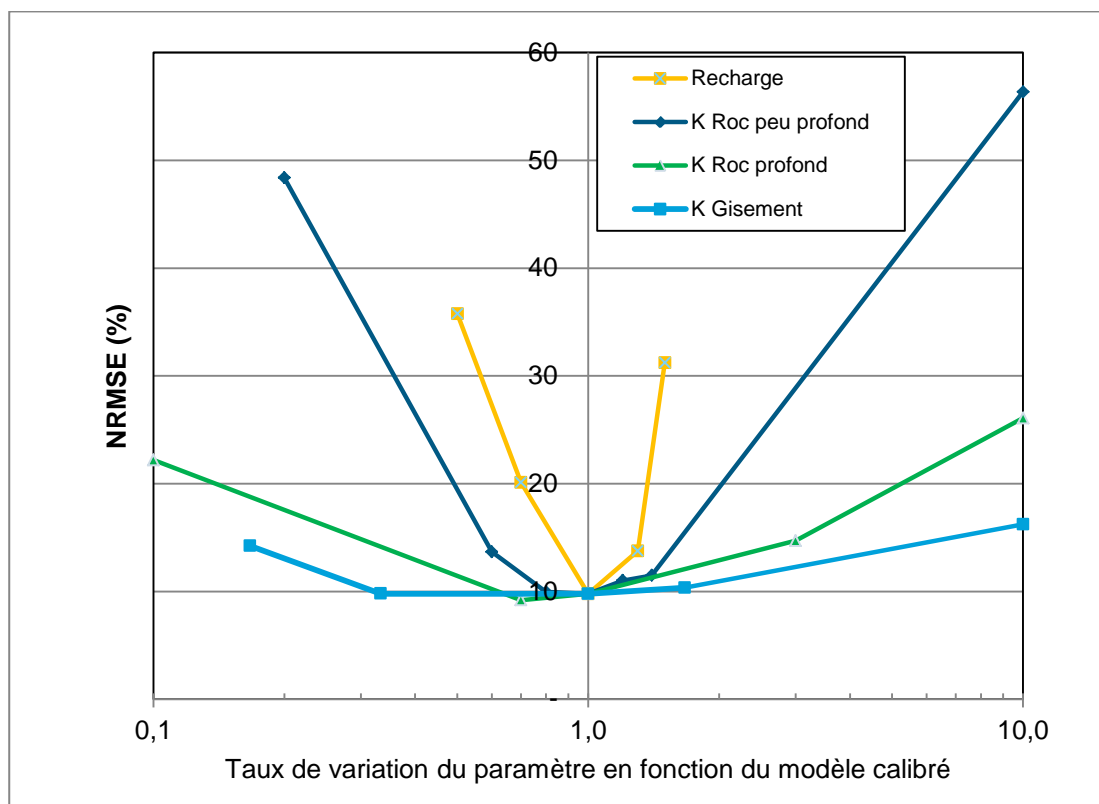
**Tableau 3-2: Résultats de l'analyse de sensibilité sur le NRMSE**

Scénario	K (m/s)			NRMSE (%)	Taux de variation du paramètre /modèle calibré
Roc peu profond					
Modèle calibré	5 x 10 <sup>-7</sup>			10	1
Analyse de sensibilité	1 x 10 <sup>-7</sup>			51	0,2
	3 x 10 <sup>-7</sup>			14	0,6
	4 x 10 <sup>-7</sup>			11	0,8
	6 x 10 <sup>-7</sup>			12	1,2
	7 x 10 <sup>-7</sup>			12	1,4
	5 x 10 <sup>-6</sup>			59	10
Gisement					
Modèle calibré	6 x 10 <sup>-7</sup>			10	1
Analyse de sensibilité	1 x10 <sup>-7</sup>			15	0,2
	2 x10 <sup>-7</sup>			10	0,3
	1 x10 <sup>-6</sup>			11	1,7
	6 x10 <sup>-6</sup>			17	10
Roc profond					
Modèle calibré	1 x 10 <sup>-7</sup>			10	1
Analyse de sensibilité	1 x 10 <sup>-8</sup>			23	0,1
	7 x 10 <sup>-8</sup>			10	0,7
	3 x 10 <sup>-7</sup>			16	3
	1 x 10 <sup>-6</sup>			28	10
Scénario	Distribution de la recharge (mm/an) selon l'élévation z (masl)			NRMSE (%)	Taux de variation du paramètre /modèle calibré
	z < 525 m	525 m < z < 535 m	z > 535 m		
Modèle calibré	10	180	200	10	1
Analyse de sensibilité	5	90	100	38	0,5
	7	126	140	21	0,7
	13	234	260	15	1,3
	15	270	300	33	1,5

K = conductivité hydraulique; masl =mètre par rapport au-dessus du niveau actuel de la mer, NRMSE = erreur quadratique moyenne normalisée.



 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	29



K = conductivité hydraulique; NRMSE = erreur quadratique moyenne normalisée.

**Figure 3-8: Sensibilité du modèle aux variations de conductivité hydraulique (K) et de recharge**

### 3.3 Résultats de simulations du dénoyage de la fosse

#### 3.3.1 Phases d'exploitation de la fosse

Le gisement bloc Tony Ouest sera exploité par une mine à ciel ouvert sur une période de 25,5 ans, mais pour les besoins de la modélisation, une période de 26 ans a été considérée. Selon le plan minier, l'exploitation du gisement se fera du sud vers le nord en cinq (5) phases principales. Pour simuler les séquences d'exploitation et de dénoyage de la fosse minière, chacune des phases a été représentée dans le modèle d'écoulement calibré. La simulation des débits de dénoyage a été réalisée en utilisant une condition de drain dans le modèle. Pour chacune des phases d'exploitation de la fosse, un drain est ainsi placé sur les parois et au fond de la fosse, à la profondeur maximale d'exploitation. Cette condition permet ensuite de simuler une désaturation du modèle localement jusqu'à l'élévation du drain.

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	30

### 3.3.2 Débits de dénoyage simulés

Les simulations ont été réalisées en régime permanent afin d'évaluer les débits de dénoyage pour les différentes phases minières.

Le tableau 3-3 présente les résultats du dénoyage simulé à la fin de chaque phase minière. En tenant compte d'un facteur de sécurité de 1,25, les débits de dénoyage varieraient en fonction de la dimension et la profondeur des fosses, de 1340 à 2540 m<sup>3</sup>/j. Les débits les plus importants sont obtenus pour les phases 4 et 5, avec des valeurs respectives de 2300 et 2540 m<sup>3</sup>/j.

**Tableau 3-3: Débits de dénoyage simulés pour chaque phase d'exploitation**

Phase d'exploitation	Débits simulés pour dernière année d'exploitation (m <sup>3</sup> /j)	Facteur de sécurité de 1,25 sur les débits de dénoyage (m <sup>3</sup> /j)
Phase 1	1230	1540
Phase 2	1070	1340
Phase 3	1290	1600
Phase 4	1840	2300
Phase 5	2030	2540

### 3.3.3 Analyse de sensibilité pour les débits de dénoyage

Afin d'estimer un degré de confiance sur les débits de dénoyage simulés, deux analyses de sensibilité ont été effectuées en augmentant la recharge et la conductivité hydraulique du modèle calibré. Cela représente une approche conservatrice dans la mesure où l'augmentation de la recharge et de la conductivité hydraulique produit une augmentation des débits de dénoyage simulés. Les variations de conductivité hydraulique sont réalisées à l'intérieur des valeurs mesurées sur le terrain.

Une première analyse de sensibilité (Scénario 1) est réalisée en augmentant les conductivités hydrauliques d'un ordre de grandeur (10 fois) pour le till, le roc profond, le gisement, et de trois fois pour le roc peu profond (le NRMS pour ce dernier étant très sensible pour une valeur de conductivité plus élevée). Une seconde analyse de sensibilité (Scénario 2) est réalisée en augmentant la recharge d'un demi-ordre de grandeur (1,5 fois) sur toute la surface du modèle. Les résultats de ces analyses de sensibilité de la conductivité hydraulique et de la recharge sur les débits de dénoyage pour les différentes phases minières sont présentés dans le tableau 3-4 et à la figure 3-9.

En augmentant la conductivité hydraulique des unités hydrostratigraphiques (Scénario 1), les débits de dénoyage sont multipliés par trois, pour les phases 1 et 5. Cette augmentation du débit est, cependant, plus faible pour la phase 2 (facteur de multiplication de 1,4) et nulle pour les phases 3 et 4. Puisque les phases 3 et 4 sont situées sur les hauts reliefs topographiques et sont moins profondes, l'augmentation de la conductivité a entraîné un abaissement du niveau de la nappe au niveau de la fosse, et par conséquent, un débit de dénoyage légèrement plus faible. L'effet de l'augmentation de la recharge de 1,5 (Scénario 2) se manifeste avec une augmentation du débit de l'ordre de 1,3 à 1,6.

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	31

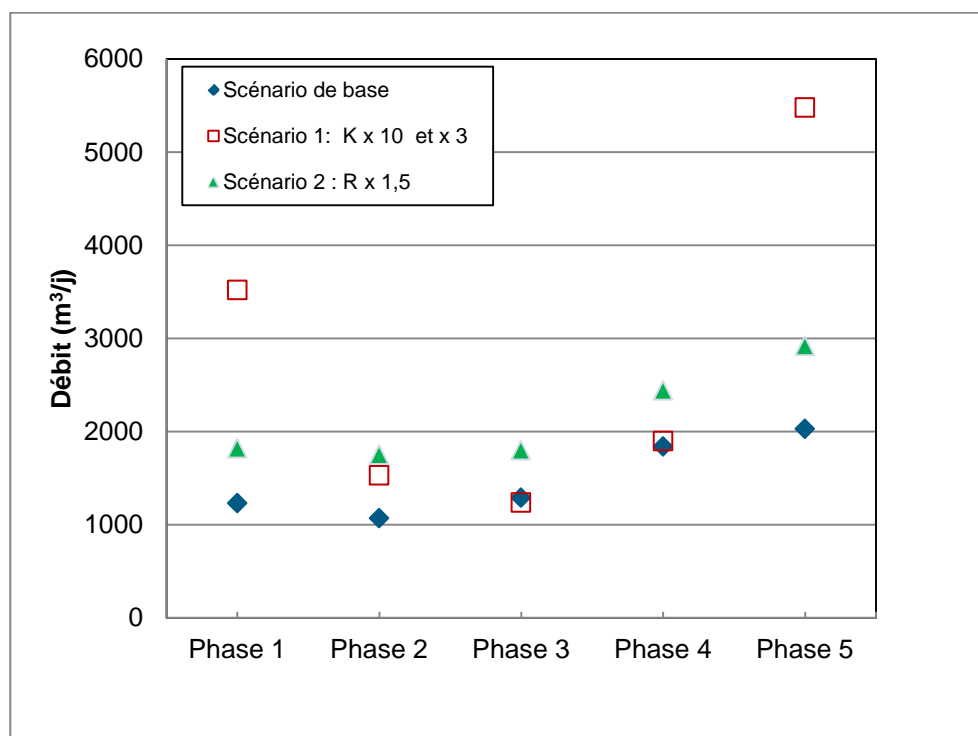
**Tableau 3-4: Résultats de l'analyse de sensibilité sur les scénarios de dénoyage**

Phases	Débit simulé pour la dernière phase d'exploitation (m <sup>3</sup> /j)				
	Scénario de base	Scénario 1 Augmentation de K x 10 <sup>(1)</sup>		Scénario 2 Augmentation de R x 1,5 <sup>(2)</sup>	
	Débit (m <sup>3</sup> /j)	Débit (m <sup>3</sup> /j)	Taux d'augmentation du débit	Débit (m <sup>3</sup> /j)	Taux d'augmentation du débit
1	1230	3520	2,9	1820	1,5
2	1070	1530	1,4	1750	1,6
3	1290	1240	1,0	1800	1,4
4	1840	1900	1,0	2440	1,3
5	2030	5480	2,7	2920	1,4

K = conductivité hydraulique, R = recharge

(1) Augmentation de la conductivité hydraulique (K) du till, roc profond et gisement par un facteur de 10 et 3 fois pour le roc peu profond

(2) Augmentation de la recharge R sur toute la surface du modèle par un facteur de 1,5



K = conductivité hydraulique, R = recharge

**Figure 3-9: Analyse de sensibilité sur les débits de dénoyage**

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>Modélisation hydrogéologique</b>	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	32

### 3.3.4 Rabattements simulés

Afin d'évaluer le rabattement autour de la fosse minière, les simulations sont réalisées en condition transitoire pour la période d'exploitation de chaque phase. Le scénario présenté est très conservateur puisqu'on considère, dès le jour 1 de la simulation, une fosse minière à son point le plus bas d'exploitation.

#### 3.3.4.1 Rabattements en fonction des phases minières

Les rabattements simulés dus au dénoyage des principales phases minières sont présentés, en plan pour chaque phase, à partir de la figure 3-10. L'isocontour le plus éloigné de la fosse représente un rabattement simulé de la nappe de 1 mètre. Les résultats des rabattements en coupe et de la piézométrie simulée pour chaque phase sont présentés à l'annexe C. Les rabattements simulés de chaque phase sont représentatifs de la profondeur finale d'exploitation. Il est attendu que durant les premiers temps de l'exploitation d'une phase, le dénoyage serait plus faible, et augmentera progressivement avec l'élargissement et l'approfondissement de la fosse. Ainsi, dans les premières années d'exploitation, avant que les profondeurs d'exploitation finales soient atteintes, les rabattements seraient également plus faibles que les résultats présentés à la figure 3-10. Pour les simulations de dénoyage, un retour dans la fosse des résidus et stériles miniers a été considéré. En ce qui concerne les rabattements, on observe :

- › Pour la phase 1, l'isocontour montrant un rabattement simulé de 1 m (rabattement minimal choisi) est observé à une distance radiale de la fosse d'environ 600 m. En se rapprochant du centre de la fosse, les rabattements simulés augmentent, et le rabattement maximal correspond à la différence entre l'élévation initiale de l'eau souterraine et l'élévation minimale d'exploitation de la phase (soit la profondeur maximale).
- › Pour la phase 2, l'isocontour montrant un rabattement simulé de 1 m est observé à une distance radiale de la fosse variant entre 400 m et 800 m selon la direction.
- › Pour la phase 3, les rabattements sont plus importants dans une direction NE-SO, selon l'axe du prolongement du gisement. L'isocontour montrant un rabattement simulé de 1 m se propage transversalement à la fosse à une distance d'environ 730 m, et longitudinalement, à une distance variant entre 1200 – 1400 m (au niveau des deux extrémités nord et sud du gisement).
- › Pour la phase 4, l'isocontour de rabattement simulé 1 m se propage transversalement à la fosse à une distance d'environ 850 m, et longitudinalement, à une distance comprise entre 1300 – 1500 m. L'isocontour de rabattement simulé de 1 m est observé au niveau de la rive nord-ouest du lac aux Pierres à l'année 17 (deuxième année de l'exploitation de la phase 4).
- › Pour la phase 5, les rabattements sont étendus préférentiellement selon la direction NE-SO, soit longitudinalement au gisement en raison de sa conductivité hydraulique plus élevée que le roc encaissant. Dans l'axe NE-SO, les rabattements simulés de 1 m sont observés à des distances radiales de 1900 m du centre de la fosse. Alors que dans l'axe transversal, les rabattements de 1 m ne sont atteints qu'à une distance radiale de 600 m.

#### 3.3.4.2 Impacts sur les milieux récepteurs

Les récepteurs potentiels identifiés dans la zone d'étude, pouvant être affectés directement ou indirectement par le dénoyage de la fosse, sont, entre autres, les milieux humides, le lac aux Pierres, et l'eau souterraine incluant les puits privés. La figure 3-10 présente les rabattements simulés de la nappe pour les différentes phases d'exploitations finales de la fosse ainsi que les milieux récepteurs répertoriés dans la zone d'étude. L'effet sur un milieu récepteur est potentiel lorsque la courbe de rabattement simulée de 1 m atteint ce milieu. Le tableau 3-5 résume les résultats de la simulation des rabattements de la nappe et les effets potentiels sur les milieux récepteurs tels que présentés à la figure 3-10.



 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	33

Selon les résultats de la simulation, des effets potentiels dus au dénoyage de certaines phases pourraient être ressentis :

- › Au niveau du milieu humide au sud-ouest (appelé CP4) entre les années 1 et 20 (exploitation des phases 1, 2, 3 et 4);
- › Au niveau du milieu humide au centre (appelé CP3) entre les années 8 et 26 (exploitation des phases 3, 4 et 5);
- › Au niveau du lac aux Pierres entre les années 17 et 20 (exploitation de la fosse);
- › Au niveau d'un puits de surface près du lac aux Pierres (puits de 5 m de profondeur installé dans les dépôts meubles) entre les années 8 et 20;
- › Aucun effet n'est perçu sur les puits privés au nord de la fosse. Il faut noter toutefois que le cône de rabattement évolue avec les phases d'exploitation et se déplace du sud vers le nord en s'approchant du périmètre des puits privés.

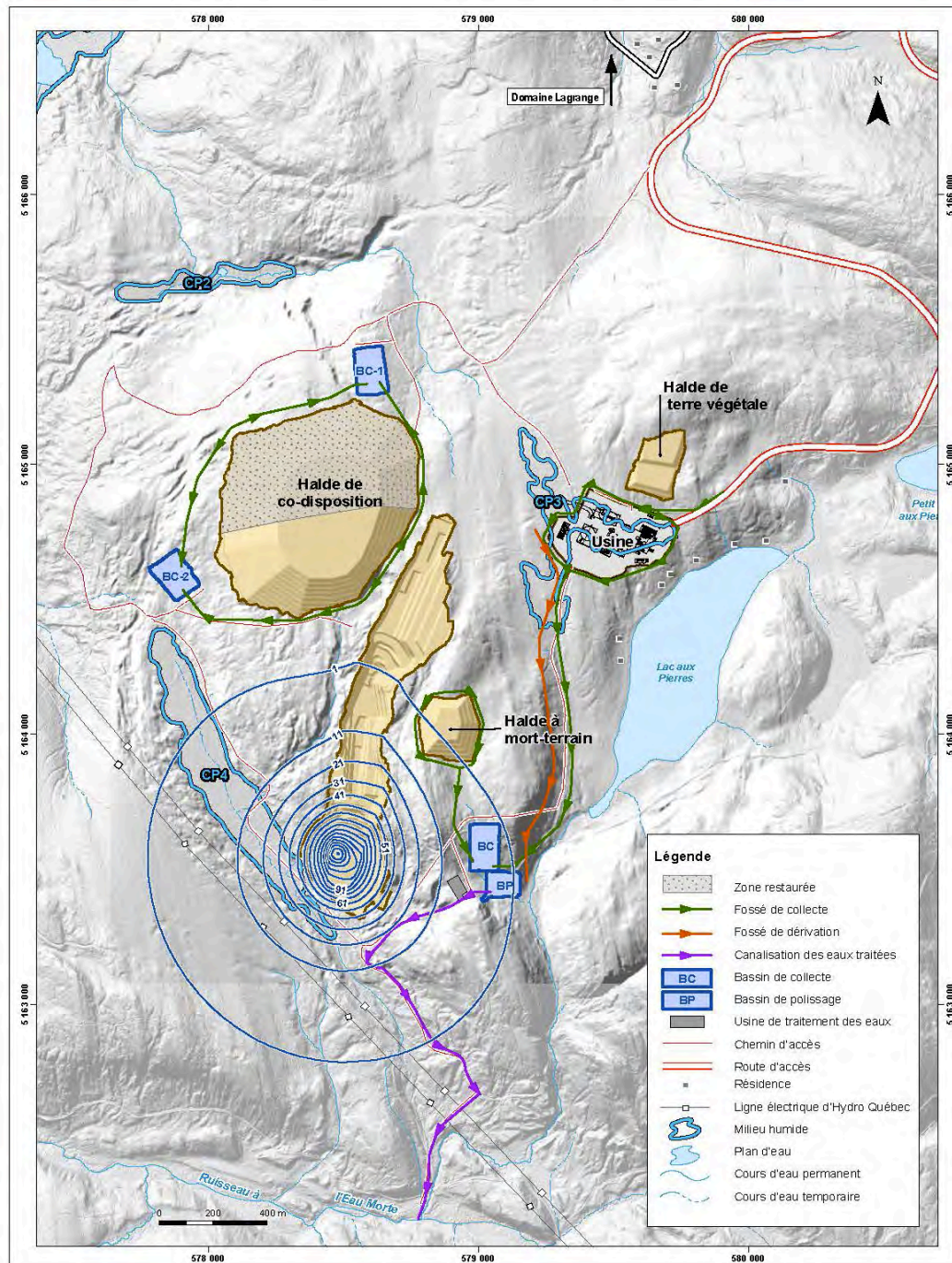
L'effet réel sur les milieux récepteurs, tels que les milieux humides et le lac aux Pierres dépendra du degré de connexion de ces milieux avec l'aquifère rocheux. Dans le cas des milieux humides, la nature et l'épaisseur des sédiments sondés dans le secteur sud-ouest (faible épaisseur entre 0,9 et 1,5 m avec 75% de sable, 15-20% de gravier et 5-10% de silt), suggèrent un lien hydraulique direct avec la nappe au roc sous-jacente, et donc un éventuel impact temporaire sur ce milieu.

En ce qui concerne le lac aux Pierres, étant donné la nature peu perméable et l'épaisseur des sédiments du fond du lac (au moins 10 m de sédiments, dont environ 3 m de sédiments organiques et 7 m d'un sable silteux), un rabattement de la nappe de 1 m au roc sous-jacent n'entraînerait pas nécessairement une baisse du niveau du lac.

De plus, un rabattement de 1 m sur une partie du lac ne veut évidemment pas dire que le lac baisserait uniformément d'un mètre, puisqu'un le niveau du lac est horizontal.

Enfin, pour les besoins de la calibration, le modèle ne considère pas les précipitations sur la surface du lac et le ruissellement des eaux de surface pouvant alimenter le lac ce qui constitue un scénario pessimiste. En effet, dans la réalité, cet apport d'eau viendrait diminuer l'effet du dénoyage. A noter que le modèle considère l'apport (ou recharge) de l'eau souterraine vers le lac.

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>Modélisation hydrogéologique</b>	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	34



**Figure 3-10: Rabattements simulés à l'année 5**

Les rabattements en coupe sont présentés à l'annexe C





SNC • LAVALIN

## NOTE TECHNIQUE

### Modélisation hydrogéologique

654068-9300-4WER-0001

Préparé par : E. Millet, A. Benlhacen

Révisé par : G. Cosset

Rev.

Date

Page

00

20 mars 2019

35

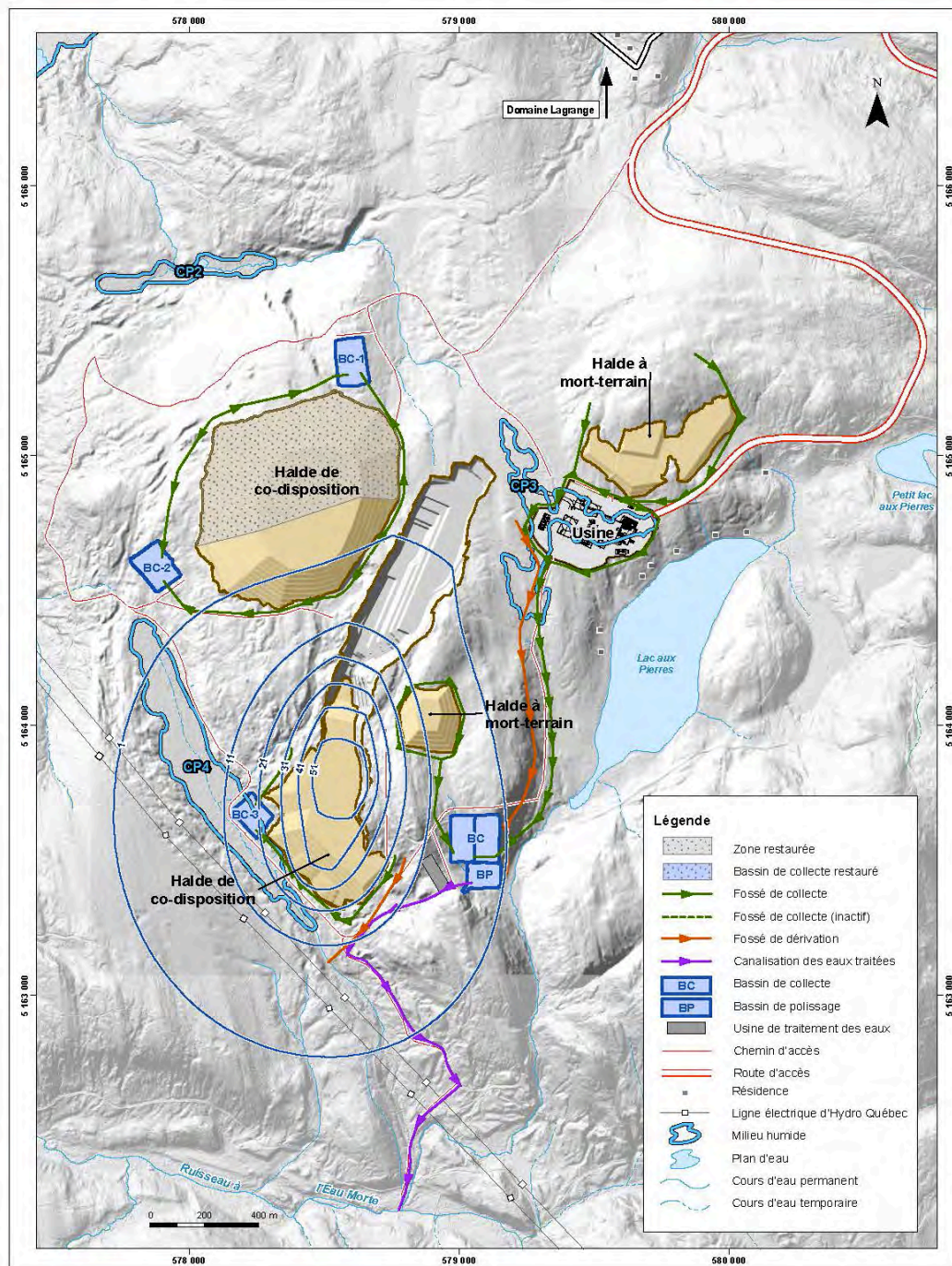


Figure 3-11: Rabattelements simulés à l'année 8





SNC • LAVALIN

NOTE TECHNIQUE  
Modélisation hydrogéologique

654068-9300-4WER-0001

Préparé par : E. Millet, A. Benlhacen

Révisé par : G. Cosset

Rev.

Date

Page

00

20 mars 2019

36

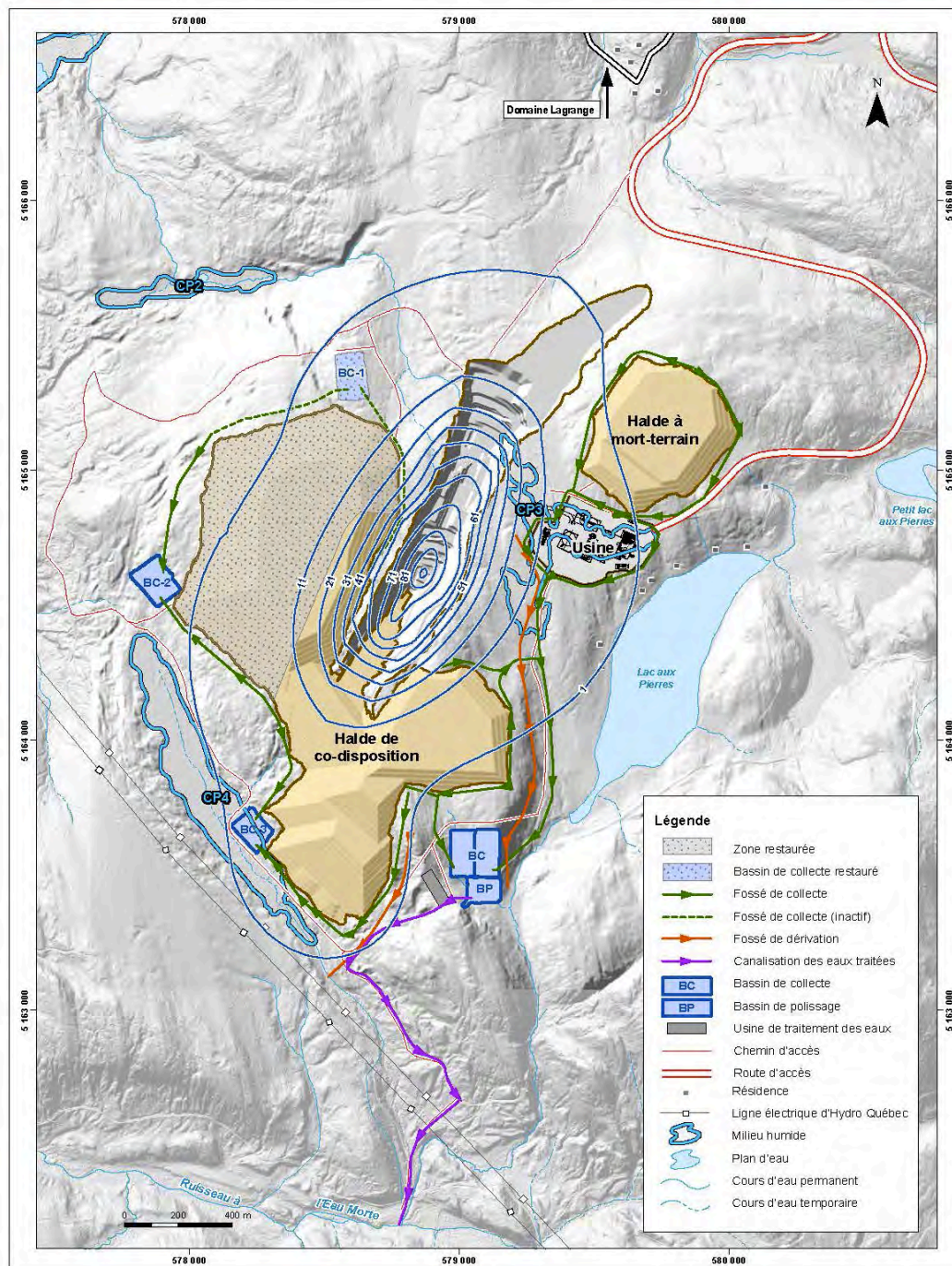


Figure 3-12: Rabattements simulés à l'année 17





SNC • LAVALIN

NOTE TECHNIQUE  
Modélisation hydrogéologique

654068-9300-4WER-0001

Préparé par : E. Millet, A. Benlhacen

Révisé par : G. Cosset

Rev.

Date

Page

00

20 mars 2019

37

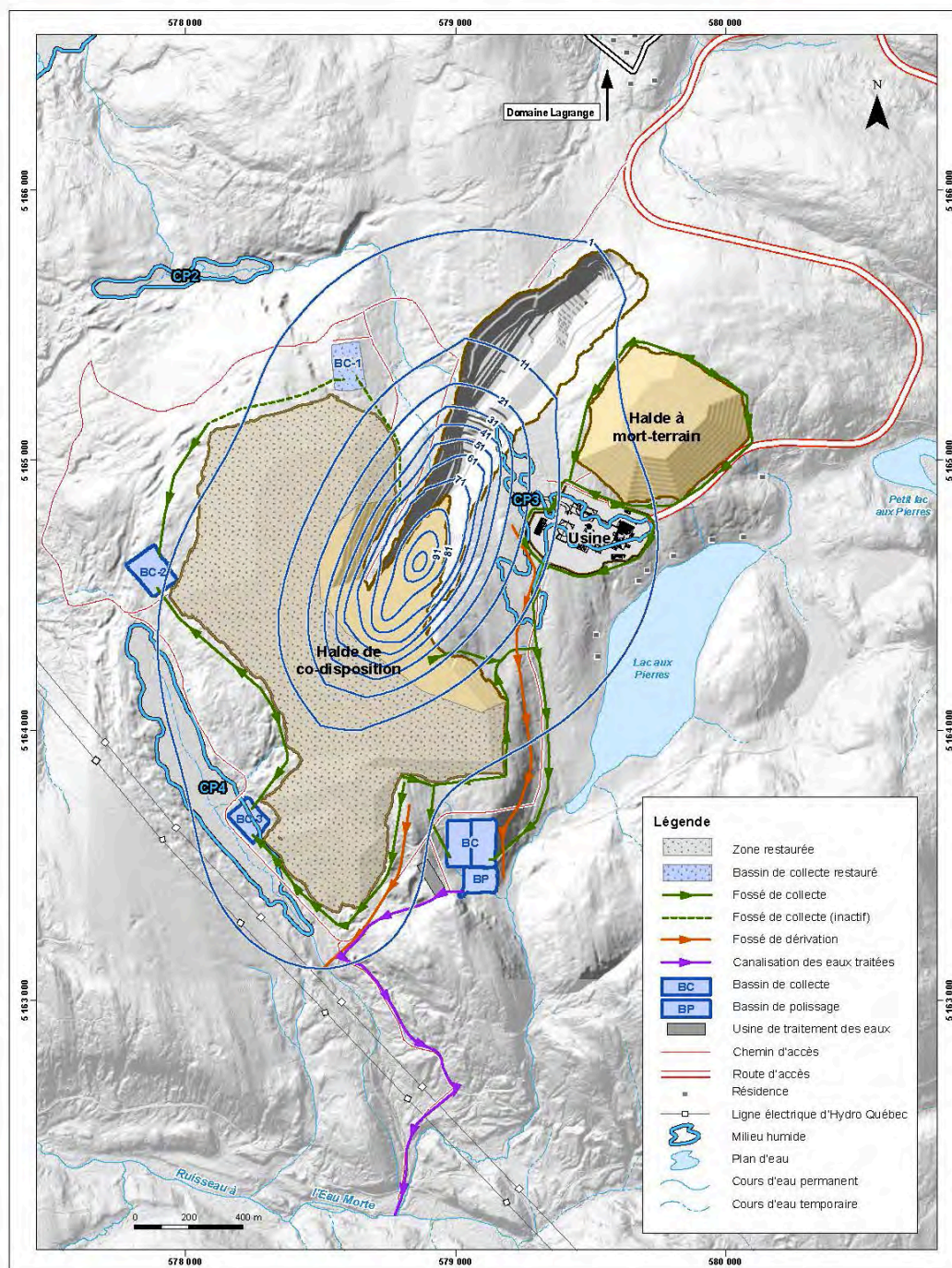


Figure 3-13: Rabattements simulés à l'année 20





SNC • LAVALIN

NOTE TECHNIQUE  
Modélisation hydrogéologique

654068-9300-4WER-0001

Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen

Révisé par : G. Cosset

Rev.

Date

Page

00

20 mars 2019

38

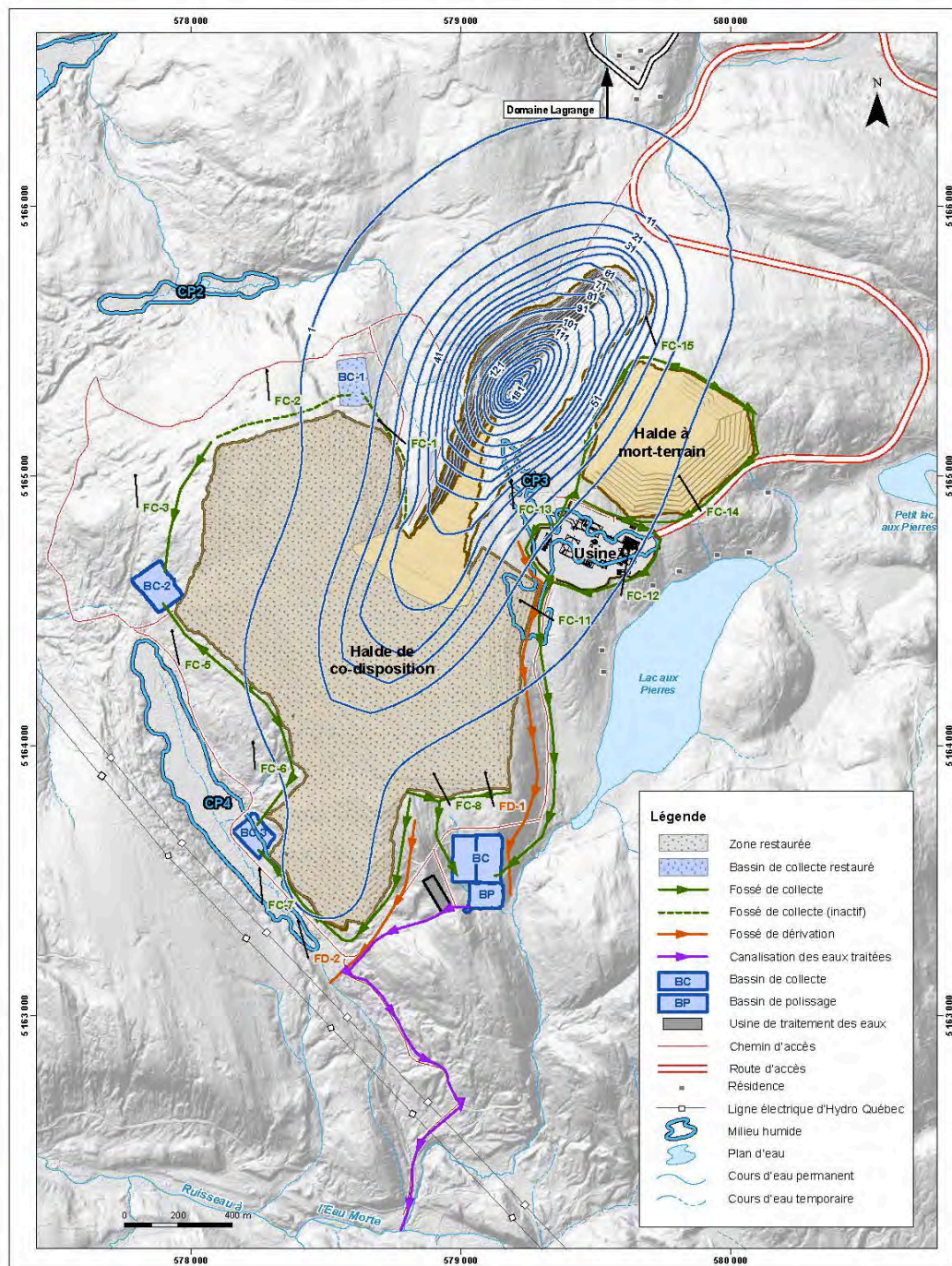


Figure 3-14: Rabattements simulés à l'année 26

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	39

**Tableau 3-5: Extension des rabattements simulés pour chaque phase minière**

Phase d'exploitation	Années d'exploitation (début - fin)	Rabattement simulé de 1 m transversal au gisement <sup>(1)</sup>	Rabattement simulé de 1 m longitudinal du gisement	Milieu récepteur potentiellement impacté
Phase 1	0 - 5	600	600	Milieu humide au SO (CP4)
Phase 2	0 - 8	400	800	Milieu humide au SO (CP4)
Phase 3	8 - 15	730	1400	Milieus humides aux SO et centre (CP4 et CP3)
Phase 4	15 - 20	850	1500	Milieus humides aux SO et centre (CP4 et CP3); Lac aux-Pierres
Phase 5	20 - 26	600	1900	Milieu humide au centre (CP3)

(1) Distance radiale mesurée au centre de la fosse

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>Modélisation hydrogéologique</b>	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	40

## 4.0 Modélisation du transport de métaux dissous

Un objectif principal de la modélisation était d'évaluer l'impact sur l'eau souterraine du transport des composés chimiques dissous provenant des résidus miniers déposés dans les fosses, et au niveau de la halde de co-disposition. Plus particulièrement, les temps de transport aux milieux récepteurs et les concentrations des métaux ont été évalués et comparés à titre indicatif aux critères du guide de protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (PSRTC) du MELCC. Afin de respecter les critères environnementaux établis par le MELCC, la qualité des eaux souterraines autour des aménagements à risque doit également être conforme en tout temps aux exigences de protection de la directive 019 qui établit des critères de concentrations acceptables mesurées à l'effluent final (Guide de restauration des sites miniers, MERN).

Selon le plan minier proposé, les phases 1 à 3 seront successivement remplies de résidus et de stériles, à mesure de l'exploitation du gisement. Lors de la fermeture, la fosse sera en partie remplie de résidus et de stériles (à l'exception de la section de la fosse de la phase 5) et la remontée du niveau de la nappe souterraine formera un plan d'eau dans la partie laissée vacante. La remontée du niveau de la nappe phréatique dans les résidus et stériles miniers entreposés dans la fosse permettra de limiter la réaction de génération du drainage minier acide.

La section suivante présente le modèle conceptuel utilisé pour simuler le transport de composés chimiques dissous provenant de la halde de co-disposition et de la fosse pendant, et après la fin de l'exploitation du gisement. Le modèle conceptuel inclut la représentation des sources en métaux dissous, les paramètres de transport ainsi que le scénario de simulation réalisé. La deuxième section détaille les résultats de simulations en lien avec l'analyse des impacts. Enfin, la dernière partie présente une analyse de sensibilité afin d'évaluer l'incertitude pouvant être associés aux résultats.

### 4.1 Modèle conceptuel de transport de masse

Un modèle hydrogéologique conceptuel donne une compréhension générale du fonctionnement d'un système (Bredehoeft, 2005). Le modèle conceptuel de transport s'appuie sur la construction, en amont, du modèle conceptuel d'écoulement ainsi que sur les données disponibles. Bethke (1996) mentionne qu'un modèle conceptuel géochimique adéquat devrait représenter les composantes principales d'un problème sans nécessairement essayer de reproduire chaque composé chimique ou minéralogique.

#### 4.1.1 Sources des métaux dans le modèle

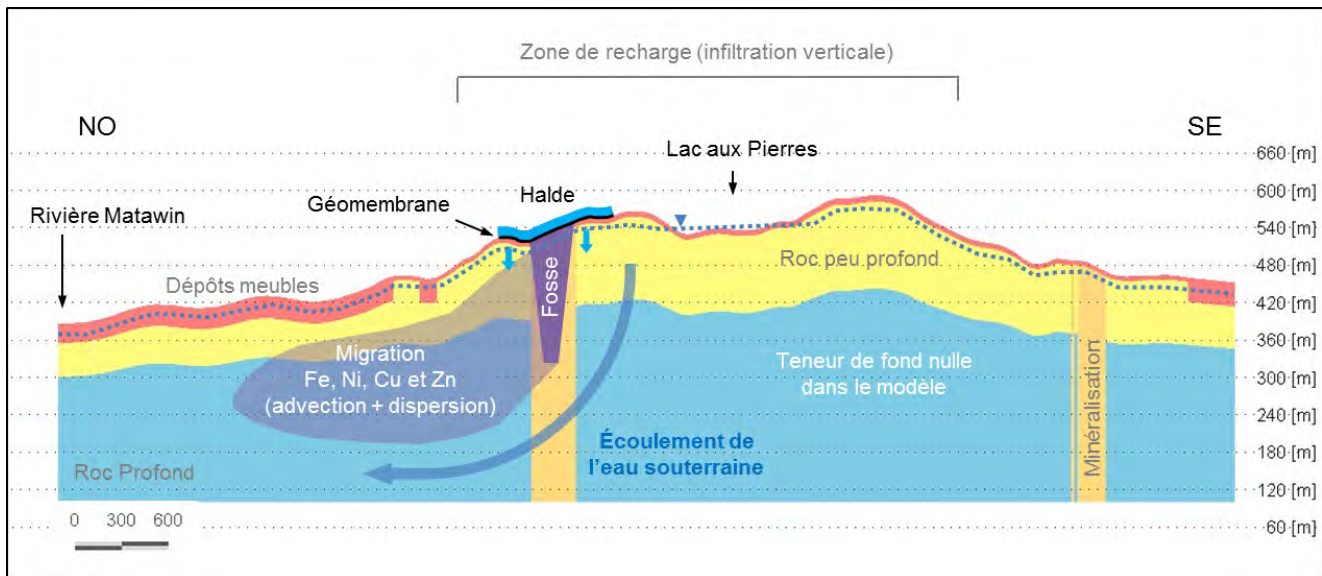
Les résidus et stériles miniers déposés dans les fosses et la halde de co-disposition représentent des sources de contamination potentielles de l'eau souterraine (figure 4-1). Ces résidus contiennent une certaine concentration en métaux, susceptibles d'être transportés sous forme dissoute dans l'eau souterraine. À partir des essais statiques et cinétiques réalisés sur les stériles miniers (par lithologie) et résidus miniers ((potentiellement générateur acide (PGA) et non générateur acide (NGA)), quatre métaux ont été considérés afin d'évaluer les impacts potentiels du transport de masse : le cuivre (Cu), le fer (Fe), le zinc (Zn) et le nickel (Ni). Les métaux sont des composés lixiviables qui, dans certaines conditions, sont susceptibles de se retrouver dans l'eau souterraine. Ces métaux ont été sélectionnés puisque lors des essais cinétiques sur les résidus et stériles miniers, ce sont ces éléments qui ont montré les dépassements les plus fréquents et concentrations plus élevées comparativement aux critères (SNCL, 2019a). En dehors de la fosse et de la halde de co-disposition, la concentration en métaux du modèle est considérée comme étant nulle.

Certaines réactions chimiques comme l'oxydation, la précipitation ou l'adsorption influencent la migration des composés chimiques dissous en modifiant leur concentration dans l'eau souterraine. Ces réactions chimiques sont cependant très complexes et fortement reliées à la géochimie spécifique du site (EPA, 1999). Il n'est donc pas



 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>Modélisation hydrogéologique</b>	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	41

possible de modéliser ces réactions sans le support d'une étude géochimique complète, reposant sur la collecte de nombreuses données de terrain. Le modèle de transport suit donc une approche simplifiée et conservatrice qui simule le transport de chacun des métaux sans considérer de réactions d'atténuation. De plus, pour les besoins de la modélisation, la teneur de fond dans le modèle est considérée nulle. Pour obtenir l'impact potentiel sur un milieu récepteur, les concentrations simulées doivent donc être ajoutées aux concentrations de fond mesurées dans ce milieu.



**Figure 4-1: Modèle conceptuel de transport**

#### 4.1.1.1 Fosse

Deux types de matériaux seront déposés dans la fosse : les stériles et les résidus miniers. Au niveau du modèle de transport de masse, les hypothèses conceptuelles suivantes ont été appliquées pour représenter le retour des matériaux dans la fosse :

- › Scénario conservateur : les stériles miniers déposés dans la fosse ont été considérés comme source potentielle de métaux dissous étant donné que l'eau souterraine va circuler dans cette unité, ce qui représente une approche conservatrice, car les stériles, représentant une proportion importante de ce qui est déposé dans la fosse, ne sont pas susceptibles de s'oxyder et donc amorcer la réaction de génération de drainage minier acide (DMA) lorsqu'on les retourne dans la fosse (pas de phénomène de convection possible qui est responsable du DMA pour des stériles miniers). L'hypothèse est donc que la réaction a débuté lorsqu'ils sont retournés dans la fosse, ce qui est conservateur. Ce scénario considère la répartition suivante :
  - › Paragneiss mixte – 80 %
  - › Charnockite – 12 %
  - › Paragneiss à biotite – 6 %
  - › Paragneiss graphitique – 1 %
  - › Méta gabbro – 1 %

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>Modélisation hydrogéologique</b>	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	42

- › Scénario pessimiste (résultats montrés en annexe E) : Les concentrations proviennent uniquement du stérile minier paragneiss graphitique (100%) alors que la lithologie ne représente que 1% des stériles miniers. C'est la lithologie qui montrait le plus de dépassements lors des essais cinétiques et en colonne (SNC, 2019c). Les résultats des lixiviations en métaux de cette lithologie permettent aussi de représenter un scénario avec une contribution des résidus miniers PAG (lixiviation court terme au début de la réaction d'oxydation) avec des stériles miniers (concentration provenant du scénario conservateur). Ce scénario n'est pas envisagé pour la gestion des résidus et stériles miniers du projet Matawinie car la déposition des résidus et stériles dans la fosse devra se faire avant le début de la réaction d'oxydation.
  - › Suite à des essais cinétiques en colonne, une concentration initiale pour chacun des métaux considérés (Fe, Cu, Ni et Zn) a pu être établie comme concentration initiale ou « concentration source » provenant des résidus dans le modèle (voir tableau 4-1).
  - › La déposition des résidus PAG dans la fosse devra se faire avant que la réaction d'oxydation soit amorcée et ils seront gérés de façon à empêcher leur oxydation;
  - › Les concentrations en métaux sont homogènes et identiques dans la fosse;
  - › Les concentrations en métaux sont constantes dans le temps;
  - › Les PGA et NGA sont considérés comme un matériau de conductivité hydraulique et de porosité homogène (voir tableau 4-1); Les résidus PGA et les stériles sont considérés dans le modèle comme formant un seul matériau dont les propriétés hydrogéologiques (porosité et conductivité hydraulique) correspondent à celles des roches stériles, plus perméables que les résidus PGA, et qui canaliseront les écoulements et le transport des matières dissoutes. Cette hypothèse est conservatrice puisqu'elle néglige le déplacement plus lent de l'eau dans les résidus PGA et les résidus NGA;
  - › Aucun processus d'atténuation naturelle (oxydation, précipitation ou adsorption) n'a été considéré pour simuler le transport des métaux, ce qui représente une approche conservatrice.

#### 4.1.1.2 Halde de co-disposition

Au site du projet NMG, des cellules de co-disposition permettant de gérer les résidus générateurs acide, seront utilisées pour entreposer les résidus PAG, les résidus NAG et les stériles miniers dans une halde de co-disposition. La halde de co-disposition n'a pas pu être représentée directement dans le modèle numérique 3D. Les données obtenues grâce à une analyse numérique 2D détaillée de la halde (SNC, 2019c) ont été appliquées au modèle numérique 3D. Cette méthode a permis de travailler au niveau de deux modèles numériques distincts : un modèle numérique 2D détaillant la halde de co-disposition avec la géomembrane sous-jacente (SNCL, 2019c) et un modèle numérique 3D de l'écoulement régional, intégrant les effets de la halde et de la géomembrane, qui ne pouvaient pas être réalisés dans le modèle numérique régional 3D. Au niveau du modèle de transport de masse, les hypothèses conceptuelles suivantes ont été appliquées pour représenter la halde de co-disposition :

- › Une géomembrane servira de séparation imperméable entre la halde de co-disposition et le terrain naturel;
- › Dès le début de l'exploitation, la halde de co-disposition sera positionnée à proximité du gisement, sur la topographie actuelle;
- › Les eaux de percolation provenant de la halde seront récupérées par un système de fossés périphériques;
- › Afin d'anticiper l'apport en eau percolant depuis la halde de co-disposition dans les eaux souterraines, un débit de fuite constant (de 0.015 L/m<sup>2</sup>/jour) a été appliqué sur l'empreinte de la halde de co-disposition.

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>Modélisation hydrogéologique</b>	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	43

- › Le débit a été estimé à l'aide de formules empiriques de Giroux (Erickson et al. 2002) et d'une modélisation 2D réalisée avec le logiciel SEEP/W de la suite Geoslope (Geo-Slope International inc, 2015). Ce débit de fuite représente 3% des infiltrations sans géomembrane, soit 5,5 mm/an.
- › Pour chacun des métaux, le débit de fuite est associé à une concentration initiale afin de définir un flux de matières dissoutes;
- › Suite à des essais cinétiques en colonne, une concentration initiale pour chacun des métaux considérés (Fe, Cu, Ni et Zn) a pu être établie comme concentration initiale ou « concentration source » des résidus dans le modèle (voir tableau 4-1);
- › Un scénario pessimiste a été utilisé où les résultats des concentrations dans les essais cinétiques et en colonne pour les stériles miniers et les résidus miniers qui ont été sélectionnés représente les matériaux une fois que la réaction d'oxydation a débutée et qu'il y a acidification et baisse du pH (SNC,2019b);
- › Pour respecter une approche conservatrice, le débit est simulé dès la première année d'exploitation, au niveau de l'empreinte finale de la halde. En effet, des travaux en laboratoire ont montré que la durée de vie fonctionnelle d'une géomembrane pouvait être estimée (de manière pessimiste) autour de 150 ans pour une géomembrane PEHD (Hsuan et Guan, 1998; Rowe, 1998);
- › Aucun processus d'atténuation naturelle (oxydation, précipitation ou adsorption) n'a été considéré pour simuler le transport des métaux, ce qui représente une approche conservatrice.

**Tableau 4-1: Concentrations sources en métaux au niveau des résidus des fosses et de la halde de co-disposition (d'après essais cinétiques et en colonne)**

Métaux	Concentration de la halde de co-disposition (mg/L)	Concentration des fosses (mg/L)
Fer	1,559	0,0374
Cuivre	0,0003	0,0008
Nickel	0,0054	0,0097
Zinc	0,014	0,0251

#### 4.1.2 Paramètres et mécanismes de transport

En ce qui concerne la modélisation du transport des métaux dissous, les hypothèses conceptuelles suivantes ont été considérées :

- › Le transport de métaux dissous est principalement régi par le processus d'advection-dispersion. Le phénomène de diffusion moléculaire est un processus de transport négligeable à l'échelle du site;
- › La dispersivité longitudinale est calculée d'après l'équation de Xu et Eckstein (1995) soit  $\alpha_L = 0,83 \cdot (\log L)^{2,414}$  avec L correspondant à la longueur de parcours calculée entre le gisement et la rivière Matawin (soit approximativement 4000 m). La dispersivité transversale est égale à 10% de la dispersivité longitudinale et cette approche est basée sur Gelhar et al. (1992);
- › Aucune réaction chimique, dégradation ou adsorption n'est considérée. Cette approche est considérée conservatrice. En effet, d'après le rapport de l'EPA (2004), bien que le coefficient d'adsorption fasse partie de

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>Modélisation hydrogéologique</b>	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	44

la méthodologie pour la modélisation de métaux dissous, si ce paramètre n'est pas spécifique au site, cela peut conduire à l'utilisation d'un facteur de retard non réaliste du métaux dissous;

- › Les concentrations à la source pour les métaux ont été appliquées dans le logiciel Feflow comme condition frontière de concentrations constantes;
- › La concentration sera gardée constante durant toute la période de la modélisation, ce qui est conservateur;
- › Une conductivité hydraulique élevée (voir tableau 4-2) est appliquée au niveau des stériles et des résidus afin d'adopter une approche conservatrice. En effet, une valeur élevée de conductivité hydraulique entraînera l'augmentation du flux de masse (c'est-à-dire l'apport en métaux dans l'eau souterraine). La valeur de conductivité hydraulique est issue de la littérature (Hopp et al. (2011); Argunhan (2014); Aubertin et al. (2005));
- › Les concentrations utilisées supposent que la réaction d'oxydation a commencé alors que leur mode de disposition proposé vise à empêcher le début de la réaction;
- › Les porosités efficaces (ou porosités connectées) des différentes unités hydrogéologiques sont basées sur la littérature (tableau 4-2).

**Tableau 4-2: Paramètres de transport appliqués dans le modèle**

Paramètres	Valeur du modèle	Références
Porosité efficace des dépôts meubles	0,33	Das M. Braja (2010), Principles of Geotechnical Engineering, 7th edition, page 59 de 683
Porosité efficace du roc altéré	0,01	Freeze & Cheery (1979)
Porosité efficace du roc sain	0,001	Freeze & Cheery (1979)
Porosité efficace des résidus	0,4	Hopp et al. (2011); Argunhan (2014); Aubertin et al. (2005)
Conductivité hydraulique résidus (m/s)	$1,0 \times 10^{-5}$	Hopp et al. (2011); Argunhan (2014); Aubertin et al. (2005)
Dispersivité longitudinale (m)	20	Xu & Eckstein (1995)
Dispersivité transversale (m)	2	Xu & Eckstein (1995)

#### 4.1.3 Scénarios de simulation

Afin de répondre aux objectifs de modélisation du transport de masse, l'exploitation du gisement, ainsi que la déposition des résidus, sont réalisés selon la chronologie suivante dans le modèle (figure 4-2):

- › Années 0 à 5 : dénoyage de la Phase 1;
- › Années 5 à 8 : dénoyage de la Phase 2, et remplissage de la Phase 1 avec des stériles et des résidus miniers;
- › Années 8 à 20 : dénoyage simultané des Phases 3 et 4, et remplissage de la Phase 2 avec des stériles et des résidus miniers;



 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>Modélisation hydrogéologique</b>	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	45

- › Années 20 à 26 : dénoyage de la Phase 5, et remplissage des Phases 3 et 4 avec des stériles et des résidus miniers. La Phase 5 n'est pas remplie de résidus au terme de son exploitation.

Selon le scénario de modélisation, l'exploitation d'une phase, ainsi que le remplissage de la fosse avec des stériles et résidus miniers, s'effectuent de manière instantanée, avec une profondeur de fosse et une hauteur de rejets maximales. Afin de capturer l'effet du transport de masse après la fin de l'exploitation (soit l'année 26), les simulations ont été réalisées en régime transitoire sur une période de 100 ans.

	Temps de simulation (ans)						
Localisation des sources (réjets miniers)	0	5	8	15	20	26	100
Phase 1							
Phase 2							
Phase 3 & 4							
Phase 5		n/a					
Halde							

Figure 4-2: Schéma temporel d'application des sources dans le modèle


## 4.2 Résultats de simulations de transport du Fe, Ni, Zn et Cu

### 4.2.1 Critères applicables, limites de detection et teneurs de fond

D'après le guide de Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MELCC (PSRTC, section 7.8.4.1), une eau souterraine est jugée contaminée lorsqu'on y trouve des substances en concentration supérieure à la teneur naturelle (ou teneur de fond) du milieu et que cet apport de métaux dissous est dû à une activité anthropique. Afin d'analyser les impacts sur les milieux récepteurs, les concentrations de métaux simulées sont comparées aux critères les plus sévères parmi les critères de qualité suivants :

- › Le critère applicable à l'« Eau de consommation », qui permettent d'évaluer le risque d'effets sur d'éventuels usagers qui consommeraient l'eau souterraine (PSRTC, section 8.3.2.1);
- › Le critère applicable aux « Résurgences dans l'eau de surface » qui sont applicables lorsque les eaux souterraines font résurgence dans des eaux de surface et permettent d'évaluer l'impact sur la faune et la flore aquatique et sur la faune terrestre piscivore ainsi que le risque de contamination de poissons à des niveaux pouvant nuire à la consommation humaine (PSRTC, section 8.3.2.2).

Le tableau 4-3 présente les concentrations initiales en métaux fixées au niveau des résidus dans le modèle (concentrations sources). A l'exception de la concentration source en fer de la halde de co-disposition, les concentrations sources sont très inférieures aux valeurs maximales mesurées pour la teneur de fond (SNC-Lavalin, 2018e). La teneur de fond de la concentration en métaux dissous dans les eaux souterraines a pu être mesurée au niveau d'un ensemble de puits d'observation, lors du suivi de la qualité des eaux souterraines réalisé en 2017. De manière générale, les concentrations sources de la fosse et de la halde de co-disposition sont faibles et très proches de la limite de détection dans l'eau souterraine. Particulièrement, pour le fer et le cuivre, certaines concentrations sources sont inférieures à la limite de détection (valeurs en vert dans le tableau). De plus, ces concentrations sources sont toutes inférieures aux différents critères de qualité de l'eau souterraine (eau de consommation et RES). Par conséquent, les concentrations simulées, provenant de ces sources, seront également inférieures aux critères de qualité. A noter qu'il n'existe pas de critère de qualité pour le fer en ce qui concerne l'eau de consommation ou le critère RES.


 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	46

**Tableau 4-3: Concentrations sources, limites de détection, teneurs de fond et critères applicables**

Paramètre	Concentration dans la halde de co-disposition (µg/L)	Concentration dans la fosse (µg/L)	Limite de détection (LD) (µg/L)	Teneurs de fond mesurées en 2017 (µg/L)			Critère PSRTC <sup>(1)</sup> (µg/L)	
				Min	Max	Média. <sup>(2)</sup>	Eau de consommation	Résurgence dans l'eau de surface (RES)
Fer	1559	37,4	60	<60	1160	46	-	-
Cuivre	0,3	0,8	0,5	<0,5	57,4	0,3	1000	7,3
Nickel	5,4	9,7	1	<1	63	0,5	70	260
Zinc	14	25,1	3	<3	54	7	5000	67

(1) Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains (PSRTC) du MELCC

(2) Pour le calcul de la médiane, dans le cas d'un échantillon pour lequel un métal est non détecté, la valeur utilisée correspond à la moitié de la valeur de la limite de détection

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	47

## 4.2.2 Panaches de concentrations en métaux

La figure 4-3 présente les panaches de concentrations simulées en métaux dissous dans le roc, 50 ans après le début de l'exploitation, soit 24 ans après la fin des activités de dénoyage. En effet, pendant 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.


### 4.2.2.1 Vue en plan : migration des panaches vers la rivière

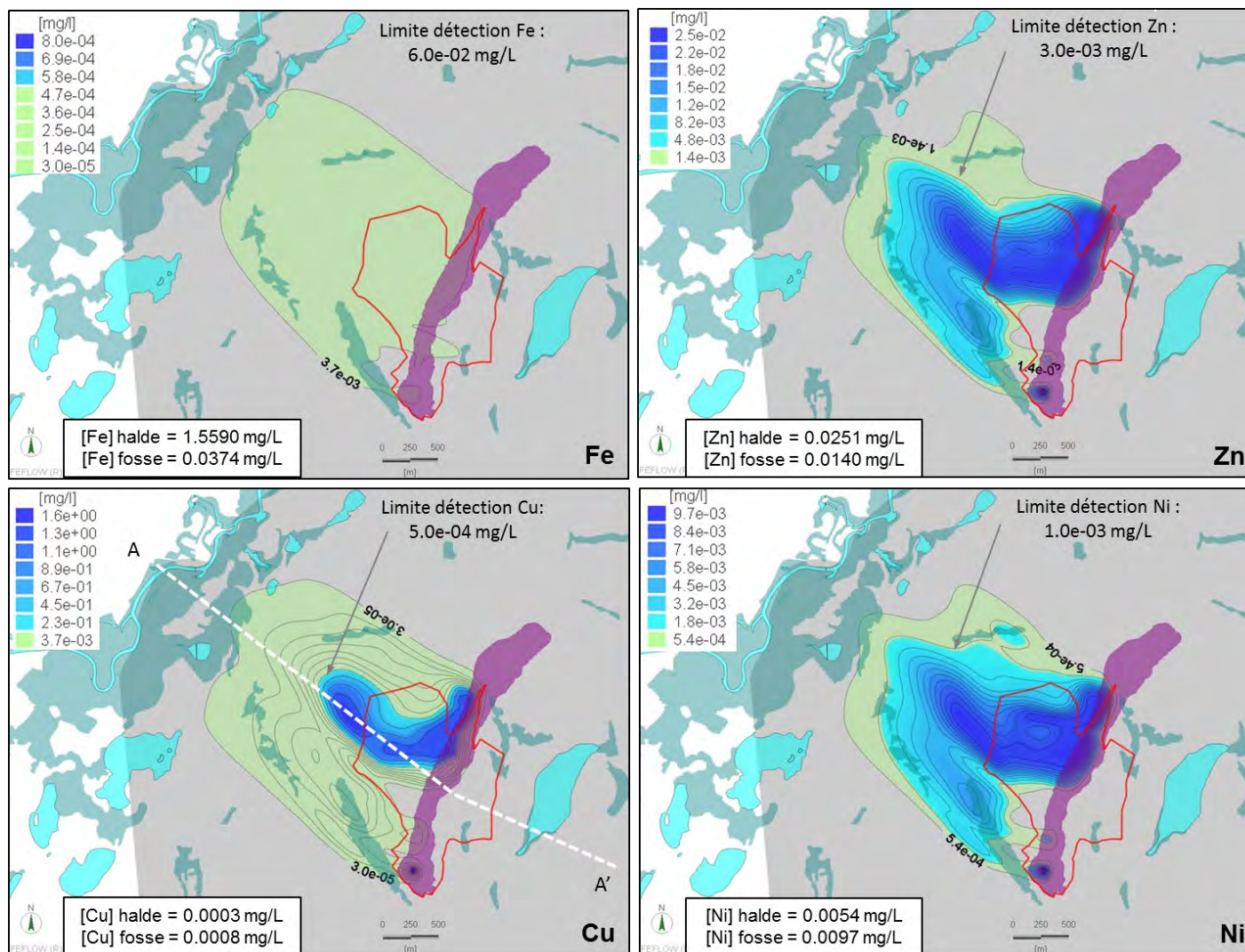
La figure 4-3 présente les panaches de métaux dissous en plan au niveau du roc profond, 55 ans après le début de l'exploitation :

- › Les panaches de concentrations simulées sont représentés :
- › en dégradé de bleu pour les concentrations supérieures à la limite de détection, situées proches de la source;
- › en vert clair pour les concentrations inférieures à la limite de détection.
- › La ligne rouge représente l'empreinte finale de la halde en surface, à l'année 26;
- › En surface (roc peu profond et dépôts meubles) et en profondeur (roc profond) les panaches de métaux dissous suivent l'écoulement de l'eau souterraine et migrent vers le nord-ouest, en direction de la rivière Matawin;
- › A  $t = 55$  ans environ, les panaches atteignent la rivière Matawin, à une concentration arbitraire équivalant à 10% de la concentration source la plus faible (halde de co-disposition ou fosse). Ainsi, en prenant l'exemple du cuivre, la limite visible de concentration du panache atteignant la rivière est de  $3.0E-05$  mg/L, soit 10% de la concentration source de la halde de co-disposition. Ainsi, la concentration en cuivre au niveau de la rivière Matawin (à  $t = 55$  ans), serait égale à la somme de la teneur de fond en cuivre mesurée et de la concentration en cuivre simulée à la rivière (ici,  $3.0E-05$  mg/L).






 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	48



**Figure 4-3: Concentrations simulées en métaux à t = 50 ans**  
(vue en plan, au niveau du roc)




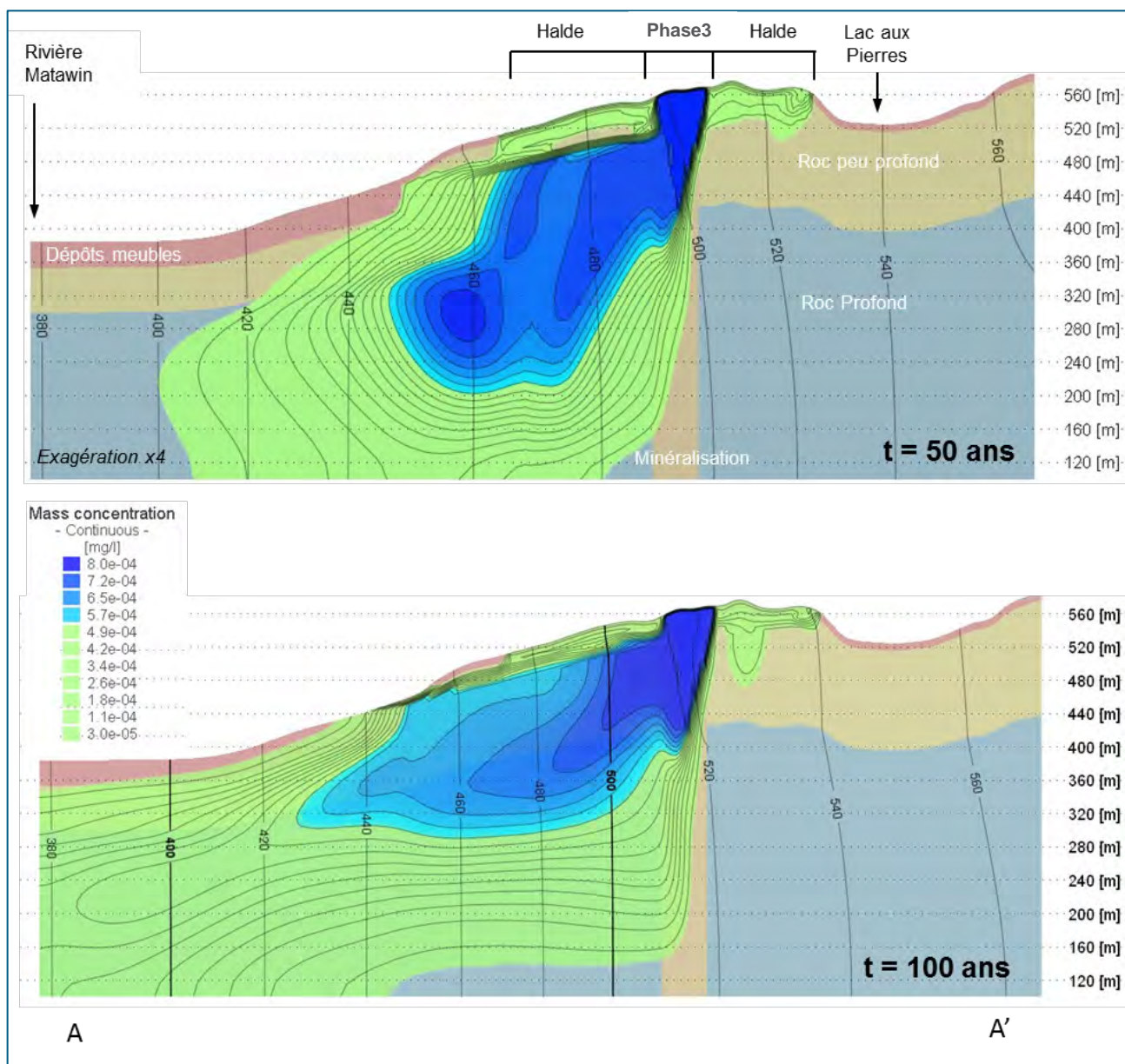
 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	49

#### 4.2.2.2 Vue en coupe : migration des panaches vers la rivière


La figure 4-4 présente les panaches de concentrations de cuivre simulées le long de la coupe AA', 50 et 100 ans après le début de l'exploitation. En ce qui concerne les autres métaux, il est attendu que les patrons de transport soient similaires à celui du cuivre :

- › La coupe AA' traverse le sud du lac aux Pierres, la halde de co-disposition et la phase 3 pour rejoindre la rivière Matawin;
- › L'écoulement de l'eau souterraine s'effectue globalement du SE vers le NO, perpendiculairement aux isopièzes (lignes verticales noires);
- › Comme pour les vues en plan, l'interface entre le bleu et le vert représente la limite de détection de chaque composé;
- › La vitesse du transport de masse est plus rapide au niveau du roc profond (vers 170 m de profondeur environ) qu'au niveau du roc peu profond;
- › A  $t = 50$  ans, le panache présente une migration importante en profondeur qui pourrait être une résultante des phases de dénoyage antérieures : en effet, le pompage modifie temporairement le champ d'écoulement naturel, en entraînant la migration des composés dissous vers le fond de la fosse;
- › Pour les deux coupes, on observe une légère migration verticale préférentielle au niveau du gisement qui est plus perméable que le roc encaissant;
- › Même à  $t = 100$  ans, aucune migration des métaux, de la halde de co-disposition vers le lac aux Pierres, n'est observée en surface. En effet, la halde de co-disposition est positionnée dans une zone de recharge et l'écoulement de l'eau souterraine y est majoritairement vertical. Plus en profondeur, l'eau souterraine rejoint progressivement la composante principale de l'écoulement, vers le nord;
- › Le transport venant de la halde de co-disposition s'effectue en partie dans la zone non saturée (zone du sous-sol comprise entre la surface du sol et la surface de la nappe libre), puis rejoint l'écoulement de l'eau souterraine plus en profondeur;

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	50





 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	51

### 4.2.3 Concentrations simulées aux milieu récepteurs

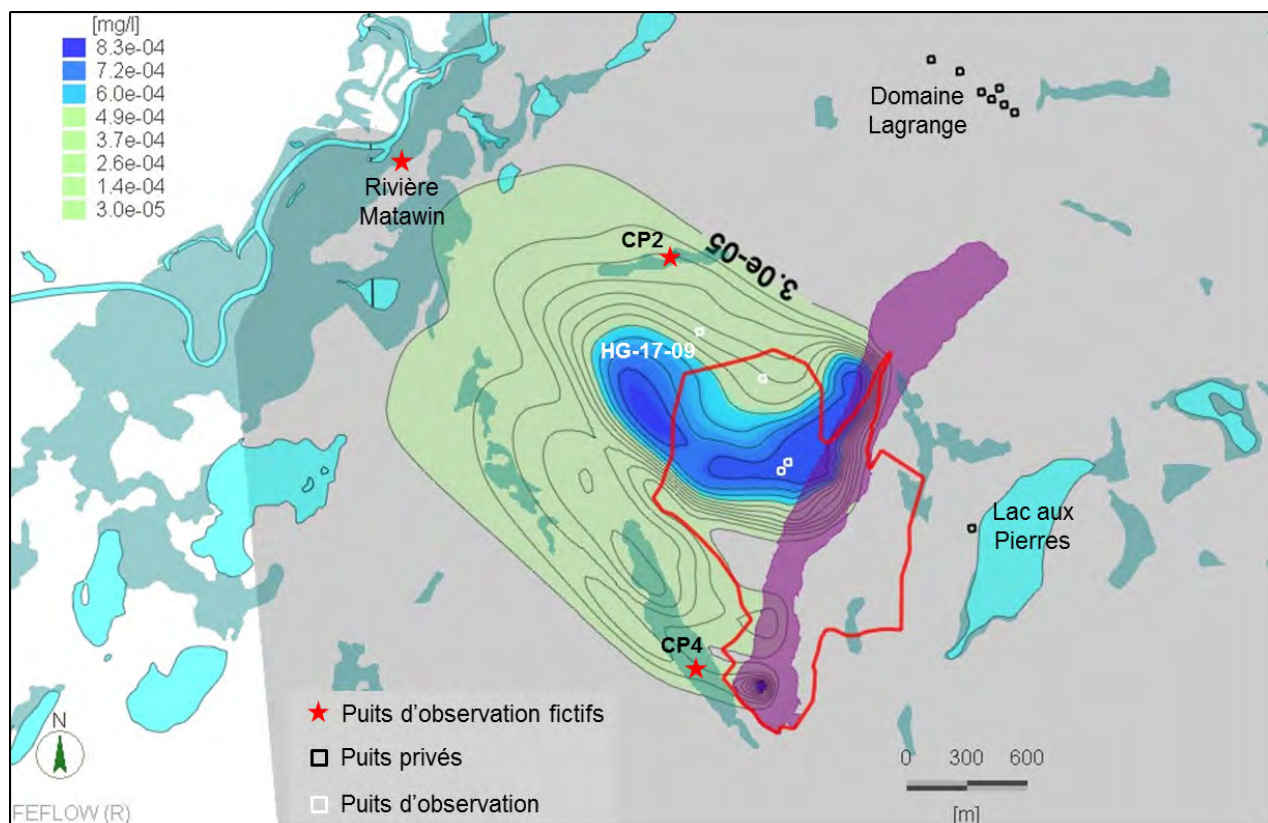
#### Milieux récepteurs identifiés

Selon les résultats de simulation (section 4.1.5), les milieux récepteurs suivants pourraient potentiellement être affectés, car ils sont situés dans la trajectoire de migration des métaux dans l'eau souterraine (figure 4-5) :


- › Le milieu humide situé au sud de la Phase 1 (CP4);
- › Le milieu humide situé 1 km en aval des installations de la mine (CP2);

La rivière Matawin, située à 4 km environ en aval hydraulique, faisant office de récepteur final.

Étant donné que la majorité des puits d'observation présents sur le site sont positionnés directement dans la fosse, dans l'empreinte de la halde de co-disposition ou trop loin de la trajectoire de migration des panaches, peu d'installations existantes seront susceptibles de percevoir l'arrivée des composés dissous. Ainsi trois (3) puits fictifs à l'endroit des milieux récepteurs ont été ajoutés dans le modèle. La figure 4-5 présente la position de ces puits fictifs et la position d'un puits d'observation (HG-17-09) localisé dans la trajectoire de migration des panaches. Le puits d'observation HG-17-09 est ouvert au roc sur une profondeur de 100 m et pourrait être utilisé pour le suivi de la qualité des eaux souterraines. Les concentrations simulées en fonction du temps au niveau HG-17-09 sont présentées à l'annexe D.



**Figure 4-5: Milieux récepteurs et localisation des puits d'observation fictifs  
(Panache du cuivre, à t = 50 ans)**

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	52

La figure 4-6 présente l'évolution des concentrations simulées pour les trois (3) puits d'observation fictifs positionnés au niveau des milieux récepteurs identifiés sur la figure 4-5 : la rivière Matawin et les milieux humides CP2 et CP4.

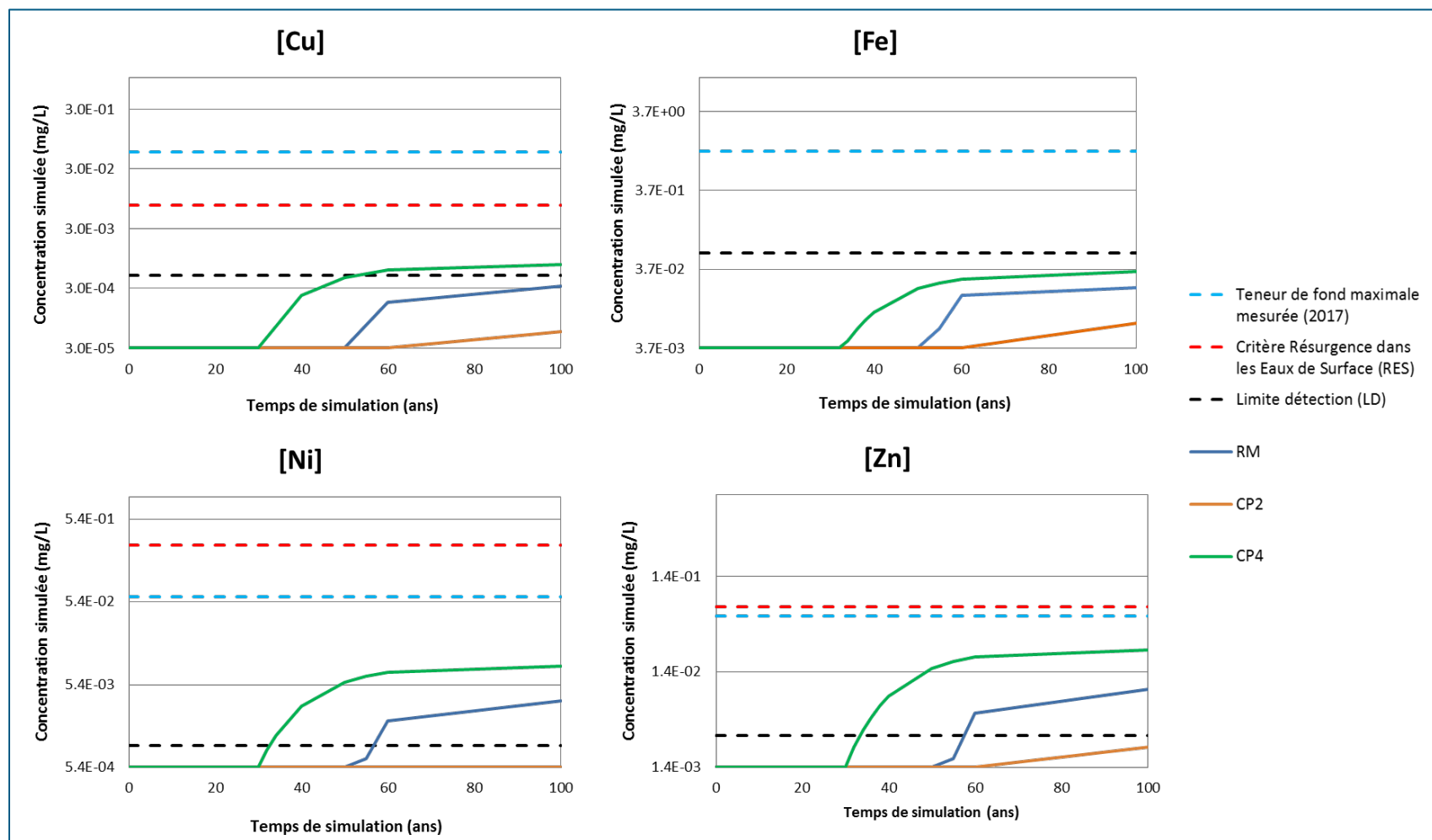



Figure 4-6: Concentrations simulées aux milieux récepteurs





 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	54

Les concentrations simulées aux milieux récepteurs dépendent des valeurs de concentrations sources fixées au niveau de la fosse et de la halde de co-disposition. De manière générale, les concentrations simulées sont toutes inférieures au critère de qualité RES et aux teneurs de fond maximales mesurées au niveau de certains puits d'observation. Les concentrations en fer et en cuivre sont proches ou inférieures à la limite de détection (60 et 0.5 µg/L respectivement), alors que les concentrations simulées en nickel et zinc sont d'environ un ordre de grandeur supérieure à la limite de détection.

Au niveau des milieux récepteurs, on observe que :

- › Les concentrations sont plus élevées au puits d'observation de CP4, qui est positionné juste à côté de la source (Phase 1). On note que les concentrations augmentent rapidement autour de l'année  $t = 30$  ans, correspondant à l'arrivée du panache liée à la fin des activités de dénoyage. En effet, jusqu'à l'année  $t = 26$  ans, le dénoyage des différentes phases du gisement agit comme un piège hydraulique pour les émissions venant de la fosse en captant les eaux provenant de la halde de co-disposition;
- › Les concentrations simulées au niveau de la rivière Matawin augmentent à partir de l'année 50 environ, ce qui correspond à l'arrivée du panache à cet endroit. Avec le temps, les concentrations restent inférieures à celles des sources en raison de l'effet de la dispersion du milieu qui augmente avec l'éloignement de la source;

Même si CP2 est plus proche de la fosse et de la halde de co-disposition que la rivière Matawin, les concentrations simulées sont très faibles, et particulièrement pour le nickel. En effet, CP2 est localisé en surface du modèle afin de suivre les concentrations impactant le milieu humide. Or, la figure 4-4 indique que le panache semble migrer plus en profondeur, ce qui explique les faibles concentrations enregistrées.

### 4.3 Analyse de sensibilité (porosité efficace)

La porosité efficace représente la fraction connectée du volume des pores qui contribue à l'écoulement ou au transport de masse. C'est donc un paramètre très influent au niveau du transport de masse. En effet, la vitesse de migration des composés dissous par advection-dispersion est inversement proportionnelle à la porosité efficace (ou porosité connectée) selon l'équation ci-dessous (Gibb et al., 1984) :

$$t = \frac{\theta_{\text{eff}} * x}{K * i}$$

Où:

$t$  : temps de migration [s]


$\theta_{\text{eff}}$  : porosité efficace [-]

$x$  : distance parcourue [m]

$K$  : conductivité hydraulique [m/s]

$i$  : gradient hydraulique [-]

Pour cette raison, une analyse de sensibilité a donc été réalisée sur les unités rocheuses, en diminuant d'un ordre de grandeur leur porosité (tableau 4-4).

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	55

**Tableau 4-4: Porosité efficace du scénario d'analyse de sensibilité**


Paramètres	Cas de base	Scénario d'analyse de sensibilité sur les unités rocheuses : Diminution d'un ordre de grandeur
Porosité efficace des dépôts meubles	0,33	0,33
Porosité efficace du roc altéré	0,01	0,001
Porosité efficace du roc sain	0,001	0,0001
Porosité efficace des résidus	0,4	0,4

Les résultats sont présentés dans le tableau 4-5 sous forme de comparaison des temps d'arrivée aux milieux récepteurs précédemment identifiés : la rivière Matawin, les milieux humides CP2 et CP4, respectivement au nord et à l'ouest du gisement (voir localisation figure 4-5). On considère que le début de l'exploitation correspond à l'année  $t = 0$ .

**Tableau 4-5: Résultats d'analyse de sensibilité sur la porosité**

Milieux récepteurs	Temps d'arrivée des métaux dissous (années) après le début de l'exploitation	
	Cas de base	Scénario 1 : Porosité du roc /10
Rivière Matawin (RM)	55	35
Milieu humide CP2	60	60
Milieu humide CP4	30	30

Aucune différence des temps d'arrivée n'est observée pour les milieux humides CP2 et CP4. En effet, la migration des métaux entre la source et ces milieux humides s'effectue au niveau des dépôts meubles, à la surface du modèle. Comme la porosité efficace de cette unité n'a pas été modifiée lors de l'analyse de sensibilité, aucun changement des concentrations dans le temps n'est observé au niveau de la simulation. La seule différence est observée pour le temps d'arrivée du panache de métaux au niveau de la rivière Matawin. En effet, en diminuant la porosité du roc profond et du roc peu profond, le panache atteint la rivière à l'année  $t = 35$  ans environ, soit 20 ans plus tôt que pour le cas de base. Tel qu'anticipé avec l'équation précédente, en réduisant la porosité, la vitesse de migration des composés dissous augmente, et par conséquent, le temps d'arrivée à la rivière Matawin est réduit.

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	56


## 5.0 Limitations et recommandations

La modélisation hydrogéologique est basée d'une part, sur l'interprétation des résultats des travaux de terrain, et d'autre part, sur plusieurs hypothèses théoriques. Ces hypothèses permettent d'extrapoler à plus grande échelle les données disponibles et les représenter sous une forme simplifiée, en gardant cependant une représentation valide des conditions hydrogéologiques importantes du site. Ainsi, le modèle a permis de reproduire de façon générale l'écoulement naturel de l'eau souterraine et de simuler des impacts du dénoyage et du transport de masse sur les milieux récepteurs. Toutefois, le modèle développé représente une version conservatrice du système hydrogéologique naturel et de la future fosse qui comporte certaines limitations :

- › Le modèle numérique est une simplification d'un milieu réel plus complexe et ne peut être employé seul dans le cadre d'un processus décisionnel;
- › La définition d'un modèle numérique est fonction de la quantité et de la qualité des informations obtenues sur le terrain, et les résultats du modèle obtenu ne peuvent être de meilleure qualité que ces données de base;
- › Le modèle numérique est une simplification de la stratigraphie et du réseau d'écoulement présentant un comportement global sans détailler les zones d'écoulement préférentiel dans les dépôts meubles ou dans les fractures du socle rocheux;
- › Une conductivité hydraulique moyenne a été utilisée pour représenter un milieu rocheux fracturé et les écoulements préférentiels au niveau des fractures ne sont pas représentés.
- › Peu de données de stratigraphie et d'hydrogéologie sont disponibles à l'extérieur de la minéralisation. Pour la construction du modèle, les données acquises dans le secteur de la future fosse ont été extrapolées pour être utilisées à l'extérieur du secteur de la fosse. Cette méthode génère une certaine imprécision. Une investigation supplémentaire permettrait de préciser les paramètres de la modélisation;
- › Les données sur la recharge ont été estimées à partir des données hydrologiques. Des informations sur les données de suivis du niveau de la nappe souterraine à moyen et à court terme permettraient de mieux évaluer ce paramètre;
- › Pour les simulations de dénoyage, la profondeur maximale de chaque phase a été considérée dès le début de l'exploitation de la phase : dénoyage non progressif;
- › Les concentrations de base utilisées dans le modèle de transport de masse sont basées sur les résultats des essais en laboratoire et pendant un laps de temps défini pour représenter le mieux possible les conditions de terrain et les processus chimiques à long terme;
- › Aucune réaction chimique n'a été considérée pour simuler le transport des métaux dissous.

Les recommandations suivantes permettront d'augmenter les connaissances hydrogéologiques du site, d'améliorer le modèle conceptuel et de valider les données obtenues. Dans cette optique, le réseau existant de puits d'observation pourra être optimisé par l'ajout de puits supplémentaires :

- › Mise en place d'un programme de suivi des niveaux d'eau et installation de points d'observation et de contrôle entre la fosse et les milieux récepteurs potentiels : principalement au niveau des milieux humides CP4, CP2, du lac aux Pierres et des puits privés du Domaine Lagrange. À noter qu'une connaissance préalable des fluctuations naturelles du niveau de la nappe est nécessaire pour l'analyse précise des rabattements liés à l'exploitation de la fosse;
- › Collecte de données géochimiques au niveau des points d'observation, avant et pendant l'exploitation. À noter que le réseau initial de suivi évoluera dans le temps pour suivre l'exploitation du gisement;
- › Mise à jour du modèle numérique avec les données collectées à chaque phase d'exploitation;

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	57

## 6.0 Conclusion

### Objectifs du mandat

SNC-Lavalin SNC-Lavalin a été mandatée par NMG afin de réaliser la modélisation hydrogéologique des débits de dénoyage et du transport de métaux dissous potentiels pour le gisement de graphite du projet Matawinie. Ce dernier est situé à environ 5 km au sud-ouest de la municipalité de Saint-Michel-des-Saints, dans la MRC de Matawinie, Lanaudière, Québec.

Les objectifs de la modélisation étaient :

- › L'élaboration d'un modèle hydrogéologique conceptuel avant pompage,
- › L'évaluation des débits de dénoyage pour chaque phase d'exploitation de la fosse,
- › L'estimation des rabattements simulés au niveau de la fosse et de ses alentours, et
- › L'évaluation du transport de métaux dissous potentiels vers les milieux récepteurs.

### Élaboration d'un modèle hydrogéologique conceptuel du site

Le modèle hydrogéologique conceptuel est basé principalement sur l'interprétation des résultats des travaux de terrain réalisés en 2016 et 2017. En effet, l'ensemble des données recueillies lors des essais de pompage, de la réalisation d'essais hydraulique en forage (packer tests), des essais de perméabilité (slug tests), et des analyses granulométriques ont permis de préciser les conditions d'écoulement du site, ainsi que les propriétés des unités géologiques.

### Modélisation des écoulements

La construction du modèle hydrogéologique 3D a été réalisée avec le logiciel Feflow qui utilise le calcul par éléments finis. La piézométrie simulée du modèle calibré reproduit de manière satisfaisante les niveaux d'eau des puits d'observation, avec un NRMSE de 9,7 %. Au niveau du gisement, le modèle reproduit la direction d'écoulement principale vers le nord. Une analyse de sensibilité a permis d'établir que le modèle était particulièrement sensible aux variations de conductivité hydraulique du roc peu profond, ainsi qu'aux variations de la recharge.


### Débits de dénoyages simulés

Afin d'évaluer les débits de dénoyage maximum pouvant être pompés au niveau de chaque fosse, un drain a été positionné dans le modèle au niveau de la profondeur finale de chaque phase minière. Pour les trois premières phases, les débits simulés varient entre 1340 et 1600 m<sup>3</sup>/jour (facteur de sécurité 1,25). Pour les phases 4 et 5, les débits simulés sont plus importants, entre 2300 et 2540 m<sup>3</sup>/jour (facteur de sécurité 1,25). Les analyses de sensibilités ont montré que le modèle est sensible à la variation de la conductivité du roc peu profond et de la recharge. La méthodologie de modélisation a permis de simuler le dénoyage des fosses en considérant une profondeur d'exploitation maximale dès le début du dénoyage. Cependant, dans la réalité, les dénoyages s'effectueront de manière plus progressive, au fur et à mesure de l'exploitation, et cette stratégie peut donc être considérée comme une approche conservatrice.

### Impact du rabattement sur les milieux récepteurs

Le dénoyage des fosses induit un rabattement du niveau naturel de la nappe souterraine du site. Le dénoyage de chaque fosse a été simulé en utilisant la profondeur et la durée finale d'exploitation afin d'évaluer l'ampleur de ce rabattement et son impact sur les milieux récepteurs.



 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	58

En utilisant un contour de 1 m pour représenter le rabattement minimal de la nappe, le milieu humide au sud de la phase 1 (CP4) pourrait être affecté dès le début des activités minières (lors du dénoyage des phases 1, 2, 3 et 4). De même, le milieu humide situé au centre du gisement (CP3) pourrait être affecté lors du dénoyage des phases 3, 4 et 5. Enfin, un rabattement pourrait affecter le lac aux Pierres à la fin du dénoyage de la phase 4, c'est-à-dire entre les années 17 et 20. Toutefois, l'impact réel sur les milieux humides et le lac aux Pierres dépend du degré de connexion de ces milieux avec l'aquifère rocheux. D'après les résultats de simulation, aucun impact ne serait anticipé au niveau des puits privés au nord de la fosse (Domaine Lagrange).


### Modélisation du transport de masse

L'objectif principal de la modélisation du transport était d'évaluer les impacts sur l'eau souterraine du transport des composés chimiques dissous (transport de masse) provenant des résidus miniers déposés dans les fosses, et au niveau de la halde de co-disposition. Afin de capturer l'effet du transport de masse pendant et après la fin de l'exploitation (soit l'année 26), les simulations ont été réalisées en régime transitoire, sur une période de 100 ans. Parmi les métaux dissous potentiels liés aux résidus miniers, le fer, le cuivre, le nickel et le zinc ont été utilisés pour les simulations du transport de masse. De manière générale, les concentrations sources en métaux (concentrations initiales), provenant des fosses et de la halde de co-disposition, sont faibles et très proches de la limite de détection dans l'eau souterraine. De plus elles sont également inférieures aux différents critères de qualité de l'eau souterraine (eau de consommation et RES).

### Impact des concentrations simulées en métaux sur les milieux récepteurs

Les résultats de simulation ont montré une migration verticale des panaches au niveau de la fosse qui s'explique par le fait qu'elle est située dans une zone de recharge (infiltration verticale préférentielle) et que la conductivité hydraulique au niveau du gisement, est plus élevée que celle du roc encaissant. Avant l'année 26, le pompage pourrait également entraîner la migration des composés dissous de surface, plus en profondeur (effet de mélange). Au niveau de la halde de co-disposition, on observe également une migration verticale des métaux dissous à travers de la zone non-saturée, pour rejoindre le panache principal provenant des fosses. Au sud du gisement, aucune migration (provenant de la halde de co-disposition ou de la fosse) vers le lac aux Pierres n'est observée.

Les résultats montrent que le transport est plus rapide au niveau du roc profond (vers 170 m de profondeur environ) que dans le roc peu profond. De manière générale, pendant la totalité de la simulation, les concentrations simulées restent toutes inférieures aux critères de qualité RES et aux teneurs de fond maximales mesurées. Les concentrations en fer et en cuivre sont proches ou inférieures à la limite de détection, alors que les concentrations simulées en nickel et zinc sont d'environ un ordre de grandeur supérieures à la limite de détection. Une analyse de sensibilité a montré que la diminution de la porosité induit une augmentation des vitesses de transport, et donc une réduction des temps d'arrivée.

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	59

## 7.0 Références

Aubertin M, Fala O, Molson J, Gamache-Rochette A, Lahmira B, Martin V, Lefebvre R, Bussière B, Chapuis RP, Chouteau M, Wilson GW (2005). Évaluation du comportement hydrogéologique et géochimique des haldes à stériles. In Symposium Rouyn-Noranda: L'Environnement et les Mines, Rouyn-Noranda, Canada, p 39

Argunhan, Ç. (2014). Optimum cover design for waste rock storage areas (Doctoral dissertation, Middle East Technical University).

ASTM (2002) Standard Guide for Calibrating a Ground-Water Flow Model Application. ASTM D5981-96.

ASTM (2002). Standard Guide for Conducting a Sensitivity Analysis for a Ground-Water Flow Model Application. ASTM D5611-94.

Awoh, A.S. (2012). Étude expérimentale du comportement géochimique de résidus miniers hautement sulfureux sous un recouvrement en eau. Ph.D. Diss. UQAT, Rouyn-Noranda, Canada. <http://depositum.uqat.ca/447/>

Bassin Versant Saint-Maurice (2014). Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière Saint-Maurice, 2e édition. Trois-Rivières. 276 pages et annexes.

Bethke, C. M. (1996). Geochemical Reaction Modelling: Concepts and Applications, Oxford University Press, 9 mai 1996 - 416 pages

Bostock, H.S. (1972). «Subdivisions physiographiques du Canada» In Géologie et ressources minérales du Canada (Partie A), sous la direction de R.J. W. Douglas, p.1234. Geological survey, Canada.

Bredehoeft, J.D. (2005). The conceptualization model problem – surprise. Hydrogeology Journal, 13 (1), 37–46.

Brochier L. (2009). La gestion du réservoir Taureau: analyse et propositions. Mémoire de maîtrise. UQAM, 109 pages.

Das M. Braja (2010), Principles of Geotechnical Engineering, 7th edition, page 59 de 683

Driscoll, F. G. (1986). Groundwater and Wells. Second Edition. Freeze and Cheery, 1979

USEPA (1987). DRASTIC : A Standardized System for Evaluating Ground water Pollution Potential Using Hydrogeologic Settings.

EPA (1999). Understanding variation in partition coefficient, Kd values. EPA Publication 402-R-99-004A, August 1999. United States Environmental Protection Agency. Office of Air and Radiation Washington DC 20460


EPA (2004). Understanding variation in partition coefficient, Kd, VALUES Volume III: Review of Geochemistry and Available Kd Values for Americium, Arsenic, Curium, Iodine, Neptunium, Radium, and Technetium

Erickson, R. B., & Thiel, R. (2002). Design and application of the geomembrane supported GCL in one-product and encapsulated composite liner systems. Clay Geosynthetic Barriers-Zanzinger, Koerner & Gartung (eds) pgs.(31-40).

Fell, R., MacGregor, P., Stapledon. D., Bell, G. (2005). Geotechnical Engineering of Dams. Taylor & Francis. London. UK.

Fleury, M. (2008). Paléogéographie quaternaire de la région de Saint-Michel-des-Saints : cartographie, stratigraphie et sédimentologie. Mémoire de Maîtrise, Université du Québec à Montréal

Freeze, R.A., and Cherry, J.A. (1979). Groundwater: Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall, 604 p.

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	60

Geo-Slope International inc (2015) GeoStudio 2012 – August 2015 release – SEEP/W module for seepage analyses, version 8.15.5. <http://www.geoslope.com/support/downloads/whatsnew#aug2015>.

Gelhar, L. W., C. Welty, and K. R. Rehfeld (1992). A critical review of data on field-scale dispersion in aquifers. *Water Resources Res.*, v.28, no. 7, p.1955-1974.

Gibb, J.P., Barcelona, M.J., Ritchey, J.D., and LeFaivre, M.H. (1984). "Effective porosity of geologic materials", EPA Project No. CR 811030-01-0 First Annual Report, Illinois State Water Survey.

Hiscock, K.M. (2005). *Hydrogeology : principles and practice*. Published by Blackwell Science Ltd.

Hopp, L., McDonnell, J. J., & Condon, P. (2011). Lateral subsurface flow in a soil cover over waste Rock in a humid temperate environment. *Vadose Zone Journal*, 10(1), 332-344.

Hsuan Y.G. et Guan Z. (1998). "Antioxidant Depletion During Thermal Oxidation of High Density Polyethylene Geomembranes", *comptes rendus Sixth Int. Conf. on Geosynthetics*, IGS, Atlanta, pp 375-380

Kachhwal, L.K., Yanful, E.K., Lanteigne, L. (2011). Water Cover Technology for Reactive Tailings Management: A Case Study of Field Measurement and Model Predictions. *Water, Air, & Soil Pollution*, 214(1-4), 357-382.

Katz, M.B. (1973). *Rapport géologique de la région de Rolland, Cousineau, Legendre (no 153)*, Québec: Ministère de l'Énergie et des Ressources, carte no. 1738, 126 pages

MEF (1999). Guide de classification des eaux souterraines du Québec. URL : [http://www.demandesinfos.environnement.gouv.qc.ca/dossiers/eau/4197\\_fiche.pdf](http://www.demandesinfos.environnement.gouv.qc.ca/dossiers/eau/4197_fiche.pdf)

Met Chem Inc. (2017). Prefeasibility study, Matawinie Project – Tony Block (Graphite), Saint-Michel-des-Saints, Quebec. Report no. L-17-1980, August 25, 2017.

MDDELCC (2015). Guide de conception des installations de production d'eau potable, Volume 2. (Version mise à jour du 4 février 2015)

MDDELCC (2017). Règlement sur la qualité de l'eau potable. URL : <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2040>

MDDELCC (2017). Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection. URL : <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2035.2>

MDDELCC (2018). Guide d'intervention protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés : Annexe 7, grille des critères de qualité des eaux souterraines.

URL : <http://www.mddecc.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide-intervention/annexe7.pdf>

MDDELCC (2018). Directive générale de l'évaluation environnementale et stratégique. Directive pour le projet minier Matawinie par Nouveau Monde Graphite. Dossier 3211-16-019. Février 2018.


MDDELCC (2018). Carte bathymétrique – lac du Trèfle

[ftp://ftp.mddep.gouv.qc.ca/CEHQ/cartes\\_bathymetriques/PDF/05730.pdf](ftp://ftp.mddep.gouv.qc.ca/CEHQ/cartes_bathymetriques/PDF/05730.pdf)

MDDEP (2011). Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : cahier 3 – Échantillonnage des eaux souterraines, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 60 p., 1 annexe. [http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/echantillonnage/eaux\\_soutC3.pdf](http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/echantillonnage/eaux_soutC3.pdf)

MDDEP (2012). Directive 019 sur l'industrie minière, mars 2012.

[http://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu\\_ind/directive019/directive019.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu_ind/directive019/directive019.pdf)

 <b>SNC • LAVALIN</b>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> Modélisation hydrogéologique	Préparé par : E. Millet, A. Benlahcen Révisé par : G. Cosset		
		Rev.	Date	Page
	654068-9300-4WER-0001	00	20 mars 2019	61

MERN (2012). Guide de restauration des sites miniers

[https://mern.gouv.qc.ca/mines/restauration/documents/Guide-restauration-sites-miniers\\_VF.pdf](https://mern.gouv.qc.ca/mines/restauration/documents/Guide-restauration-sites-miniers_VF.pdf)

Moncur, M.C., Ptacek, C.J., Lindsay, M.B., Blowes, D.W., Jambor, J.L. (2015). Long-term mineralogical and geochemical evolution of sulfide mine tailings under a shallow water cover. Applied Geochemistry

Nouveau Monde (2016). Resource Estimate Update – Tony Block. Matawinie Property, Lanaudière Region, Québec. Technical Report.

Robertson GeoConsultants Inc. & SRK Consulting (2012). Groundwater Modelling Guidelines to Assess Impacts of Proposed Natural Resource Development Activities. British Columbia. Ministry of Environment. Report No. 194001

Rowe, R.K. (1998), "Geosynthetics and the Minimization of Contaminant Migration through Barrier Systems Beneath Solid Waste", comptes rendus Sixth Int. Conf. on Geosynthetics, IGS, Atlanta, Keynote lecture, pp 27-102

SNC-Lavalin (avril 2018a). Étude hydrogéologique - Zone Ouest du bloc Tony. Rapport Rev. 00; no. dossier 633679. Pour Entreprises minières Nouveau Monde

SNC-Lavalin (2018b). Rapport géotechnique 1 - Nouvelle mine de graphite. Mine Matawinie Rapport préliminaire 19-01-2018; no. dossier 633679. Pour Entreprises minières Nouveau Monde.

SNC-Lavalin (2018c). Rapport géotechnique 2 - Nouvelle mine de graphite. Mine Matawinie. Rapport préliminaire 19-01-2018; no. dossier 633679. Pour Entreprises minières Nouveau Monde.

SNC-Lavalin (2018d). Caractérisation des sols - Zone Ouest du bloc Tony. Rapport préliminaire. no. dossier 633679.

SNC-Lavalin (2018e). Climat et hydrologie. Projet Matawinie du Nouveau Monde Graphite. Rapport no. Rev. 633679\_SLEG\_Hydrologie\_R01.

SNC-Lavalin (2019a). Nouveau Monde Graphite Matawinie Project, Geochemistry Test Work Program Summary. 653897-0000-XXXX. En préparation

SNC-Lavalin (2019b). Calcul des hypothèses pour les modélisations de transport de masse. 654068-0000-4E-0002. En préparation

SNC-Lavalin (2019c). Simulations numériques dans le cadre de l'ingénierie de faisabilité pour la gestion des résidus et stériles miniers. 654068-9000-4GER-0001. En préparation

WASY Software (2005). FEFLOW 7.1 finite element subsurface flow and transport simulation system: user's manual. WASY Institute, Berlin, 192pp.

Woessner, W.W, and M.P. Anderson (1990). Setting calibration target and assessing model calibration – room for improvement: an example from North America, In: Calibration and Reliability in Groundwater Modelling (K. Kovar, ed) IAHS Pub. 195, pp. 279-290.

Xu, M., and Y. Eckstein (1995). Use of weighted least-squares method in evaluation of the relationship between dispersivity and field scale. Ground Water 33(6-10), 16-24.





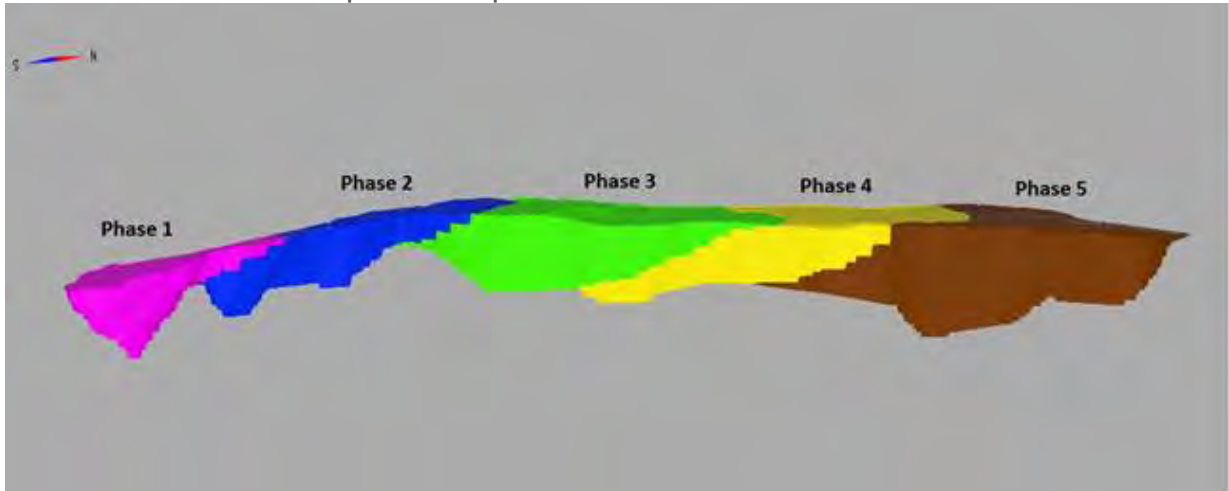
# Annexe A

Cinq phases principales en fonction de l'avancement de l'exploitation du gisement



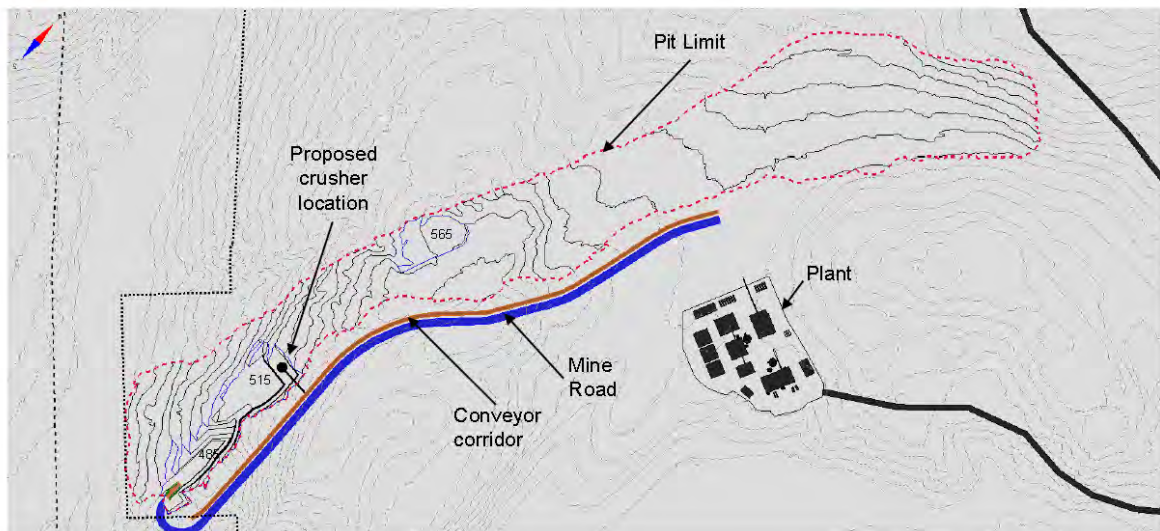
## PHASE D'EXPLOITATION DE LA ZONE OUEST DU BLOC TONY

Vue en 3D des différentes phases exploitées



Début de l'exploitation

**Y00**



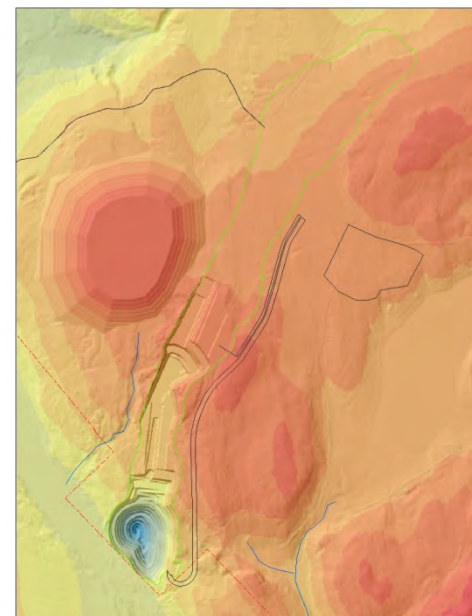
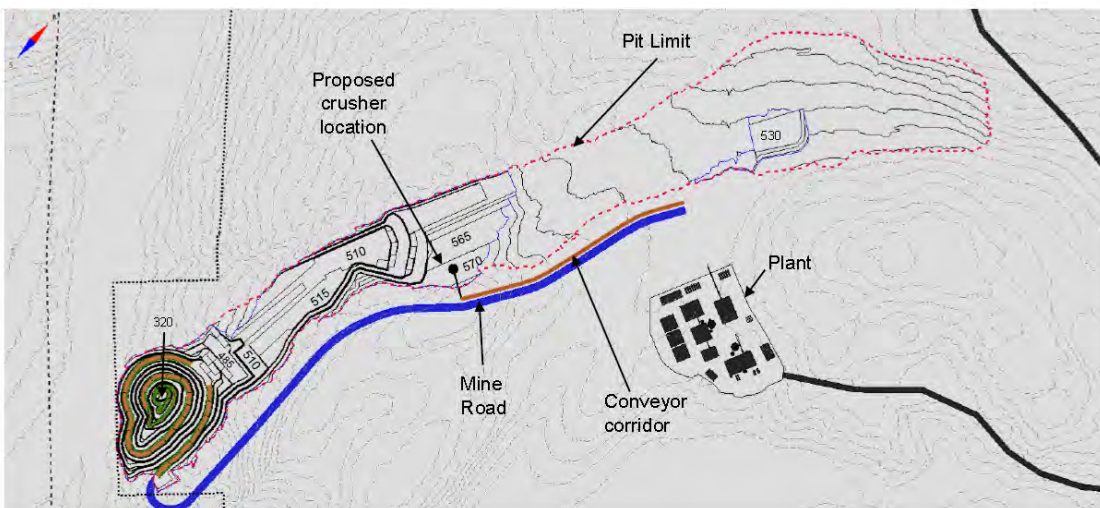




Année 5 : Phase 1 exploitée et début d'extension de la phase 2

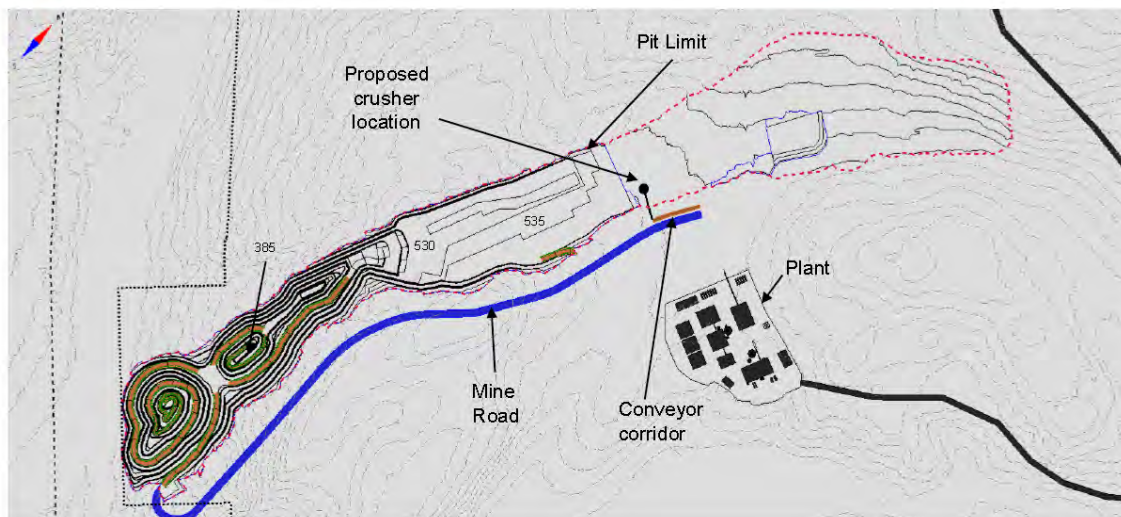
Déposition de la halde à l'année 5:

Y05

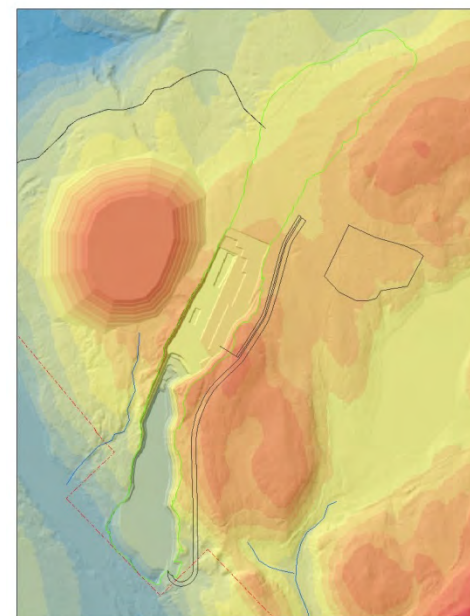


Année 8 : Phase 1 remplie de stériles et résidus miniers et ennoyée; phase 2 exploitée et début d'extension de la phase 3

**Y08**



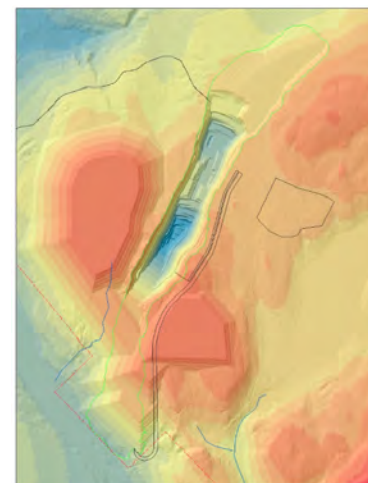
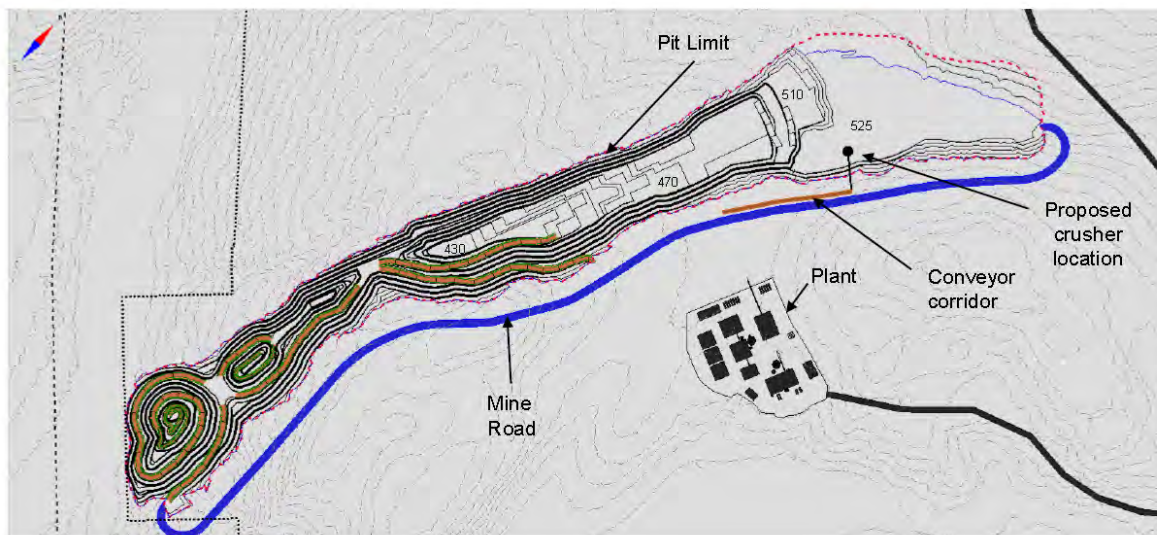
Déposition de la halde à l'année 8:



Année 15 : Phase 1 et phase 2 remplies de stériles et résidus miniers; phase 3 exploitée

Déposition de la halde à l'année 15:

Y15

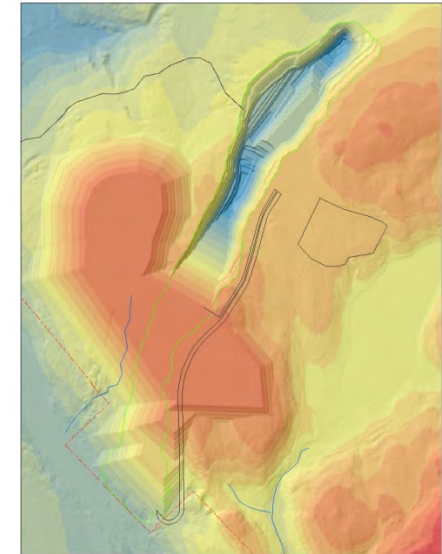
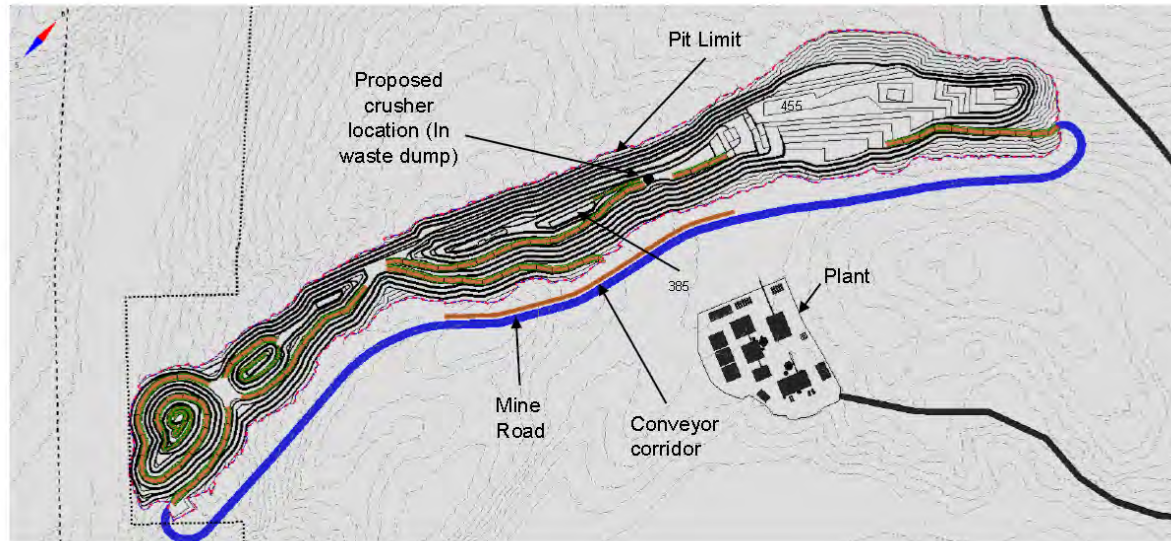




Année 20 : Phase 1, phase 2 remplies et phase 3 remplie partiellement de stériles et résidus miniers; phase 4 exploitée

Déposition de la halde à l'année 20

Y20

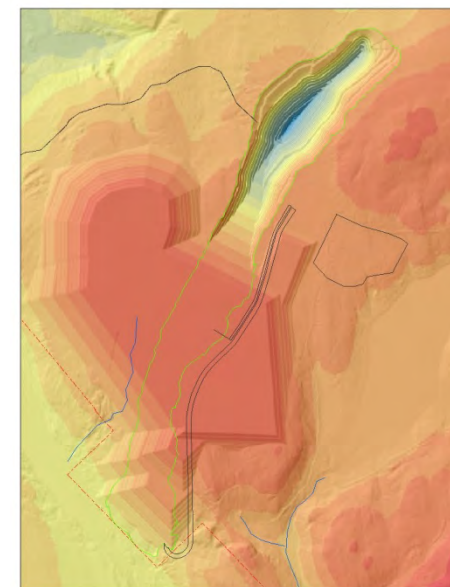
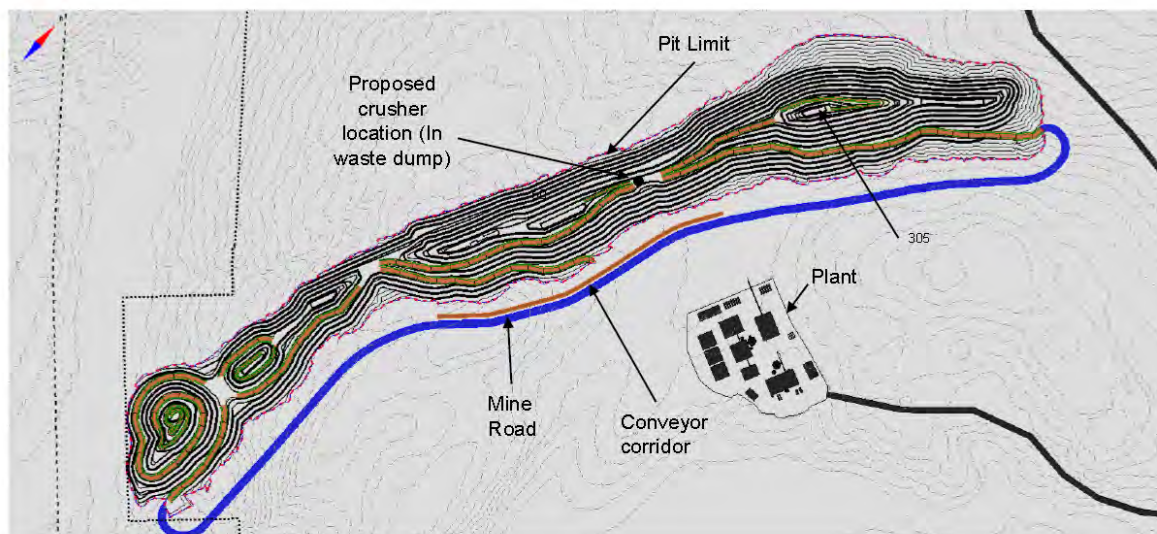




Année 26 : Phase 1, 2, 3 et 4 remplies de stériles et résidus miniers; phase 5 exploitée

Déposition de la halde à l'année 26

Y26







## Annexe B

Détail du calcul d'erreur quadratique moyenne normalisée (NRMSE)







## DÉTAIL DU CALCUL DE NRMSE

Liste des 63 puits considérés pour la calibration : le surlignage jaune identifie les puits où le niveau d'eau mesuré est minimal ou maximal.

Nom du puits	Charge mesurée $h_m$ (m)	Charge simulée $h_s$ (m)	Erreur <sup>2</sup>
TO-15-59	541,96	526,77	230,69
TO-15-60	541,01	529,91	123,15
TO-16-75	561,42	568,19	45,86
TO-16-76	557,51	559,74	5,01
TO-16-77	554,44	547,74	44,85
TO-16-78	564,76	560,68	16,62
TO-16-80	544,19	547,71	12,37
TO-16-81	542,38	537,30	25,79
TO-16-82	546,42	535,27	124,30
TO-16-84	533,37	523,28	101,64
TO-16-87	528,70	521,58	50,68
TO-16-88	529,17	523,97	26,99
TO-16-89	529,79	520,19	92,14
TO-16-90	529,44	519,35	101,81
TO-16-91	529,76	522,46	53,21
TO-16-93	519,20	518,14	1,13
TO-16-95	520,14	518,19	3,80
TO-16-96	521,48	516,61	23,65
TO-16-100	532,26	522,81	89,15
TO-16-102	541,10	526,12	224,31
TO-16-105	538,55	535,50	9,31
TO-16-110	535,26	524,28	120,71
TO-16-112	564,83	569,62	22,95
TO-16-113	545,83	550,18	18,94
TO-16-116	501,08	513,44	152,69
TO-17-117	543,14	543,18	0,00
TO-17-118	549,13	552,35	10,38
TO-17-121	540,93	529,63	127,53
TO-17-122	523,66	517,63	36,38
TO-17-125	541,72	542,88	1,36
TO-17-126	501,36	515,83	209,64
TO-17-MT-N(14)	529,09	518,88	104,30
TO-17-MT-05	525,22	516,82	70,56
TO-17-MT-06	515,46	512,44	9,13



Nom du puits	Charge mesurée $h_m$ (m)	Charge simulée $h_s$ (m)	Erreur <sup>2</sup>
TO-17-MT-08	501,35	508,23	47,23
TO-17-MT-09	496,62	506,16	91,17
TO-17-MT-10	524,64	516,02	74,13
TO-17-MT-12	550,86	530,06	432,95
GT-17-02-haut(2)	536,59	521,78	219,38
GT-17-03-haut (2)	527,53	518,89	74,67
GT-17-07	539,69	527,29	153,78
GT-17-08-haut (2)	554,19	543,63	111,53
GT-17-06	524,82	517,33	56,14
GT-17-04- haut (2)	526,59	516,48	102,24
GT-17-05-haut (2)	524,20	515,11	82,60
GT-17-01	507,60	512,45	23,54
GT-17-17	548,79	536,93	140,55
GT-17-16	547,21	529,52	312,93
GT-17-13	498,36	489,76	73,94
HG-17-01	488,76	500,09	128,29
HG-17-02	531,61	520,26	128,72
HG-17-03	531,64	520,52	123,55
HG-17-04	546,12	528,88	297,04
HG-17-05	546,32	528,16	329,75
HG-17-06	542,30	538,91	11,48
HG-17-07	529,50	542,55	170,22
HG-17-08	530,22	538,83	74,13
HG-17-09	494,89	477,77	293,07
Puits privés #200 (P.A.-16-01 (R.P.)0	469,16	477,86	75,57
Puits privé #70 (P.A.-16-11 (G.A.))	459,42	457,31	4,44
TO-16-106	545,90	559,00	171,61
TO-17-120	545,60	527,62	323,15
TO-15-58	544,73	530,73	195,89

Calcul du NRMSE :

$$\text{NRMSE (\%)} = \frac{1}{(h_{\max} - h_{\min})} \times \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (h_s - h_m)^2 \right]^{1/2}$$

$$\text{NRMSE (\%)} = \frac{1}{(564,8 - 459,4)} \times \left[ \frac{1}{63} \sum_{i=1}^{63} (h_s - h_m)^2 \right]^{1/2}$$

$$\text{NRMSE (\%)} = 9.72$$



# Annexe C

Résultats de dénoyage en coupe



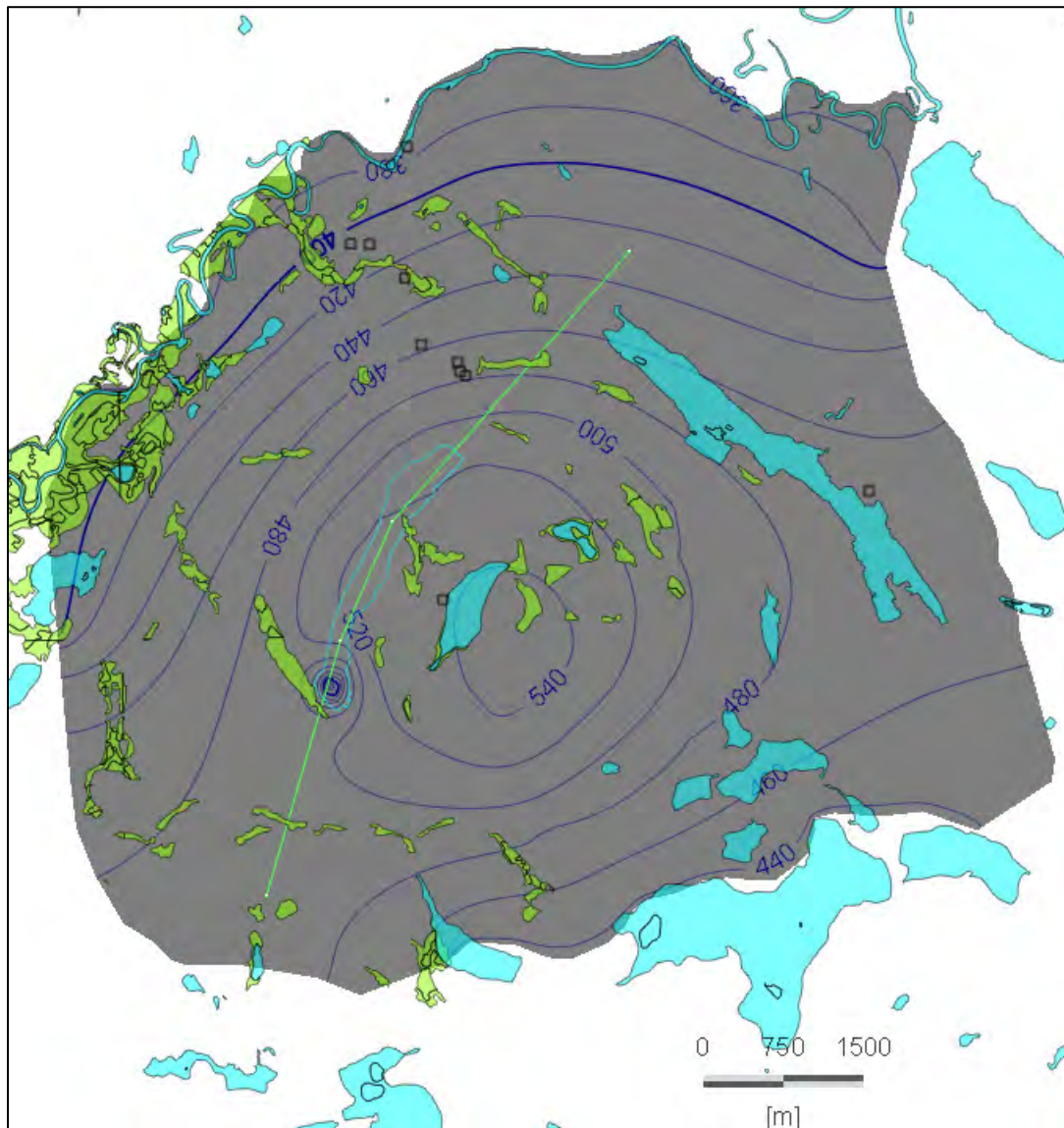




## RÉSULTATS DE LA SIMULATION DU DÉNOYAGE

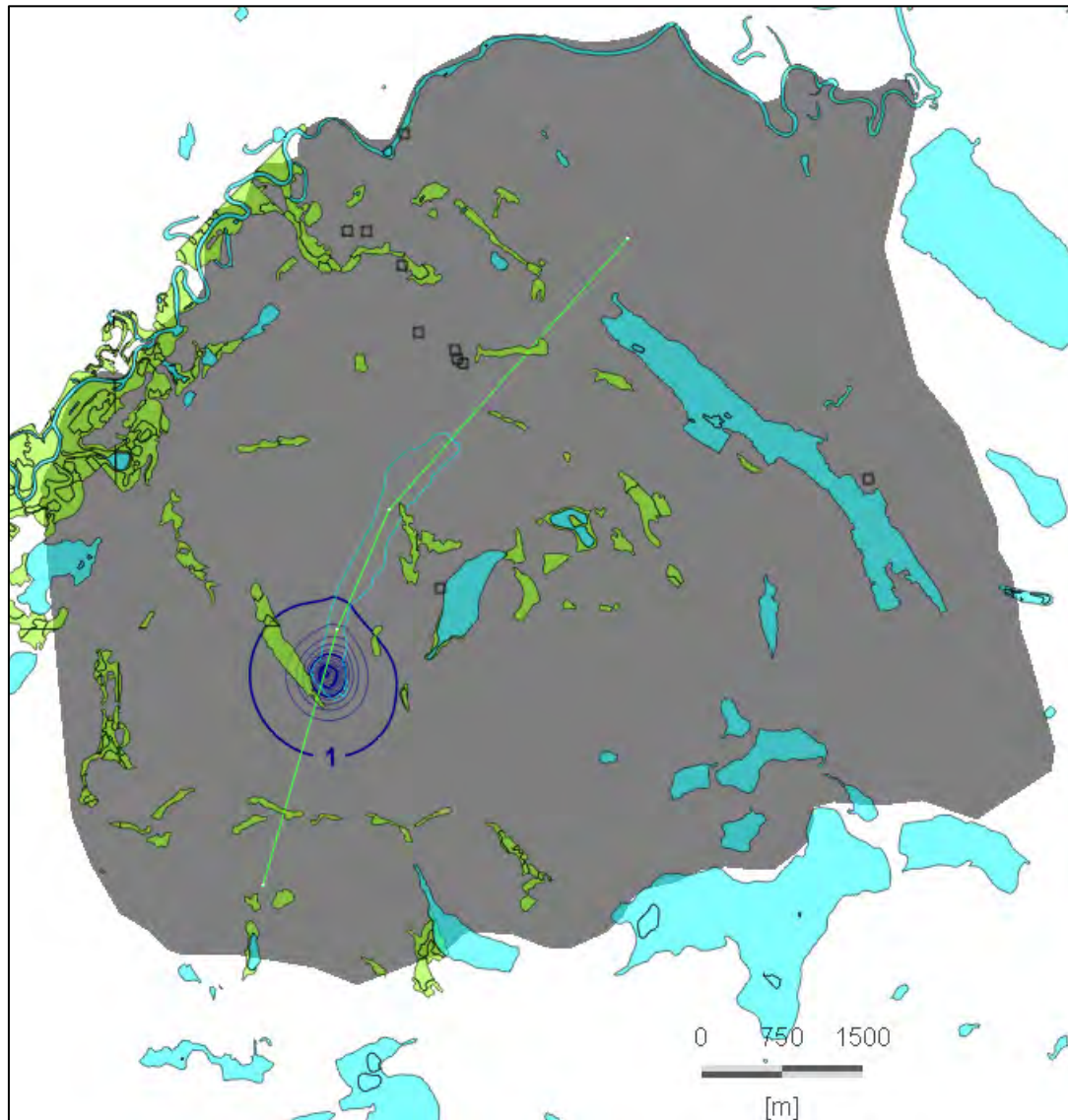
### 1. Phase 1 – Année 5

Piézométrie



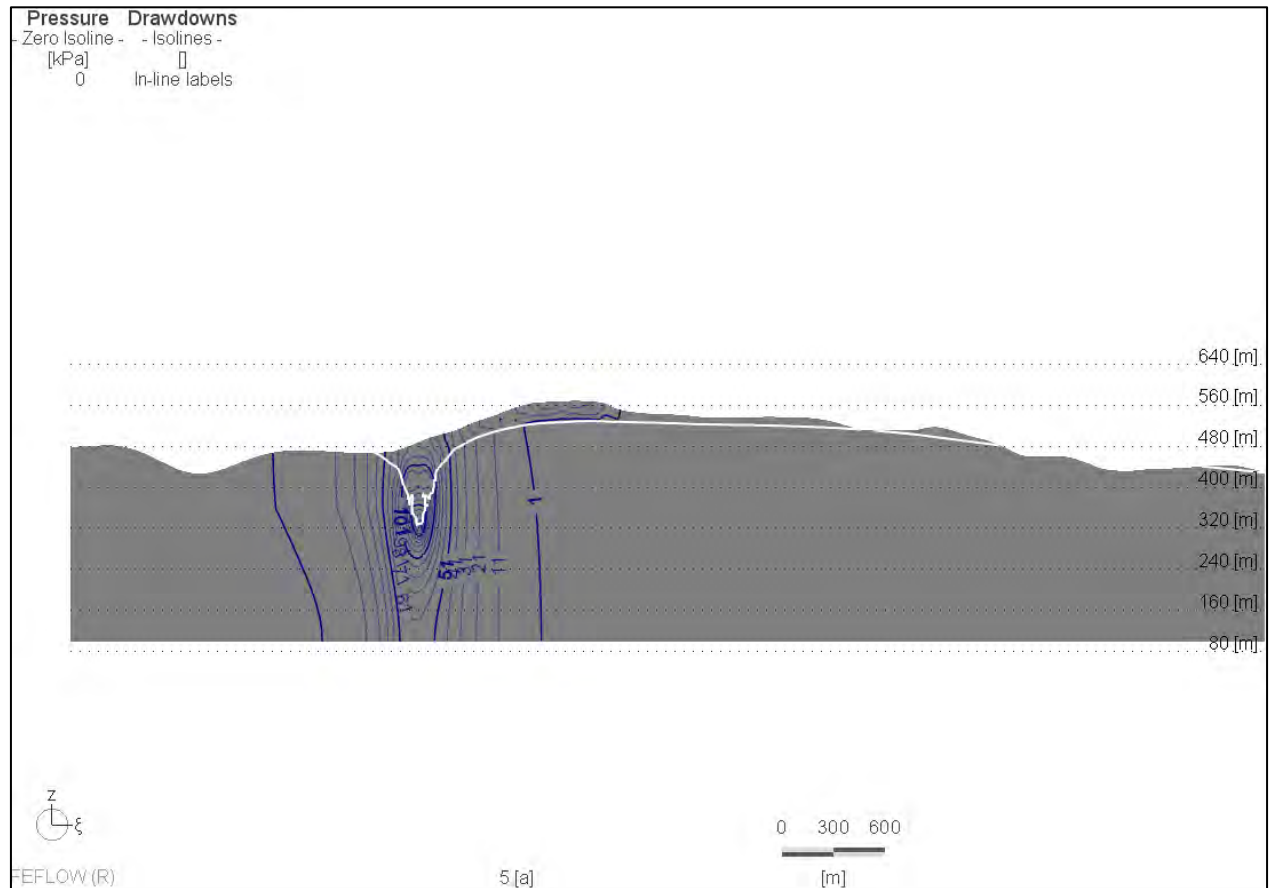


Rabattement vue en surface





Rabattement vue en coupe (la ligne blanche symbolise le niveau de la nappe souterraine pendant le dénoyage de la fosse)

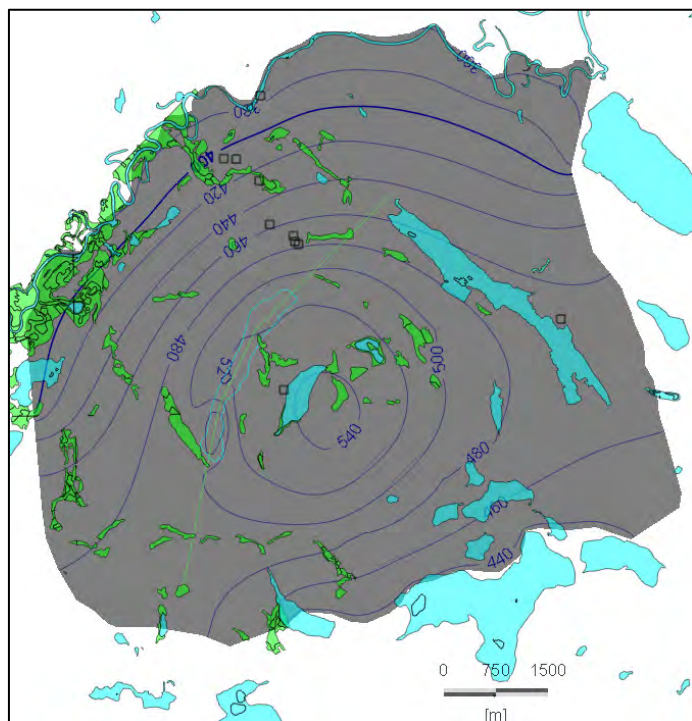


Exagération verticale x3



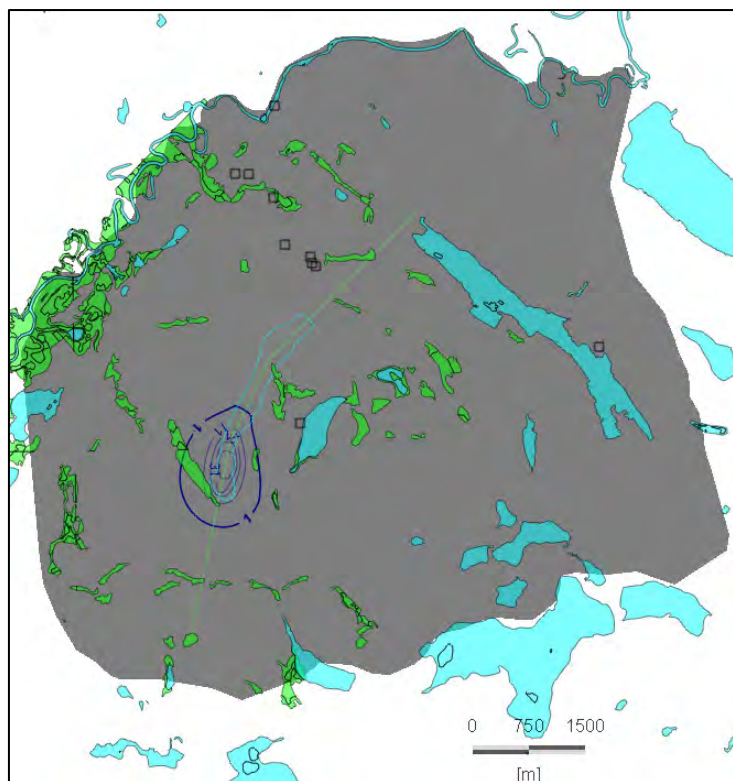
## 2. Phase 2 – Année 8

Piézométrie



Rabattement vue en surface

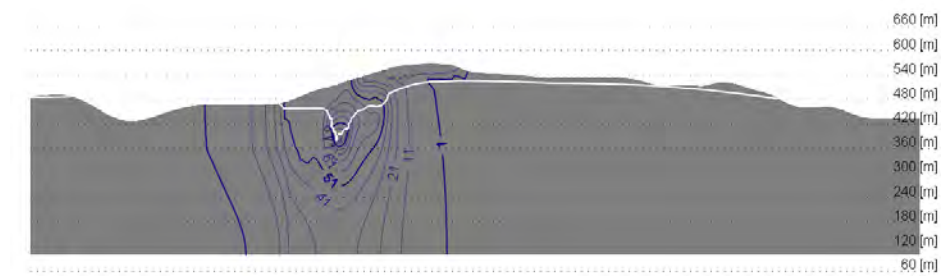




Rabattement vue en coupe (la ligne blanche symbolise le niveau de la nappe souterraine pendant le dénoyage de la fosse)



Pressure	Drawdowns
- Zero Isoline -	- Isolines -
[kPa]	□
0	In-line labels



FEFLOW (R)

4 [a]

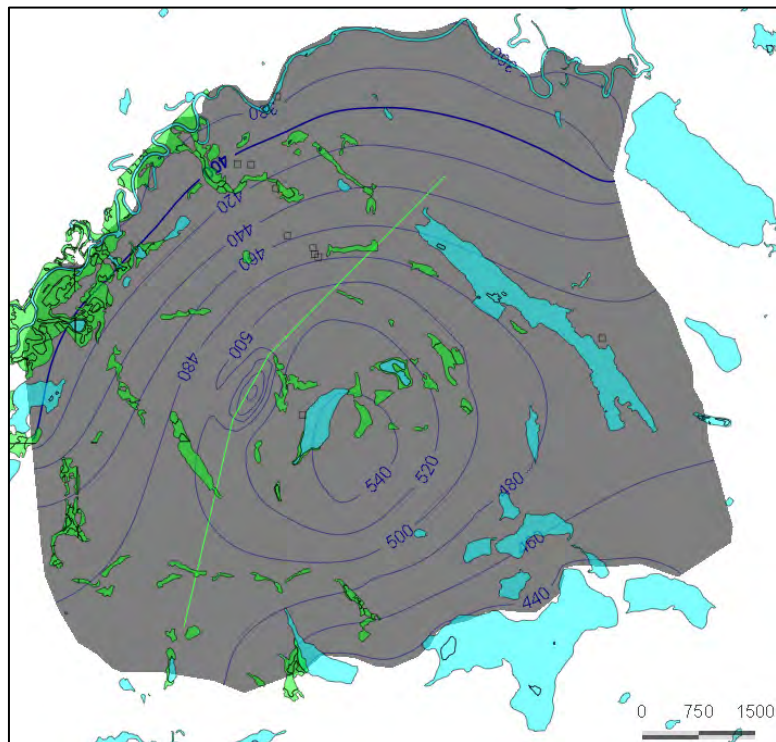
A horizontal scale bar with tick marks at 0, 300, and 600. The unit [m] is indicated below the bar.

Exagération verticale x3

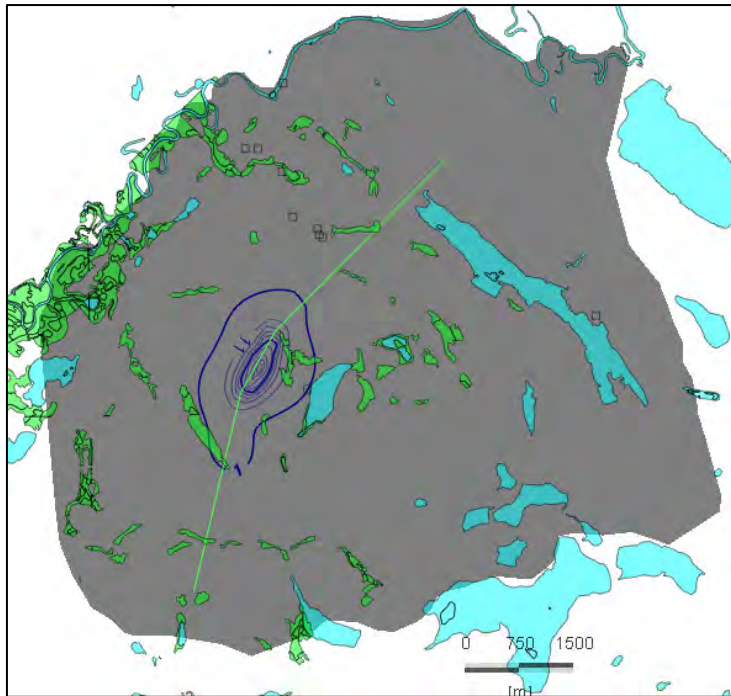


### 3. Phase 3 – Année 15

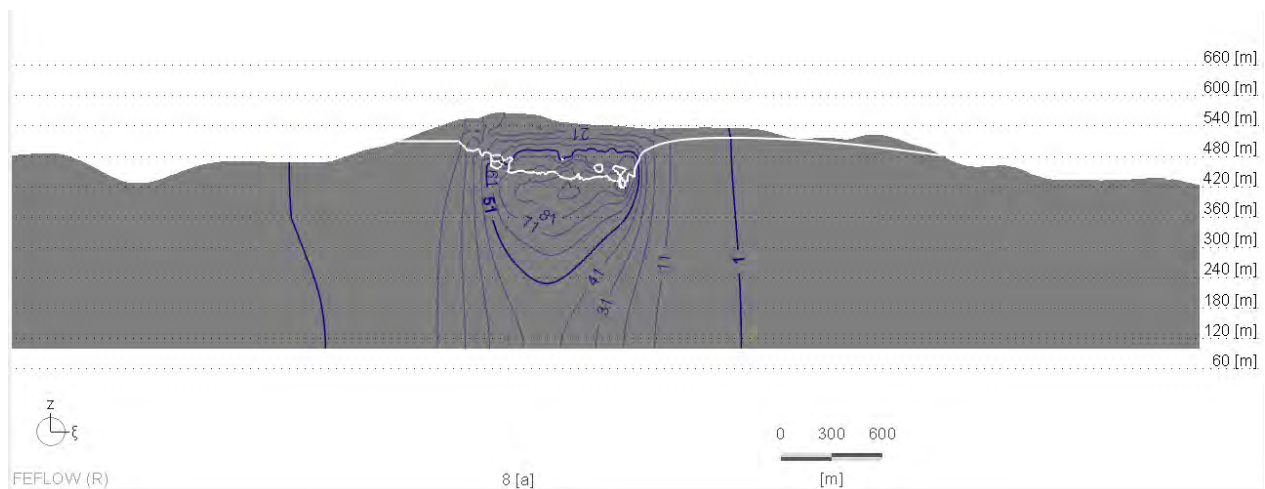
Piézométrie



Rabattement vue en surface



Rabattement vue en coupe (la ligne blanche symbolise le niveau de la nappe souterraine pendant le dénoyage de la fosse)



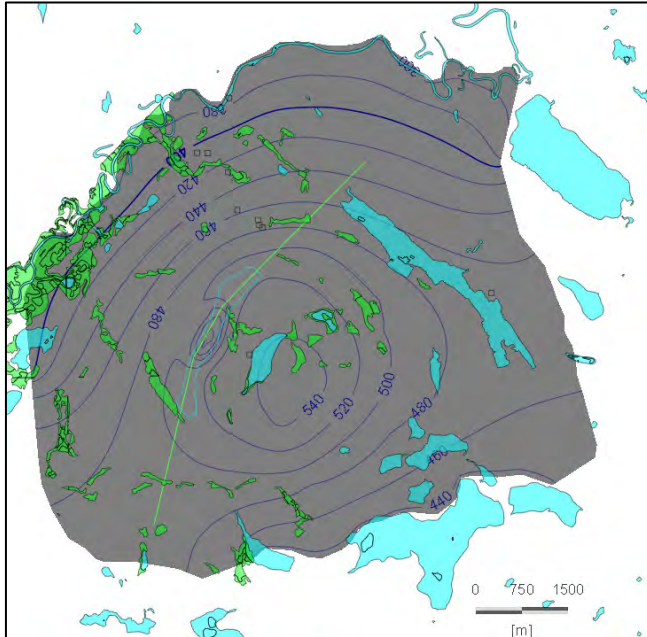
Exagération verticale x3



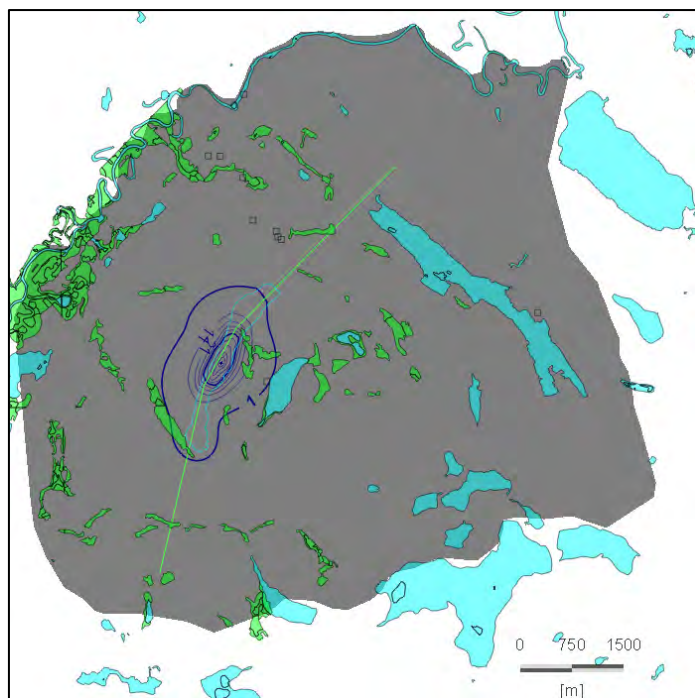


#### 4. Phase 4 – Année 16

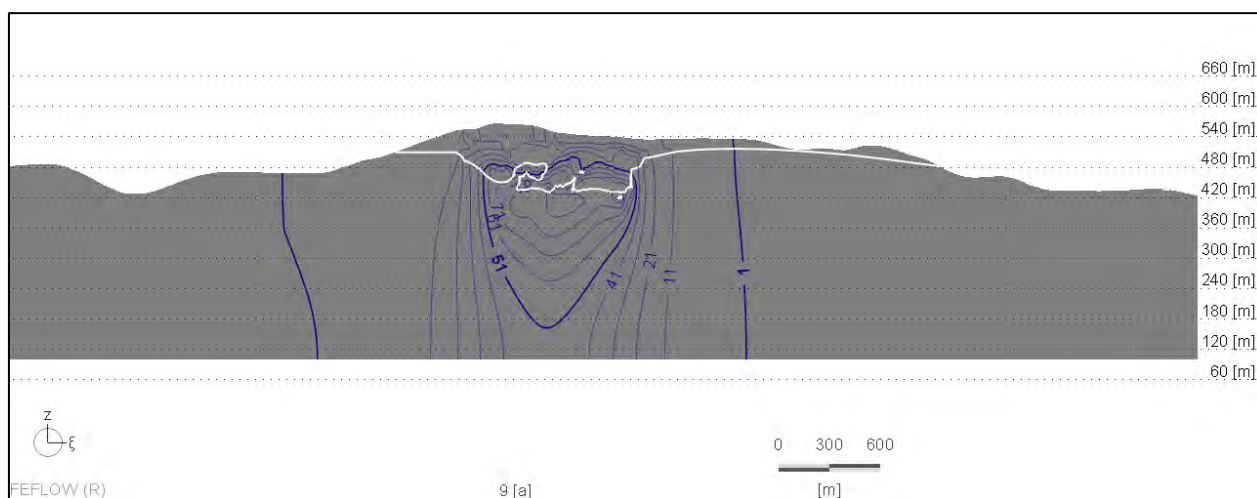
Piézométrie



Rabattement vue en surface



Rabattement vue en coupe (la ligne blanche symbolise le niveau de la nappe souterraine pendant le dénoyage de la fosse)

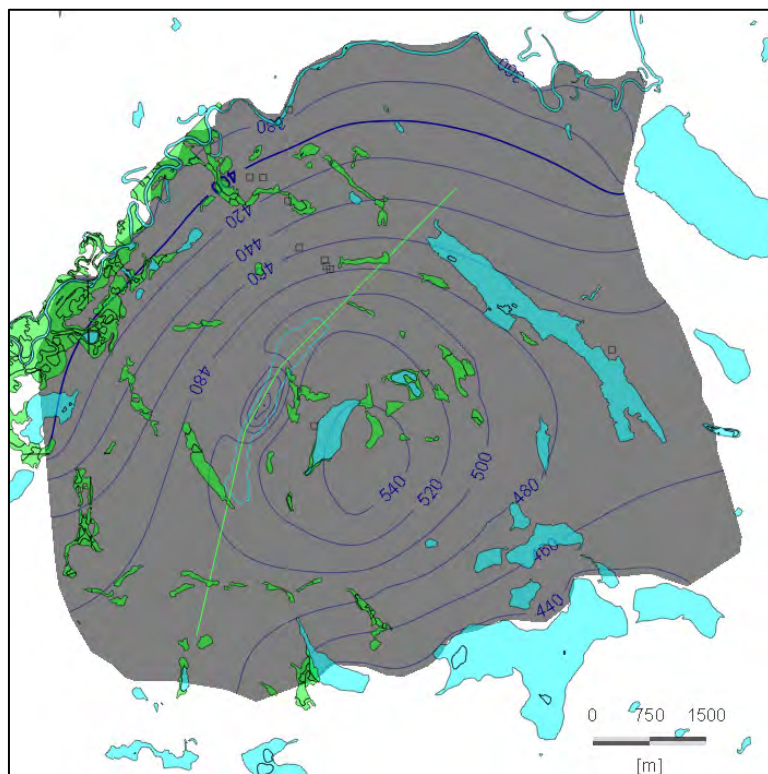


Exagération verticale x3

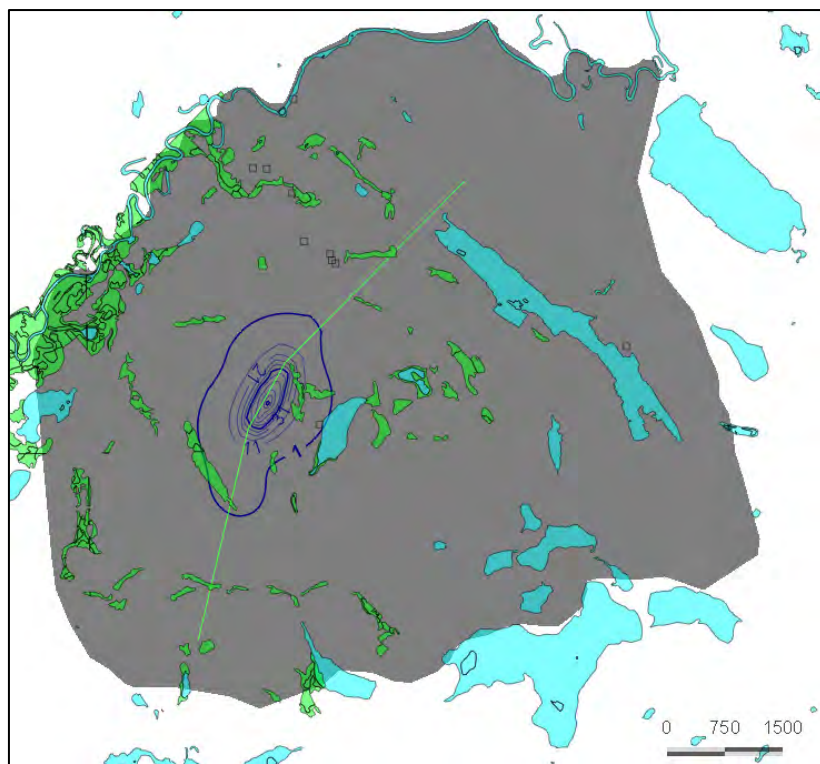


## 5. Phase 4 – Année 17

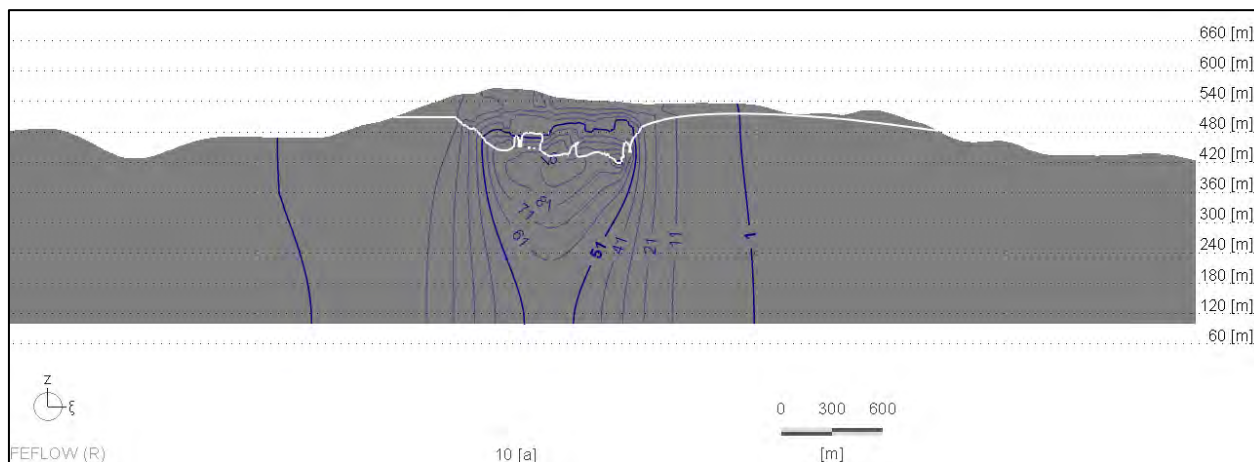
Piézométrie



Rabattement vue en surface



Rabattement vue en coupe (la ligne blanche symbolise le niveau de la nappe souterraine pendant le dénoyage de la fosse)



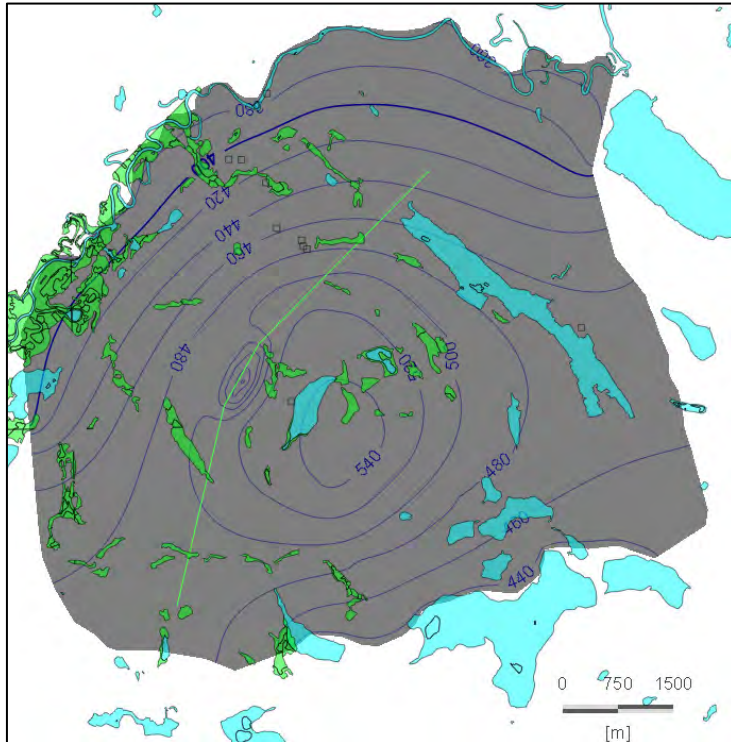
Exagération verticale x3



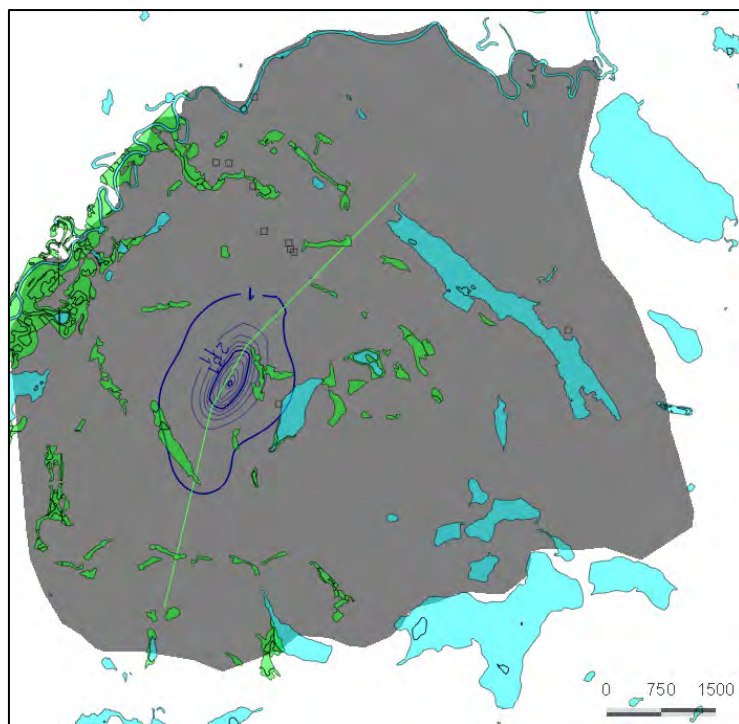


## 1. Phase 4 – Année 20

Piézométrie



Rabattement vue en surface



Rabattement vue en coupe (la ligne blanche symbolise le niveau de la nappe souterraine pendant le dénoyage de la fosse)



FEFLOW (R)

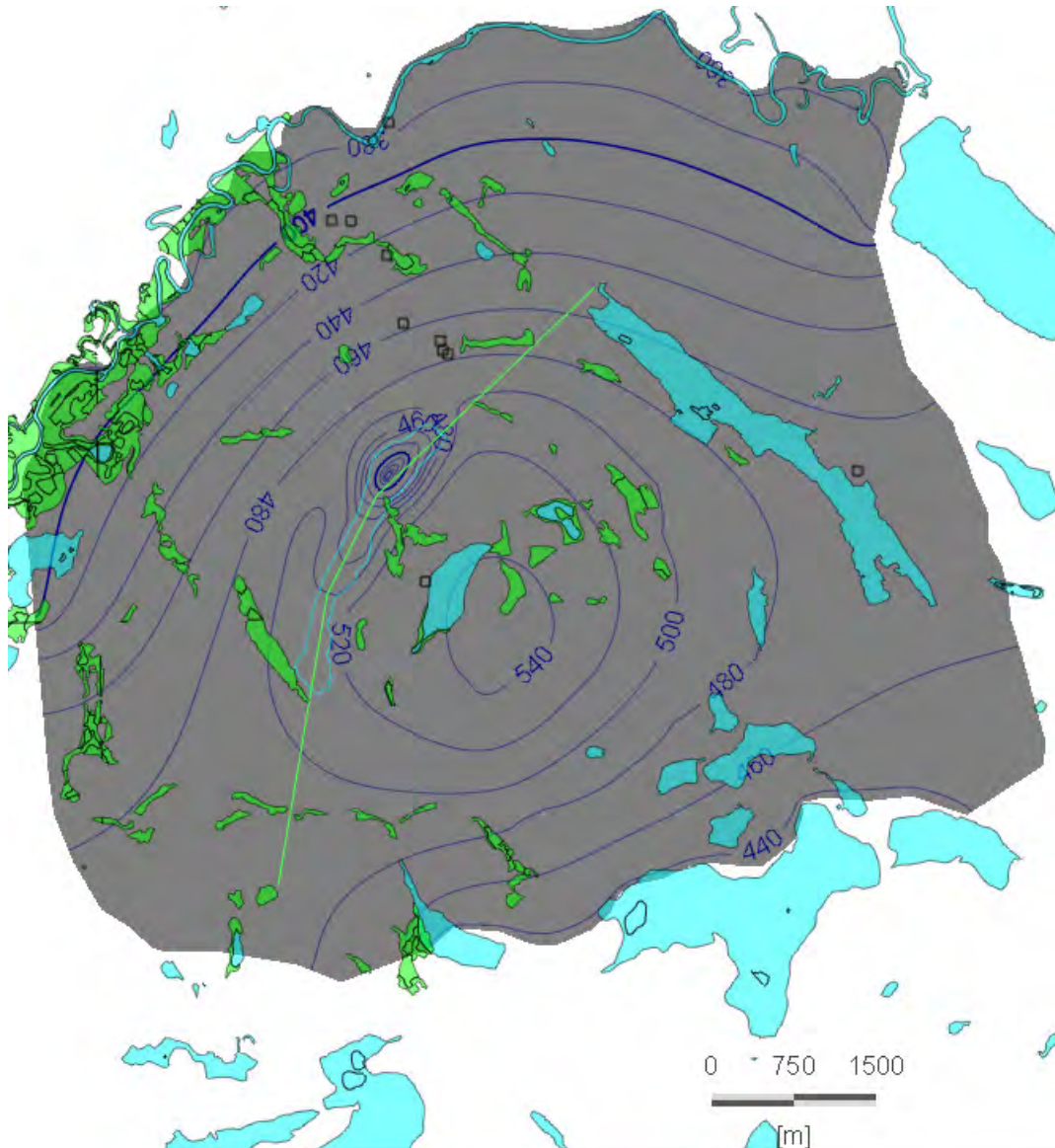
12 [a]

Exagération verticale x3

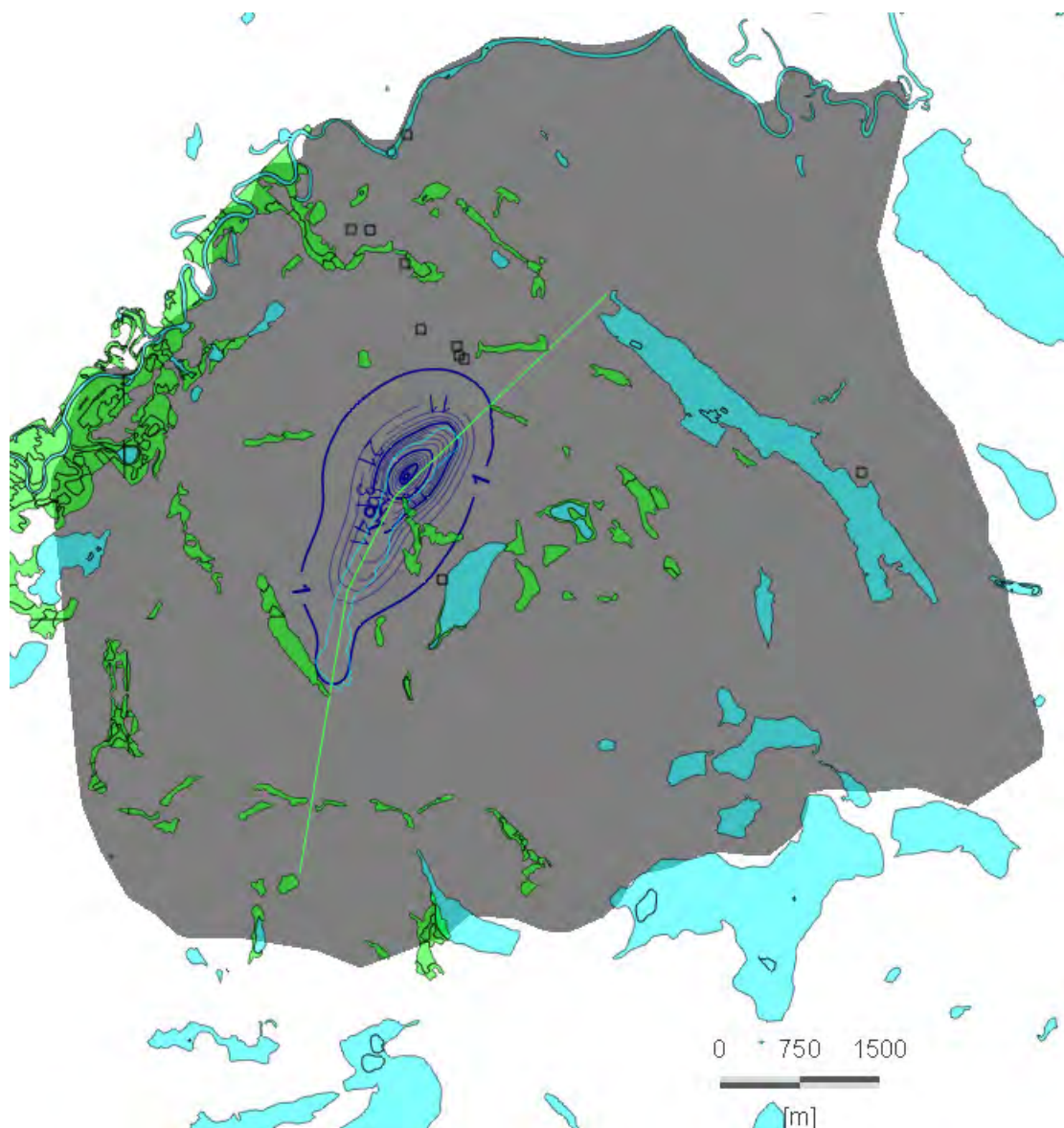


## 2. Phase 5 – Année 26

Piézométrie




Rabattement vue en surface



Rabattement vue en coupe (la ligne blanche symbolise le niveau de la nappe souterraine pendant le dénoyage de la fosse)





**Pressure**   **Drawdowns**  
- Zero Isoline -   - Isolines -  
[kPa]     
0   In-line labels



FEFLOW (R)

6 [a]

0   300   600  
[m]

Exagération verticale x3





## Annexe D

Concentrations simulées aux puits d'observation

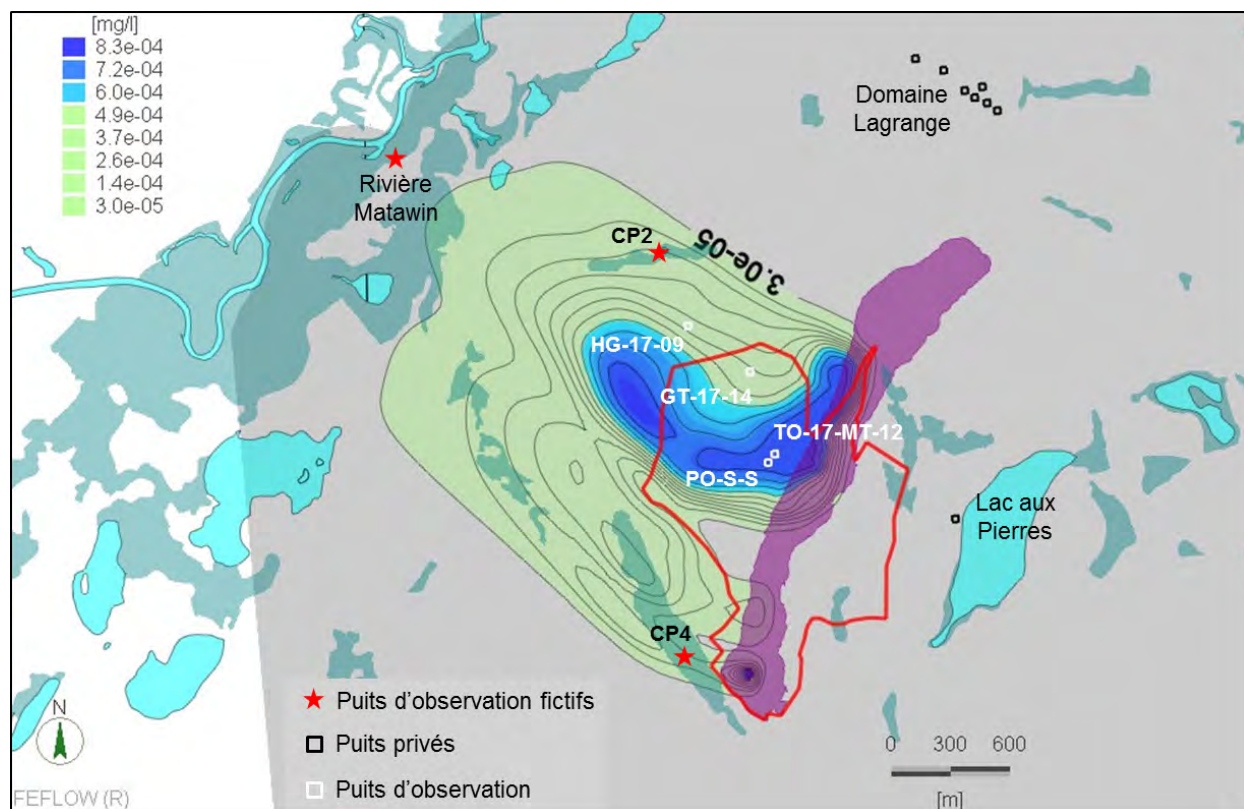






## CONCENTRATIONS SIMULÉES AU PUIITS D'OBSERVATION

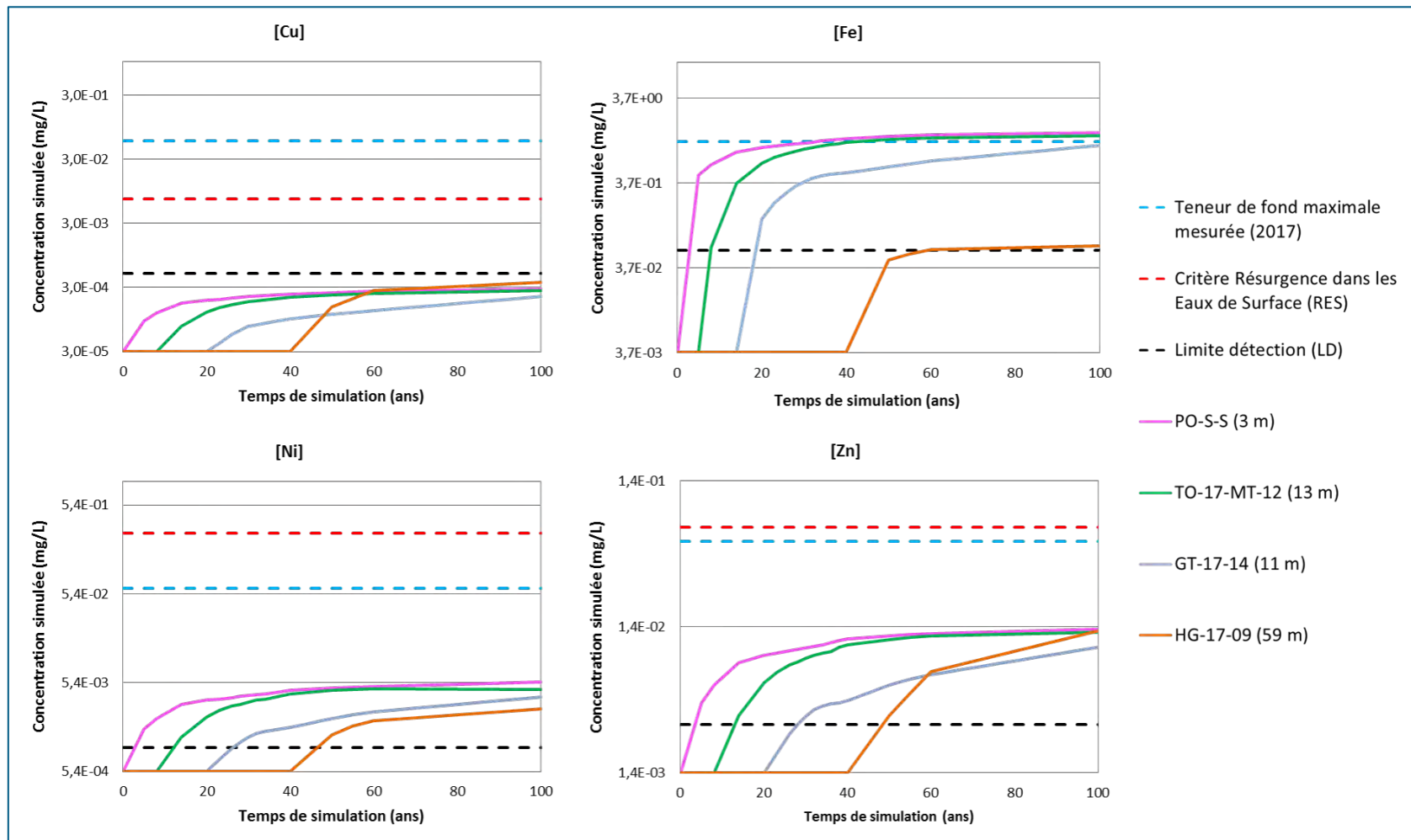
La figure ci-dessous présente les concentrations simulées en cuivre à  $t = 50$  ans et la localisation des puits d'observation HG-17-09, PO-S-S, TO-17-MT-12 et GT-17-14. À l'exception de HG-17-09, les autres puits disparaîtront dans l'empreinte de la halde.







## CONCENTRATIONS SIMULÉES AU PUIS D'OBSERVATION









## Annexe E

Concentrations simulées en nickel (Scénario B)

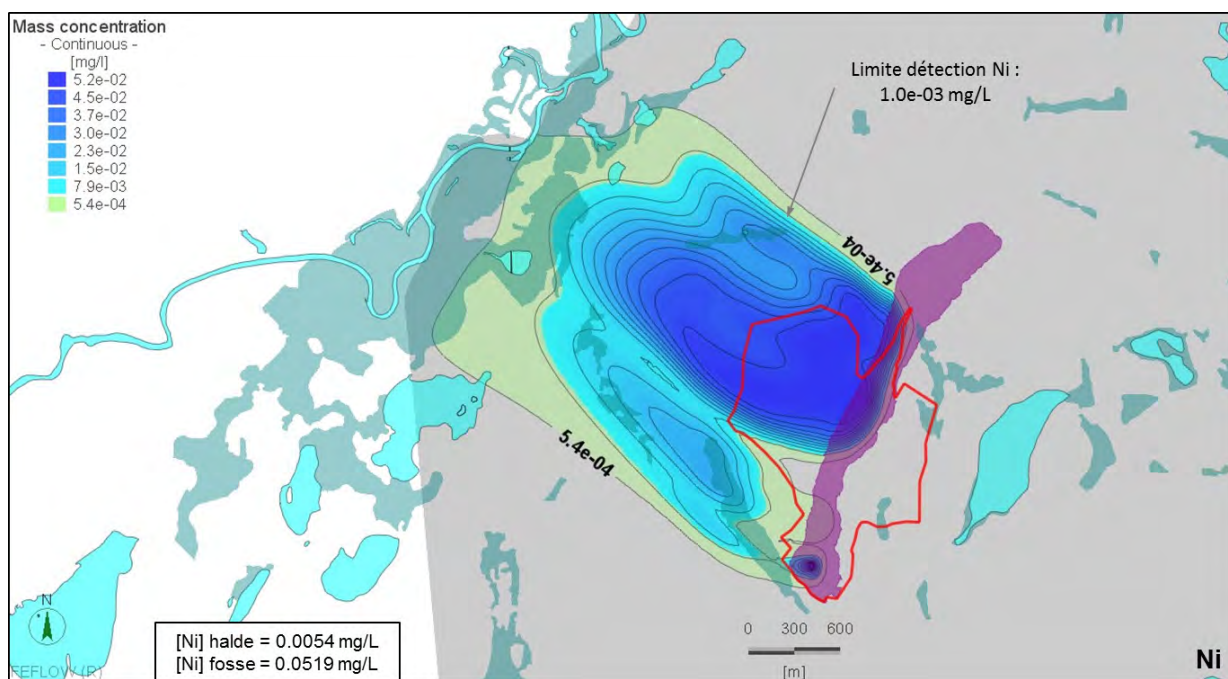




## CONCENTRATIONS SIMULÉES EN NICKEL – SCENARIO PESSIMISTE

Pour le scénario pessimiste, une concentration plus élevée dans la fosse a été considérée, et la concentration de la halde reste identique à celle du scénario A (scénario présenté dans le rapport, figure 4-3). La figure suivante présente le panache de concentration simulée en nickel à  $t = 50$  ans. 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.

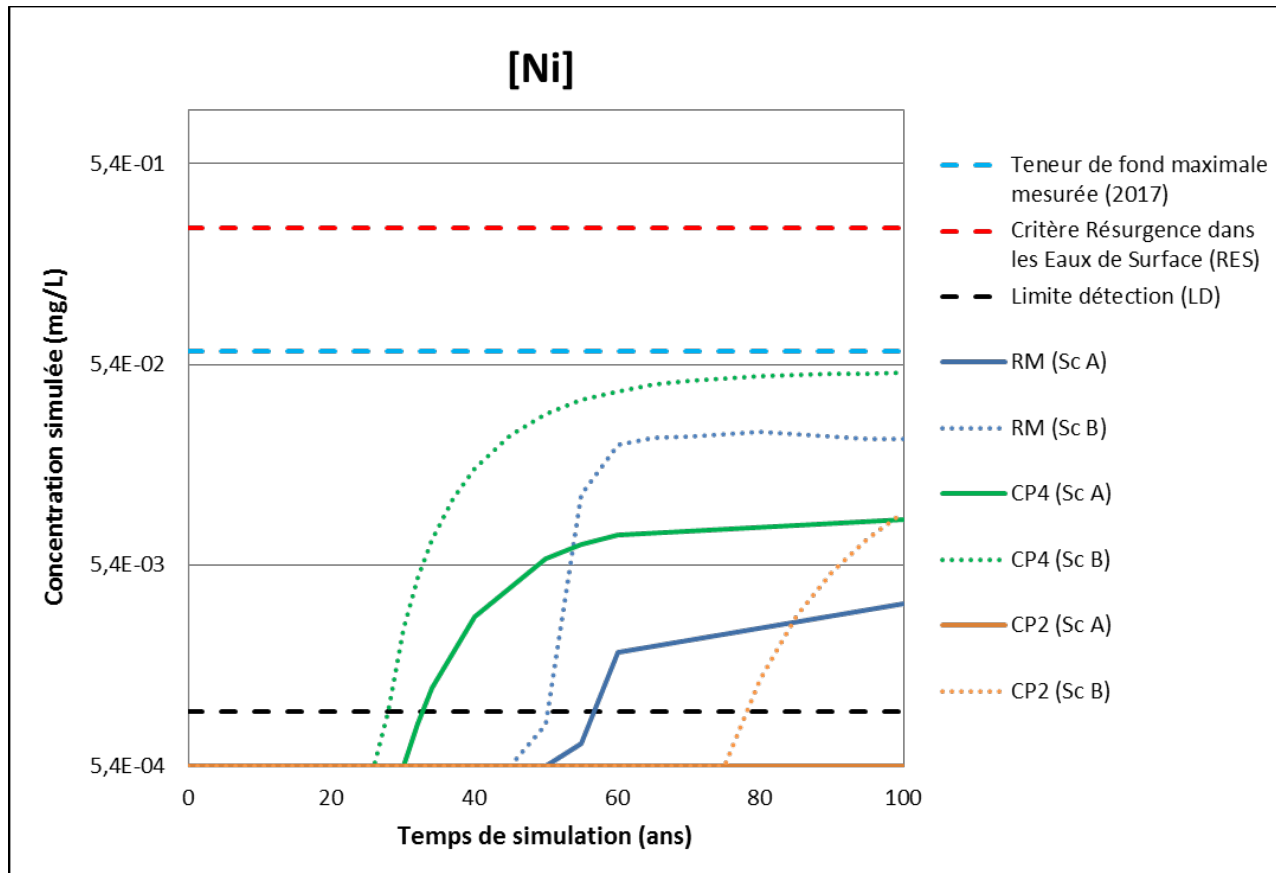
Concentration en nickel (mg/L)	Scénario A	Scénario B
Fosse (mg/L)	0,0097	0,0519
Halde (mg/L)	0,0054	0,0054



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 aux milieux récepteurs pour le scénario A (présenté dans le rapport, figure 4-6) et le scénario B (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.



Concentration en nickel simulée aux milieux récepteurs: CP2, CP4 et la rivière Matawin (RM)



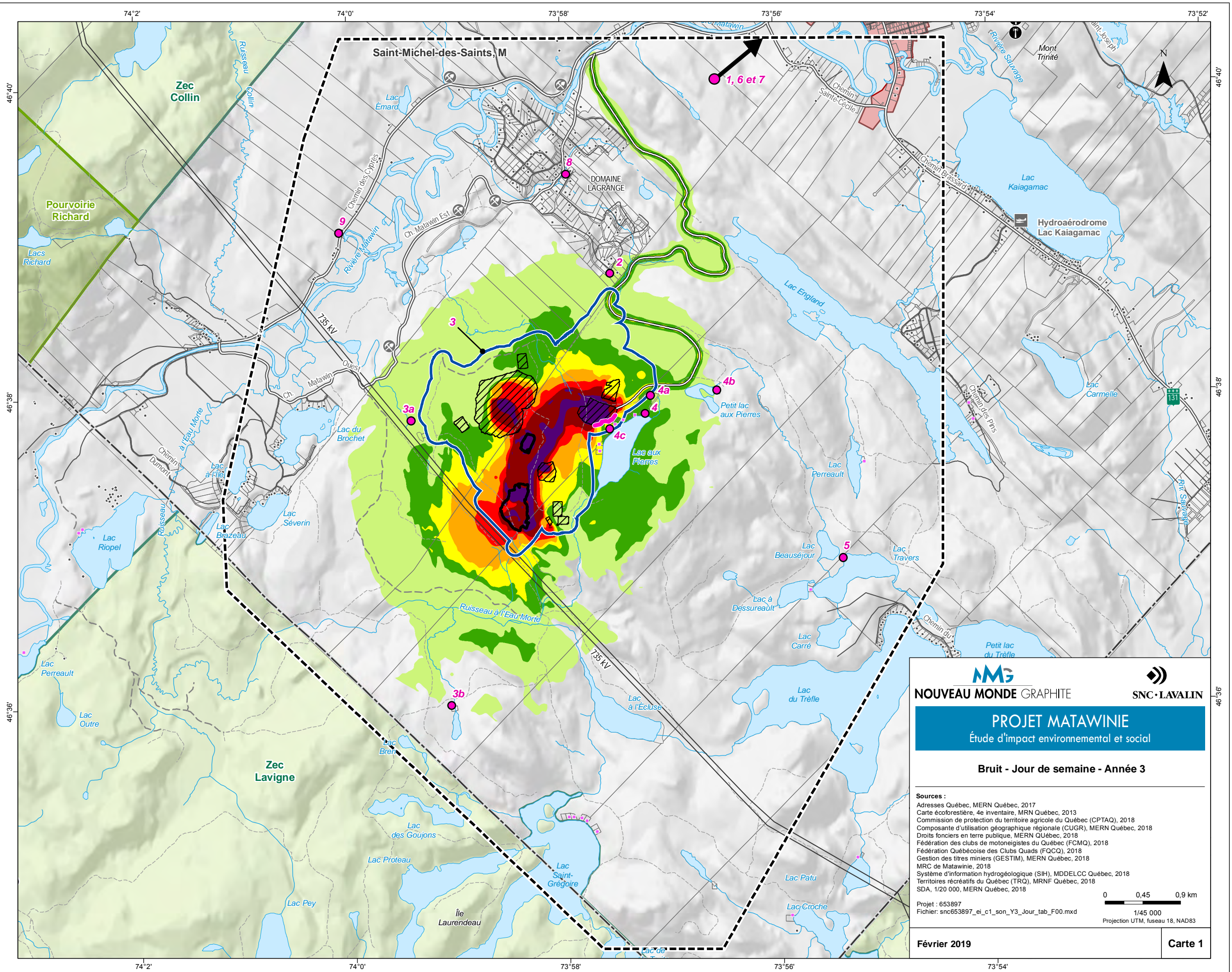
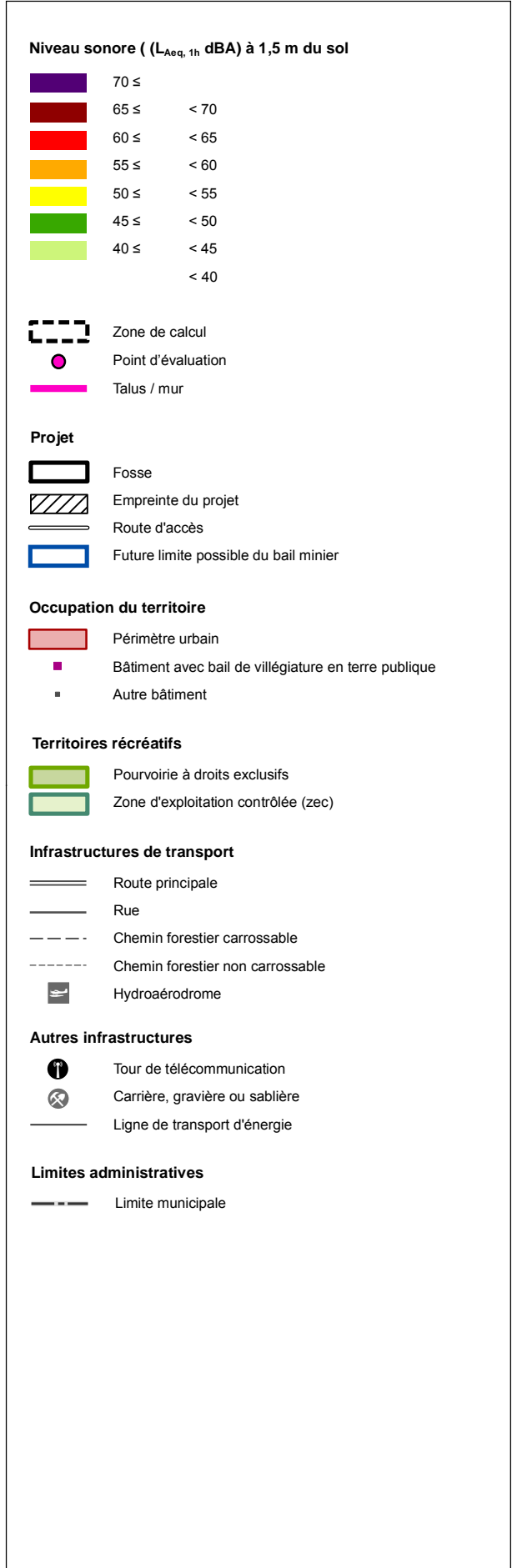
## Annexe 7-5

Climat sonore – Méthodologie et cartes de modélisation (cartes)

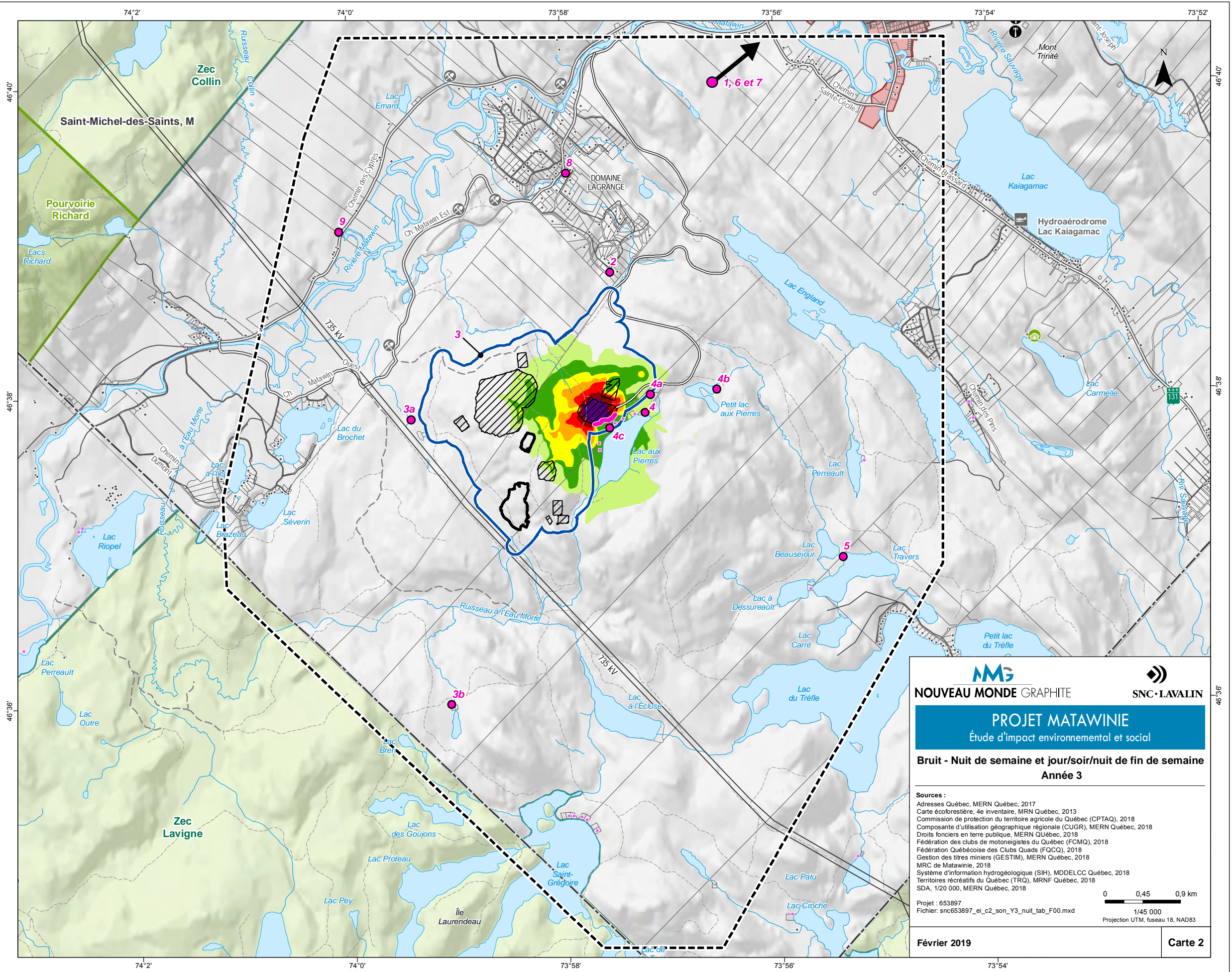
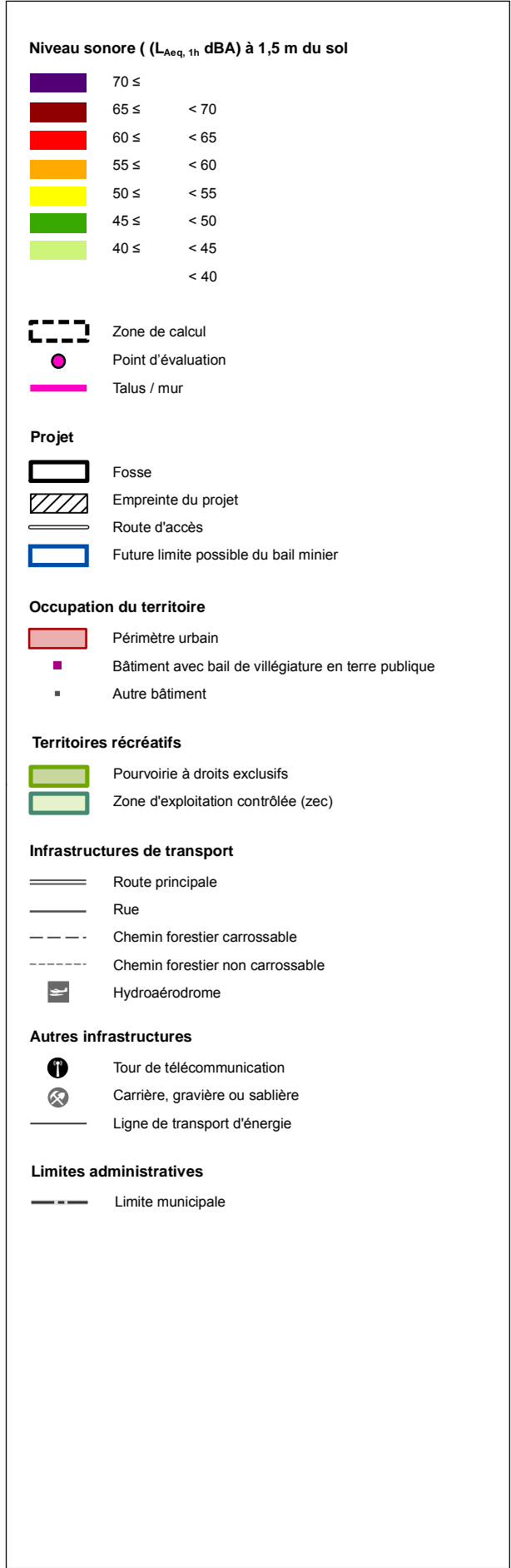
- Méthodologie d'évaluation de l'intensité de l'impact sonore
- Carte de modélisation sonore



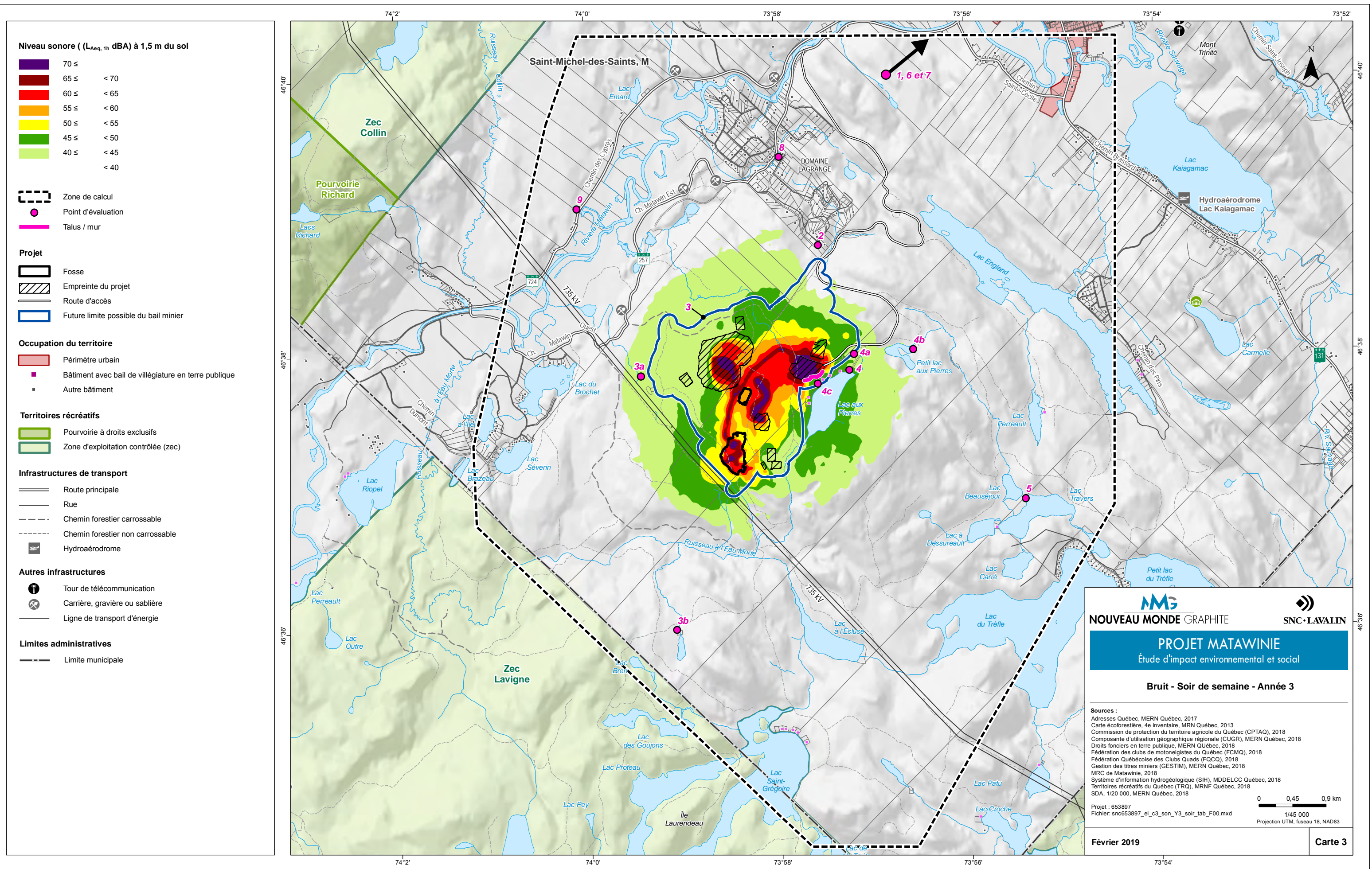




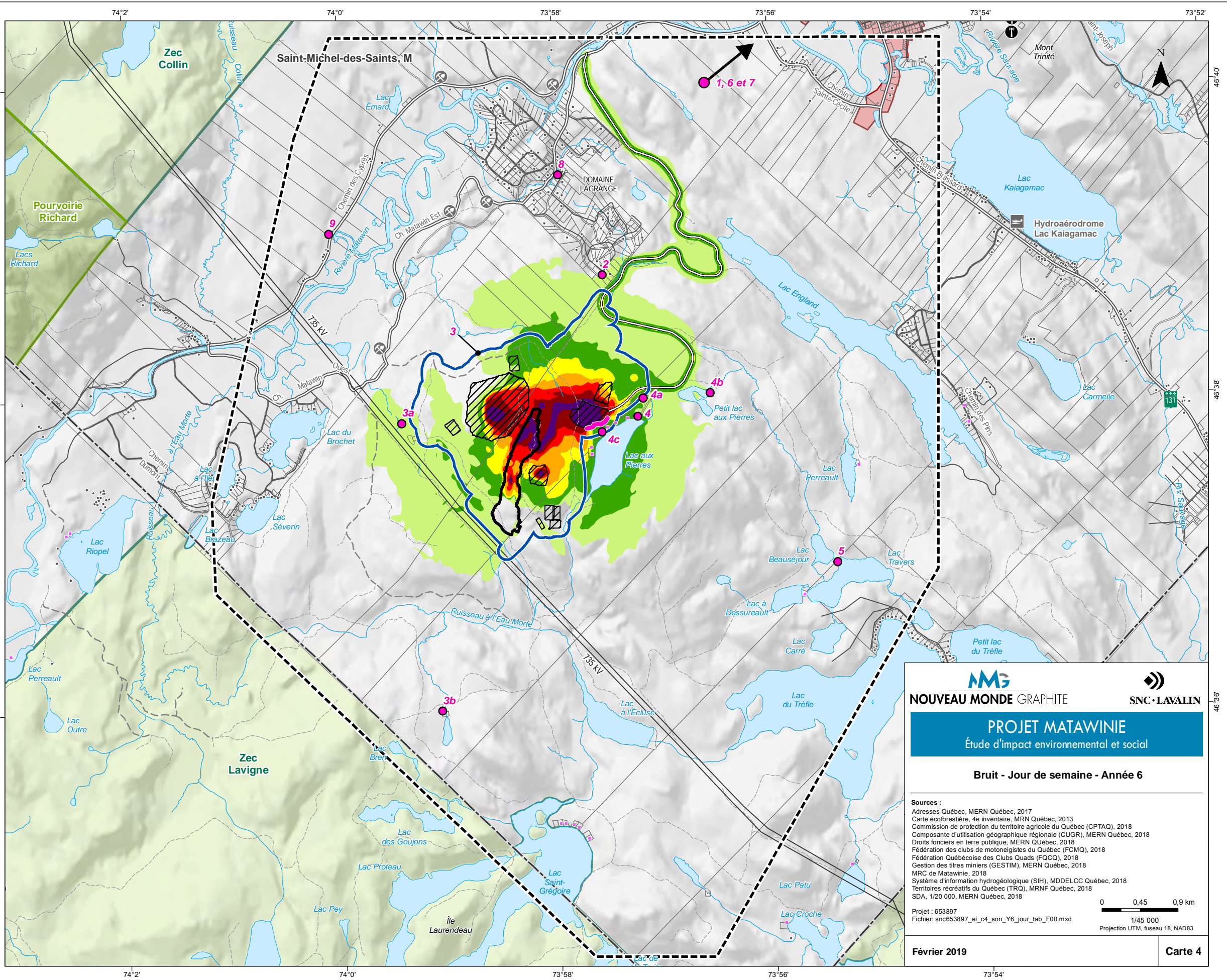
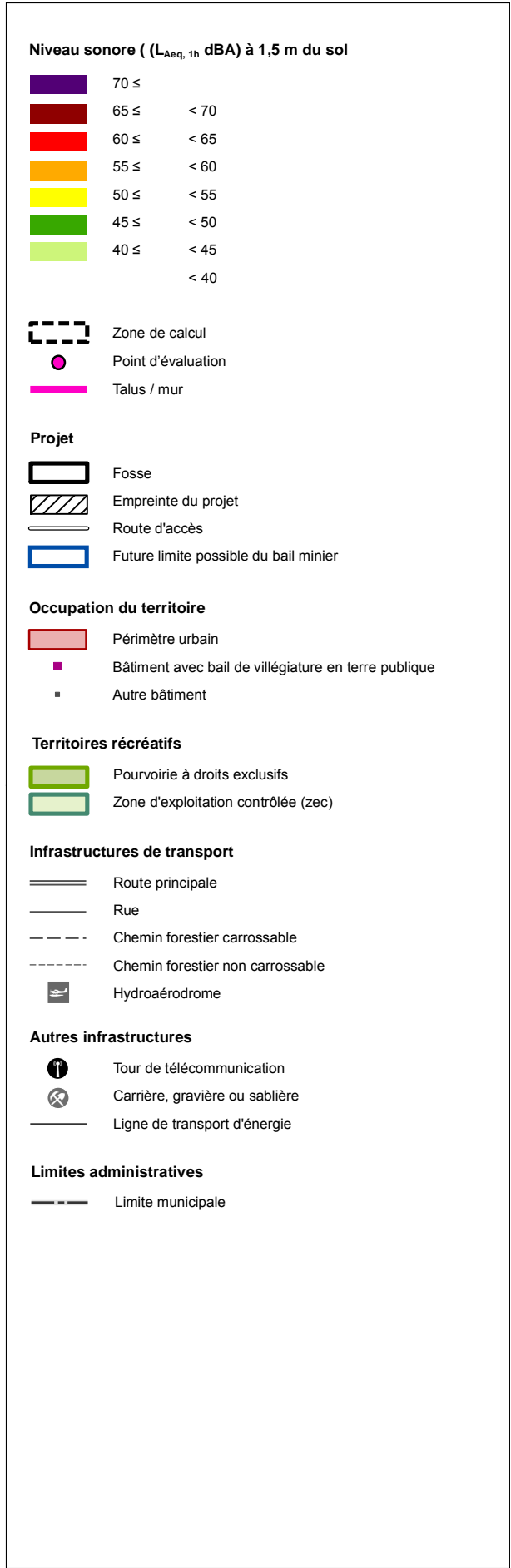




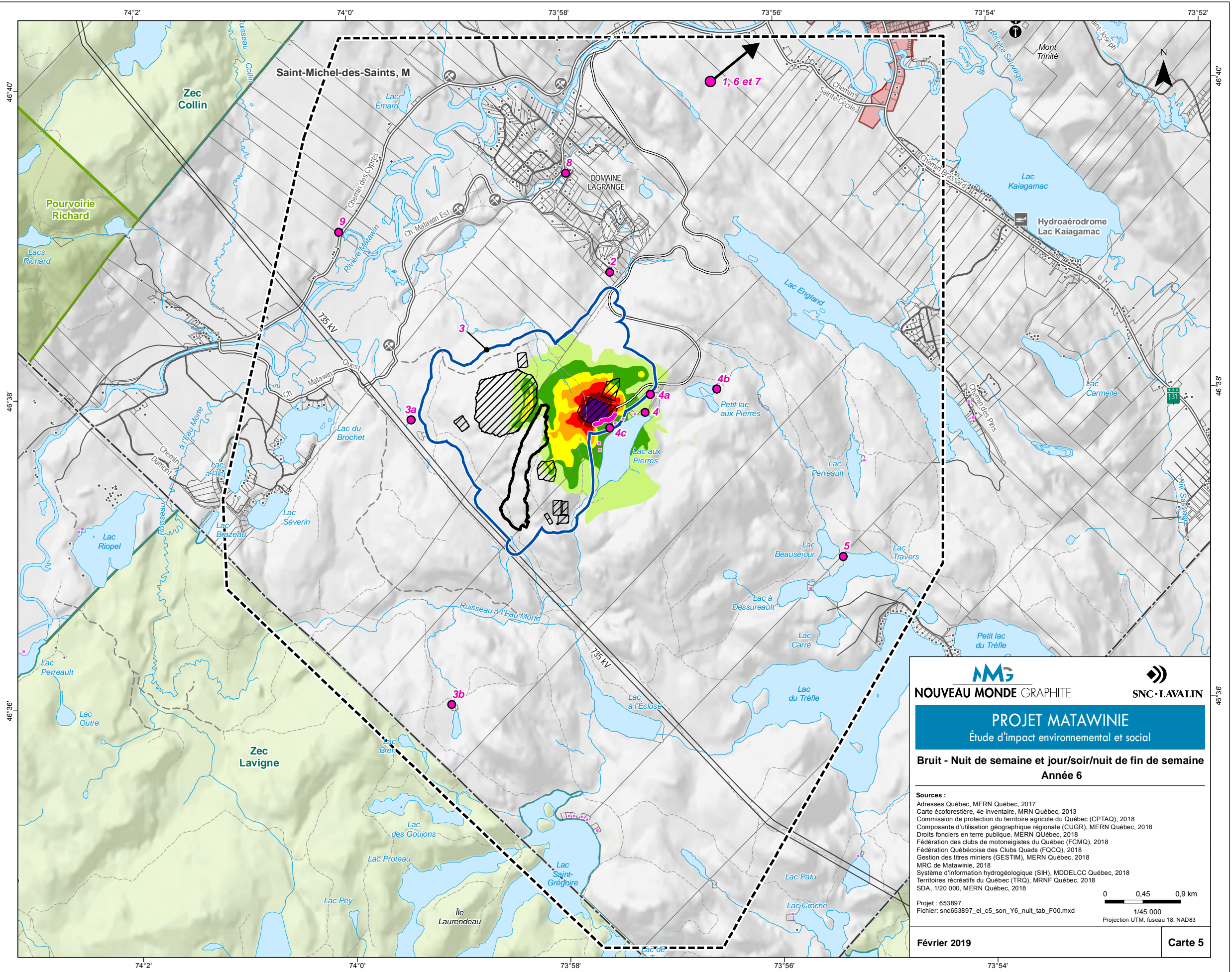
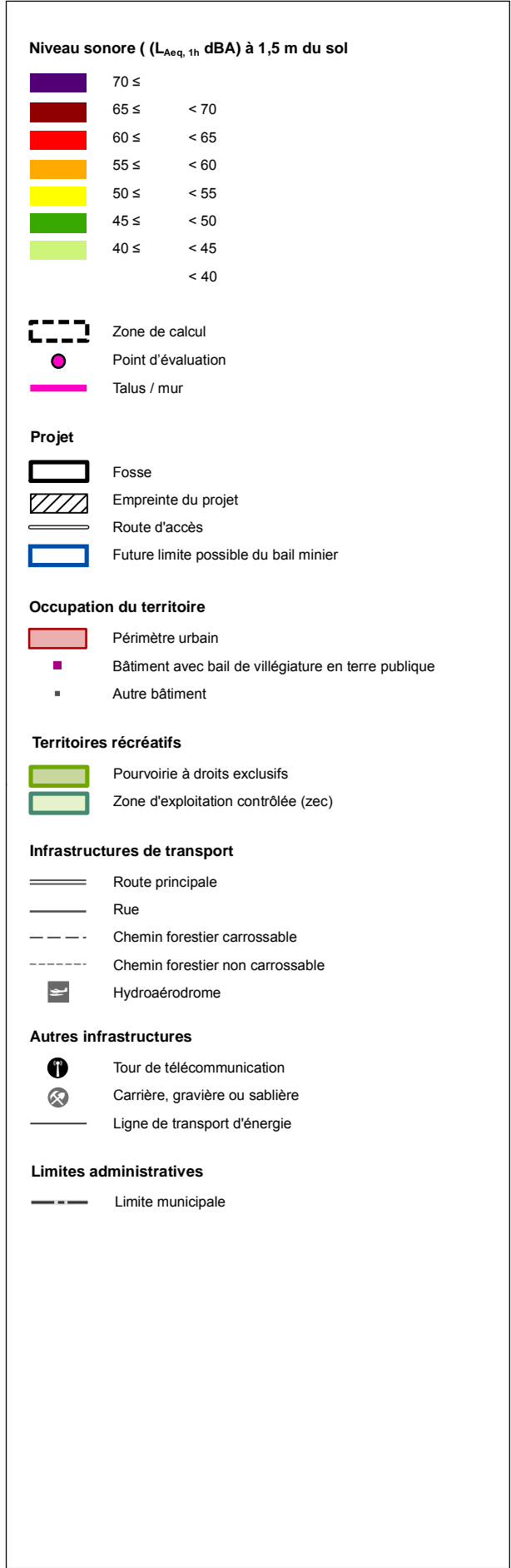




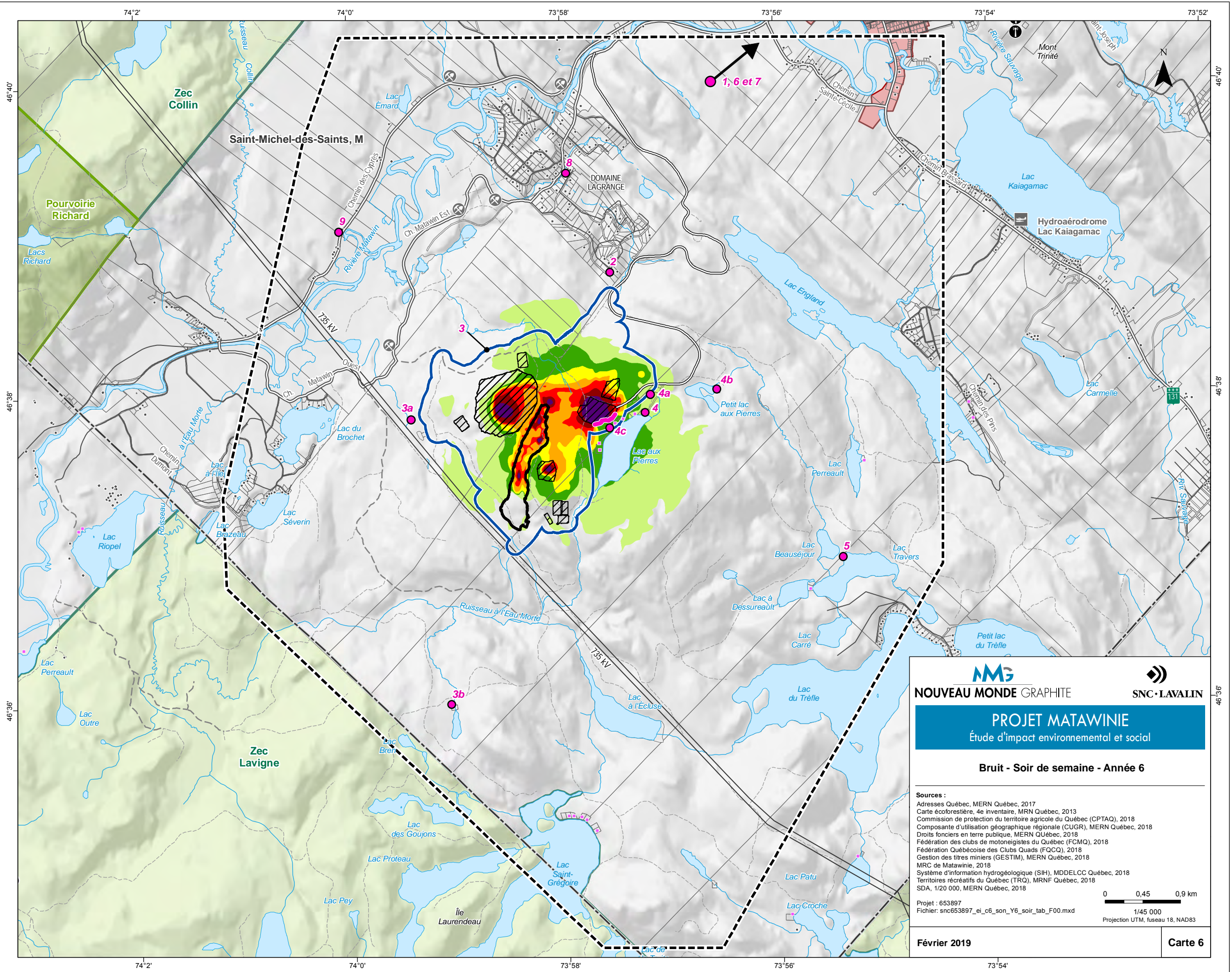
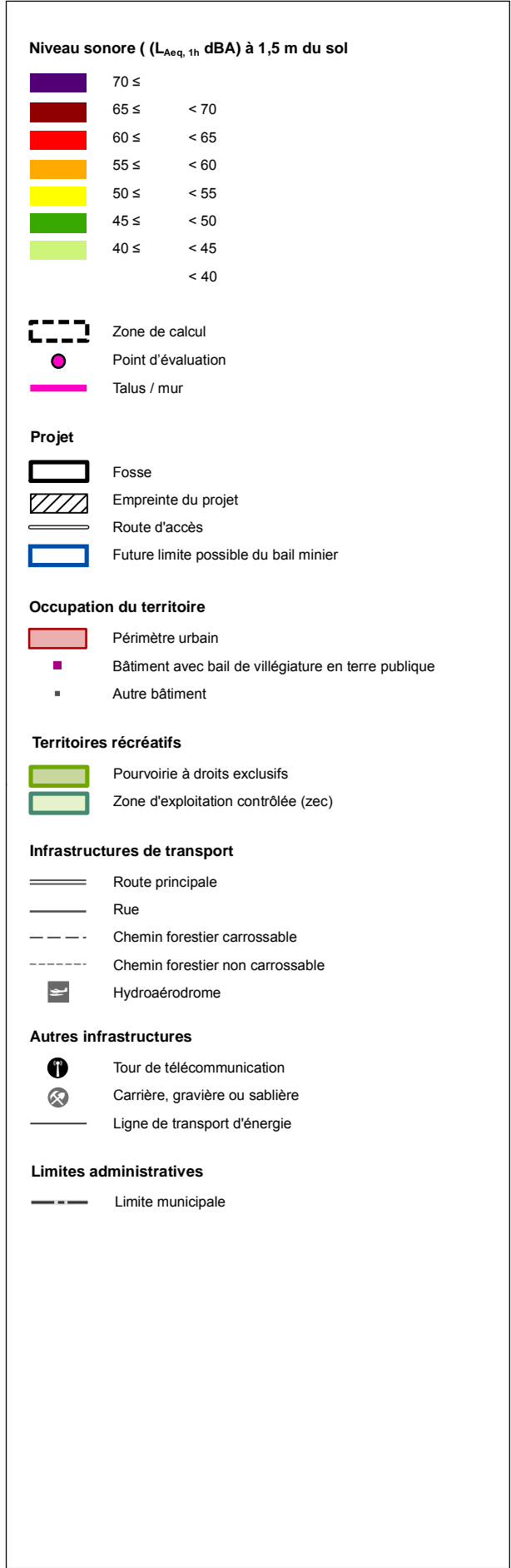




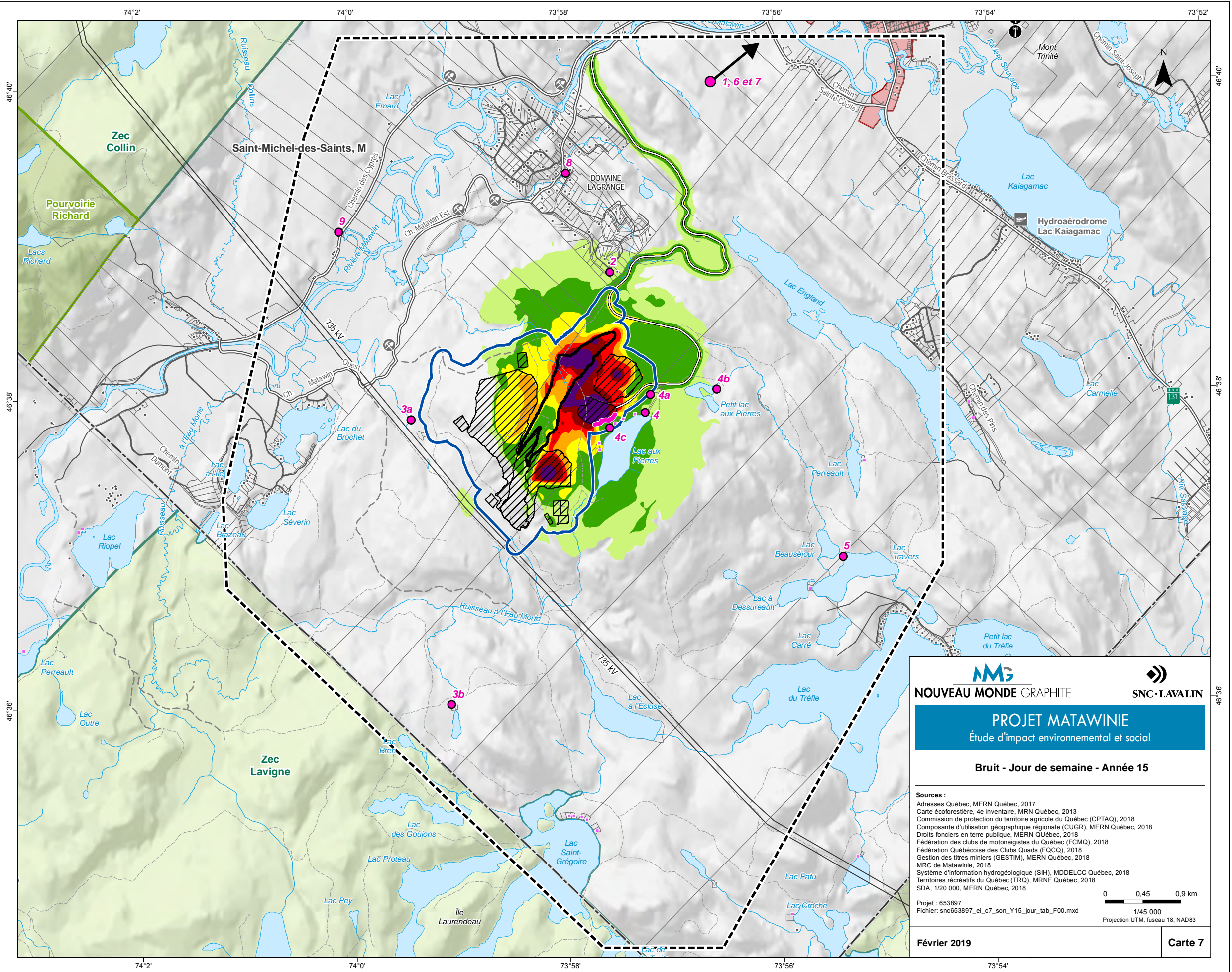
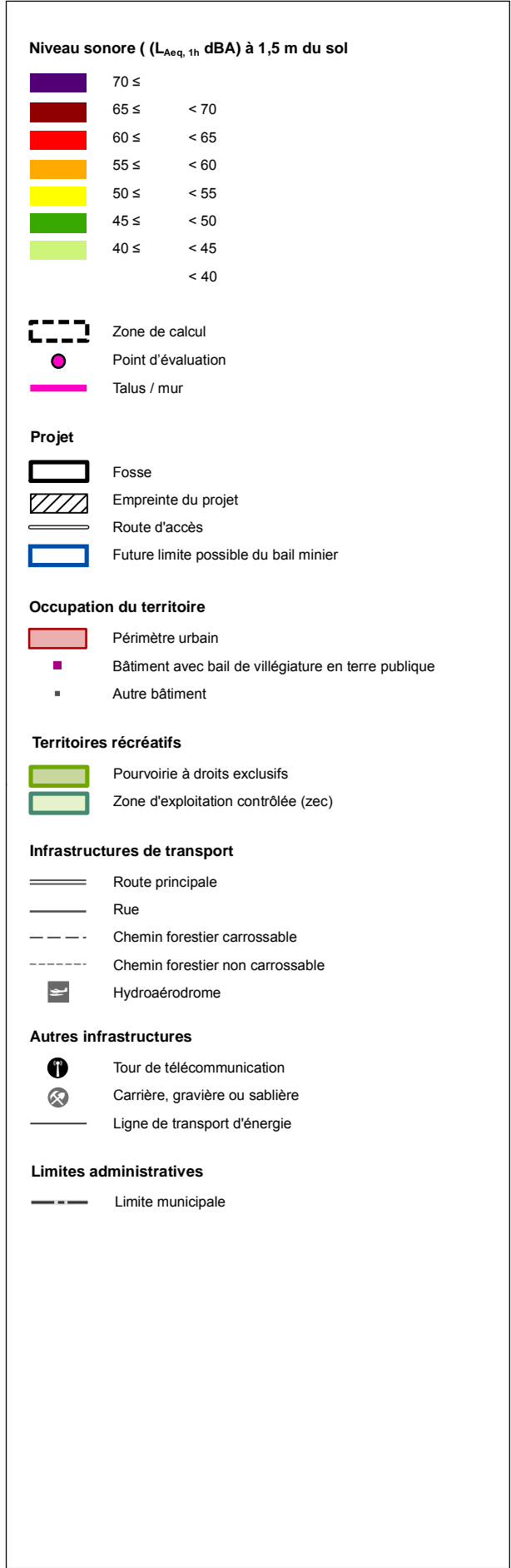




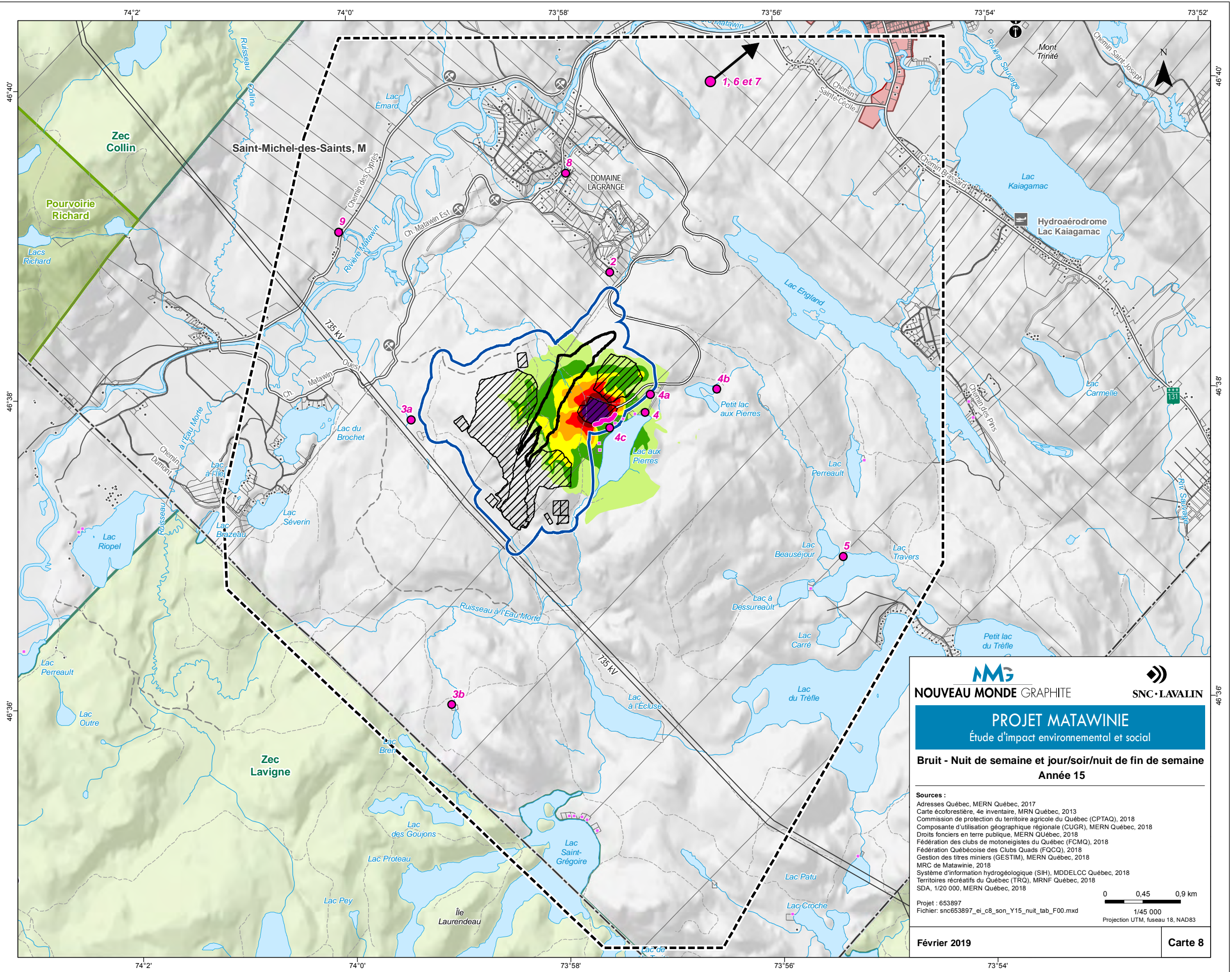
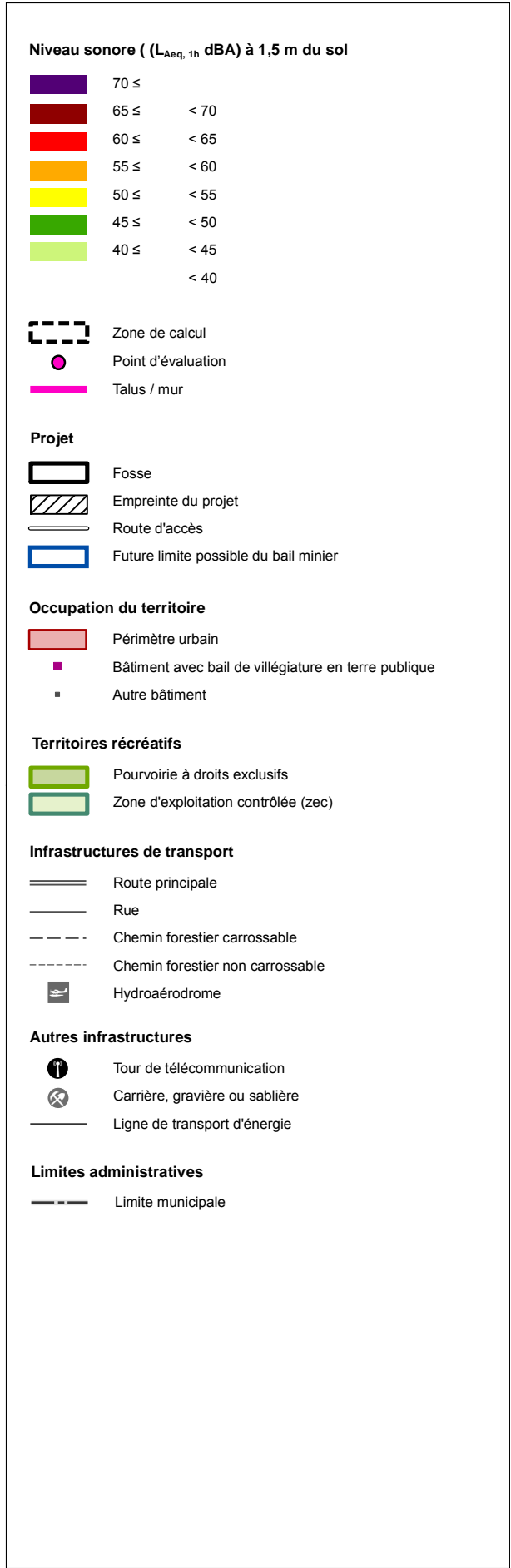




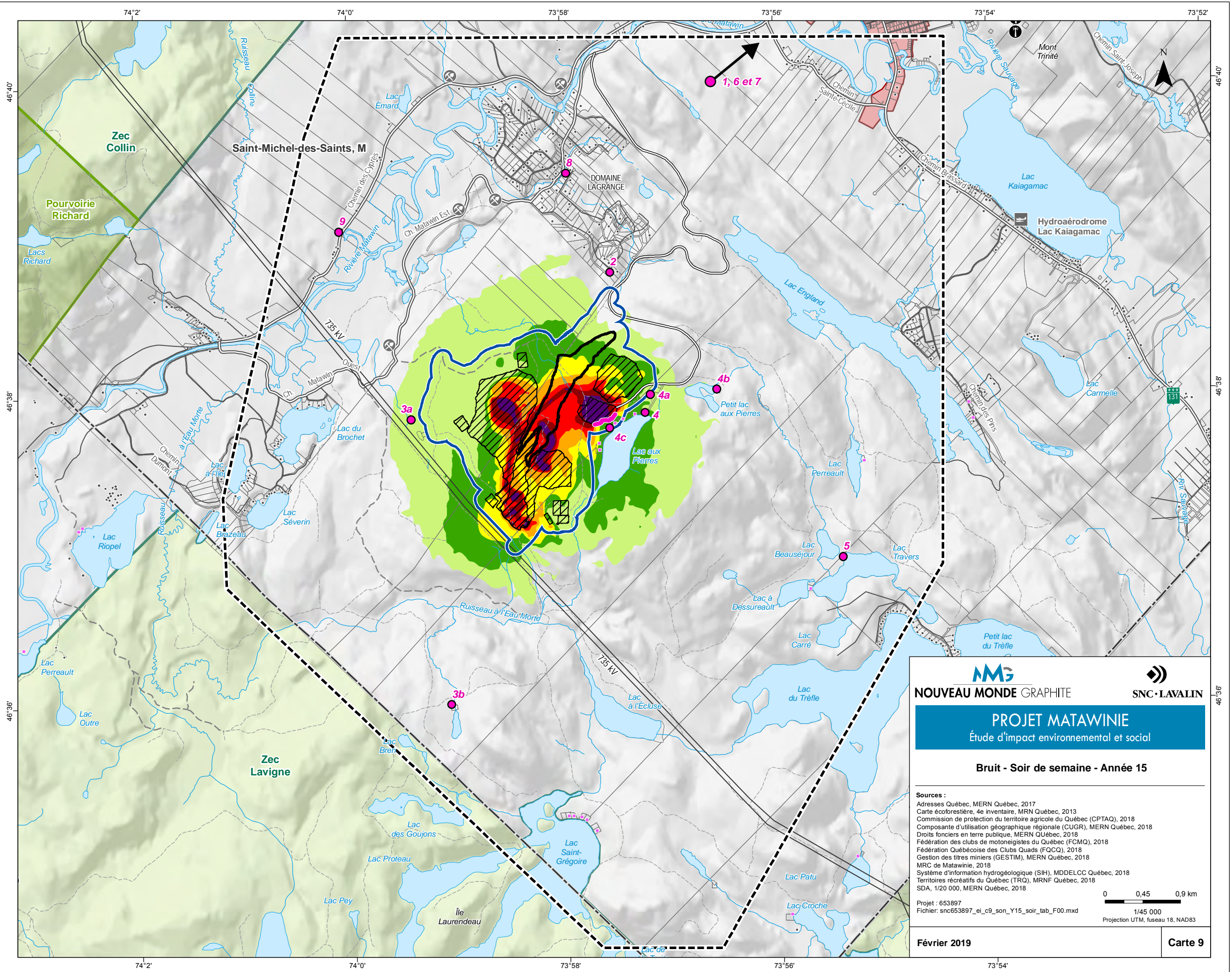
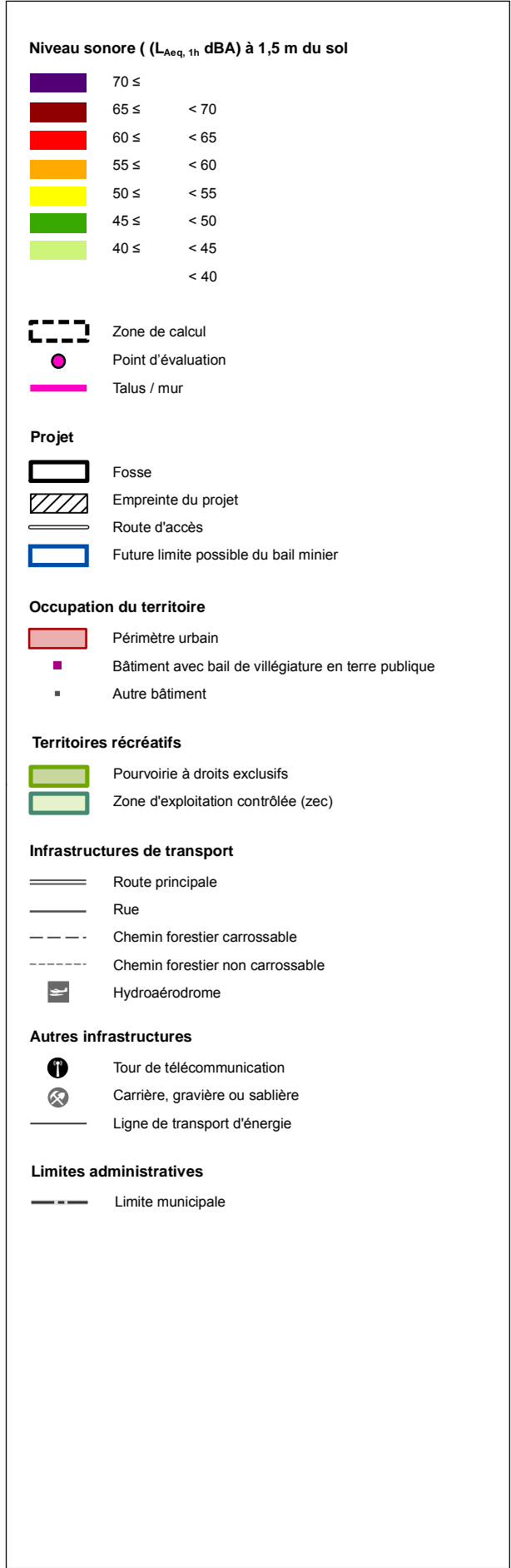
















# Annexe 7-6

Notes techniques - Hydrologie





N°. note technique :	1	Réf. :	653897 - Annexe 7-6
Préparé par :	Véronique Proulx	Date :	20 mars 2019
Révisé par :	Patrick Scholz		
À :	Jean-Noël Duff		
Lieu :	Montréal	Projet :	653897
Sujet :	Projet Matawinie_ Annexe 7-6 Hydrologie		

## NOTE TECHNIQUE

Dans le cadre du projet Matawinie, en période d'exploitation, des modifications sur le régime hydrique sont appréhendées. Cette note technique présente les effets du changement du régime hydrique des petits cours d'eau présents dans l'empreinte du projet Matawinie, ou autour de celui-ci, et sur le niveau d'eau du lac aux Pierres.

### 1. Modification du régime hydrique des petits cours d'eau situés dans ou autour de l'empreinte du projet Matawinie

La détermination des effets du projet Matawinie sur le régime hydrique des cours d'eau repose sur la modélisation hydrologique et hydrogéologique des conditions des sous-bassins durant la période d'exploitation. Toutefois, les caractéristiques des sous-bassins qui seront affectés par le projet Matawinie ne permettent pas le calcul théorique des effets sur le régime hydrique, puisque la superficie des sous-bassins versants est trop petite pour utiliser l'une ou l'autre des méthodes d'analyse suivantes soit :

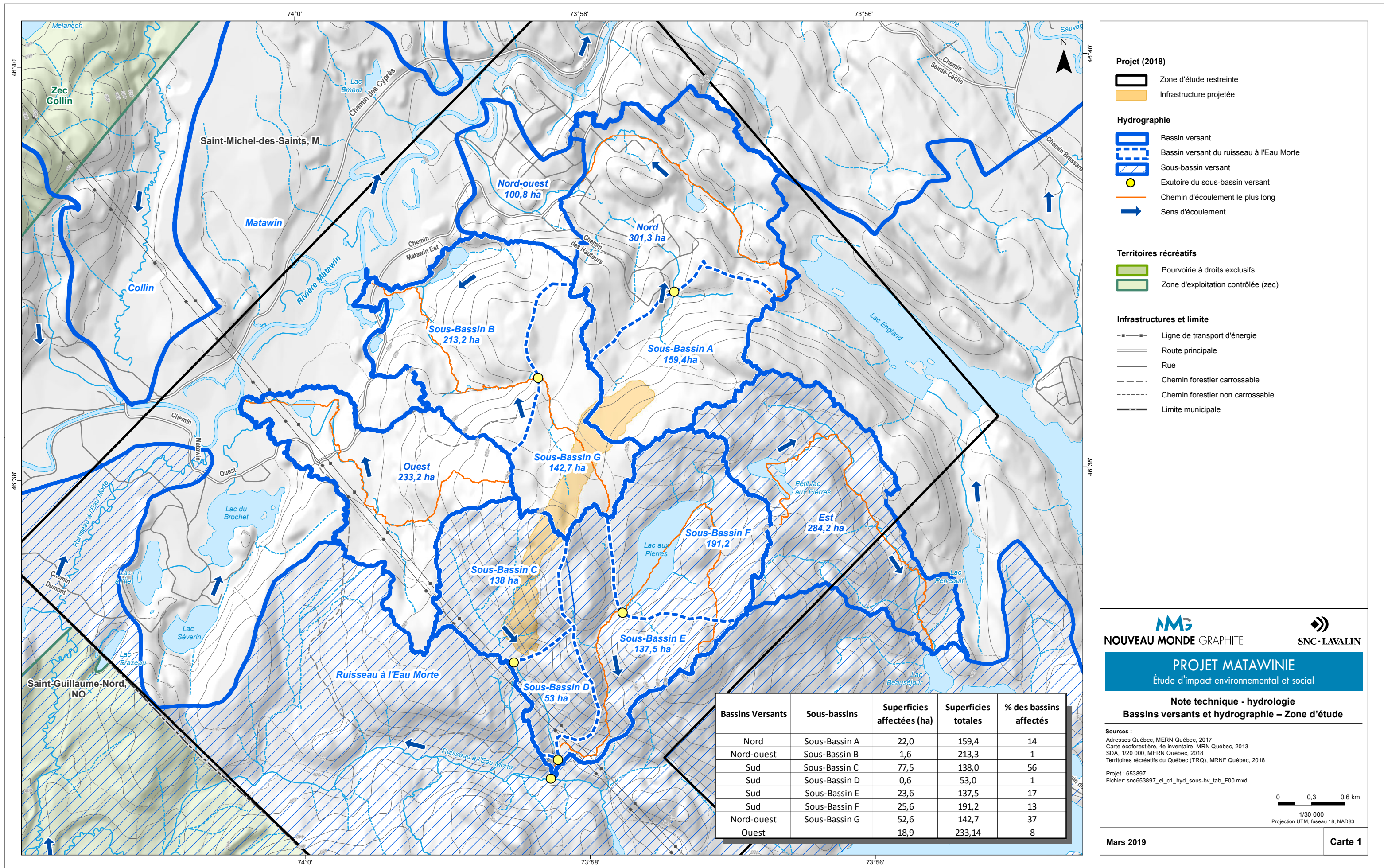
- l'analyse de ces effets hydrologiques à partir de données régionales qui requiert des bassins versants d'une superficie d'au moins 10 km<sup>2</sup> ; ou;
- l'analyse par transfert de bassins qui requiert que le rapport entre le bassin de référence et le bassin étudié ne dépasse pas un facteur de 2.

Comme aucune donnée bathymétrique ou hydrométrique pour les petits cours d'eau qui risquent d'être affectés (carte 1) ne sont disponibles, l'observation au terrain demeure la seule méthode effective permettant de connaître les effets du projet. Les approches proposées pour obtenir de telles données sont, sans s'y limiter :

- Le suivi des hauteurs d'eau de certains ruisseaux et milieux humides avec des caméras de chantier et des échelles limnimétriques ou avec des sondes de pression. Un suivi d'un site témoin, situé à proximité et présentant les mêmes caractéristiques que les ruisseaux à l'étude, permettrait de comparer les résultats;
- Une bathymétrie sommaire des ruisseaux et milieux humides, mesure de débits à deux ou trois reprises avec mesure de niveau d'eau avant et pendant projet.













2. Modification du ruissellement de surface dans le sous-bassin versant du lac aux Pierres et son effet sur le niveau du lac.

Durant l'exploitation de la fosse, la mise en place des haldes de co-disposition, de mort-terrain, de terre végétale et des fossés de drainage les entourant affectera le ruissellement des eaux de surface alimentant le lac aux Pierres. À son apogée, la mine modifiera les réseaux de drainage de plusieurs petits sous-bassins versants (carte 1), dont celui du lac aux Pierres.

L'évaluation des effets sur le niveau d'eau du lac aux Pierres est basée sur des calculs de bilan d'eau mensuel pour une année hydrologique moyenne. Ces calculs se basent sur les hypothèses suivantes :

- Les données mensuelles de température et de précipitations proviennent de la station météorologique de référence Saint-Michel-des-Saints (Environnement Canada, station 7077570, 1966-2017);
- La sublimation de la neige est négligée;
- L'évaporation lacustre et l'évapotranspiration sont estimées à partir de l'évapotranspiration potentielle calculée avec la formule de Thornthwaite;
- L'eau accumulée sous forme de neige et de glace durant les mois de décembre à avril fond complètement durant le mois d'avril;
- Un coefficient de ruissellement de 1,0 est adopté durant les mois de décembre à avril (sol gelé ou saturé d'eau) et de 0,6 est adopté durant les mois de mai à novembre;
- L'exutoire du lac aux Pierres est un barrage de castor qui a été simulé comme un déversoir rectangulaire d'une largeur de 39 m, avec un niveau de seuil à 524,8 m et un coefficient de débit de 0,3.
- La courbe d'emmagasinement du lac aux Pierres provient de la carte 2.

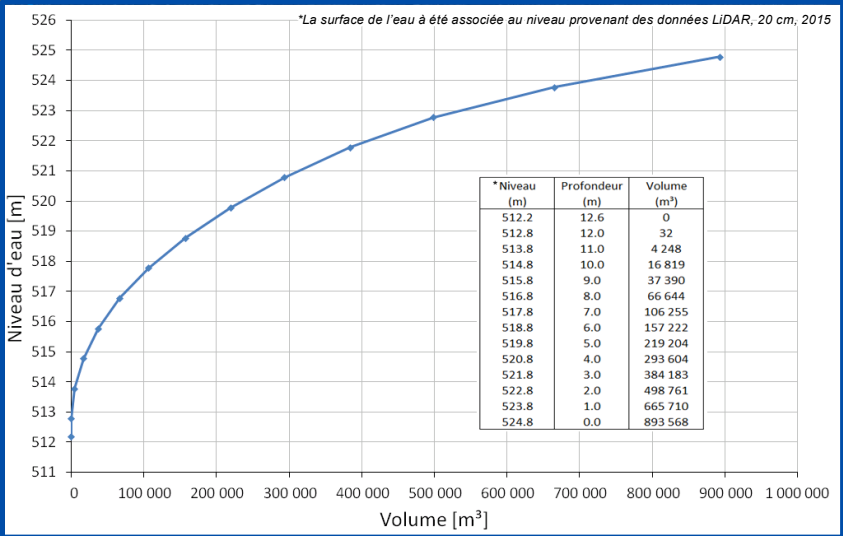
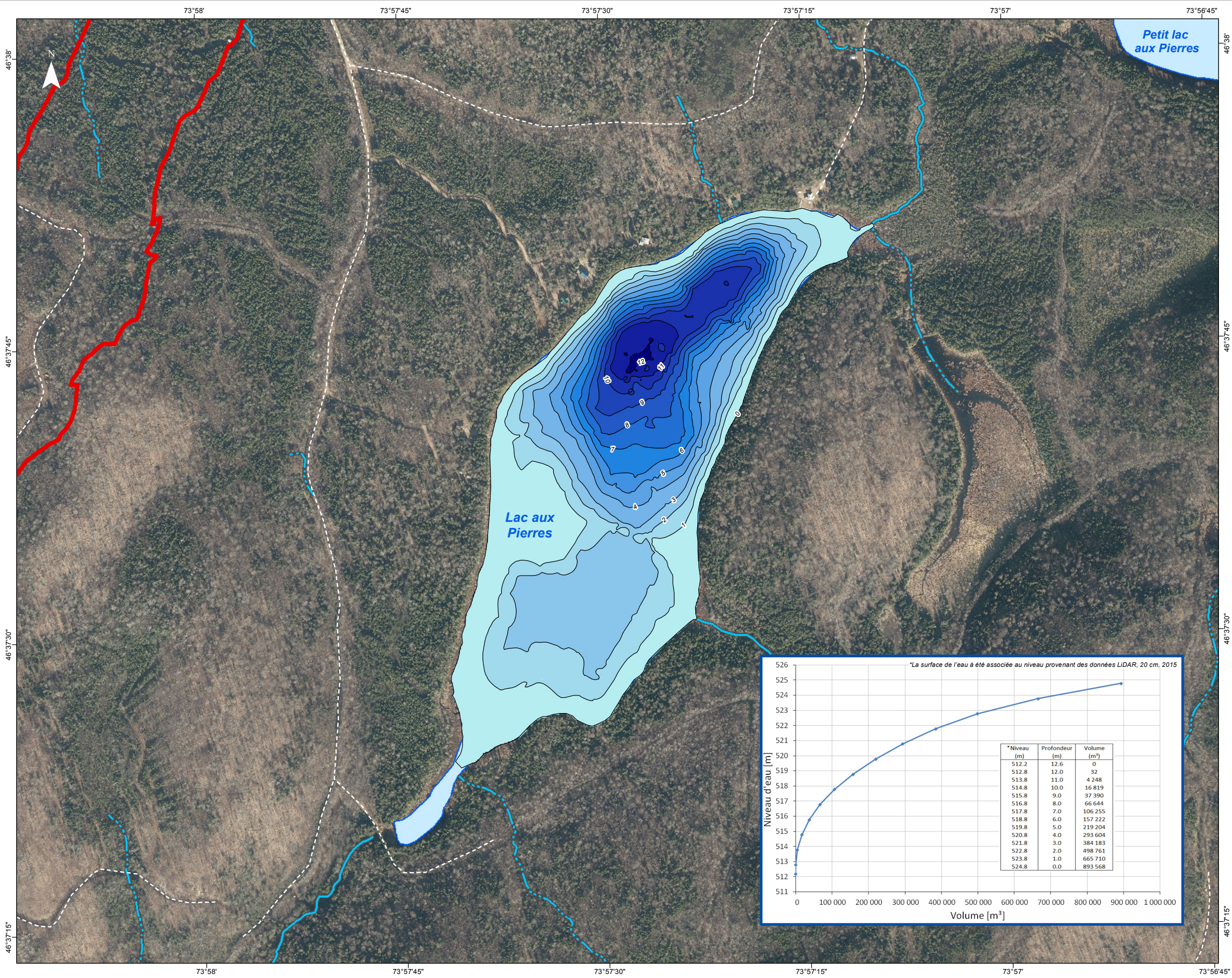
Les calculs de bilan d'eau ont été effectués pour le bassin versant du lac aux Pierres dans son état naturel avant développement, une seconde fois en tenant compte de la modification de sa superficie et une troisième fois en tenant compte des pertes par infiltration ( $155 \text{ m}^3/\text{jour}$ ) durant les années 17 à 20 de l'exploitation de la fosse. L'annexe A présente les données utilisées pour le calcul du volume d'emmagasinement du lac aux Pierres pour les trois scénarios mentionnés, l'annexe B présente les résultats numériques du bilan d'emmagasinement et l'annexe C présente les résultats des calculs de bilan d'emmagasinement en format graphique. L'annexe D présente les résultats de calculs des débits d'infiltration du lac aux Pierres.

La différence de niveau ainsi obtenue en étiage est nulle si on considère seulement la perte de superficie du bassin. Il s'agit d'un ordre de grandeur obtenu par calculs en se basant sur les hypothèses énoncées plus haut.

Pour les années 17 à 20, comme la courbe théorique de rabattement de la nappe phréatique (1 m) atteint le lac aux Pierres, les calculs ont tenu compte qu'un débit journalier de  $155 \text{ m}^3/\text{jour}$  sera dirigé via la nappe phréatique vers la fosse. Dans ce cas, les résultats combinés de la perte de superficie de ruissellement et l'extraction d'eau vers la fosse occasionneront un abaissement du niveau théorique de l'ordre de 9 cm à la fin de l'été durant une année hydrologique moyenne.











## **Annexe A**

Données utilisées pour le calcul du volume d’emmagasinement du lac aux Pierres pour les trois scénarios mentionnés





### Valeurs mensuelles moyennes

Période	Température [°C]	Précipitations [mm]	Pluie [mm]	Neige [mm]	Sublimation de la neige [mm]	Évaporation lacustre [mm]	ET [mm]
Janvier	-13.8	54.9	13.0	41.9	0.0	0.0	0.0
Février	-12.0	47.8	7.7	40.1	0.0	0.0	0.0
Mars	-5.4	55.7	21.2	34.5	0.0	0.0	0.0
Avril	3.0	61.4	50.1	11.3	0.0	19.8	5.0
Mai	10.3	83.8	83.2	0.6	0.0	72.0	36.0
Juin	15.4	110.7	110.7	0.0	0.0	106.0	106.0
Juillet	17.7	109.3	109.3	0.0	0.0	121.9	121.9
Août	16.4	95.3	95.3	0.0	0.0	103.6	103.6
Septembre	11.8	96.5	96.2	0.3	0.0	65.0	56.3
Octobre	5.2	84.4	81.2	3.2	0.0	26.9	8.1
Novembre	-1.9	77.8	52.1	25.7	0.0	0.0	0.0
Décembre	-10.1	62.2	11.2	51.0	0.0	0.0	0.0
<b>Annuel</b>	<b>3.0</b>	<b>939.8</b>	<b>731.2</b>	<b>208.6</b>	<b>0.0</b>	<b>515.3</b>	<b>436.9</b>

### Sommaire

#### Superficie drainée

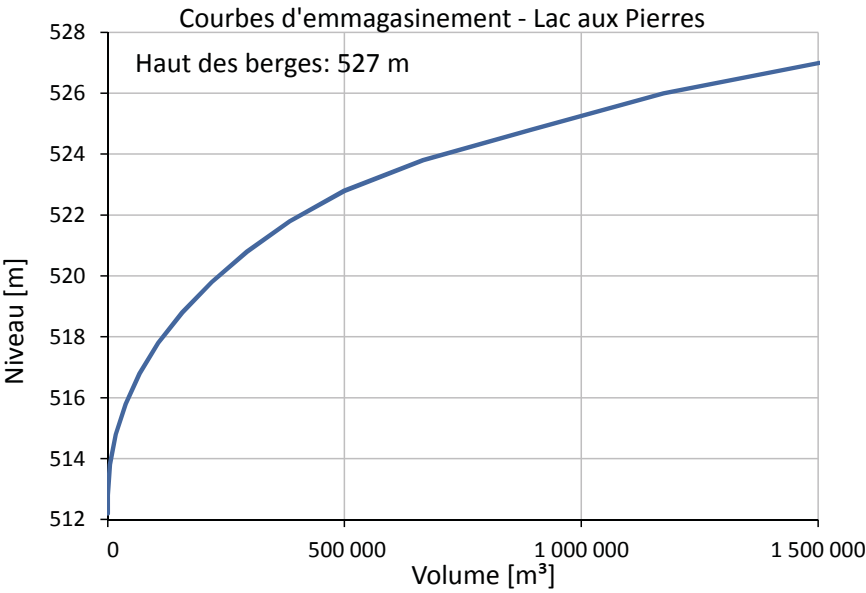
Bassin	Superficie drainée [ha]
Lac aux Pierres - Avant développement	<b>191.20</b>
Lac aux Pierres - Après développement	<b>165.60</b>

Lac aux Pierres

Haut des berges	527.00	m	1,501,948	m³
Niveau d'eau maximum	526.00	m	1,173,573	m³
Seuil du déversoir	524.80	m	893,568	m³
Niveau normal	524.40	m	802,425	m³
Niveau du fond	512.20	m	0	m³

Lac aux Pierres

1	2	3	4			
Elevation	Area	Volume	dV/dElev	Elevation	Area	dA/dV
[m]	[m²]	[m³]		[m]	[m²]	
512.20	0	0	53	512.20	0	21.69
512.80	694	32	4216	512.80	694	1.50
513.80	7,009	4,248	12571	513.80	7,009	0.77
514.80	16,704	16,819	20571	514.80	16,704	0.39
515.80	24,767	37,390	29254	515.80	24,767	0.32
516.80	34,217	66,644	39611	516.80	34,217	0.27
517.80	45,098	106,255	50967	517.80	45,098	0.22
518.80	56,408	157,222	61982	518.80	56,408	0.18
519.80	67,744	219,204	74400	519.80	67,744	0.19
520.80	81,666	293,604	90579	520.80	81,666	0.20
521.80	99,365	384,183	114578	521.80	99,365	0.40
522.80	145,133	498,761	166949	522.80	145,133	0.26
523.80	189,022	665,710	227858	523.80	189,022	0.33
524.80	264,880	893,568	233338	524.80	264,880	0.15
526.00	307,593	1,173,573	328375	526.00	307,593	0.13
527.00	350,133	1,501,948		527.00	350,133	



## **Annexe B**

Résultats numériques du bilan d'emmagasinement





Bilan d'eau mensuel moyen

- Notes:
- 1 Hypothèse que l'eau accumulée sous forme de neige et de glace durant l'hiver (décembre à avril) fond entièrement durant le mois d'avril.

2 Coefficient de ruissellement estimé pour obtenir un ruissellement net un peu plus faible que la valeur de 500mm de l'Atlas hydrologique du Canada (estimé comme étant le débit des grosses rivières).

3 Cr annuel moyen0.72

4 Cr annuel moyen ET inclus0.41

Période			Données générales										Lac aux Pierres									
Mois	Mois	Jour par mois	Pluie	Neige	Pluie et fonte	Coefficient de ruisselle-ment [-]	Ruisselle-ment	Infiltration	Évapotrans-piration maximale	Évapotrans-piration réelle	Ruisselle-ment net	Évapo lacustre	Débit entrant		Débit sortant				Volume	Surface	Niveau	
													Ruisselle-ment [m³]	Total [m³]	Évapo lacustre [m³]	Pompage [m³]	Exutoire [m³]	Total [m³]			[m²]	[m]
		[jour]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m²]	[m²]	[m]	[m]
																			802,425	234,537	524.40	
Janvier	1	31	13.00	41.90	13.00	1.00	13.00	0.00	0.00	0.00	13.00	0.00	24856	24856	0	0	0	0	827,281	242,812	524.51	524.80
Février	2	28	7.70	40.10	7.70	1.00	7.70	0.00	0.00	0.00	7.70	0.00	14722	14722	0	0	0	0	842,003	247,713	524.57	524.80
Mars	3	31	21.20	34.50	21.20	1.00	21.20	0.00	0.00	0.00	21.20	0.00	40534	40534	0	0	0	0	882,538	261,208	524.75	524.80
Avril	4	30	50.10	11.30	228.90	1.00	228.90	0.00	4.95	4.95	223.95	19.80	428192	428192	5172	0	0	5172	1,305,558	324,691	526.40	524.80
Mai	5	31	83.20	0.60	83.80	0.60	50.28	33.52	36.02	36.02	14.26	72.04	27267	27267	23390	0	411990	435380	897,446	265,471	524.82	524.80
Juin	6	30	110.70	0.00	110.70	0.60	66.42	44.28	106.01	66.42	0.00	106.01	0	0	28142	0	3878	32019	865,426	255,511	524.68	524.80
Juillet	7	31	109.30	0.00	109.30	0.60	65.58	43.72	121.95	65.58	0.00	121.95	0	0	31159	0	0	31159	834,268	245,138	524.54	524.80
Août	8	31	95.30	0.00	95.30	0.60	57.18	38.12	103.60	57.18	0.00	103.60	0	0	25397	0	0	25397	808,871	236,683	524.43	524.80
Septembre	9	30	96.20	0.30	96.50	0.60	57.90	38.60	56.30	56.30	1.60	64.96	3061	3061	15375	0	0	15375	796,557	232,583	524.37	524.80
Octobre	10	31	81.20	3.20	84.40	0.60	50.64	33.76	8.07	8.07	42.57	26.92	81385	81385	6260	0	0	6260	871,682	257,593	524.70	524.80
Novembre	11	30	52.10	25.70	77.80	0.60	46.68	31.12	0.00	0.00	46.68	0.00	89252	89252	0	0	0	960,934	275,156	525.09	524.80	
Décembre	12	31	11.20	51.00	11.20	1.00	11.20	0.00	0.00	0.00	11.20	0.00	21414	21414	0	0	67366	67366	914,982	268,146	524.89	524.80
Annuel		365	731.2	208.6	939.8		676.7	263.1	436.9	294.5	382.2	515.3	730,685	730,685	134,894	0	483,233	618,128				
Annuel		[m³/jour]											2001.9	2001.9	369.6	0.0	1323.9	1693.5	0.00			

Après développement sans pompage

Période			Données générales										Lac aux Pierres									
Mois	Mois	Jour par mois	Pluie	Neige	Pluie et fonte	Coefficient de ruisselle-ment	Ruisselle-ment	Infiltration	Évapotrans-piration maximale	Évapotrans-piration réelle	Ruisselle-ment net	Évapo lacustre	Débit entrant		Débit sortant				Volume	Surface	Niveau	
													Ruisselle-ment	Total	Évapo lacustre	Pompage	Exutoire	Total				
		[jour]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m²]	[m]	Seuil déversoir [m]
																			802,425	234,537	524.40	
Janvier	1	31	13.00	41.90	13.00	1.00	13.00	0.00	0.00	0.00	13.00	0.00	21128	21128	0	0	0	823,553	241,570	524.49	524.80	
Février	2	28	7.70	40.10	7.70	1.00	7.70	0.00	0.00	0.00	7.70	0.00	12514	12514	0	0	0	836,067	245,737	524.55	524.80	
Mars	3	31	21.20	34.50	21.20	1.00	21.20	0.00	0.00	0.00	21.20	0.00	34454	34454	0	0	0	870,521	257,207	524.70	524.80	
Avril	4	30	50.10	11.30	228.90	1.00	228.90	0.00	4.95	4.95	223.95	19.80	363963	363963	5093	0	5093	1,229,392	314,824	526.17	524.80	
Mai	5	31	83.20	0.60	83.80	0.60	50.28	33.52	36.02	36.02	14.26	72.04	23177	23177	22679	335824	358503	894,066	264,956	524.80	524.80	
Juin	6	30	110.70	0.00	110.70	0.60	66.42	44.28	106.01	66.42	0.00	106.01	0	0	28087	498	28585	865,481	255,529	524.68	524.80	
Juillet	7	31	109.30	0.00	109.30	0.60	65.58	43.72	121.95	65.58	0.00	121.95	0	0	31161	0	31161	834,320	245,155	524.54	524.80	
Août	8	31	95.30	0.00	95.30	0.60	57.18	38.12	103.60	57.18	0.00	103.60	0	0	25399	0	25399	808,921	236,699	524.43	524.80	
Septembre	9	30	96.20	0.30	96.50	0.60	57.90	38.60	56.30	56.30	1.60	64.96	2602	2602	15376	0	15376	796,147	232,447	524.37	524.80	
Octobre	10	31	81.20	3.20	84.40	0.60	50.64	33.76	8.07	8.07	42.57	26.92	69177	69177	6256	0	6256	859,068	253,394	524.65	524.80	
Novembre	11	30	52.10	25.70	77.80	0.60	46.68	31.12	0.00	0.00	46.68	0.00	75864	75864	0	0	0	934,932	271,190	524.98	524.80	
Décembre	12	31	11.20	51.00	11.20	1.00	11.20	0.00	0.00	0.00	11.20	0.00	18202	18202	0	41364	41364	911,770	267,656	524.88	524.80	
Annuel		365	731.2	208.6	939.8		676.7	263.1	436.9	294.5	382.2	515.3	621,083	621,083	134,051	0	377,686	511,737				
Annuel	[m³/jour]												1701.6	1701.6	367.3	0.0	1034.8	1402.0	0.00			

Après développement avec pompage

Période			Données générales										Lac aux Pierres									
Mois	Mois	Jour par mois	Pluie	Neige	Pluie et fonte	Coefficient de ruisselle-ment	Ruisselle-ment	Infiltration	Évapotrans-piration maximale	Évapotrans-piration réelle	Ruisselle-ment net	Évapo lacustre	Débit entrant		Débit sortant				Volume	Surface	Niveau	
													Ruisselle-ment	Total	Évapo lacustre	Pompage	Exutoire	Total			Seuil déversoir	
		[jour]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m²]	[m]	[m]
																			802,425	234,537	524.40	
Janvier	1	31	13.00	41.90	13.00	1.00	13.00	0.00	0.00	0.00	13.00	0.00	21128	21128	0	4805	0	4805	818,748	239,971	524.47	524.80
Février	2	28	7.70	40.10	7.70	1.00	7.70	0.00	0.00	0.00	7.70	0.00	12514	12514	0	4340	0	4340	826,922	242,692	524.51	524.80
Mars	3	31	21.20	34.50	21.20	1.00	21.20	0.00	0.00	0.00	21.20	0.00	34454	34454	0	4805	0	4805	856,571	252,563	524.64	524.80
Avril	4	30	50.10	11.30	228.90	1.00	228.90	0.00	4.95	4.95	223.95	19.80	363963	363963	5001	4650	0	9651	1,210,883	312,426	526.11	524.80
Mai	5	31	83.20	0.60	83.80	0.60	50.28	33.52	36.02	36.02	14.26	72.04	23177	23177	22506	4805	317315	344627	889,434	263,503	524.78	524.80
Juin	6	30	110.70	0.00	110.70	0.60	66.42	44.28	106.01	66.42	0.00	106.01	0	0	27933	4650	0	32583	856,851	252,656	524.64	524.80
Juillet	7	31	109.30	0.00	109.30	0.60	65.58	43.72	121.95	65.58	0.00	121.95	0	0	30810	4805	0	35615	821,235	240,799	524.48	524.80
Août	8	31	95.30	0.00	95.30	0.60	57.18	38.12	103.60	57.18	0.00	103.60	0	0	24948	4805	0	29753	791,483	230,894	524.35	524.80
Septembre	9	30	96.20	0.30	96.50	0.60	57.90	38.60	56.30	56.30	1.60	64.96	2602	2602	14999	4650	0	19649	774,436	225,219	524.28	524.80
Octobre	10	31	81.20	3.20	84.40	0.60	50.64	33.76	8.07	8.07	42.57	26.92	69177	69177	6062	4805	0	10867	832,746	244,631	524.53	524.80
Novembre	11	30	52.10	25.70	77.80	0.60	46.68	31.12	0.00	0.00	46.68	0.00	75864	75864	0	4650	0	4650	903,961	266,465	524.84	524.80
Décembre	12	31	11.20	51.00	11.20	1.00	11.20	0.00	0.00	0.00	11.20	0.00	18202	18202	0	4805	10393	15198	906,965	266,923	524.86	524.80
Annuel		365	731.2	208.6	939.8		676.7	263.1	436.9	294.5	382.2	515.3	621,083	621,083	132,259	56,575	327,708	516,542				
Annuel		[m³/jour]											1701.6	1701.6	362.4	155.0	897.8	1415.2	0.00			



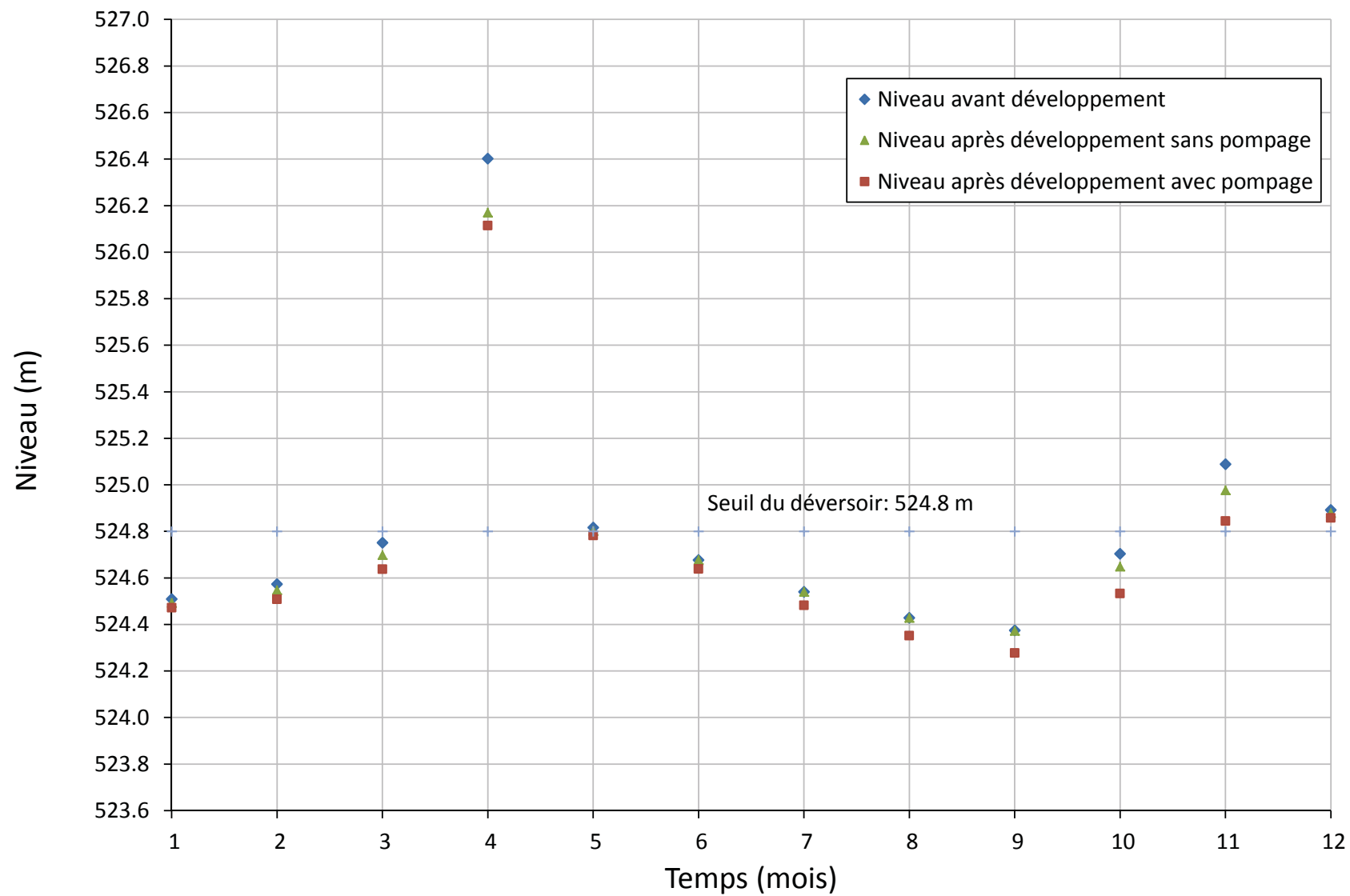
## **Annexe C**

Résultats des calculs de bilan d'emménagement en format graphique





## Lac aux Pierres - Bilan d'eau mensuel avant/après







**SNC • LAVALIN**

## **Annexe D**

Estimation du débit de fuite potentiel sous le lac en fonction du rabattement modélisé de l'aquifère sous-jacent pendant des activités de dénoyage de la fosse





N°. note technique :	2	Réf. :	653897 - Annexe 7-6
Préparé par :	Abdel M. Benlahcen géo.	Date :	14 mars 2019
Révisé par :	Christian Bélanger ing.		
À :	Jean-Noël Duff		
Lieu :	Montréal	Projet :	653897
Sujet :	Estimation du débit de fuite potentiel sous le lac en fonction du rabattement modélisé de l'aquifère sous-jacent pendant des activités de dénoyage de la fosse		

## NOTE TECHNIQUE

### 1 Objectif

Dans le cadre de l'évaluation des impacts du projet Matawinie, une modélisation numérique des rabattements potentiels de la nappe dus au dénoyage de la fosse a été réalisée. Un rabattement de 1 m sous le lac aux Pierres a été prédit entre les années 17 et 20 de l'exploitation. L'objectif de cette note technique est d'estimer le débit de fuite potentiel du fond du lac vers l'aquifère sous-jacent pour cette période.

### 2 Résultats des rabattements simulés de 1 m sous le lac aux Pierres

Un modèle hydrogéologique 3D utilisant le logiciel Feflow a été développé pour simuler le dénoyage projeté au cours des différentes phases de l'exploitation du gisement Bloc Tony Ouest. Ce dernier sera exploité du sud vers le nord en cinq phases principales et sur une période de 26 ans. Les résultats de la modélisation sont présentés en détail dans le rapport de modélisation (SNC-Lavalin, 2019b).

Pour la phase 4 (années 15 à 20), un rabattement maximal de 1 m atteint la rive ouest du lac aux Pierres à l'année 17 (deuxième année de l'exploitation de la phase 4) et demeure jusqu'à la fin de l'exploitation de cette fosse. Le scénario simulé est très conservateur puisqu'il considère que la fosse est à sa profondeur maximale dès le début de l'exploitation de cette phase.

### 3 Estimation de débits de fuite potentiels sous le lac aux Pierres

Afin d'estimer le débit de fuite potentiel sous le lac dans un éventuel rabattement de l'aquifère sous-jacent, l'équation de Darcy modifiée, présentée en détail à l'annexe 1-1, a été employée :

$$Q = A \frac{K}{d} (h_{ref} - h)$$

où Q (en m<sup>3</sup>/s) est le débit sortant de la surface du fond du lac, K (en m/s) est la conductivité hydraulique de la couche des sédiments, d est l'épaisseur des sédiments, h<sub>ref</sub> est le niveau d'eau souterraine initiale (m), h est la charge hydraulique de l'eau souterraine à un temps donné (m) et A (en m<sup>2</sup>) est la surface à travers laquelle l'écoulement perpendiculaire se produit.



Les débits de pompage ont été estimés pour 4 surfaces d'écoulement, soient :

- Les surfaces de contact du lac perpendiculaire à l'écoulement pour les isocontours de rabattement 1 m, 0,75 m, 0,5 m et 0,25 m ;

Le tableau 1 présente les paramètres hydrogéologiques utilisés pour l'estimation des débits de fuite potentiels sous le lac entre les années 17 et 20 de l'exploitation.

Il faut noter que l'estimation du débit est fortement influencée par la conductivité hydraulique des sédiments et peut aisément varier d'un ordre de grandeur. La plage de valeurs de débit de pompage est directement reliée à la plage de variation de la conductivité hydraulique des sédiments. Le débit d'infiltration potentiel du lac vers l'aquifère de roc sous-jacent est de l'ordre de 50 à 260 m<sup>3</sup>/jour, avec une moyenne de 155 m<sup>3</sup>/jour. Le détail des résultats est présenté à l'annexe 1-2.

**Tableau 1 – Paramètres hydrogéologiques utilisés pour le calcul des débits de fuite potentiels**

Paramètres	Symbole (unité)	Valeur
Épaisseur des sédiments	d (m)	9
Conductivité hydraulique des sédiments : sable silteux	K <sub>min</sub> (m/s)	1 x10 <sup>-7</sup>
	K <sub>moy.</sub> (m/s)	3 x10 <sup>-7</sup>
	K <sub>max</sub> (m/s)	5 x10 <sup>-7</sup>
Rabattement	(h <sub>ref</sub> – h) (m)	1
	(h <sub>ref</sub> – h) (m)	0,75
	(h <sub>ref</sub> – h) (m)	0,5
	(h <sub>ref</sub> – h) (m)	0,25
Surface d'écoulement estimée par le logiciel ArcGIS	A <sub>1</sub> (m <sup>2</sup> ) touchée par le rabattement 1 m	21888
	A <sub>2</sub> (m <sup>2</sup> ) touchée par le rabattement 0,75 m	38765
	A <sub>3</sub> (m <sup>2</sup> ) touchée par le rabattement 0,5 m	62311
	A <sub>4</sub> (m <sup>2</sup> ) touchée par le rabattement 0,25 m	94852
Débit de fuite	Q <sub>min</sub> total (m <sup>3</sup> /j)	50
	Q <sub>moy</sub> total (m <sup>3</sup> /j)	155
	Q <sub>max</sub> total (m <sup>3</sup> /j)	260

Limitations de la méthode de calcul :

- L'épaisseur des sédiments peut être sous-estimée, car le roc n'a pas été atteint pour chacun des 4 sondages réalisés dans le lac : un horizon organique entre 2,9 et 3,1 m, un horizon sable avec silt et gravier d'une épaisseur minimale entre 4,7 et 7,5 m ;
- La conductivité hydraulique pour les sédiments est estimée à l'aide de méthodes empiriques basées sur les analyses granulométriques (NAVFAC et Kozeny-Carman) sur deux échantillons prélevés des quatre sondages réalisés.
- Les rabattements estimés sont basés sur les résultats de la modélisation numérique.



**SNC • LAVALIN**

#### **4 Conclusion**

Sur la base des informations disponibles, le débit d'infiltration potentiel du lac aux Pierres vers l'aquifère de roc sous-jacent durant la phase 4 d'exploitation du gisement Bloc Tony Ouest (années 15 à 20) a été estimé de l'ordre de 50 à 260 m<sup>3</sup>/jour, avec une moyenne de 155 m<sup>3</sup>/jour.

Il faut noter que l'estimation du débit est fortement influencée par la conductivité hydraulique des sédiments et peut aisément varier d'un ordre de grandeur, ainsi que par l'épaisseur des sédiments de sable et silt. Par ailleurs, la couche de sédiments organiques n'a pas été considérée dans l'évaluation. Le calcul du débit est par conséquent très conservateur.

#### **5 Références**

SNC-Lavalin (2019a). Étude hydrogéologique – Projet Matawinie. Nouveau Monde Graphite. 25 février 2019. 653897-003\_SLEG\_Etude\_Hydrogeo\_L02

SNC-Lavalin (2019b). Modélisation hydrogéologique – Projet Matawinie – Rapport sectoriel. Nouveau Monde Graphite. 19 février 2019. 654068-9300-4WER-0001 Rev. PB.





## **Annexe 1-1**

Calcul de débit d'infiltration sous le lac aux Pierres



## Calcul de débit d'infiltration sous le lac aux Pierres

### Méthode et Référence

FEFLOW 7.1 (2018)

Condition frontière de transfert de fluide

l'entrée /sortie d'eau est calculé pour la surface de contact :

$$Q = A\Phi(h_{\text{ref}}-h)$$

où

Q: débit d'entrée ou sortie d'eau du modèle

A: surface où s'effectue le transfert

$\Phi$  : taux de transfert

$h_{\text{ref}}$ : niveau d'eau de référence

h: la charge hydraulique actuelle de l'eau souterraine

Le taux de transfert est exprimé par la conductance de la couche :

$$\Phi = K/d$$

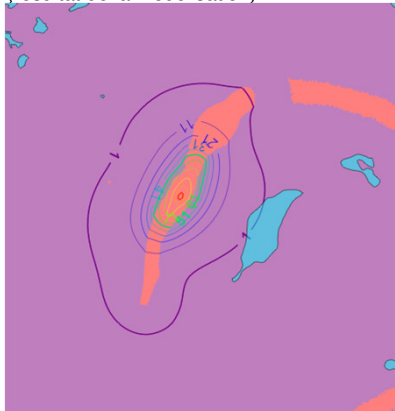
où

K: conductivité hydraulique de la couche de sédiments

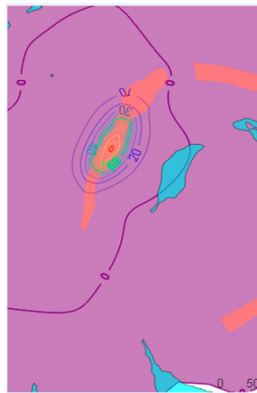
d: épaisseur de la couche de sédiments

### Calculs des débits d'infiltration

Isocontour de rabattement de la nappe de 1 m sous le lac  
(résultat de la modélisation)

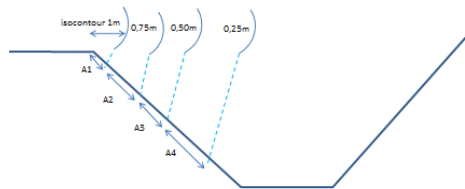


Isocontour de rabattement 0 m  
(résultat de la modélisation)



Estimation de la surface de contact du lac avec l'aquifère : A (m2)

A (m2)	Isocontour	Area_2D	Area_3D	Volume
A1	1 m	21832	21888	41630.1
A2	0,75 m	38620	38765	103256.7
A3	0,50 m	62096	62311	224333.3
A4	0,25 m	94532	94852	402269.9



### Autres paramètres

Paramètre	Min	Moy.	Max
Conductivité K (m/s)		1.0E-07	3.0E-07
d (m)			9
rabattement 1 (m) (href-h)			1
rabattement 2 (m) (href-h)			0.75
rabattement 3 (m) (href-h)			0.5
rabattement 4 (m) (href-h)			0.25

### Débit de fuite potentiel pour des rabattments de la nappe de 1m, 0,75, 0,5 et 0,25m

	Unité	Q min	Q moy	Q max
Pour rabattement 1 m		(pour K min)	(pour K moy)	(pour K max)
A1	m2	21888	21888	21888
href-h	m	1	1	1
Φ (K/d)	(m/s)/m	1.11E-08	3.33E-08	5.56E-08
Q=AΦ(href-h)	m3/s	2.43E-04	7.30E-04	1.22E-03
	m3/j	21.01	63	105.06
	gpm	3.86	11.58	19.30

#### Pour rabattement 0.75 m

A2	m2	16877	16877	16877
href-h	m	0.75	0.75	0.75
Φ (K/d)	(m/s)/m	1.11E-08	3.33E-08	5.56E-08
Q=AΦ(href-h)	m3/s	1.41E-04	4.22E-04	7.03E-04
	m3/j	12.15	36	60.76
	gpm	2.23	6.70	11.16

#### Pour rabattement 0.5 m

A3	m2	23546	23546	23546
href-h	m	0.5	0.5	0.5
Φ (K/d)	(m/s)/m	1.11E-08	3.33E-08	5.56E-08
Q=AΦ(href-h)	m3/s	1.31E-04	3.92E-04	6.54E-04
	m3/j	11.30	34	56.51
	gpm	2.08	6.23	10.38

#### Pour rabattement 0.25 m

A4	m2	32541	32541	32541
href-h	m	0.25	0.25	0.25
Φ (K/d)	(m/s)/m	1.11E-08	3.33E-08	5.56E-08
Q=AΦ(href-h)	m3/s	9.04E-05	2.71E-04	4.52E-04
	m3/j	7.81	23	39.05
	gpm	1.43	4.30	7.17

### Pour rabattements 1, 0.75, 0.5 et 0.25 m

	A1	A2	A3	A4	Q total
Qmin pour K min (m3/j)	21.01	12.15	11.30	7.81	52.28
Qmoy pour K moy	63.04	36.45	33.91	23.43	156.83
Qmax pour K max	105.06	60.76	56.51	39.05	261.38

Q min total (m3/j)	52
Q moy total (m3/j)	157
Q max total (m3/j)	261



## **Annexe 1-2**

Calculs du débit d'infiltration potentiel du lac vers l'aquifère de roc sous-jacent



## Annexe : Perméabilité des sédiments du lac selon des méthodes d'estimations empiriques

### Géologie observée pour sondage F-3:

23,8% <0,08 | 71,5% sable | 4,7% gravier

#### - Analyse granulométrique : F-3-CF-05

D <sub>5</sub>	0.009 mm	0.01
D <sub>10</sub>	0.025 mm	0.025
D <sub>60</sub>	0.3 mm	0.3

$$C_u = D_{60}/D_{10} = 12$$

$$\text{ratio } D_{10}/D_5 = 2.78$$

#### Estimation du K selon 4 équations empiriques

Table 1. Empirical equations manifested for permeability prediction of soils

	Researcher / Organization	Equation	Limitations, Advantages / Disadvantages
A.	Hazen (1892)	$k = C_H d_{10}^2$	Effective diameter changes between 0.1 and 30 mm (Hazen, 1892; Carrier III, 2003). D=0.074-25.4 mm and C <sub>H</sub> =1.04-12.
B.	NAVFAC (Chapuis et al., 1989)	$k = 10^{1.291e-0.6435} d_{10}^{10^{0.5504-0.2937e}}$ (cm/s)	e=0.3~0.7; d <sub>10</sub> =0.10~2.0 mm; C <sub>u</sub> =2~12; and d <sub>10</sub> /d <sub>5</sub> >1.4
C.	Chapuis (2004)	$K(\text{cm/s}) = 2.4622 \left( \frac{d_{10}^2 e^3}{1+e} \right)^{0.7825}$	natural soils verifying that 0.003 ≤ d <sub>10</sub> ≤ 3 mm and 0.3 ≤ e ≤ 1 (Chapuis 2004).
D.	Kozeny-Carman (1956)	$K = \left( \frac{\rho g}{\mu} \right) \left[ \frac{n^3}{(1-n)^2} \right] \left( \frac{d_{10}^2}{180} \right)$	d <sub>10</sub> <3 mm., for granular soils, the inertia term is not taken into account (Carrier III, 2003).

#### A. Selon Hazen

#### B. Selon NAVFAC

Si indice des vides, e = 0.3

$$K = 0.000013 \text{ cm/s}$$

$$1.26\text{E-}07 \text{ m/s}$$

#### C. Selon Chapuis

n'est pas valide dans ce cas étant donné que d<sub>10</sub> est inf à 0,02mm

Si indice des vides, e = 0.2

$$K = 0.0002 \text{ cm/s}$$

$$1.52\text{E-}06 \text{ m/s}$$

#### D. Selon Kozeny-Carman

Si porosité, n =	0.20	n = e / (1 + e)	0.167
Acc. gravitationnelle, g	9.8 m/s <sup>2</sup>		
μ, viscosité dynamique de l'eau à 10°C	1.31E-03 N.s/m <sup>2</sup>		
g, densité de l'eau à 10°C	999.7 kg/m <sup>3</sup>		

$$K = 3.25\text{E-}07 \text{ m/s}$$

Résumé résultats K entre 1 E-7 et 3 E-7 m/s

#### Géologie observée pour sondage F-4:

21,6% <0,08 | 61,1% sable | 17,3% gravier

#### - Analyse granulométrique: F-4-CF-05 & CF06

D <sub>5</sub>	0.01 mm	0.015
D <sub>10</sub>	0.03 mm	0.03
D <sub>60</sub>	0.4 mm	0.4

$$C_u = D_{60}/D_{10} = 13.33$$

$$\text{ratio } D_{10}/D_5 = 3$$

#### Estimation du K selon 4 équations empiriques

Table 1. Empirical equations manifested for permeability prediction of soils

	Researcher / Organization	Equation	Limitations, Advantages / Disadvantages
A.	Hazen (1892)	$k = C_H d_{10}^2$	Effective diameter changes between 0.1 and 30 mm (Hazen, 1892; Carrier III, 2003). D=0.074-25.4 mm and C <sub>H</sub> =1.04-12.
B.	NAVFAC (Chapuis et al., 1989)	$k = 10^{1.291e-0.6435} d_{10}^{10^{0.5504-0.2937e}}$ (cm/s)	e=0.3~0.7; d <sub>10</sub> =0.10~2.0 mm; C <sub>u</sub> =2~12; and d <sub>10</sub> /d <sub>5</sub> > 1.4
C.	Chapuis (2004)	$K(\text{cm/s}) = 2.4622 \left( \frac{d_{10}^2 e^3}{1+e} \right)^{0.7825}$	natural soils verifying that 0.003 ≤ d <sub>10</sub> ≤ 3 mm and 0.3 ≤ e ≤ 1 (Chapuis 2004).
D.	Kozeny-Carman (1956)	$K = \left( \frac{\rho g}{\mu} \right) \left[ \frac{n^3}{(1-n)^2} \right] \left( \frac{d_{10}^2}{180} \right)$	d <sub>10</sub> < 3 mm., for granular soils, the inertia term is not taken into account (Carrier III, 2003).

#### A. Selon Hazen

#### B. Selon NAVFAC

Si indice des vides, e = 0.3

K = 0.000021 cm/s  
2.13E-07 m/s

#### C. Selon Chapuis

n'est pas valide dans ce cas étant donné que d<sub>10</sub> est inf à 0,02mm

Si indice des vides, e = 0.2

K = 0.0002 cm/s  
2.02E-06 m/s

#### D. Selon Kozeny-Carman

Si porosité, n = 0.20 n = e / (1 + e) 0.16666667  
 Acc. gravitationnelle, g 9.8 m/s<sup>2</sup>  
 μ, viscosité dynamique 1.31E-03 N.s/m<sup>2</sup>  
 de l'eau à 10°C  
 g, densité de l'eau à 10°C 999.7 kg/m<sup>3</sup>

K = 4.68E-07 m/s

Résumé résultats K entre 2 E-7 et 5 E-7 m/s



- Analyse granulométrique : F-3-CF-05

<b>SNC-LAVALIN</b>		<b>ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE DES SOLS INORGANIQUES / DES GRANULATS</b> <small>NQ 2501-025 / LC 21-040</small>					
DOSSIER : 633679		SONDAGE : F-03 (E-4)				ÉCHANT. : CF-05	
CLIENT :		PROJET : Nouveau monde graphite				PROF. (m) : 9.14 - 9.75	
LOCAL : Matawinie		Échant. no. : 03-05				Fichier no. : 03-05.GRN	
Sable silteux, traces de gravier et d'argile.		TAMIS (mm)		MASSES RETENUES		POURCENTAGES	
				INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT
		TAMISAGE DES GRAVIERS					
MÉTHODE : SÈCHE		112					
Masse totale sèche (g)	654	80					
Masse totale > 5mm	31	56					
Pourcentage retenu 5mm	4.7	40					
Diamètre maximum (mm)		31.5					
		20	0	0	0.0		100.0
		14	5	5	0.7		99.3
		10	4	9	1.3		98.7
		5	22	31	4.7		95.3
		Plateau		654			
TENEUR EN EAU, w (%) Réception		TAMISAGE DU SABLE					
Fraction passant tamis	Aucun	2.50		9.4	4.0	96.0	91.5
Masse totale humide	1 032.0	1.25		21.6	9.3	90.7	86.5
Masse totale sèche	943.9	0.63		44.1	19.0	81.0	77.2
Tare no	290.4	0.32		81.5	35.0	65.0	62.0
		0.16		135.0	58.0	42.0	40.1
TENEUR EN EAU, w (%)	13.47	0.08		174.8	75.1	24.9	23.8
		Plateau		232.9			
MÉTHODE : SÈCHE		SÉDIMENTOMÉTRIE					
Fraction passant tamis	2	D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	
Masse de sol humide utilisée (g)		0.0353	2	20.8	8.1	14.2	13.1
Masse de sol sec utilisée (g)	47.33	0.0252	4		7.1	14.5	10.2
Densité relative	2.72	0.0179	8		6.3	14.7	7.8
Pourcentage total passant	89.9	0.0131	15	20.8	6.1	14.8	7.2
Hydromètre 151H no	3742	0.0094	30	20.7	5.3	15.0	4.8
Masse de l'hydromètre (g)	53.76	0.0066	60	20.7	5.0	15.1	3.9
L = A.R + B		0.0050	108	20.6	4.9	15.1	3.5
A (1/cm)	-0.27	0.0033	251	20.5	4.5	15.2	2.3
B (cm)	17.40	0.0026	396	20.6	4.3	15.3	1.7
C = D + 0.2 (20-T)		0.0014	1 440	19.8	4.2	15.3	1.0
D (1/1)	3.8						
Facteur d'échelle	0.99						
F (1/1)							
Défloculant : 5 g hexametaphosphate / litre							

DIAMÈTRE DES PARTICULES, D (mm)

DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	95.3
0.4	67.0
0.08	23.8
0.002	1.4
0.0246	10
0.1043	30
0.3008	60
CU :	12.2
CC :	1.5
USC :	SM
Symbole: SL3G1A1	
Remarques :	
Effect. par : MN	
Vérifié par : Sonia Beaulieu	
Date : 2018-03-28	

- Analyse granulométrique: F-4-CF-05 & CF06

<b>SNC-LAVALIN</b>		<b>ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE DES SOLS INORGANIKES / DES GRANULATS</b> <small>NQ 2501-025 / LC 21-040</small>																																																											
<b>DOSSIER :</b> 633679 <b>CLIENT :</b> <b>PROJET :</b> Nouveau monde graphite <b>LOCAL :</b> Matawinie		<b>SONDAGE :</b> F-04 (E-5) <b>ÉCHANT. :</b> CF-05 et CF-06 <b>PROF. (m) :</b> 10.67 - 12.39  <b>Échant. no. :</b> 04-056 <b>Fichier no. :</b> 04-056.GRN																																																											
<b>Sable, un peu de silt et de gravier, traces d'argile.</b>		<b>TAMIS (mm)</b> 112 80 56 40 31.5 20 14 10 5 Plateau	<b>MASSES RETENUES</b> INDIVID. CUMUL. 0 0 78 78 9 87 12 99 20 118 682		<b>POURCENTAGES</b> RETENU PASSANT 0.0 11.4 12.7 14.5 17.3		<b>POURCENT. TOTAL PASSANT</b> 100.0 88.6 87.3 85.5 82.7																																																						
<b>MÉTHODE :</b> SÈCHE Masse totale sèche (g) : 682 Masse totale > 5mm : 118 Pourcentage retenu 5mm : 17.3 Diamètre maximum (mm) :																																																													
<b>TENEUR EN EAU, w (%)</b> Réception Fraction passant tamis : Aucun Masse totale humide : 1 060.4 Masse totale sèche : 972.4 Tare no : 290.1 <b>TENEUR EN EAU, w (%) :</b> 12.90		<b>TAMISAGE DU SABLE</b> 2.50 1.25 0.63 0.32 0.16 0.08 Plateau		12.6 29.3 53.7 90.3 140.9 204.1 276.3		4.6 10.6 19.4 32.7 51.0 73.8 26.2	95.4 89.4 80.6 67.3 49.0 26.2																																																						
<b>MÉTHODE :</b> SÈCHE Fraction passant tamis : 2 Masse de sol humide utilisée (g) : 50.36 Masse de sol sec utilisée (g) : 2.72 Densité relative : 77.3 Pourcentage total passant : 151H no 3742 Masse de l'hydromètre (g) : 53.76 L = A.R + B A (1/cm) : -0.27 B (cm) : 17.40 C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 3.8 Facteur d'échelle F (1/1) : 0.99		<b>SÉDIMENTOMÉTRIE</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>D (mm)</th> <th>Temps (min)</th> <th>Tempér. (C)</th> <th>Lecture R</th> <th>L (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.0351</td><td>2</td><td>20.8</td><td>8.6</td><td>14.1</td></tr> <tr><td>0.0252</td><td>4</td><td></td><td>7.0</td><td>14.5</td></tr> <tr><td>0.0180</td><td>8</td><td></td><td>6.0</td><td>14.8</td></tr> <tr><td>0.0132</td><td>15</td><td>20.8</td><td>5.8</td><td>14.9</td></tr> <tr><td>0.0094</td><td>30</td><td>20.7</td><td>5.1</td><td>15.0</td></tr> <tr><td>0.0066</td><td>60</td><td>20.7</td><td>4.9</td><td>15.1</td></tr> <tr><td>0.0050</td><td>108</td><td>20.6</td><td>4.7</td><td>15.2</td></tr> <tr><td>0.0033</td><td>251</td><td>20.5</td><td>4.6</td><td>15.2</td></tr> <tr><td>0.0026</td><td>396</td><td>20.6</td><td>4.5</td><td>15.2</td></tr> <tr><td>0.0014</td><td>1 440</td><td>19.8</td><td>4.4</td><td>15.2</td></tr> </tbody> </table>					D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	0.0351	2	20.8	8.6	14.1	0.0252	4		7.0	14.5	0.0180	8		6.0	14.8	0.0132	15	20.8	5.8	14.9	0.0094	30	20.7	5.1	15.0	0.0066	60	20.7	4.9	15.1	0.0050	108	20.6	4.7	15.2	0.0033	251	20.5	4.6	15.2	0.0026	396	20.6	4.5	15.2	0.0014	1 440	19.8	4.4	15.2
D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)																																																									
0.0351	2	20.8	8.6	14.1																																																									
0.0252	4		7.0	14.5																																																									
0.0180	8		6.0	14.8																																																									
0.0132	15	20.8	5.8	14.9																																																									
0.0094	30	20.7	5.1	15.0																																																									
0.0066	60	20.7	4.9	15.1																																																									
0.0050	108	20.6	4.7	15.2																																																									
0.0033	251	20.5	4.6	15.2																																																									
0.0026	396	20.6	4.5	15.2																																																									
0.0014	1 440	19.8	4.4	15.2																																																									
Défloculant : 5 g hexametaphosphate / litre																																																													

DIAMÈTRE DES PARTICULES, D (mm)

DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	88.6
5	82.7
0.4	59.3
0.08	21.6
0.002	1.6
0.0300	10
0.1088	30
0.4188	60
CU :	13.9
CC :	0.9
USC :	SM
Symbole: SL2G2A1	
Remarques :	
Effect. par : MN 2018-03-09	
Vérifié par :	
Date : 2018-03-28	

# Annexe 7-7

Analyse visuelle – Projet Matawinie









# Nouveau Monde Graphite

## Rapport final- Analyse visuelle



Analyse visuelle - Rapport  
Février 2019



---

**Crédit:**

**Nouveau Monde Graphite**

Eric Desaulniers, M.Sc., Géographie, Président et CEO

Frédéric Gauthier - Géographe B. Sc. Dév. durable, environnement et responsabilité sociale

**Groupe Rousseau Lefebvre**

Mélanie Glorieux - architecte paysagiste, associée

François Fortin - architecte paysagiste, chargé de projet

Mathieu Poulin - architecte paysagiste

Joelle Thibault - architecte paysagiste

## 1. Mise en contexte

1.1 Définition du mandat	1
1.2 Mise en contexte	1

## 2. Description du territoire à l'étude

## 3. Méthodologie

3.1 Détermination des unités de paysage	5
3.2 Identification des points de vue	5
3.3 Analyse de la résistance paysagère	5
3.3.1 Évaluation de l'accessibilité visuelle	5
3.3.2 Détermination de l'intérêt visuel du paysage	7
3.3.3 Détermination de la valeur attribuée au paysage	8
3.3.4 Détermination du degré de résistance du paysage	10
3.4 Évaluation de la capacité d'insertion	11
3.5 Évaluation des impacts visuels	11
3.6 Élaboration des mesures d'atténuation	12
3.7 Évaluation des impacts résiduels	12

## 4. Description du milieu

4.1 Le territoire	14
4.2 Composantes du paysage du périmètre d'étude	16
4.3 Unités de paysage	17
4.3.1 Unité forestière	18
4.3.2 Unité résidentielle / villégiature	19
4.3.3 Unité lacustre	19
4.3.4 Unité fluviale	20
4.3.5 Unité marécageuse	20
4.3.6 Unité infrastructure de transport d'énergie	21
4.3.7 Unité villageoise	21
4.4 Points de vue représentatifs	22

## 5. Évaluation de la résistance

5.1 Unité forestière	25
5.2 Unité résidentielle / villégiature	25
5.3 Unité lacustre	26
5.4 Unité fluviale	26
5.5 Unité marécageuse	27
5.6 Unité infrastructure de transport d'énergie	27
5.7 Unité villageoise	28
5.8 Évaluation de la résistance sur l'ensemble du territoire à l'étude	28
5.9 Identification des points de vue critiques	30

## 6. Évaluation de la capacité d'insertion

6.1 Description des installations minières	32
6.2 Mesures de conception intégrées	33
6.3 Capacité d'insertion	35



---

## **7. Évaluation des impacts visuels**

7.1 Simulations visuelles	38
7.1.1 Vue 1 - Club de golf St-Michel-des-Saints	39
7.1.2 Vue 5 -Chemin des Cyprés	40
7.1.3 Vue 6 - Intersection de l'emprise Hydro-Québec et le chemin des Cyprés	41
7.1.4 Vue 8 - Lac du Brochet	42
7.1.5 Vue 9 - Emprise d'Hydro-Québec	43
7.2 Relevé des impacts visuels	45
7.3 Impact visuel diurne et nocturne	45
7.4 Impact visuel en période hivernale	45

## **8. Mesures d'atténuation**

8.1 Mesure d'atténuation: écrans visuels	49
--	----

## **9. Évaluation des impacts résiduels**

9.1 Évaluation des impacts résiduels	53
--------------------------------------	----

## **10.Conclusion**

## **Annexe**

Annexe A - Relevé photographique	57
----------------------------------	----



## Liste des figures et tableaux

Figure 2.1 - Carte de localisation régionale	2
Figure 2.2 - Carte de localisation locale	2
Tableau 3.1 - Grille d'évaluation de l'accessibilité visuelle	6
Tableau 3.2 - Grille d'évaluation de l'intérêt visuel du paysage	7
Tableau 3.3 - Grille d'évaluation de la valeur attribuée	9
Tableau 3.4 - Grille d'évaluation de la résistance	10
Tableau 3.5 - Grille d'évaluation de l'impact visuel	11
Figure 4.1 - Relief et hydrologie du territoire	14
Figure 4.2 - Contexte régional - Parcs et réserves	14
Figure 4.3 - Couvert végétal du territoire	14
Figure 4.5 - Carte des unités de paysage	17
Figure 4.6 - Unité forestière - Caractéristiques naturelles	18
Figure 4.7 - Unité forestière - Densité et mixité des composantes	18
Figure 4.8 - Unité résidentielle / villégiature	19
Figure 4.9 - Unité lacustre	19
Figure 4.10 - Unité fluviale	20
Figure 4.11 - Unité marécageuse	20
Figure 4.12 - Unité infrastructure de transport d'énergie	21
Figure 4.13 - Unité villageoise	21
Figure 4.14 - Carte des points de vue relevés	22
Tableau 5.1 - Évaluation de la résistance de l'unité forestière	25
Tableau 5.2 - Évaluation de la résistance de l'unité résidentielle	25
Tableau 5.3 - Évaluation de la résistance de l'unité lacustre	26
Tableau 5.4 - Évaluation de la résistance de l'unité fluviale	26
Tableau 5.5 - Évaluation de la résistance de l'unité marécageuse	27
Tableau 5.6 - Évaluation de la résistance de l'unité infrastructure de transport	27
Tableau 5.7 - Évaluation de la résistance de l'unité villageoise	28
Tableau 5.8 - Récapitulatif de la résistance des unités	29
Figure 5.1 - Unités de paysages à résistance forte à proximité des installations minières prévues	29
Figure 5.2 - Points de vue critiques à impact visuel élevé	30
Figure 6.3 : Halde projetée sur 6 ans	33
Figure 6.1 - Conditions existantes	33
Figure 6.2 - Installations minières projetées (années 0 à 6)	33
Figure 6.4 - Installations minières projetées (année 6)	33
Figure 6.5 - Installations minières projetées (année 15)	34
Figure 6.7 - Installations minières projetées (année 20)	34
Figure 6.9 - Installations minières projetées (année 25.5 et fermeture)	34
Figure 6.6 Halde projetée sur 15 ans	34
Figure 6.8 Halde projetée sur 20 ans	34
Figure 6.10 Halde projetée sur 25.5 ans et fermeture	34
Tableau 6.1 - Capacité d'insertion des différentes interventions projetées	35
Figure 7.1 Localisation de la vue et de la halde projetée	39



Figure 7.2 : Vue existante	39
Figure 7.3 : Vue avec halde projetée sur 6 ans	39
Figure 7.4 : Vue avec halde projetée sur 26 ans	39
Figure 7.5 : Vue existante	40
Figure 7.6 : Vue avec halde projetée sur 6 ans	40
Figure 7.7 : Vue avec halde projetée sur 26 ans	40
Figure 7.8 Localisation de la vue et de la halde projetée	40
Figure 7.9 Localisation de la vue et de la halde projetée	41
Figure 7.10 : Vue existante	41
Figure 7.11 : Vue avec halde projetée sur 6 ans	41
Figure 7.12 : Vue avec halde projetée sur 26 ans	41
Figure 7.13 : Vue existante	42
Figure 7.14 : Vue avec halde projetée sur 6 ans	42
Figure 7.15 : Vue avec halde projetée sur 26 ans	42
Figure 7.16 Localisation de la vue et de la halde projetée	42
Figure 7.17 Localisation de la vue et de la halde projetée	43
Figure 7.18 : Vue existante	43
Figure 7.19 : Vue avec halde projetée sur 6 ans	43
Figure 7.20 : Vue avec halde projetée sur 26 ans	43
Tableau 7.1 - Grille d'évaluation de l'impact visuel selon les unités de paysages	45
Figure 8.1.1: Schéma et vue avec halde projetée sur 6 ans sans mesures d'atténuation	49
Figure 8.1.2 : Schéma et vue avec halde projetée sur 15 ans avec écran visuel	49
Tableau 9.1 - Grille d'évaluation de l'impact visuel selon les unités de paysages - après mesures d'atténuation	53

## 1.1 Définition du mandat

Nouveau Monde Graphite a retenu les services du Groupe Rousseau Lefebvre pour l'analyse et l'élaboration de l'intégration paysagère d'une nouvelle mine de graphite située à Saint-Michel-des-Saints. Ce projet cible le secteur des interventions minières (mine, usine, haltes, etc.) de même que les secteurs périphériques. Le milieu d'implantation se caractérise par la richesse de ces ressources naturelles, l'histoire de la région de même que son attrait reconnu pour le récréotourisme et la villégiature. Cette étude s'inscrit dans le rapport sur l'étude d'impact du projet minier.

## 1.2 Mise en contexte

L'utilisation croissante du graphite dans les nouvelles technologies accentue la demande mondiale pour ce minéral. L'approvisionnement local en graphite permet de limiter l'impact environnemental et économique du marché et s'inscrit dans une perspective de développement durable.

L'installation minière proposée se veut nouvelle et contrastante dans la région ainsi que dans toute l'Amérique du Nord. La valorisation de cette ressource minière, en respect du contexte paysager local, présente un défi majeur pour le développement d'un projet minier voulant soutenir une révolution technologique dans un contexte durable.

Ce rapport vise l'intégration paysagère de la nouvelle mine de graphite Matawinie à Saint-Michel-des-Saints par une analyse visuelle des impacts. Elle est réalisée dans le but d'identifier les impacts visuels des installations minières sur la région et permettre l'élaboration de mesures d'atténuation pour limiter les impacts à certains endroits qui vont permettre des points de vue sur la halde de co-disposition.



## 2 LOCALISATION DU TERRITOIRE À L'ÉTUDE

Le territoire de l'étude est situé dans la région de Lanaudière, plus précisément dans la MRC de Matawinie. Tel qu'illustré dans le contexte régional de la figure suivante, le territoire est localisé au nord du fleuve St-Laurent et des principales agglomérations urbaines.

La localisation du site à l'étude se caractérise par :

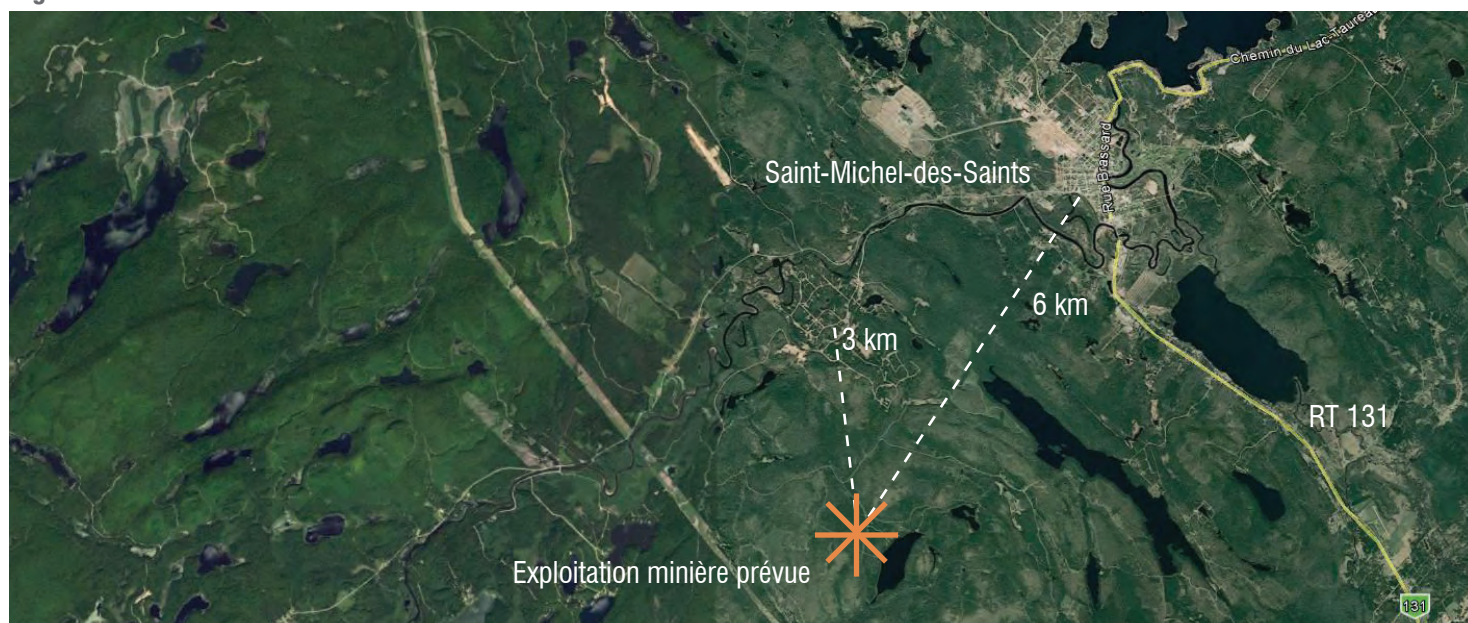
- une accessibilité via le réseau routier ( route 131)
- l'abondance environnante de plans d'eaux
- une proximité à la ville de Montréal (130 km )

**Figure 2.1 - Carte de localisation régionale**



Source: Adapté de Google Maps par GRL

**Figure 2.2 - Carte de localisation locale**



Source: Google Earth adapté par Rousseau-Lefebvre



L'analyse visuelle présentée s'articule sous 5 étapes méthodologiques ayant pour objectifs :

1. l'identification des unités de paysage
2. l'identification de points de vue
3. l'évaluation de la résistance du paysage
4. l'évaluation de la capacité d'insertion des nouvelles infrastructures
5. l'étude des impacts visuels

Le territoire de l'étude est décomposé en unités paysagères distinctes en fonction de qualités visuelles et biophysiques (relief, hydrographie, végétation, utilisation du sol, types de vue, éléments d'orientation, attraits du milieu, etc.). Les unités sont identifiées grâce à une compilation des données recueillies de l'inventaire visuel et du relevé photographique réalisé sur le site. L'ensemble de ces unités paysagères est ensuite étudié via des paramètres analytiques. Ceux-ci sont regroupés selon trois concepts principaux : l'accessibilité visuelle, l'intérêt visuel et la valeur attribuée par la population (vous trouverez le détail à la section 3.3).

L'évaluation, par chacune de ces notions, mène au calcul d'indices reflétant la résistance des différentes unités paysagères face à l'intervention proposée. Parallèlement, les éléments de l'intervention proposés sont évalués en fonction de leur capacité d'insertion; soit leur compatibilité physique avec le paysage ambiant. La mise en commun de la résistance des paysages et de la capacité d'insertion de l'intervention permettent l'identification et l'évaluation des impacts visuels et leur reconnaissance permet l'élaboration de mesures d'atténuation potentielles et l'évaluation des impacts résiduels. L'ensemble de ces étapes est résumé à la figure 3.1 suivante et détaillée aux articles subséquents.

La méthodologie présentée est élaborée et inspirée des principes de base de la Méthode d'étude paysagère pour route et autoroute (MEPPRA) (Domon et coll., 2005) et plus précisément de la Méthode d'analyse visuelle en usage au ministère des Transports du Québec.(Gaudreau et coll., 1986)

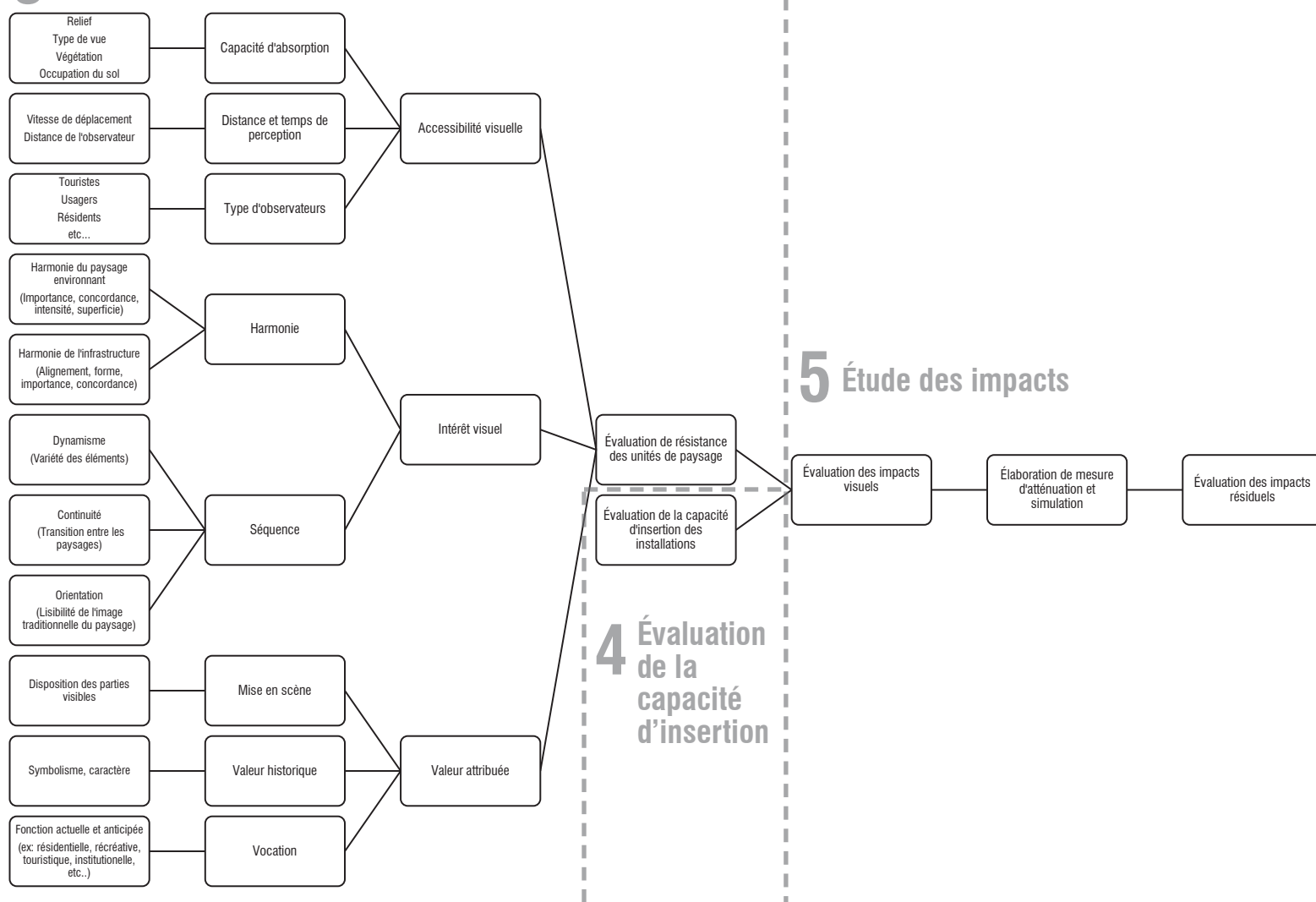


Figure 3.1 - Schéma méthodologique

## 1 Identification des unités paysagères

## 2 Identification des points de vue

## 3 Évaluation de la résistance paysagère



### 3.1 Détermination des unités de paysage

Les unités de paysage sont déterminées à partir de la caractérisation et de l'inventaire des caractéristiques paysagères du territoire à l'étude. Chaque unité de paysage type est définie par une composition distinctive de ces caractéristiques et correspond à un ensemble plus ou moins homogène possédant une ambiance propre souvent basé sur un concept d'organisation de l'espace qui lui est propre.

L'identification et la délimitation des unités de paysages sont effectuées à l'aide de grilles de caractérisation remplies lors de l'inventaire. Les unités sont décrites, délimitées, cartographiées et illustrées par photographie à la section 4.3.

### 3.2 Identification des points de vue

Des points de vue principaux sont identifiés en fonction de leur représentativité des paysages locaux. Les points de vue sont sélectionnés en fonction de la disponibilité visuelle qu'ils offrent sur les composantes paysagères principales des unités et selon leur potentiel de vulnérabilité aux interventions. Vous trouverez l'inventaire photographique du territoire à l'étude à la section 4.4.

### 3.3 Analyse de la résistance paysagère

#### 3.3.1 Évaluation de l'accessibilité visuelle

L'accessibilité visuelle au paysage correspond à la visibilité réelle des éléments du paysage. Elle est établie et analysée selon trois notions principales: la capacité d'absorption, la distance et le temps de perception ainsi que le type d'observateur. Le tableau 3.1 résume la relation entre les différentes composantes.

#### **Capacité d'absorption**

Cette première notion réfère à la capacité d'une unité paysagère à faire l'intégration du projet et à conserver son caractère fondamental. Des éléments tels que le relief (montagneux, plat), les types de vue (perspectives, ouvertes, panoramas, etc.), la végétation (densité, hauteur) et l'occupation du sol (construction, complexité, hauteur, densité, etc.) permettent d'établir le potentiel de l'unité de paysage à intégrer un nouvel élément sans perturbations visuelles majeures.

Sous cette notion, une note est également accordée à la compatibilité physique du projet avec les composantes physiques de l'unité. Cette capacité d'insertion est un paramètre relatif à l'intervention prévue (construction, infrastructure, etc.).

#### **Distance et temps de perception**

Cette notion appelle à la dynamique de visibilité des éléments d'une unité de paysage. Elle est basée sur la relation perceptuelle et visuelle entre l'observateur et le paysage. Cette notion réfère aux nuances de perception de certains éléments du paysage (textures, variétés, détails, etc.) en fonction de la distance les séparant des observateurs et des modes de déplacement de ces derniers (vitesse, lenteur, statiques, piétons, automobiles) .

Cette notion permet la définition de la sensibilité de perception des observateurs en résultat de leur position et mobilité par rapport à l'unité de paysage.



## Types d'observateurs

Les différents types d'observateurs sont pris en considération selon leur potentiel d'accessibilité visuelle à une unité paysagère et aux éléments qui la composent. L'identification des observateurs permet de prédire les types d'expériences visuelles existantes et potentielles. Le type, l'importance (nombre), le mode et la fréquence des observateurs sont quelques-uns des paramètres retenus et permettent l'évaluation de la relation visuelle à l'unité paysagère et à l'intervention future.

**Tableau 3.1 - Grille d'évaluation de l'accessibilité visuelle**

Capacité d'absorption	Perception	Observateurs	Accessibilité visuelle
Faible	Faible	Faible	Moyenne
	Faible	Moyen	Moyenne
	Moyenne	Faible	Moyenne
	Moyenne	Moyen	Forte
	Moyenne	Fort	Forte
	Forte	Moyen	Forte
	Forte	Fort	Forte
Moyenne	Faible	Faible	Faible
	Faible	Moyen	Moyenne
	Moyenne	Faible	Moyenne
	Moyenne	Moyen	Forte
	Moyenne	Fort	Forte
	Forte	Moyen	Forte
	Forte	Fort	Forte
Forte	Faible	Faible	Faible
	Faible	Moyen	Faible
	Moyenne	Faible	Faible
	Moyenne	Moyen	Moyenne
	Forte	Moyen	Moyenne
	Moyenne	Fort	Moyenne
	Forte	Fort	Moyenne

Source: GRL adapté de Gaudreau et coll., (1986.)



### 3.3.2 Détermination de l'intérêt visuel du paysage

Le concept d'intérêt visuel du paysage traduit la complémentarité visuelle des objets qui compose une unité de paysage. Il est analysé en fonction de deux notions: l'harmonie et la séquence. Ceux-ci réfèrent à la relation spatiale des différents éléments paysagers dans un espace défini. Pour chaque unité paysagère une observation de la répartition spatiale, ordonnée ou non, des diverses composantes, permet d'évaluer l'expérience du paysage et, de ce fait, son intérêt visuel.

#### Harmonie

La notion d'harmonie est, par définition, l'effet d'ensemble résultant des relations entre les différentes composantes du paysage. Cet effet peut être soit concordant ou discordant selon la tendance des composantes vers un effet commun ou non. L'harmonie est obtenue par une concordance, soit une tendance majeure des composantes vers un effet visuel. Inversement, un manque d'harmonie est le résultat d'une discordance, soit une divergence majeure des composantes vers un effet visuel commun.

À titre analytique, deux types d'harmonie sont reconnus : l'harmonie du paysage environnant et l'harmonie de l'intervention. Pour la première, les principaux points de vue (importance, concordance) et l'ambiance existante (intensité, concordance, superficie par rapport aux interventions) sont étudiés. Pour l'harmonie de l'intervention, l'implantation (géométrie, alignement, terrassement, importance, concordance) et les détails, comme le mobilier (importance, concordance), sont étudiés.

#### Séquence

La séquence visuelle réfère à la répartition des éléments du paysage selon une suite ordonnée. Cette notion de séquence est donc établie selon le critère de dynamisme (variété ou monotonie des éléments, mixité ou homogénéité de l'occupation du sol, rythme), le critère de continuité (ensemble, contraste, transition) et le critère d'orientation (lisibilité, confusion, progression).

**Tableau 3.2 - Grille d'évaluation de l'intérêt visuel du paysage**

Harmonie	Séquence	Intérêt visuel
Faible	Faible	Faible
Faible	Moyen	Faible
Faible	Forte	Moyen
Moyen	Faible	Faible
Moyen	Moyen	Moyen
Moyen	Forte	Fort
Fort	Faible	Moyen
Fort	Moyen	Fort
Fort	Forte	Fort

Source: GRL adapté de Gaudreau et coll., (1986.)



## 3.3.3 Détermination de la valeur attribuée au paysage

La valeur attribuée au paysage par la population est relative aux qualités symboliques, visuelles, esthétiques et fonctionnelles reconnues pour une unité de paysage ou les éléments qui la composent. Elle évalue le caractère particulier attribué à un paysage. Cette notion s'articule sous trois paramètres principaux: la mise en scène, la valeur historique et la vocation.

### **Mise en scène**

La mise en scène fait référence à la disposition et à l'agencement des éléments visibles du paysage. Elle est relative aux composantes du relief, de la végétation, des surfaces, du mobilier, etc. La cohérence de répartition de ces éléments apporte un caractère au paysage. Inversement, l'absence de logique de répartition des éléments du paysage génère une incohérence et un paysage déstructuré.

### **Valeur historique**

La valeur historique se rattache au symbolisme associé à un paysage ou aux éléments qui le composent en fonction de leur importance artistique, culturelle, religieuse ou autres. Cette valeur est ancrée dans l'attrait ou la nature significative du paysage ou de ces éléments pour les utilisateurs.

### **Vocation**

La vocation est reconnue comme le caractère fonctionnel actuel ou anticipé associé à une unité de paysage.

À des fins d'analyse, il est suggéré qu'une vocation faible implique un minimum d'infrastructures alors qu'une vocation élevée implique des de nombreuses infrastructures. Les niveaux de vocation sont relatifs et définis selon le contexte du paysage analysé et l'étendue des vocations associées.

Dans le cadre de la présente étude, les vocations identifiées sont résidentielles, industrielles, récréatives, touristiques, forestières et naturelles. Elles sont toutes associées à un niveau de vocation.

- Vocation faible : Naturelle, forestière
- Vocation moyenne : Résidentielle, villégiature, touristique, récréative
- Vocation forte : Industrielle

Tableau 3.3 - Grille d'évaluation de la valeur attribuée

Mise en scène	Valeur historique	Vocation	Valeur attribuée
Faible	Faible	Faible	Faible
	Faible	Moyenne	Faible
	Faible	Forte	Moyenne
	Moyenne	Faible	Faible
	Moyenne	Moyenne	Moyenne
	Moyenne	Forte	Moyenne
	Forte	Faible	Moyenne
	Forte	Moyenne	Moyenne
	Forte	Forte	Moyenne
Moyenne	Faible	Faible	Faible
	Faible	Moyenne	Moyenne
	Faible	Forte	Moyenne
	Moyenne	Faible	Moyenne
	Moyenne	Moyenne	Moyenne
	Moyenne	Forte	Forte
	Forte	Faible	Moyenne
	Forte	Moyenne	Forte
	Forte	Forte	Forte
Forte	Faible	Faible	Moyenne
	Faible	Moyenne	Moyenne
	Faible	Forte	Moyenne
	Moyenne	Faible	Moyenne
	Moyenne	Moyenne	Forte
	Moyenne	Forte	Forte
	Forte	Faible	Moyenne
	Forte	Moyenne	Forte
	Forte	Forte	Forte

Source: GRL adapté de Gaudreau et coll., (1986.)



# 3 MÉTHODOLOGIE

## 3.3.4 Détermination du degré de résistance du paysage

Le degré de résistance se présente comme le résultat de l'analyse du paysage effectuée sous les trois notions précédentes; l'accessibilité, l'intérêt et la valeur attribuée au paysage. Via l'étude des nombreux paramètres, il est possible d'évaluer les résistances de chaque type d'unité de paysage aux changements engendrés par l'intervention prévue.

La résistance est définie par la relation entre l'accessibilité, l'intérêt et la valeur des paysages.

**Tableau 3.4 - Grille d'évaluation de la résistance**

Accessibilité	Intérêt	Valeur attribuée	Résistance
Faible	Faible	Faible	Faible
	Faible	Moyenne	Faible
	Faible	Forte	Moyenne
	Moyenne	Faible	Faible
	Moyenne	Moyenne	Moyenne
	Moyenne	Forte	Moyenne
	Forte	Faible	Moyenne
	Forte	Moyenne	Moyenne
	Forte	Forte	Moyenne
Moyenne	Faible	Faible	Faible
	Faible	Moyenne	Moyenne
	Faible	Forte	Moyenne
	Moyenne	Faible	Moyenne
	Moyenne	Moyenne	Moyenne
	Moyenne	Forte	Forte
	Forte	Faible	Moyenne
	Forte	Moyenne	Forte
	Forte	Forte	Forte
Forte	Faible	Faible	Moyenne
	Faible	Moyenne	Moyenne
	Faible	Forte	Moyenne
	Moyenne	Faible	Moyenne
	Moyenne	Moyenne	Forte
	Moyenne	Forte	Forte
	Forte	Faible	Moyenne
	Forte	Moyenne	Forte
	Forte	Forte	Forte

Source: GRL adapté de Gaudreau et coll., (1986.)



### 3.4 Évaluation de la capacité d'insertion

La capacité d'insertion correspond à la compatibilité physique du projet avec les composantes physiques de l'unité. Elle est établie selon le potentiel d'implanter un élément nouveau dans le paysage sans nuire ou altérer le caractère fondamental du contexte paysager initial. La compatibilité physique des éléments implantés est relative à l'ampleur des contrastes créés avec les éléments ambiants, notamment au niveau de :

- l'échelle (plus grandes dimensions, hauteur démarquée, proportions différentes, etc.)
- la matérialité (naturel, artificiel, solide, texture, etc.)
- la disposition (séquence, harmonie, organisation, mise en scène, etc.)
- la perception (mode d'observation, visibilité)
- la vocation (naturelle, résidentielle, industrielle)

### 3.5 Évaluation des impacts visuels

L'impact visuel peut être défini et qualifié comme la perturbation du paysage sous les changements apportés par l'intervention prévue. L'impact visuel est déterminé en fonction des notions de résistance du paysage et de la capacité d'insertion de l'intervention (compatibilité physique). La dernière correspond à l'ampleur du contraste de l'intervention avec les éléments caractéristiques du paysage. Il s'agit d'une notion relative à l'intervention et non au paysage d'implantation.

Une atteinte à l'intégrité du paysage équivaut à une perturbation. Elle est dépendante de l'ensemble des paramètres précédemment analysés et de l'effet de l'insertion de l'intervention. L'importance de la perturbation reflète ainsi le degré d'impact visuel.

**Tableau 3.5 - Grille d'évaluation de l'impact visuel**

Résistance du paysage	Capacité d'insertion (Intervention)	Impact visuel
Faible	Négative	Moyen
Faible	Intermédiaire	Faible
Faible	Positive	Faible
Moyenne	Négative	Fort
Moyenne	Intermédiaire	Moyen
Moyenne	Positive	Faible
Forte	Négative	Fort
Forte	Intermédiaire	Fort
Forte	Positive	Moyen

Source: GRL adapté de Gaudreau et coll., (1986.)



## 3.6 Élaboration des mesures d'atténuation

Une simulation visuelle se définit comme une image qui illustre l'apparence projetée d'un équipement dans un contexte paysager donné. À ce titre, elle permet de mieux imaginer, visualiser et comprendre le paysage futur d'un site ou lieu où sera installé l'équipement projeté, notamment en regard des mesures d'atténuation intégrées qui font partie intégrante du projet, avant même la proposition de mesures d'atténuation supplémentaires. Elle permet aussi de vérifier si les impacts visuels sont plus que probables et que les mesures d'atténuation préconisées sont adéquates. Elle représente donc un outil d'analyse et de communication qui doit, selon le cas, aider les décideurs, les gestionnaires du milieu et les publics concernés à mieux comprendre la nature du projet ainsi qu'à le visualiser pour avoir une idée juste de la modification du paysage.

## 3.7 Évaluation des impacts résiduels

Cette dernière étape consiste à l'évaluation définitive des impacts visuels dans le but de porter un jugement approfondi sur les impacts associés au projet sur la base d'une connaissance plus précise des enjeux et l'intégration de mesures d'atténuation. L'importance des impacts résiduels est déterminée par le mode d'absorption et d'insertion et l'ajout des mesures d'atténuation.

**DESCRIPTION DU MILIEU >**





# 4 DESCRIPTION DU MILIEU

## 4.1 Le territoire

Le territoire étudié est localisé dans le domaine physiographique des hauts plateaux laurentiens et se dévoile sous un relief montagneux et accidenté, avec des variations topographiques maximales d'environ 400m. De manière générale, une couche de tourbe superficielle recouvre les sols formés de sable silteux et de gravier. De ce fait, le territoire est essentiellement composé de zones boisées et marécageuses morcelées par quelques petites agglomérations résidentielles et lots de coupe forestière. En proximité, le territoire est bordé par quelques aires naturelles protégées (ZEC et pourvoies) au nord-ouest ainsi que par le noyau municipal de Saint-Michel-des-Saints au nord-est, accueillant une population environnant les 2500 individus. Dans un contexte régional, le territoire s'insère au centre de plusieurs réserves fauniques et parcs majeurs ( Réserves fauniques Rouge-Matawin et Mastigouche, Parc national du Mont-Tremblant et du Lac-Taureau). Il est longé à l'est par la route nationale 131 et est traversé au nord par la route 3, le chemin des Cyprés. À l'ouest, le territoire est également traversé par une ligne de transport d'énergie d'Hydro-Québec.

Le territoire s'inscrit dans un contexte hydrographique régional développé et se caractérise par une abondance et une diversité de cours d'eau. La Rivière Matawin, un important cours d'eau de 161km, traverse de façon sinueuse la partie nord du territoire d'ouest en est. Plusieurs lacs, dont les lacs England, aux Pierres, petit lac aux Pierres, du Brochet et Séverin, ponctuent l'étendue du territoire et s'insèrent dans un réseau de bassins versants multiples.

Figure 4.1 - Relief et hydrologie du territoire

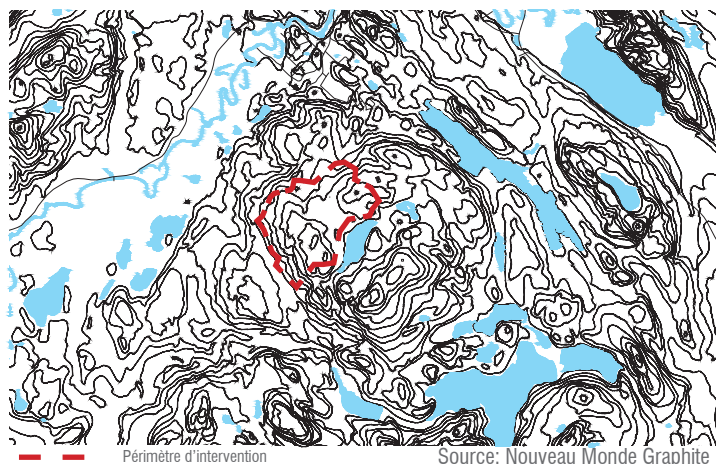


Figure 4.3 - Couvert végétal du territoire

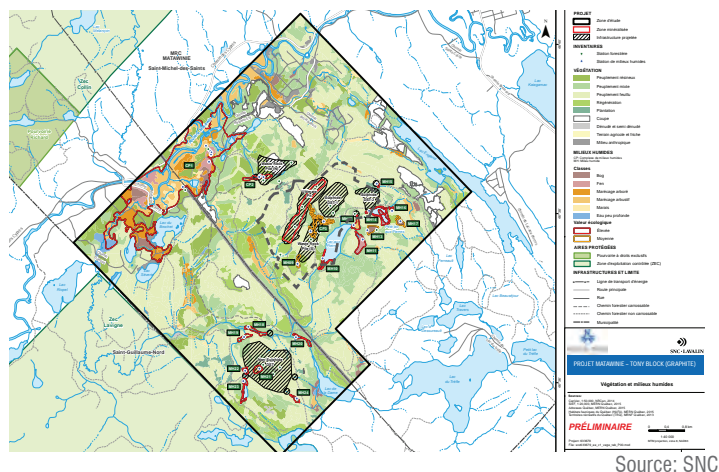
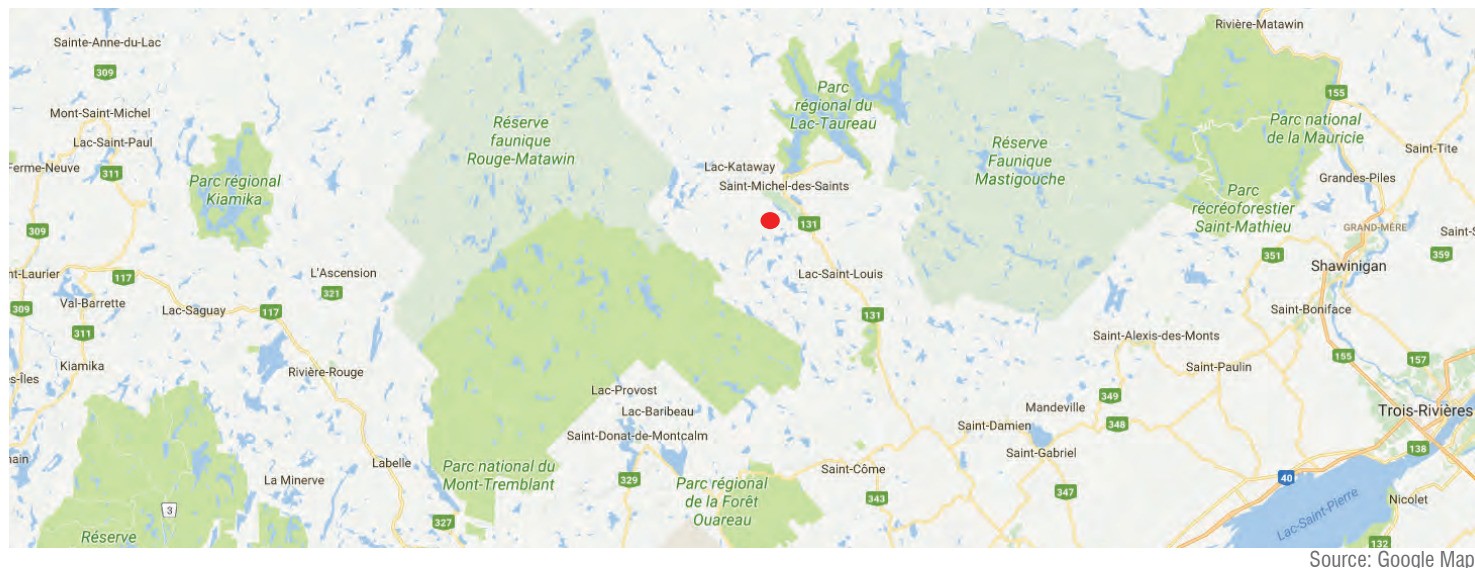


Figure 4.2 - Contexte régional - Parcs et réserves



### **Lien routier panoramique interrégional**

Dans l'objectif de mettre en valeur et rendre accessible les paysages lanaudois, un projet de circuit touristique est prévu afin de relier les municipalités de Saint-Donat et Saint-Michel-des-Saints via le parc national du Mont-Tremblant. Le projet prévoit l'amélioration du chemin des Cypres, la route 3, afin de créer une route panoramique longue de 55km. Cette route à vocation touristique sera favorable à la circulation sécurisée et mixte. Des voies de circulation réservées aux véhicules motorisés et une bande cyclable sur voie partagée sont prévues. En créant un nouveau lien entre deux pôles touristiques, cette route permettra de compléter un circuit, de faciliter la découverte globale de la région, de diversifier l'expérience touristique, de répartir le développement de la région et de favoriser la création de liens sociaux et économiques durables entre les municipalités.

Le développement de la villégiature ainsi que la visibilité de la région de Lanaudière et du Mont-Tremblant seront également accrus par l'amélioration de la route. Selon l'étude de potentiel économique réalisé par la firme Zins Beauchesne en 2016, 190 000 touristes additionnels sont envisageables sur le territoire pour la troisième année suivant les travaux. Pour la section de la route incluse dans le territoire de la présente étude, les travaux de réaménagement sont prévus pour l'année 2019.

### **Le gisement**

Le contexte minéralogique dans lequel s'insère le territoire de l'étude est fort distinctif et particulier. Il se caractérise par la présence d'une chaîne centrale métasédimentaire de la province géologique du Grenville à degré de métamorphisme élevé; soit un assemblage minéralogique favorable à la présence de graphite de haute pureté.

Les différents relevés et explorations ont révélé l'abondance de ce minerai sur le territoire sous forme d'un dépôt circulaire avec trois secteurs principaux intéressants pour l'exploitation. Par la qualité du minerai et sous considération économique, le secteur ouest est apparu propice à l'extraction minière. Les études préliminaires envisagent la création d'une mine à ciel ouvert avec une extraction annuelle de dizaines de milliers tonnes de graphite étalée sur une période approximative de 26 ans.



# 4 DESCRIPTION DU MILIEU

---

## 4.2 Composantes du paysage du périmètre d'étude

Selon les informations de la MRC de Matawinie, l'exploitation forestière et de la faune ainsi que la villégiature sont les principales vocations territoriales régionales. Elles représentent environ 70% de la superficie de la MRC, 30% restant sont voués aux secteurs municipalisés. Sous ce partage de vocation, le paysage du territoire étudié se présente sous 2 activités principales; soit la foresterie et la villégiature. Toutes deux génèrent un paysage dominé par un couvert forestier diversifié et parsemé de zones marécageuses et de cours d'eau (rivière, lacs et ruisseaux). Ces deux thèmes principaux sont reconnus dans les grandes orientations de l'aménagement du territoire par la MRC de Matawinie.

### **Vocation forestière**

Dans le contexte du territoire étudié, la forêt se présente comme un élément central dans l'identité paysagère régionale. Sous un caractère historique, les forêts sont à l'origine de la colonisation graduelle et de l'aménagement du territoire au cours du 19<sup>e</sup> siècle en résultat à l'essor des activités d'exploitation forestière.

Ce paysage densément végétalisé donne un caractère uniforme sur l'ensemble du paysage. À plus petite échelle, une hétérogénéité ponctuelle caractérise ces mêmes paysages sous l'effet des variations des activités de plantation et de coupe au fil du temps (espèces, âges, type de plantation, etc.).

### **Vocation de villégiature**

Le territoire étudié s'insère dans la région touristique de la Haute-Matawinie qui se distingue par l'abondance de ces milieux naturels et ressources fauniques. Plusieurs ZEC (zones d'exploitation contrôlée) et pourvoirie occupent la région et offrent une diversité d'installations de villégiature et d'activités touristiques pour les visiteurs. Par l'abondance des ressources naturelles, la région est convoitée pour diverses activités récréotouristiques dont principalement la chasse, la pêche, les véhicules hors route et les sports nautiques. Aux abords du territoire étudié se situe le renommé lac Taureau avec des installations hôtelières et habitations secondaires. D'une superficie de 95 km carrés, il est le plus grande étendue d'eau située à moins de 2 heures de la région de Montréal.

Sous cet aspect touristique, le paysage de la région est reconnu par une composante forestière dominante, un réseau étendu de lacs et cours d'eau, quelques agglomérations ponctuelles d'installations de villégiature ( camping, chalet, etc.), quelques systèmes de sentiers et d'accès ( pédestres, motoneige, VTT), ainsi que quelques espaces publics à vocation récréotouristique.

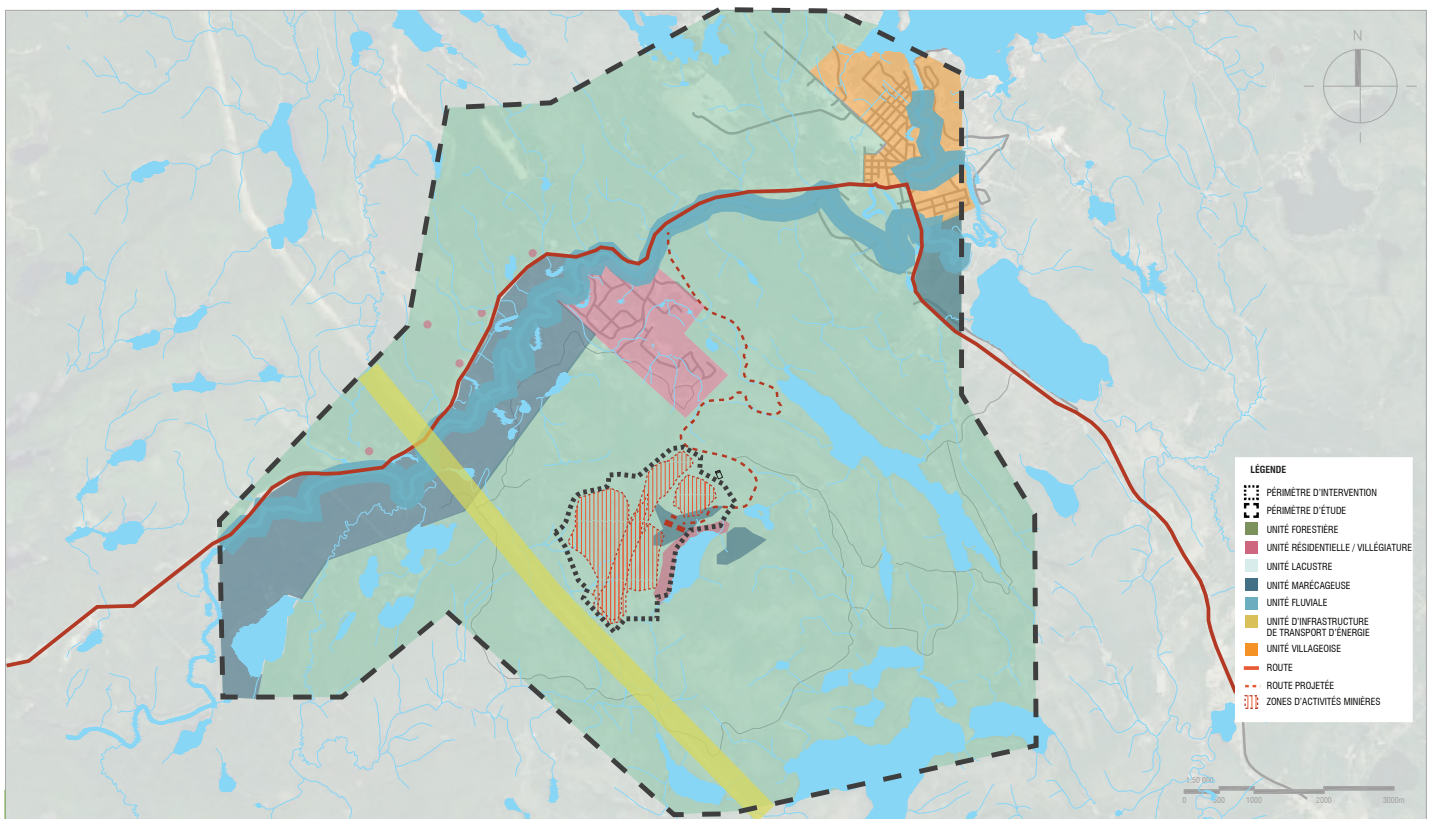
### 4.3 Unités de paysage

Un portrait général des différentes unités de paysage du territoire est dressé via la caractérisation de ces derniers par unités. Sur la base de photographies et de visites de site, la caractérisation pointe les attributs et les singularités distinctives du paysage.

Les unités relevées sont :

- forestière,
- résidentielle / villégiature
- lacustre
- fluviale
- marécageuse
- Infrastructure de transport
- villageoise

Figure 4.5 - Carte des unités de paysage



Source: GRL



# 4 DESCRIPTION DU MILIEU

## 4.3.1 Unité forestière

L'unité forestière prédomine sur les autres unités dans la zone d'étude et est la principale composante du paysage local. À large échelle, elle crée un effet d'uniformité et de densité sur l'ensemble du territoire. Elle sert de fond et d'arrière-plan dans le paysage. À plus petite échelle, l'unité forestière crée un écran visuel dense et fermé et agit à titre de barrière.

La typologie de végétaux dans la zone de l'étude est composée d'espèces diversifiées, tant en maturité qu'en espèces. Les peuplements naturels de feuillus et mixtes sont prédominants. Quelques parcelles de coupe, plantation ou végétaux en régénération ponctuent le territoire. L'ampleur des activités d'exploitation forestière y ayant eu lieu confère à l'unité une importante valeur historique.

Les caractéristiques naturelles de l'unité forestière et son uniformité à grande échelle rendent prévisible la distinction contrastante des infrastructures et installations industrielles prévues.

**Figure 4.6 - Unité forestière - Caractéristiques naturelles**



Source: GRL

**Figure 4.7 - Unité forestière - Densité et mixité des composantes**



Source: GRL

### 4.3.2 Unité résidentielle / villégiature

Les unités de type résidentielle / villégiature se présentent en quelques agglomérations éparées et ponctuelles. Ses quelques unités sont de dimensions variables. Une majeure et quelques petites agglomérations sont localisées à proximité de la route 3, le chemin des Cyprès. Une autre se situe en bordure du lac aux Pierres. Leur proximité aux installations minières prévues est variable. Dans ce type d'unité, une mixité entre un caractère de villégiature et de banlieue est apparente. Il en est de même pour les usagers qui y sont mixtes (permanents, saisonniers, temporaires.) Ces types d'unités sont essentiellement composées de bâtiments résidentiels disposés de manière organisée ou éparse sur le territoire.

**Figure 4.8 - Unité résidentielle / villégiature**



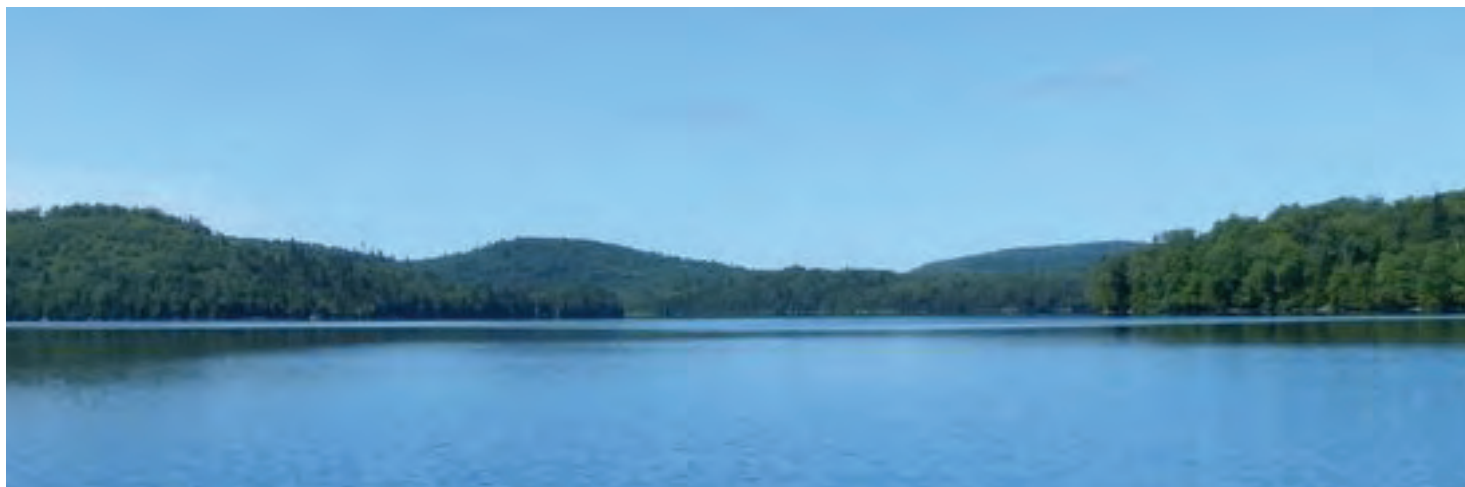
Source: GRL

### 4.3.3 Unité lacustre

Les unités de type lacustre se présentent de manière répétitive et éparse sur le territoire de l'étude. Elles sont de dimensions variées et localisées de manière sporadique dans la région. Leur abondance et répartition crée un effet répétitif et réparti dans le paysage.

Chaque unité lacustre se présente généralement sous l'agencement d'une étendue d'eau et d'une végétation riveraine, et à l'occasion de quelques aménagements d'accès (quais, sentiers, descentes, etc.). Chacune se caractérise également par une faible accessibilité visuelle de l'externe, mais une vue ouverte sur son milieu.

**Figure 4.9 - Unité lacustre**



Source: GRL





# 4 DESCRIPTION DU MILIEU

## 4.3.4 Unité fluviale

L'unité fluviale se distingue par son caractère continu et dynamique. Elle est essentiellement composée du cours d'eau et de la végétation riveraine adjacente. Elle traverse le territoire dans toute sa longueur sous une trajectoire irrégulière et sinueuse. Elle se démarque par la diversité de point de vue et la dynamique d'expérience en mouvement qu'elle offre. L'unité paysagère est visuellement accessible de l'extérieur de l'unité le chemin des Cypres (route 3). À noter qu'il fera partie d'un parcours touristique qui reliera la municipalité de Saint-Michel-des-Saints au secteur du Mont-Tremblant. Le nombre d'utilisateurs et leur sensibilité seront accrus.

**Figure 4.10 - Unité fluviale**



Source: GRL

## 4.3.5 Unité marécageuse

L'unité marécageuse est présente de manière éparse et connexe aux unités lacustres et fluviales. Bien souvent, elle agit à titre de transition entre les unités de contexte terrestre et aquatique. Elle est formée d'une combinaison de milieux inondés, de végétation riveraine et de résidus organiques ou forestiers. Elle se distingue par la diversité des éléments qui la composent et par son caractère partiellement éphémère. L'abondance des composantes crée une obstruction visuelle partielle. À l'intérieur de l'unité, la visibilité est généralement filtrée.

**Figure 4.11 - Unité marécageuse**



Source: GRL



### 4.3.6 Unité infrastructure de transport d'énergie

L'unité est distincte par la présence des installations et aménagements d'Hydro-Québec. Elle se présente sous la forme d'une large et longue bande dégagée traversant le territoire dans toute sa longueur. L'absence nette de végétation arborescente crée une coupure drastique dans le paysage et présente l'unité de manière très contrastante. L'étendue et le prolongement indéfini des installations créent toutefois un effet continu dans le paysage sous certains points de vue. Le déboisement et l'axe de dégagement rectiligne présentent des percées visuelles lointaines et des ouvertures panoramiques sur le paysage.

**Figure 4.12 - Unité infrastructure de transport d'énergie**



Source: GRL

### 4.3.7 Unité villageoise

L'unité villageoise apparaît sous forme d'un pôle unique dans l'étendue du territoire étudié. Il se localise à la conjonction de plusieurs unités. Il se démarque par la dominance du cadre bâti. Les constructions y sont diversifiées tant en style architectural, en âge, en conditions et en vocations. Les constructions résidentielles sont voisines aux constructions commerciales et institutionnelles. L'élément de repère distinctif y est l'église. La situation géographique et le contexte topographique offrent de nombreuses percées visuelles vers les éléments extérieurs du paysage. Les vues sont majoritairement modulées par le cadre bâti et dégagées principalement dans le secteur du golf qui présente des vues lointaines.

**Figure 4.13 - Unité villageoise**



Source: GoogleStreetView





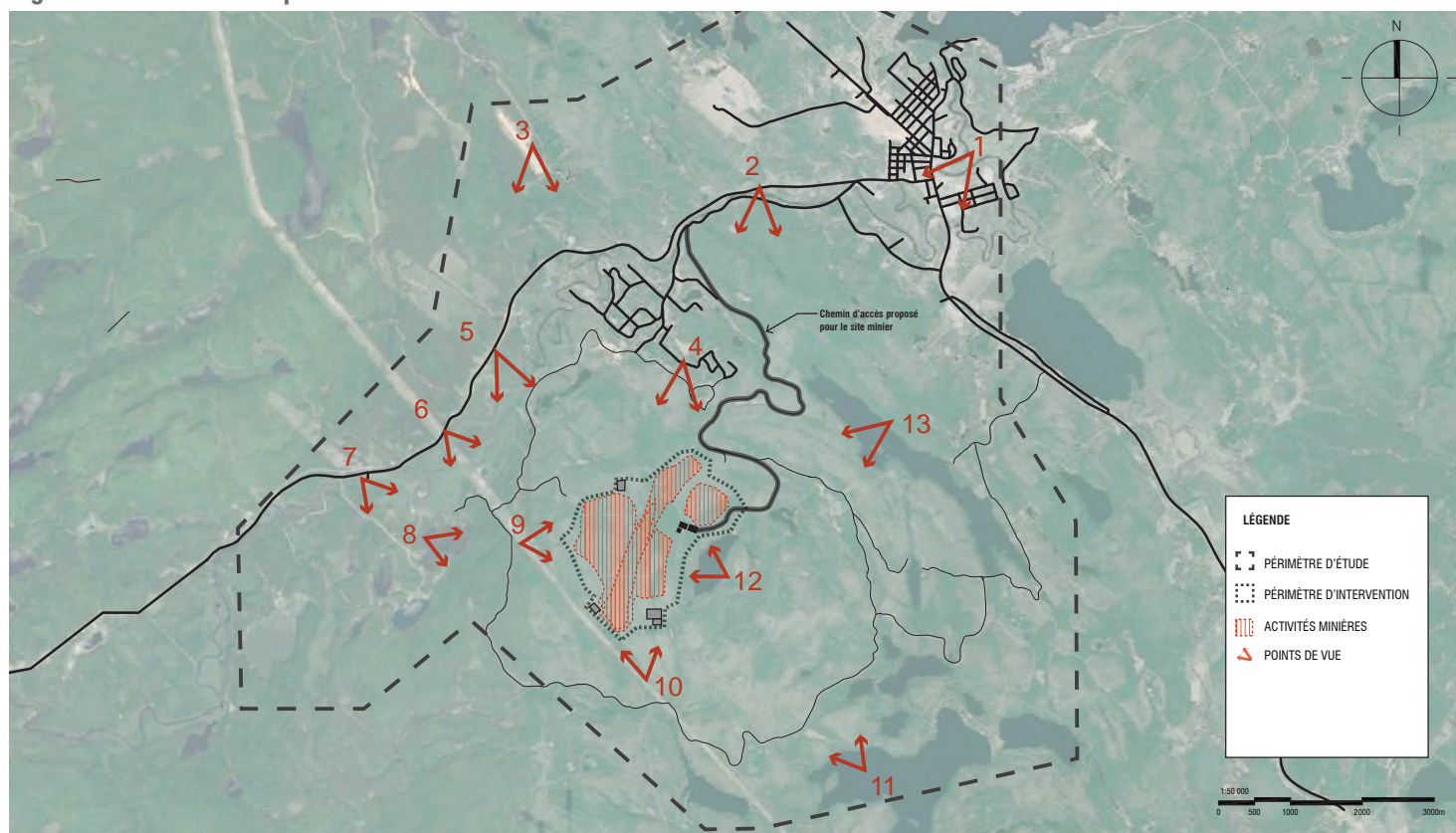
# 4 DESCRIPTION DU MILIEU

## 4.4 Points de vue représentatifs

Les principaux points de vue relevés ont été sélectionnés en fonction des unités paysagères qui caractérisent la zone étudiée. Ils ont été identifiés à la suite d'un inventaire photographique effectué sur le territoire dont les images se trouvent en annexe du présent document en plus des recommandations de différents groupes consultés. Ils se présentent comme les endroits potentiellement les plus sensibles aux nouvelles installations minières projetées.

Chacun des points de vue a été analysé pour définir l'impact des installations minières sur ces dernières. À la section 7, seuls les points de vue, qualifiés de critiques feront l'objet de l'évaluation de l'impact visuel. Ce sont les points de vue où le champ visuel sera modifié.

Figure 4.14 - Carte des points de vue relevés



Source: GRL



**ÉVALUATION DE LA RÉSISTANCE >**





# 5 ÉVALUATION DE LA RÉSISTANCE

---

Chaque unité de paysage définie précédemment fait ensuite l'objet d'une évaluation selon les notions d'accessibilité visuelle, d'intérêt visuel et de valeur attribuée au paysage. Pour chacune de ces notions, des indices peuvent être calculés qui serviront ensuite à calculer les résistances. Dans un premier temps, cette évaluation permet de calculer divers indices (d'accessibilité visuelle, d'harmonie, des séquences visuelles et de la valeur attribuée aux paysages) pour chaque type ou unité de paysage. Les valeurs de ces indices permettront de calculer des indices plus globaux capables d'évaluer les résistances de chaque type ou unité de paysage aux changements engendrés par la construction d'infrastructures. Ultimement, l'identification et la cartographie des sites offrant les résistances visuelles les plus fortes à l'implantation des nouvelles infrastructures devraient permettre de pouvoir élaborer des mesures d'atténuation selon le cas.

Cette section présente l'évaluation du paysage de chacune des unités de paysage et permet de définir le niveau de résistance face à l'implantation d'un projet minier.

## 5.1 Unité forestière

La résistance de l'unité forestière est basée sur les points suivants:

- une densité du couvert végétal, créant des vues filtrées et principalement fermées
- des champs visuels limités à l'interne et à des perceptions de proximité
- des observateurs occasionnels ou rares
- une harmonie visuelle importante et étendue due à une homogénéité des éléments (végétaux)
- une séquence visuelle régulière
- une mise en scène cohérente
- une valeur historique associée aux activités forestières locales
- un niveau de vocation moyen (récréative, forestière, naturelle)

**Tableau 5.1 - Évaluation de la résistance de l'unité forestière**

Accessibilité visuelle	Intérêt	Valeur	Résistance
Capacité d'absorption moyenne Perception faible Observateurs faibles	Harmonie forte Séquence moyenne	Mise en scène moyenne Valeur historique moyenne Vocation moyenne	<b>Moyenne</b>
<b>Faible</b>	<b>Moyen</b>	<b>Moyenne</b>	

## 5.2 Unité résidentielle / villégiature

L'évaluation de la résistance de l'unité résidentielle est basée sur les points suivants:

- une mixité de vues ouvertes et fermées, modulées par le cadre bâti et la forêt à proximité
- l'unité forestière adjacente qui crée une barrière visuelle dense
- une proximité des observateurs par rapport au site des installations minières
- des observateurs abondants, réguliers, statiques ou en mouvement
- une harmonie visuelle moyenne due à la mixité des types d'éléments (bâtiments, végétaux, etc..) et leur organisation répétitive
- une séquence visuelle irrégulière
- un agencement des éléments du paysage moyennement cohérent
- un niveau de vocation moyen

**Tableau 5.2 - Évaluation de la résistance de l'unité résidentielle**

Accessibilité visuelle	Intérêt	Valeur	Résistance
Capacité d'absorption moyenne Perception moyenne Observateurs forts	Harmonie moyenne Séquence moyenne	Mise en scène moyenne Valeur historique faible Vocation moyenne	<b>Moyenne</b>
<b>Moyenne</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Moyenne</b>	



# 5 ÉVALUATION DE LA RÉSISTANCE

## 5.3 Unité lacustre

L'évaluation de la résistance de l'unité lacustre est basée sur les points suivants:

- des vues ouvertes
- une perception variable, de proximité ou éloignée
- des observateurs occasionnels ou nombreux
- une harmonie visuelle élevée due à l'uniformité des éléments du paysage
- une séquence visuelle continue et étendue
- un agencement des éléments du paysage naturel et cohérent
- un niveau de vocation moyen

**Tableau 5.3 - Évaluation de la résistance de l'unité lacustre**

Accessibilité visuelle	Intérêt	Valeur	Résistance
Capacité d'absorption faible Perception forte Observateurs moyens	Harmonie forte Séquence faible	Mise en scène forte Valeur historique faible Vocation moyenne	<b>Forte</b>
<b>Forte</b>	<b>Moyen</b>	<b>Moyenne</b>	

## 5.4 Unité fluviale

L'évaluation de la résistance de l'unité fluviale est basée sur les points suivants:

- des vues ouvertes ou filtrées
- une perception variable, principalement éloignée
- des observateurs occasionnels
- une harmonie visuelle élevée due à l'uniformité des éléments du paysage
- une séquence visuelle dynamique et en motion
- un agencement des éléments du paysage naturel et cohérent
- un niveau de vocation faible

**Tableau 5.4 - Évaluation de la résistance de l'unité fluviale**

Accessibilité visuelle	Intérêt	Valeur	Résistance
Capacité d'absorption faible Perception moyenne Observateurs moyens	Harmonie forte Séquence moyenne	Mise en scène forte Valeur historique moyenne Vocation faible	<b>Forte</b>
<b>Forte</b>	<b>Fort</b>	<b>Moyenne</b>	

## 5.5 Unité marécageuse

L'évaluation de la résistance de l'unité marécageuse est basée sur les points suivants:

- des vues ouvertes et filtrées
- une perception de proximité et éloignée
- des observateurs rares et passagers
- une harmonie visuelle moyenne due à l'agencement sporadique des éléments
- une séquence visuelle ponctuelle
- un agencement des éléments du paysage naturel et sporadique
- un niveau de vocation faible

**Tableau 5.5 - Évaluation de la résistance de l'unité marécageuse**

Accessibilité visuelle	Intérêt	Valeur	Résistance
Capacité d'absorption moyenne Perception moyenne Observateurs faibles	Harmonie moyenne Séquence faible	Mise en scène moyenne Valeur historique faible Vocation faible	<b>Moyenne</b>
<b>Moyenne</b>	<b>Moyen</b>	<b>Faible</b>	

## 5.6 Unité infrastructure de transport d'énergie

L'évaluation de la résistance de l'unité infrastructure de transport sur les points suivants:

- des vues ouvertes et étendues
- une perception éloignée
- des observateurs rares ou occasionnels
- une harmonie visuelle faible due au contraste de l'unité avec le paysage environnant
- une séquence visuelle continue
- un agencement des éléments en série et en alignement
- un niveau de vocation élevé

**Tableau 5.6 - Évaluation de la résistance de l'unité infrastructure de transport**

Accessibilité visuelle	Intérêt	Valeur	Résistance
Capacité d'absorption faible Perception forte Observateurs faible	Harmonie faible Séquence forte	Mise en scène moyenne Valeur historique faible Vocation forte	<b>Moyenne</b>
<b>Moyenne</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Moyenne</b>	





# 5 ÉVALUATION DE LA RÉSISTANCE

## 5.7 Unité villageoise

L'évaluation de la résistance de l'unité villageoise est basée sur les points suivants:

- des vues ponctuelles, obstruées
- une importante distance des observateurs par rapport au site des installations minières
- des observateurs abondants, mais peu à voir de par la distance
- une harmonie visuelle moyenne due à la mixité des éléments et leur organisation variable
- une séquence visuelle ponctuée et rythmée
- un agencement des éléments organisé
- un niveau de vocation moyen

**Tableau 5.7 - Évaluation de la résistance de l'unité villageoise**

Accessibilité visuelle	Intérêt	Valeur	Résistance
Capacité d'absorption moyenne Perception faible Observateurs forts  <b>Faible</b>	Harmonie moyenne Séquence moyenne  <b>Moyen</b>	Mise en scène moyenne Valeur historique forte Vocation forte  <b>Moyen</b>	<b>Moyenne</b>

## 5.8 Évaluation de la résistance sur l'ensemble du territoire à l'étude

Suite à la caractérisation des unités de paysage à l'étude et l'évaluation de la résistance des paysages (voir tableaux 5.1 à 5.7) il est possible d'observer les endroits où l'impact de la future mine serait le plus important.

La majorité des unités sont fortement ou moyennement résistantes et aucune unité ne présente une résistance faible face à l'intervention proposée (voir tableau 5.8).

- Les unités lacustre, fluviale, infrastructure de transport d'énergie et villageoise présentent un degré de résistance forte.
- Les unités forestière, résidentielle et marécageuse présentent un degré de résistance moyen.

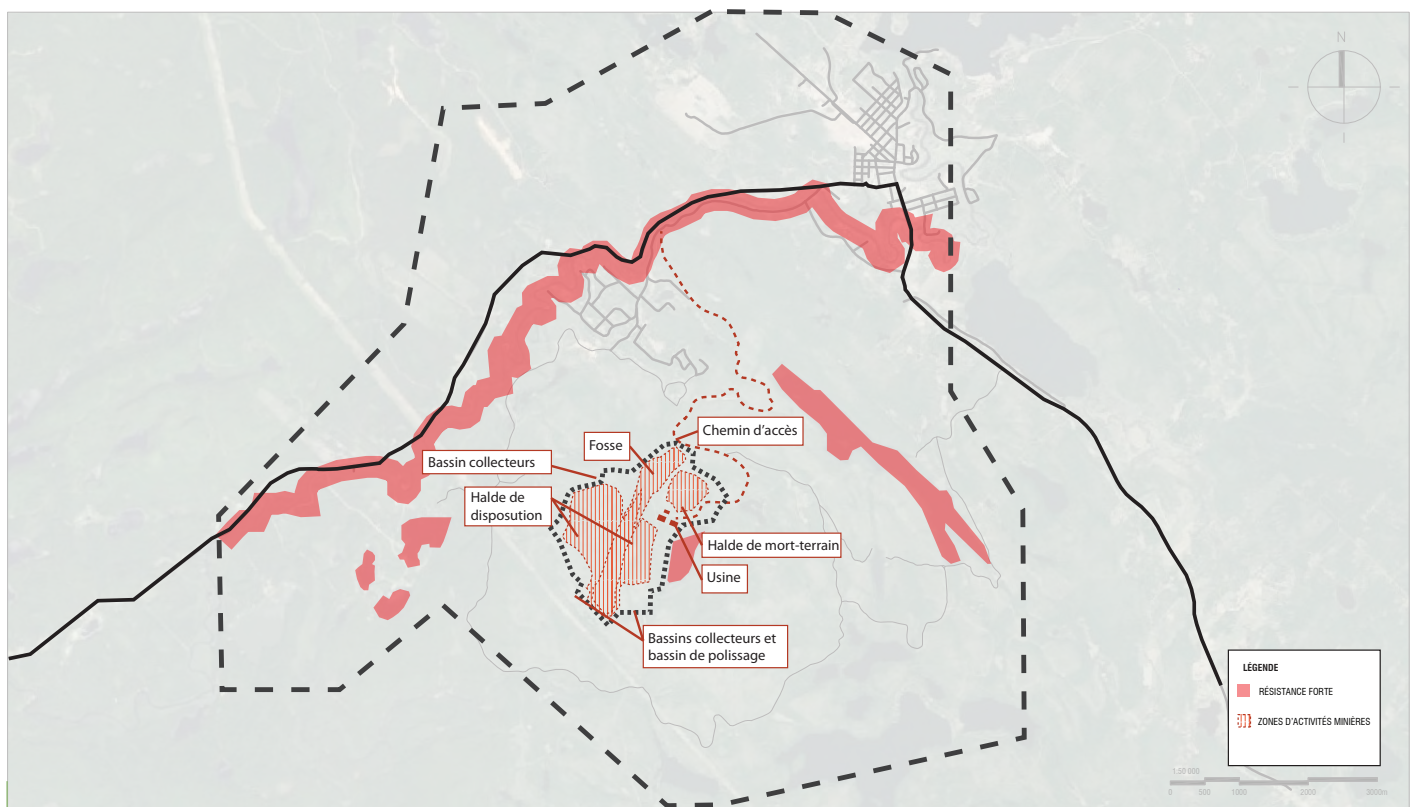
La figure 5.1 illustre la localisation des résistances visuelles à proximité des futures installations minières.

Pour la majorité des unités, l'accessibilité visuelle est faible à moyenne. Également, pour la majorité des unités l'intérêt et la valeur sont moyens. Le degré de l'accessibilité visuelle est donc déterminant sur la résistance de l'unité.

**Tableau 5.8 - Récapitulatif de la résistance des unités**

Unité paysagère	Accessibilité visuelle	Intérêt	Valeur	Résistance
<b>Forestière</b>	Faible	Moyen	Moyenne	<b>Moyenne</b>
<b>Résidentielle Villégiature</b>	Moyen	Moyen	Moyenne	<b>Moyenne</b>
<b>Lacustre</b>	Forte	Moyen	Moyenne	<b>Forte</b>
<b>Fluviale</b>	Forte	Fort	Moyenne	<b>Forte</b>
<b>Marécageuse</b>	Moyen	Moyen	Faible	<b>Moyenne</b>
<b>Infrastructure de transport d'énergie</b>	Forte	Moyen	Moyenne	<b>Moyenne</b>
<b>Villageoise</b>	Moyenne	Moyen	Forte	<b>Moyenne</b>

**Figure 5.1 - Unités de paysages à résistance forte à proximité des installations minières prévues**



# 5 ÉVALUATION DE LA RÉSISTANCE

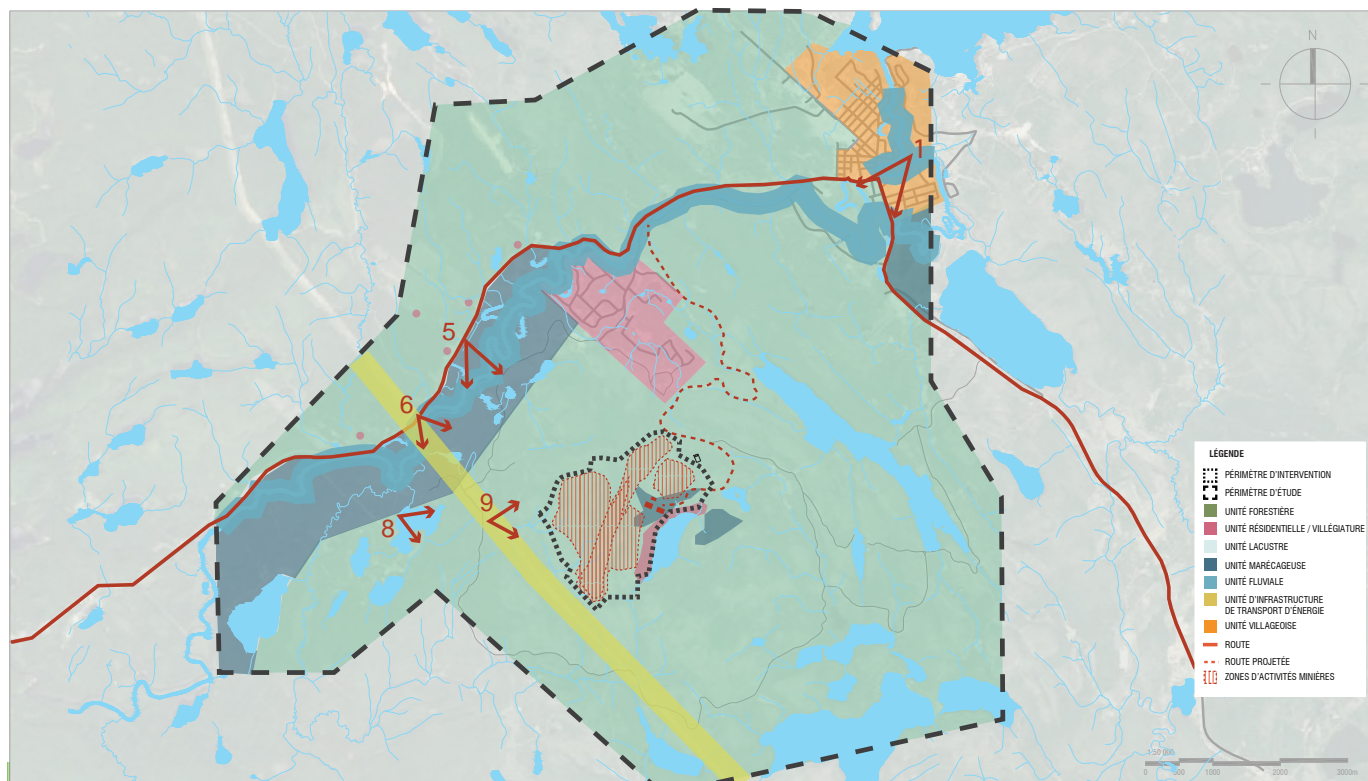
## 5.9 Identification des points de vue critiques

Suite à l'évaluation de la résistance, certaines unités de paysages se sont révélées fortement sensibles au projet minier (voir figure précédente). En effet, ces unités sont caractérisées par la présence d'ouvertures visuelles, laissant le champ ouvert à toutes modifications paysagères. Toutefois, de par leur localisation sur le territoire, malgré leur sensibilité intrinsèque, certaines unités ne seront pas impactées. À titre d'exemple, toutes les unités lacustres se trouvant sur le territoire ne seront pas touchées similairement. Certaines sont trop loin du projet minier ou tout simplement dissimulées par la topographie. C'est le cas du lac England, se trouvant sur un autre versant et dissimulé par le couvert forestier, il n'aura pas de lien visuel avec les installations de la mine. En d'autres mots, l'impact visuel sera différent selon leur proximité au site d'intervention et le type de composantes du projet. On note que pour ce dernier, la trajectoire sinueuse du chemin d'accès, la topographie variée et le couvert forestier limitent de manière significative la vue à partir du lac. De manière générale, les haldes minières seront davantage perçues à partir des unités composant les secteurs du lac au Brochet et du chemin des Cyprès. L'étude stratégique des points de vue représentatifs permet ainsi de différencier les unités les plus touchées.

À la section 4 (figure 4.14), une série de points de vue, qualifiés de représentatifs, nous ont permis d'étudier les différents secteurs potentiellement sensibles aux nouvelles installations. À l'aide d'outils cartographiques, nous avons confirmé ou infirmé le degré de sensibilité de ces différents points de vue. Ainsi, les installations minières projetées et leur impact ont été simulés pour chacun des points de vue représentatifs. Parmi tous ces points de vue, plusieurs ont présenté une sensibilité faible principalement par la présence d'éléments au premier plan visuel (forêts, habitations, éléments topographiques, etc.) qui bloquaient le champ visuel vers les installations projetées ou par l'éloignement du projet. C'est le cas du lac England, du secteur villageois, du domaine La Grange, de la côte à Ménard, des sentiers du lac Taureau et du lac lui-même. Les points de vue critiques (voir la figure 5.2) feront l'objet de simulations visuelles.

- no. 1 - Club de golf St-Michel-des-Saints
- no. 5 - Chemin des Cyprès
- no. 6 - Intersection de l'emprise d'Hydro-Québec et le chemin des Cyprès
- no. 8 - Lac du Brochet
- no. 9 - Emprise d'Hydro-Québec

**Figure 5.2 - Points de vue critiques à impact visuel élevé**







## ÉVALUATION DE LA CAPACITÉ D'INSERTION >



# 6 ÉVALUATION DE LA CAPACITÉ D'INSERTION

---

Le projet de mine de graphite inclut les installations suivantes:

- chemins d'accès et de service
- halde de codisposition et à mort terrain
- une fosse d'extraction
- une usine, convoyeur et concasseur
- bassins collecteurs et bassin de polissage
- usine de traitement des eaux usées

Ces installations s'implanteront dans le paysage de manière graduelle et évolueront selon les différentes phases de l'exploitation minière (construction, exploitation et fermeture). Certaines méthodes intégrées au projet minier (concept de co-disposition et de restauration progressive) auront un impact sur la capacité d'insertion des haldes et leur impact sur le paysage.

## 6.1 Description des installations minières

### **Chemin d'accès et de service**

De nouvelles routes et chemins sont prévus à partir du réseau existant et se composent de :

- Chemin d'accès au site minier (15 m de large et 10 km de long)
- Rampe d'accès (18 m de large)
- Chemins de service (7 à 15 m de large).

### **Halides**

Plusieurs halides sont prévues sur le site de l'intervention.

- Halde de co-disposition
- Halde à mort-terrain

La halde de codisposition est formée par la mise en couche de résidus et de stériles. Les résidus proviennent du procédé d'extraction du graphite. La halde de mort-terrain est constituée par la mise en tas du matériel recouvrant la partie rocheuse du gisement. Pour une étude de paysage, il serait bien de donner les dimensions approximatives des haldes à l'année 5 et l'année 26 (en terme de hauteur par rapport au terrain naturel et de superficie).

### **Fosse d'extraction**

La fosse d'extraction sera remblayée selon les phases d'exploitation.

À la fermeture des activités minières, la partie de la fosse qui n'aura pas été remblayée par les résidus et stériles sera graduellement inondée, laissant apparaître un plan d'eau.

### **Usine, convoyeur et concasseur**

L'usine prévue sera implantée directement sur le site d'exploitation. Elle est située à proximité de la fosse d'extraction et desservie par des routes. Elle sera composée de plusieurs bâtiments à vocations distinctes.

De par la couverture forestière et les haldes qui l'entoureront, elle ne sera pas visible de l'extérieur du site minier.

### **Bassins collecteurs et bassin de polissage**

Ils ponctueront le site en périphérie des installations et consistent à des dépressions dans le sol. Considérant leur nature, ils seront dissimulés par le couvert forestier et les haldes.

### **Usine de traitement des eaux usées**

Elle consiste à un volume de moyen gabarit, encore une fois dissimulé par le couvert forestier et les haldes.





## 6.2 Mesures de conception intégrées

Afin de réduire son impact sur le milieu environnant, le projet minier prévoit la gestion des haldes à résidus selon deux principes intégrés. Ceux-ci ont pour objectif de favoriser l'intégration graduelle des installations dans le milieu. Les figures 6.1 à 6.9 illustrent l'évolution de la halde incluse dans le projet minier en fonction des mesures de conception intégrées.

## Concept de co-disposition

Le projet minier prévoit la construction d'une halde de co-disposition à l'ouest de la fosse avec une capacité totale de 12.2m<sup>3</sup> pour les 5 premières années. Cette halde sera graduellement prolongée vers le sud-est et dans la fosse pour rejoindre la halde à l'est de la fosse. Une seule halde de co-disposition sera résultante à la fin du projet minier.

La gestion des résidus sera effectuée de manière progressive. La déposition se fera dans trois ou quatre chantiers ouverts simultanément. À l'atteinte d'une hauteur de dépôt de 6m, sur une superficie de 20 000m<sup>2</sup>, celles-ci seront fermées temporairement avec la mise en place d'une couche de résidus spécifiques permettant de favoriser la stabilité géotechnique et géochimique des installations. La halde sera ainsi construite de manière graduelle et répartie sur le site prévu.

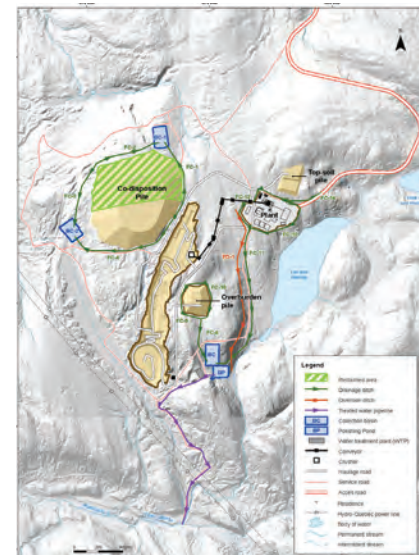
## Concept de restauration progressive

Afin d'assurer la réintégration rapide du site dans son environnement naturel et de limiter la durée de ses impacts sur le milieu, le projet minier prévoit la restauration progressive de la halde de co-disposition. Comme la disposition des résidus sera effectuée de manière graduelle, un recouvrement végétal sera installé pendant les opérations sur les secteurs fermés ayant atteint l'élévation finale.

Ainsi, la surface inactive de la halde sera hydro-ensemencée et seules les quelques cellules travaillées seront maintenues à découvert.

Ainsi, le programme de restauration prévoit ultimement la mise en végétation de la surface totale de la halde. Pour l'ensemencement, des végétaux indigènes, herbacés ou arbustes seront sélectionnés selon leur viabilité, leur facilité d'entretien, leur croissance rapide et leur bonne intégration dans le milieu environnant.

**Figure 6.3 : Halde projetée sur 6 ans**



### Figure 6.1 - Conditions existantes



**Figure 6.2 - Installations minières projetées (années 0 à 6)**



**Figure 6.4 - Installations minières projetées (année 6)**





# 6 ÉVALUATION DE LA CAPACITÉ D'INSERTION

Figure 6.5 - Installations minières projetées (année 15)



Figure 6.6 Halde projetée sur 15 ans



Figure 6.7 - Installations minières projetées (année 20)



Figure 6.8 Halde projetée sur 20 ans



Figure 6.9 - Installations minières projetées (année 25.5 et fermeture)



Figure 6.10 Halde projetée sur 25.5 ans et fermeture





## 6.3 Capacité d'insertion

L'ensemble des installations projetées peut avoir un impact sur le paysage. Les diverses installations sont analysées en fonction de leur capacité d'insertion, soit leur compatibilité physique avec le paysage environnant. Celle-ci correspond à l'ampleur des contrastes créés avec les éléments ambiants, notamment au niveau de :

- l'échelle (plus grandes dimensions, hauteur démarquée, proportions différentes, etc.)
- la matérialité (naturel, artificiel, solide, texture, etc.)
- la vocation (naturelle, résidentielle, industrielle)

**Tableau 6.1 - Capacité d'insertion des différentes interventions projetées**

Unités	Effet d'insertion	Capacité d'insertion
Forestière	Chemin d'accès et de service: Coupure dans le paysage, mais dissimulée par le couvert forestier Haltes: Élément ponctuel, contraste atténué par la restauration progressive Fosse d'extraction: Coupure physique dans le paysage, dimensions imposantes, contraste de proportion, visibilité de proximité Usine, convoyeur et concasseur: Contraste de matérialité et de volumétrie Bassins collecteurs: Contraste dans l'organisation des éléments Usine de traitement des eaux usées: Contraste de matérialité et de volumétrie	Intermédiaire
Résidentiel/ Villégiature	Chemin d'accès et de service: Coupure dans le paysage, mais dissimulée par le couvert forestier et par la présence des habitations Haltes: Élément ponctuel, contraste atténué par la restauration progressive Fosse d'extraction: non visible Usine, convoyeur et concasseur: non visible Bassins collecteurs: non visible Usine de traitement des eaux usées: non visible	Intermédiaire
Lacustre	Chemin d'accès et de service: Coupure dans le paysage, non dissimulé par le couvert forestier par la présence de vues ouvertes Haltes: Élément ponctuel, contraste atténué par la restauration progressive Fosse d'extraction: non visible Usine, convoyeur et concasseur: non visible Bassins collecteurs: non visible Usine de traitement des eaux usées: non visible	Intermédiaire



# 6 ÉVALUATION DE LA CAPACITÉ D'INSERTION

Unités (suite)	Effet d'insertion (suite)	Capacité d'insertion (suite)
Fluviale	<p>Chemin d'accès et de service: Coupure dans le paysage, non dissimulé par le couvert forestier par la présence de vues ouvertes</p> <p>Haldes: Élément ponctuel, contraste atténué par la restauration progressive</p> <p>Fosse d'extraction: non visible</p> <p>Usine, convoyeur et concasseur: non visible</p> <p>Bassins collecteurs: non visible</p> <p>Usine de traitement des eaux usées: non visible</p>	Intermédiaire
Marécageuse	<p>Chemin d'accès et de service: Coupure dans le paysage, non dissimulé par le couvert forestier par la présence de vues ouvertes</p> <p>Haldes: Élément ponctuel, contraste atténué par la restauration progressive</p> <p>Fosse d'extraction: non visible</p> <p>Usine, convoyeur et concasseur: non visible</p> <p>Bassins collecteurs: non visible</p> <p>Usine de traitement des eaux usées: non visible</p>	Intermédiaire
Infrastructure de transport d'énergie	<p>Chemin d'accès et de service: Intégration dans le paysage industriel existant</p> <p>Haldes: Élément ponctuel, contraste atténué par la restauration progressive</p> <p>Fosse d'extraction: non visible</p> <p>Usine, convoyeur et concasseur: non visible</p> <p>Bassins collecteurs: non visible</p> <p>Usine de traitement des eaux usées: Contraste de matérialité et de volumétrie</p>	Positive
Villageoise	<p>Chemin d'accès et de service: Non visible</p> <p>Haldes: Élément ponctuel, contraste atténué par la restauration progressive, mais éloignée et visible seulement une petite portion du sommet.</p> <p>Fosse d'extraction: non visible</p> <p>Usine, convoyeur et concasseur: non visible</p> <p>Bassins collecteurs: non visible</p> <p>Usine de traitement des eaux usées: non visible</p>	Positive



**ÉVALUATION DES IMPACTS VISUELS >**

# 7 ÉVALUATION DES IMPACTS VISUELS

---

## 7.1 Simulations visuelles

Cette section permet de voir les impacts visuels du projet minier. La structure est simple et est répartie en trois images. La première représente la situation actuelle, tandis que la seconde démontre les travaux à l'année 6. La troisième démontre le paysage projeté de la phase finale, c'est-à-dire à la fin de l'exploitation après 26 ans.

La localisation des haldes à résidus a l'avantage d'être située au coeur de la forêt qui constitue un écran visuel. La présence d'une topographie variée permet également de faciliter l'intégration des haldes minières.

Le choix des années 6 et 26 s'explique de la façon suivante. La halde la plus haute sera complétée dès l'année 6 et c'est elle qui risque d'être le plus visible des secteurs habités. Par la suite, le dépôt des résidus miniers aura des impacts du côté de la ligne de transport d'énergie et du chemin des Cyprès.

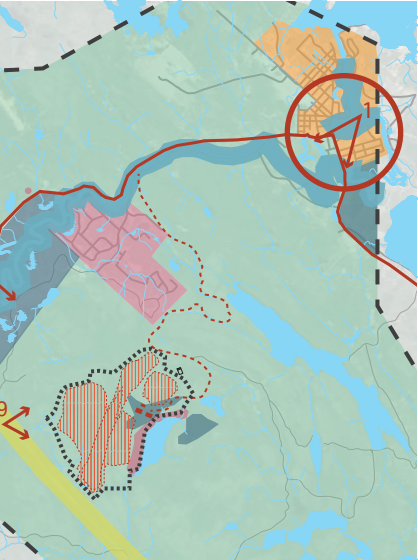


7.1.1 Vue 1 - Club de golf St-Michel-des-Saints

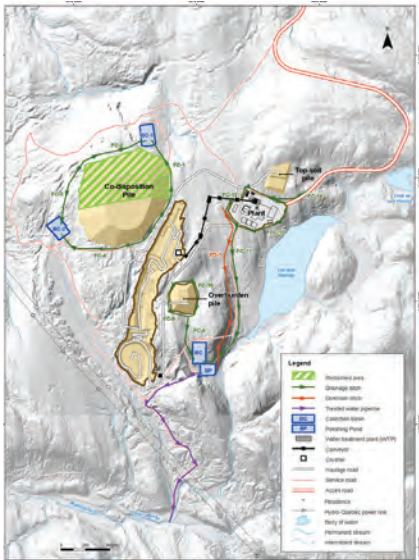
La sensibilité de ce point vue est due à l’ouverture visuelle offerte à partir du golf et ses étendues gazonnées ouvertes et par son altitude qui en fait un des points les plus en hauteur de l’unité villageoise. Toutefois, la distance créer un impact favorable à la perception des haldes, il sera donc minime.

Figure 7.1 Localisation de la vue et de la halde projetée

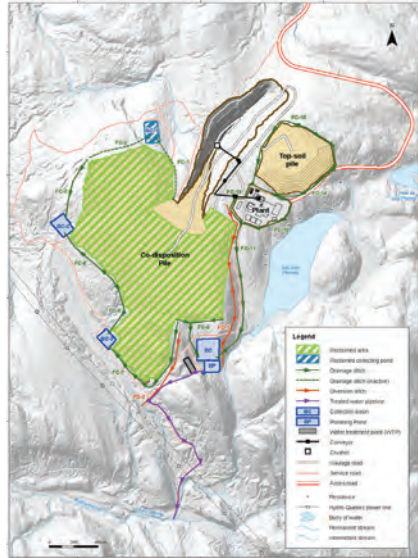
Carte de localisation



Vue avec halde projetée sur 6 ans



Vue avec halde projetée sur 26 ans



Vue avec halde projetée sur 15 ans



Figure 7.2 : Vue existante



Figure 7.3 : Vue avec halde projetée sur 6 ans



Figure 7.4 : Vue avec halde projetée sur 26 ans





Figure 7.5 : Vue existante



Figure 7.6 : Vue avec halde projetée sur 6 ans



Figure 7.7 : Vue avec halde projetée sur 26 ans

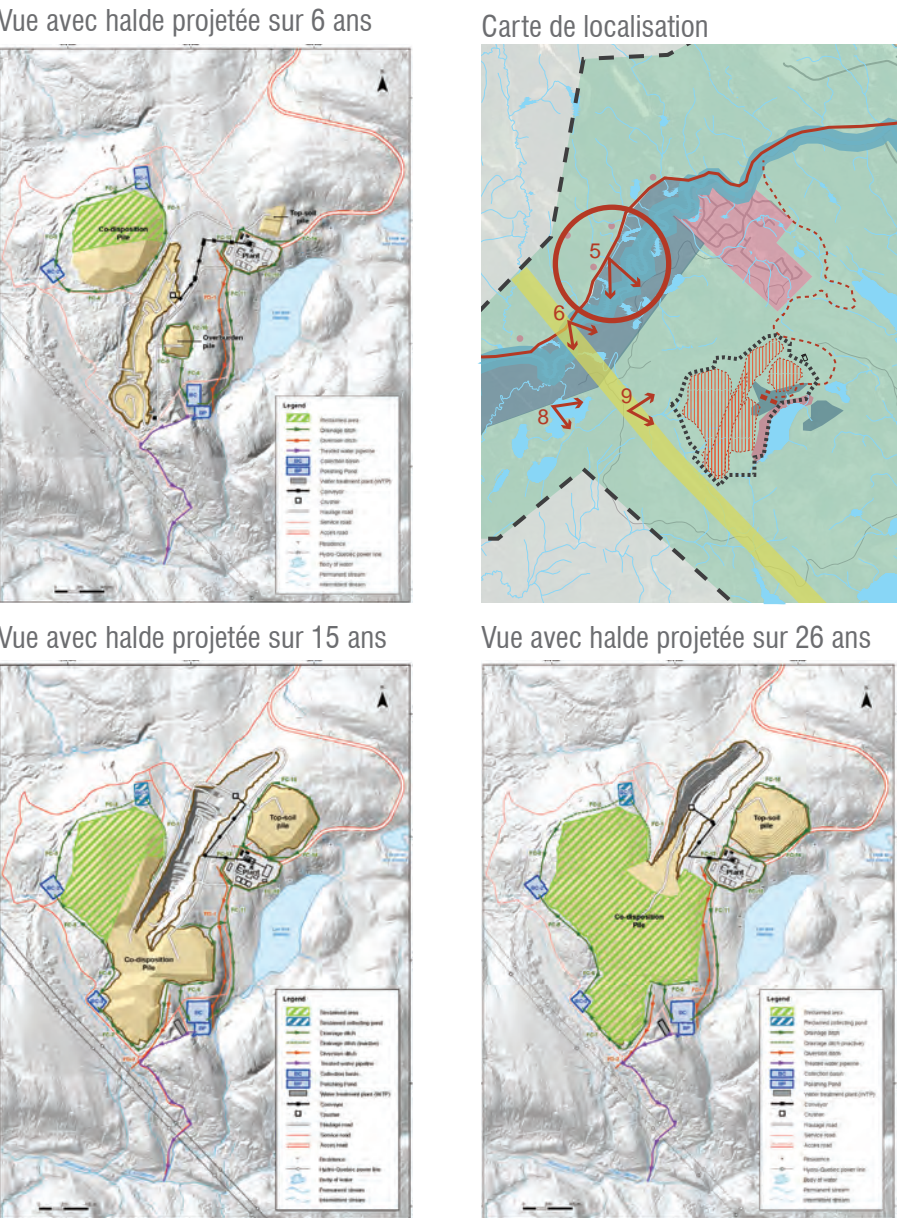


7.1.2 Vue 5 -Chemin des Cyprès

C’est le secteur qui sera le plus affecté puisque la route est ponctuée d’ouvertures visuelles apportées par la proximité de la rivière. Toutefois, ces ouvertures sont séquencées puisque de longues bandes boisées accompagnent le parcours routier et ferment les vues. Enfin, puisque la route est perpendiculaire au site minier, la vision de l’observateur est périphérique.

Les trois premières années auront peu d’impact sur le paysage. Les travaux de déboisement seront en partie dissimulés par le couvert forestier situé autour des installations. Les années 4, 5 et 6 seront les plus impactées puisque la face nord de la halde sera complétée. Bien qu’elle seraensemencée par strates de 6 mètres, il sera inévitable de voir les travaux de remblayage. Par contre, le paysage de la portion est du chemin des cyprès sera beaucoup moins impacté puisque les travaux se concentreront, et ce, jusqu’à la fin de la mine, sur le flanc ouest.

Figure 7.8 Localisation de la vue et de la halde projetée





7.1.3 Vue 6 - Intersection de l’emprise Hydro-Québec et le chemin des Cyprès

Ce point de vue est marqué par l’ouverture du corridor des lignes de transport d’énergie. De plus, la hauteur des haldes projetées est supérieure à la canopée forestière. Ainsi, il sera l’un des secteurs les plus visibles du chemin des Cyprès. En contrepartie, le secteur étant déjà marqué par un paysage perturbé, l’impact visuel est amoindri.

Ce secteur verra le paysage modifié du début jusqu’à la fin de l’exploitation de la mine. Tel que présenté sur les schémas, un effort a déployé pour minimiser les impacts visuels sur le flanc nord, celui qui regarde vers le village. Le flanc ouest est visible de par l’ouverture créée par la ligne hydro-électrique. Tel que démontré dans la section 6.2, un souci particulier est apporté à la végétalisation des haltes par strates de 6 mètres. Cette mesure dite intégrée participera à la diminution de l’impact du le paysage. Une strate non végétalisée sera visible ponctuellement, et ce, tout au long de l’exploitation.

Figure 7.9 Localisation de la vue et de la halde projetée

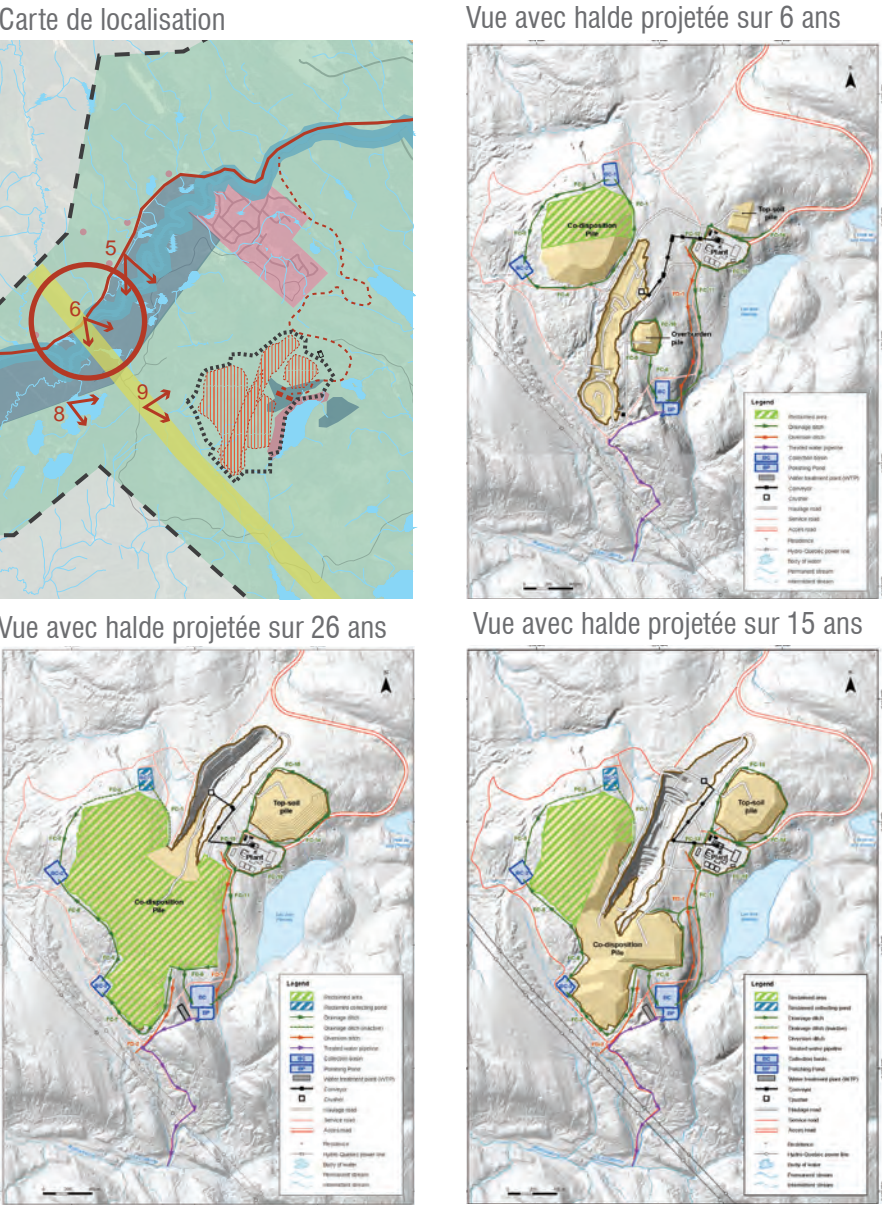


Figure 7.10 : Vue existante



Figure 7.11 : Vue avec halde projetée sur 6 ans



Figure 7.12 : Vue avec halde projetée sur 26 ans





Figure 7.13 : Vue existante



Figure 7.14 : Vue avec halde projetée sur 6 ans



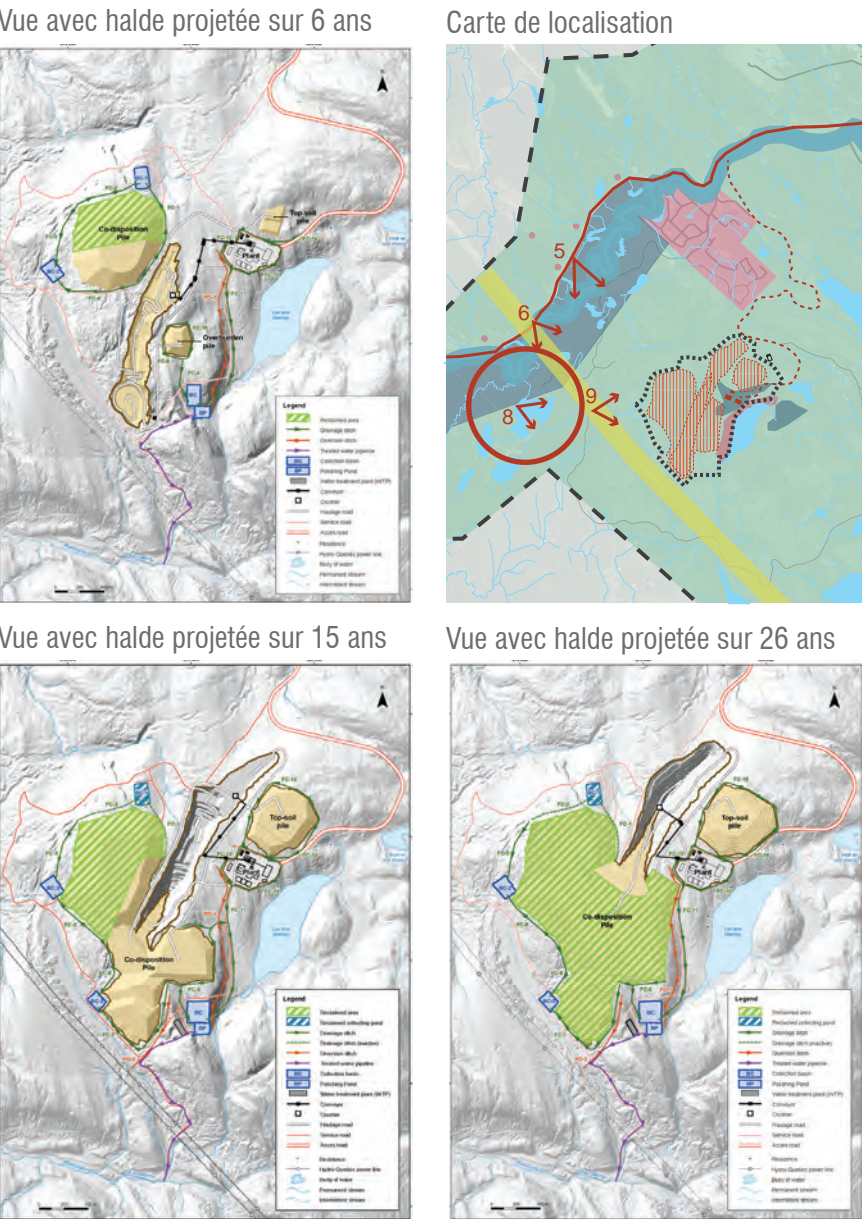
Figure 7.15 : Vue avec halde projetée sur 26 ans



7.1.4 Vue 8 - Lac du Brochet

Le lac crée une vaste ouverture visuelle et la présence d’observateurs fixes en fait un secteur particulièrement sensible. La silhouette du paysage sera significativement modifiée. Comme pour le point de vue précédent, ce point de vue sera impacté tout au long de l’exploitation. Par contre, une fois le projet terminé, les haltes s’intégreront facilement dans ce paysage actuellement vallonné.

Figure 7.16 Localisation de la vue et de la halde projetée













## 7.2 Relevé des impacts visuels

L'impact visuel est établi par l'addition de la résistance de l'unité du paysage et de la capacité d'insertion des interventions. L'impact visuel est considéré comme élevé lorsque les installations minières modifient significativement le paysage perçu par les observateurs. L'impact visuel est évalué en considérant les mesures intégrées dans le concept du projet minier (co-disposition et restauration progressive des haldes).

**Tableau 7.1 - Grille d'évaluation de l'impact visuel selon les unités de paysages**

Unités de paysage	Résistance de l'unité de paysage	Capacité d'insertion des interventions	Impact visuel
Forestière	Moyenne	Intermédiaire	Moyen
Résidentielle	Moyenne	Intermédiaire	Moyen
Lacustre	Forte	Intermédiaire	Fort
Fluviale	Forte	Intermédiaire	Fort
Marécageuse	Moyenne	Intermédiaire	Moyen
Infrastructure de transport d'énergie	Moyenne	Positive	Faible
Villageoise	Moyenne	Positive	Faible

L'étude des résistances des unités de paysage et de la capacité d'insertion des interventions permettent de constater que l'impact visuel des installations sera de moyen à fort.

La mixité des types d'installation (bâtiments, routes, haldes, etc.) rend complexe l'évaluation de la capacité d'insertion de l'intervention pour chaque unité. Certaines installations s'insèrent plus facilement dans des unités spécifiques et inversement.

- Les interventions de caractère construit (ex.: les bâtiments de l'usine) ont une capacité d'insertion négative dans les milieux naturels où leur contraste et impact seront considérable. Ils peuvent s'insérer avec moins d'impact dans l'unité urbaine, toutefois la distance et la forêt environnante risquent de dissimuler ces installations.
- Inversement, les installations de types résiduelles, telles les haldes, ont une capacité d'insertion intermédiaire. Toutefois, les mesures d'atténuation pourraient améliorer cette dernière.

## 7.3 Impact visuel diurne et nocturne

Les impacts visuels seront perçus différemment selon le moment de la journée. Durant la période nocturne, seuls les éléments générant de la lumière (transport et bâtiment) auront alors un impact visuel. Étant donné la distance entre la nouvelle usine et l'unité résidentielle, l'impact de l'activité nocturne est considéré comme étant négligeable.

## 7.4 Impact visuel en période hivernale

Le couvert forestier situé dans la zone d'étude est composé d'essences mixtes avec présence importante de résineux. Durant l'hiver, l'impact visuel sera partiellement réduit grâce à cette lisière forestière, située à proximité du site d'intervention et agissant comme écran pour les observateurs. De plus, le couvert de neige recouvrira les haldes.





**MESURES D'ATTÉNUATION >**





8.1 Mesure d'atténuation: écrans visuels

Par la réalisation de simulations et l'évaluation des impacts visuels, il est établi que la halde à résidus est l'élément du projet pouvant avoir un effet plus significatif sur le paysage, et ce, principalement pour les observateurs en bordure de la rivière et du chemin des Cyprès (route 3).

Des mesures d'atténuation (co-disposition et restauration progressive) sont déjà intégrées au concept du projet minier afin de favoriser l'insertion de la halde dans le milieu environnant et limiter les impacts.

En addition à ces mesures intégrées, l'ajout stratégique d'écran visuel au niveau du premier plan est une mesure d'atténuation proposée pour un contrôle stratégique de la visibilité de la halde et des impacts visuels.

L'ajout de plantations localisées à des endroits stratégiques permet d'orienter et de limiter les percées visuelles des observateurs et de ce fait, de réduire leur perception des éléments contrastant dans le paysage. En jouant sur l'accessibilité visuelle, il est possible d'améliorer la résistance des unités paysagères face aux interventions prévues. Un équilibre entre l'ouverture de vues sur la rivière et la fermeture de vues vers le projet minier est à considérer dans un contexte de route touristiques.

La gestion des vues par l'aménagement d'écrans verts est une stratégie pouvant être intégrée en partenariat dans le projet de développement d'une route panoramique sur le chemin des Cyprès.

Sans écrans

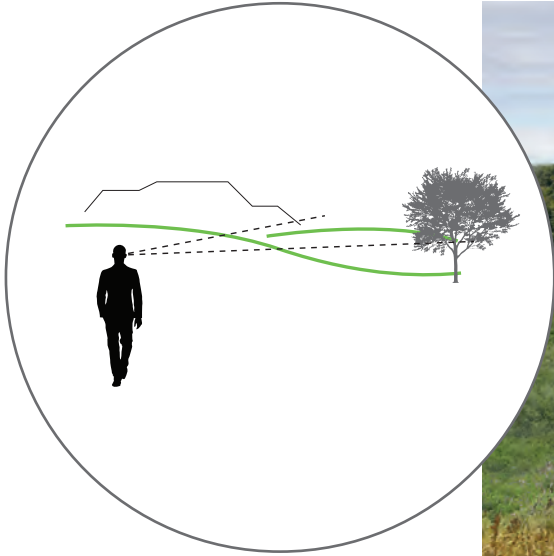


Figure 8.1.1: Schéma et vue avec halde projetée sur 6 ans sans mesures d'atténuation



Avec écrans



Figure 8.1.2 : Schéma et vue avec halde projetée sur 15 ans avec écran visuel



Maintien et mise en valeur des ouvertures visuelles sur les éléments intéressants du paysage existant.

Aménagement d'écrans visuels (plantation ou construction) au premier plan afin de guider le regard des observateurs et limiter la perception de l'élément contrastant dans le paysage.

Gestion des observateurs (accès, circulation, site d'observation, halte).





**ÉVALUATION DES IMPACTS  
RÉSIDUELS >**





## 9.1 Évaluation des impacts résiduels

L'objectif de la présente section est d'évaluer les impacts visuels après l'intégration de la mesure d'atténuation pour les deux unités paysagères qui accompagneront la future route touristique (lacustre et fluviale). Le défi consiste à trouver un équilibre entre la fermeture et l'ouverture de vues. Le succès d'une route touristique repose la qualité de ses paysages. La rivière Matawin offre une diversité de vues sur le paysage environnant. Deux stratégies seront intégrées: l'ajout d'écrans verts et l'aménagement de lieu d'interprétation. Le premier permet de contrôler la visibilité et la résistance du paysage aux endroits où les impacts demeurent forts dans le paysage malgré les mesures intégrées initiales et le second apporte un regard éducatif sur l'exploitation minière. Les deux participeront à rythmer le parcours de la route touristique.

Pour une efficacité optimale, la plantation d'écrans verts doit être pensée et réalisée stratégiquement en parallèle au projet d'aménagement de la route panoramique. Elle peut être mise en oeuvre par partenariat avec les différents acteurs évoluant dans le domaine de l' de ce territoire .

**Tableau 9.1 - Grille d'évaluation de l'impact visuel selon les unités de paysages - après mesures d'atténuation**

Unités de paysage	Résistance du paysage	Capacité d'insertion des interventions	Impact visuel résiduel
Forestière	Moyenne	Intermédiaire	Moyen
Résidentielle / villégiature	Moyenne	Intermédiaire	Moyen
Lacustre	<b>Moyenne</b>	Intermédiaire	<b>Moyen</b>
Fluviale	<b>Moyenne</b>	Intermédiaire	<b>Moyen</b>
Marécageuse	Moyenne	Intermédiaire	Moyen
Infrastructure de transport d'énergie	Moyenne	Positive	Faible
Villageoise	Moyenne	Positive	Faible



La prise en compte des impacts visuels vise une meilleure intégration du projet dans son contexte. Le rapport s'est construit selon différentes étapes. La première consistait à faire une visite de terrain et un relevé photographique afin de déterminer les secteurs les plus sensibles. Deuxièmement, il a été possible de compléter l'identification des unités de paysage et leurs caractéristiques. Parallèlement à cette étape, une série de photos représentatives ont été sélectionnées afin d'étudier la perturbation possible du champ visuel. À partir des unités paysagères et des points de vue représentatifs, l'évaluation de la résistance des unités de paysage a été complétée. Troisièmement, une description du projet minier et de ses composantes (notamment les mesures de conception intégrées) a mené à l'évaluation de ses capacités d'insertion au sein de chacune des unités paysagères. C'est à ce moment que la résistance et la capacité d'insertion ont été comparées pour déterminer les impacts visuels. Quatrièmement, les vues critiques ont été sélectionnées à partir des vues représentatives et en fonction de l'impact réel de la mine. En effet, par la réalisation d'une simulation visuelle, le couvert forestier et la topographie ont révélé qu'elle n'était pas visible de tous les points de vue représentatifs. Pour répondre aux impacts forts identifiés, principalement le long du chemin des Cyprés, une mesure d'atténuation a été proposée. Le rapport termine avec l'évaluation des impacts résiduels, c'est à dire une fois la mesure d'atténuation intégrée.

Les différentes unités de paysage ont été identifiées sur le territoire à l'étude avec des résistances de moyennes à fortes. Certaines unités (lacustre par exemple) offrent des ouvertures visuelles importantes sur le projet. Les secteurs les plus sensibles sont situés à proximité, c'est à dire dans les unités lacustre et fluviale du chemin des Cyprés. Étant éloignée, la présence visuelle des haldes est discrète au niveau du noyau villageois. Pour ce qui est de la capacité d'insertion des équipements et infrastructures, elle est généralement qualifiée d'intermédiaire considérant que des mesures de restauration progressive sont intégrées dans le concept de la mine. Bien que le couvert forestier dissimule de nombreuses composantes (usine, fosse, bassin, chemins d'accès, etc.), le gabarit des haldes s'insère plus difficilement dans le paysage forestier existant. Elles sont donc ciblées pour l'évaluation et la gestion des impacts du projet sur le paysage.

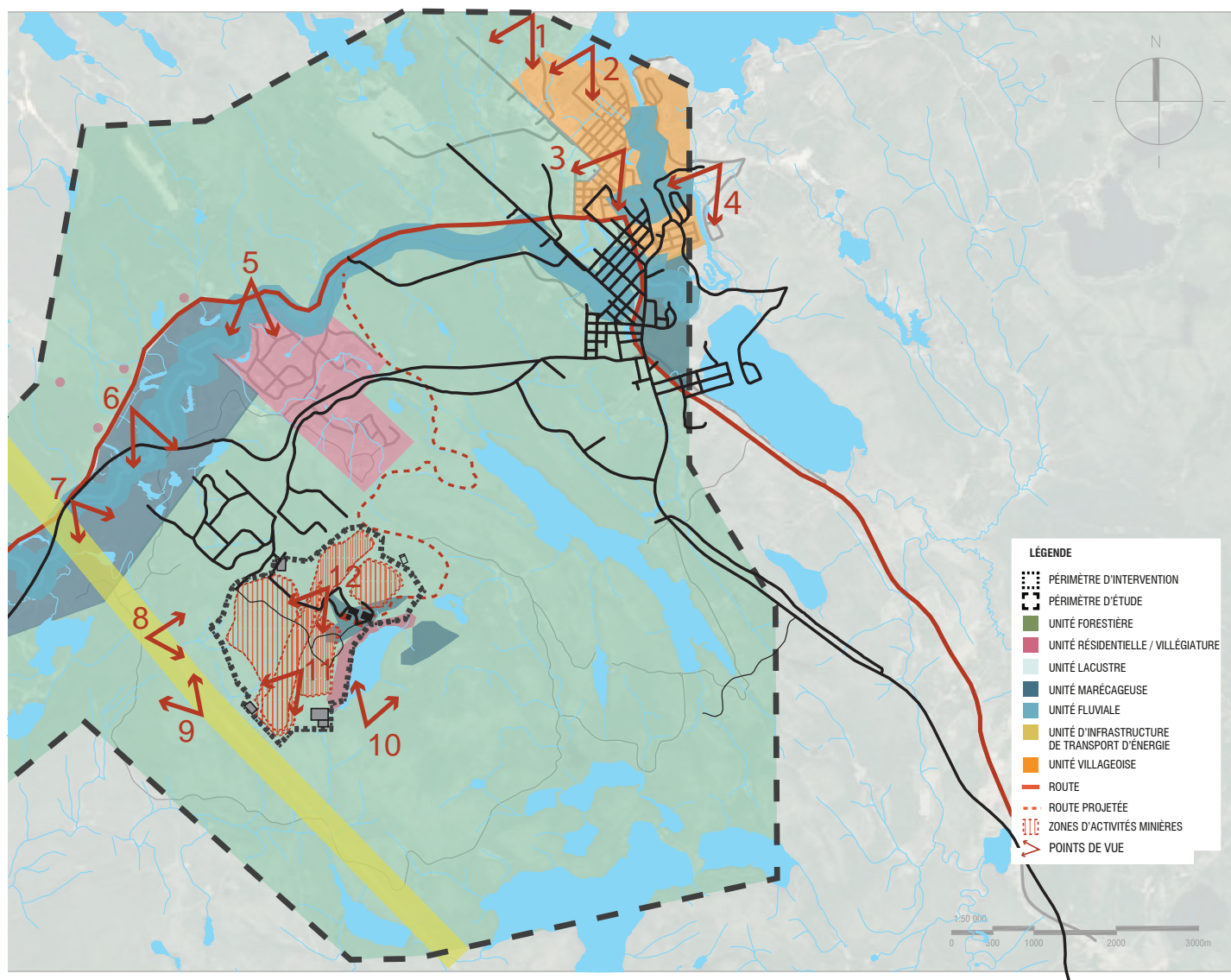
Les mesures d'atténuation déjà intégrées au projet (restauration progressive de la halde de co-disposition) consistent à végétaliser les haldes minières par tranches de quelques mètres à la fois, au fur et à mesure que les travaux d'extractions progressent. Étant situés au coeur de la forêt, l'aspect et la texture des haldes végétalisées s'intégreront plus facilement dans le champ visuel modulé existant de l'unité de paysage forestière. De plus, les bâtiments ne seront pas visibles, étant cachés par le couvert forestier. Ainsi, l'évaluation de l'impact visuel résiduel s'améliore par le contrôle de la visibilité des observateurs, principalement au niveau du premier plan visuel. Les exercices de simulations démontrent que l'impact visuel peut être diminué dans toutes les situations avec l'ajout de plantations. Ceci, jumelé à la nature des interventions visibles, il est possible de conclure que les travaux pourront s'intégrer dans les formes du paysage existant avec un faible impact dans le secteur à l'étude.

**ANNEXES >**





## Annexe A - Relevé photographique





# ANNEXE

Vue 1



Vue 2



Vue 3



Vue 4



Vue 5



Vue 6





Vue 7



Vue 8



Vue 9



Vue 10



Vue 11



Vue 11







## Annexe 7-8

Changements climatiques – Tendances région Lanaudière et impacts projetés sur la rivière St-Maurice





Figure 1 : Tendances évaluées par Ouranos pour la région de Lanaudière

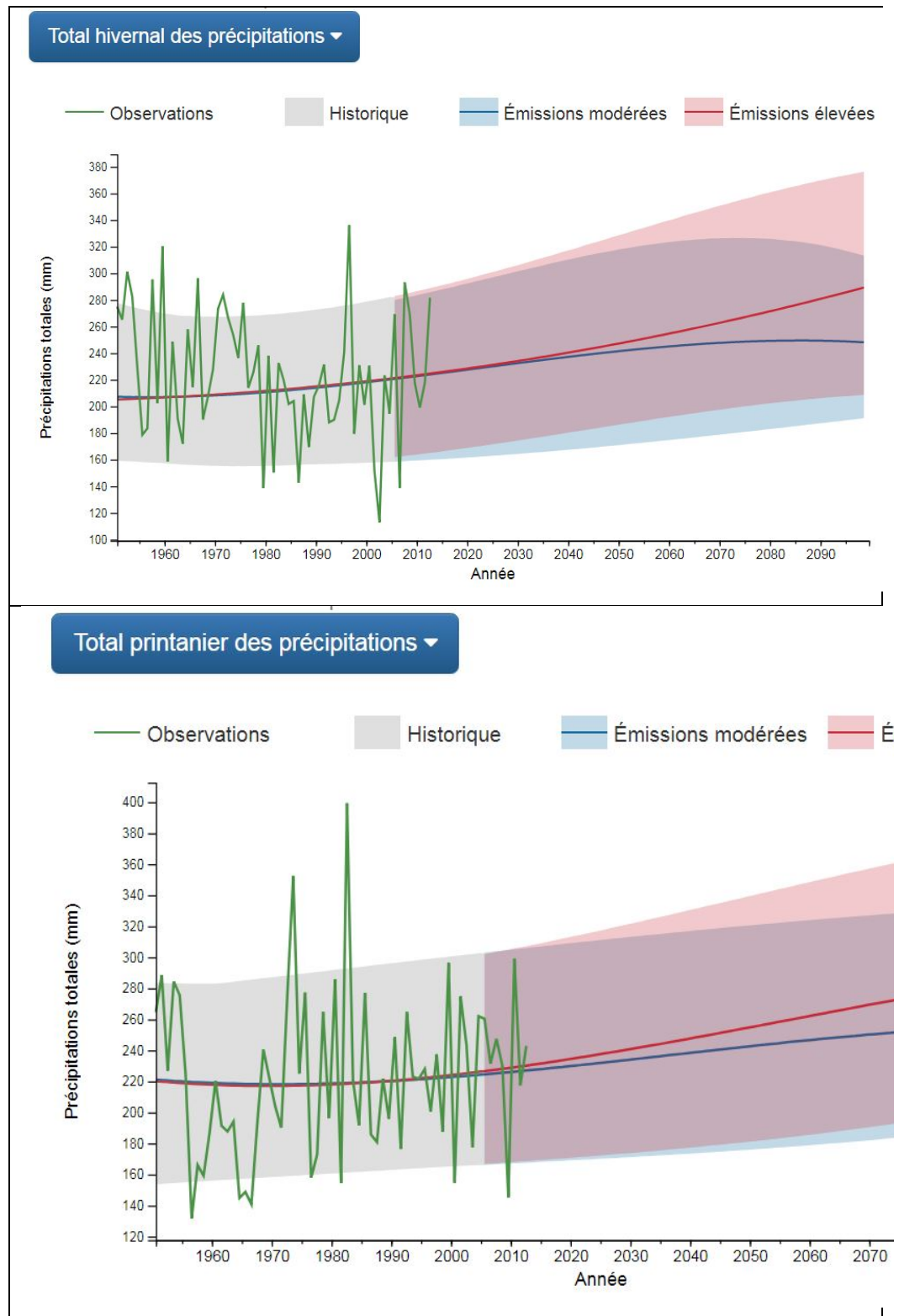


Figure 1 : Tendances évaluées par Ouranos pour la région de Lanaudière (suite)

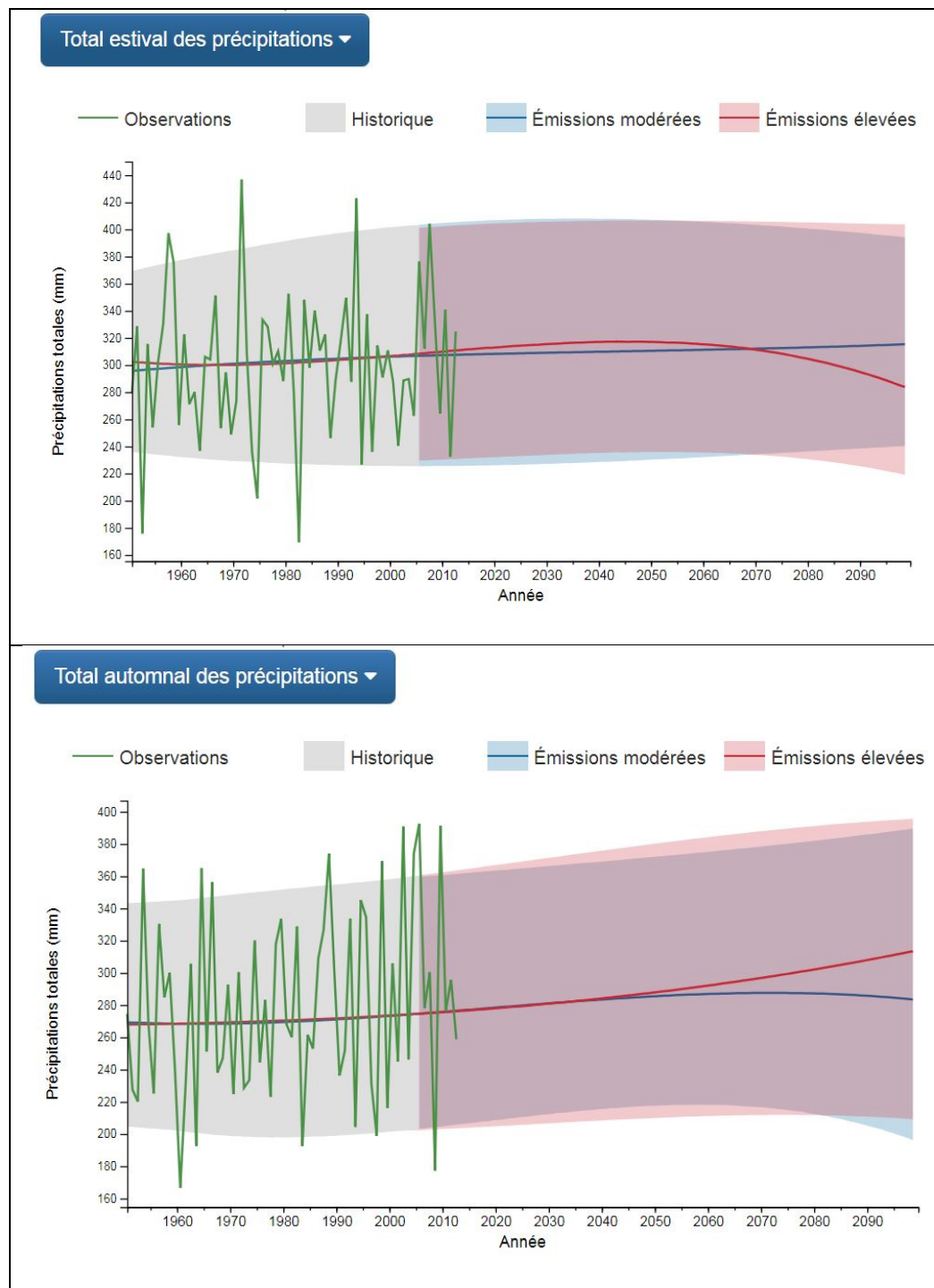
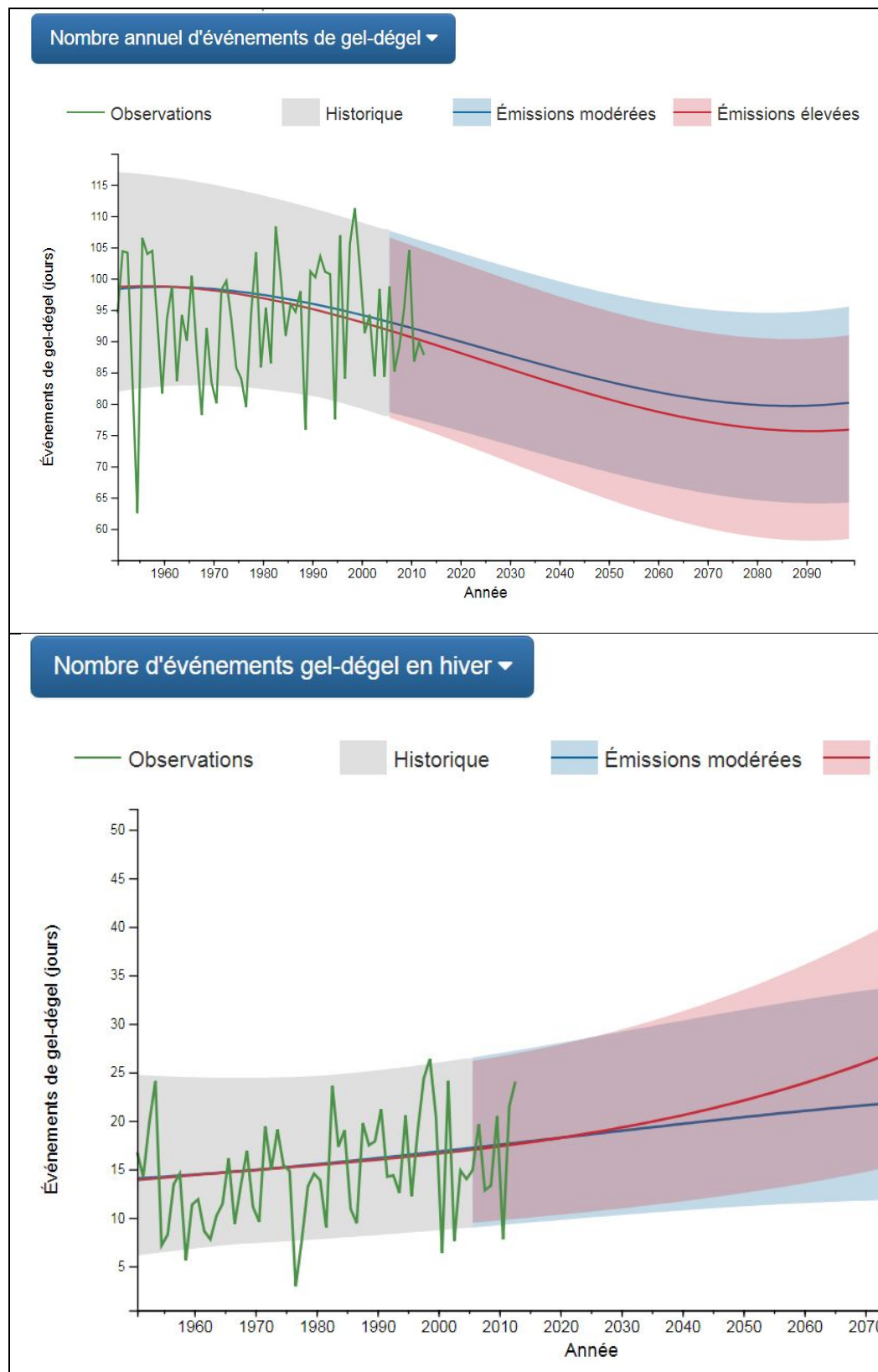




Figure : Tendances évaluées par Ouranos pour la région de Lanaudière (suite)



### Qmoy

#### Informations sur le tronçon modélisé

Identifiant tronçon : STN0180  
Station hydrométrique associée : aucune  
Superficie drainée: 1 091 km<sup>2</sup>  
Longitude exutoire : -73.90 °E  
Latitude exutoire : 46.67 °N  
Bassin versant primaire : 0501 – Rivière Saint-Maurice  
Influence de l'opération de barrage : Aucune influence

Intervalle d'incertitude  
comprenant 80%  
des valeurs


Intervalle d'incertitude  
comprenant 50%  
des valeurs

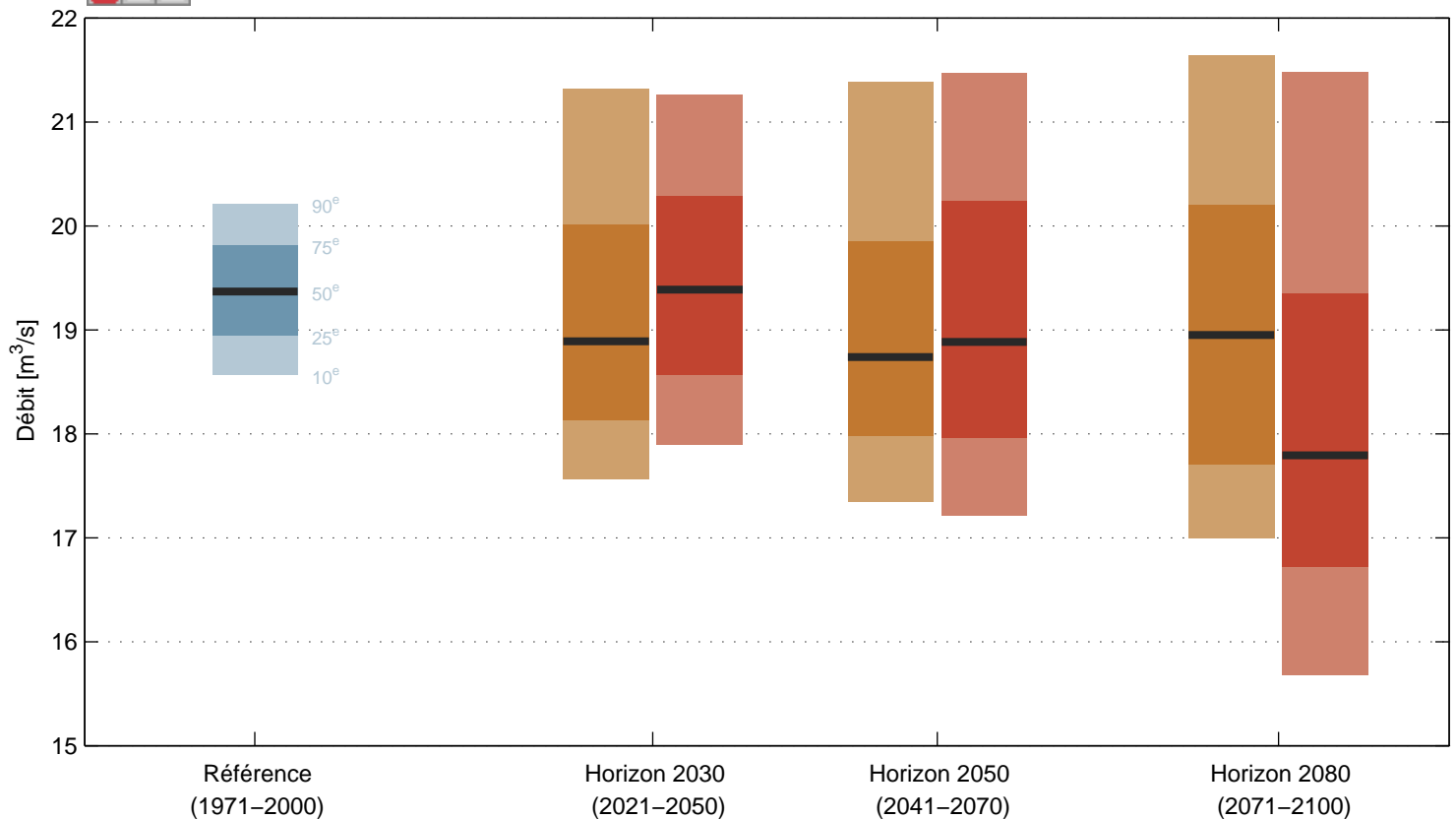
Médiane

Valeurs historiques estimées

Valeurs futures projetées RCP4.5

Valeurs futures projetées RCP8.5

 Niveau de confiance limité



Quantiles	Référence	Horizon 2030		Horizon 2050		Horizon 2080	
		RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]
0.90	20.2	21.3	21.3	21.4	21.5	21.6	21.5
0.75	19.8	20.0	20.3	19.8	20.2	20.2	19.3
<b>0.50</b>	<b>19.4</b>	<b>18.9</b>	<b>19.4</b>	<b>18.7</b>	<b>18.9</b>	<b>18.9</b>	<b>17.8</b>
0.25	18.9	18.1	18.6	18.0	18.0	17.7	16.7
0.10	18.6	17.6	17.9	17.3	17.2	17.0	15.7

#### Usages et limitations

Les données sont la propriété du gouvernement du Québec qui en détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle. L'information présentée dans l'Atlas est de nature générale et à titre informatif seulement. Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) et les auteurs ne garantissent pas la qualité, l'exactitude, l'exhaustivité ou l'actualité des renseignements ou données présentés dans l'Atlas ni leur utilité aux fins d'un usage particulier. En conséquence, le MDDELCC n'est pas responsable de toute perte ou de tout dommage quels qu'ils soient, y compris, notamment, des dommages directs ou indirects attribuables à l'utilisation de l'Atlas.

Développement durable,  
Environnement et Lutte  
contre les changements  
climatiques

Québec

### QmoyHP

#### Informations sur le tronçon modélisé

Identifiant tronçon : STN0180  
Station hydrométrique associée : aucune  
Superficie drainée: 1 091 km<sup>2</sup>  
Longitude exutoire : -73.90 °E  
Latitude exutoire : 46.67 °N  
Bassin versant primaire : 0501 – Rivière Saint-Maurice  
Influence de l'opération de barrage : Aucune influence

Intervalle d'incertitude  
comprenant 80%  
des valeurs


Intervalle d'incertitude  
comprenant 50%  
des valeurs

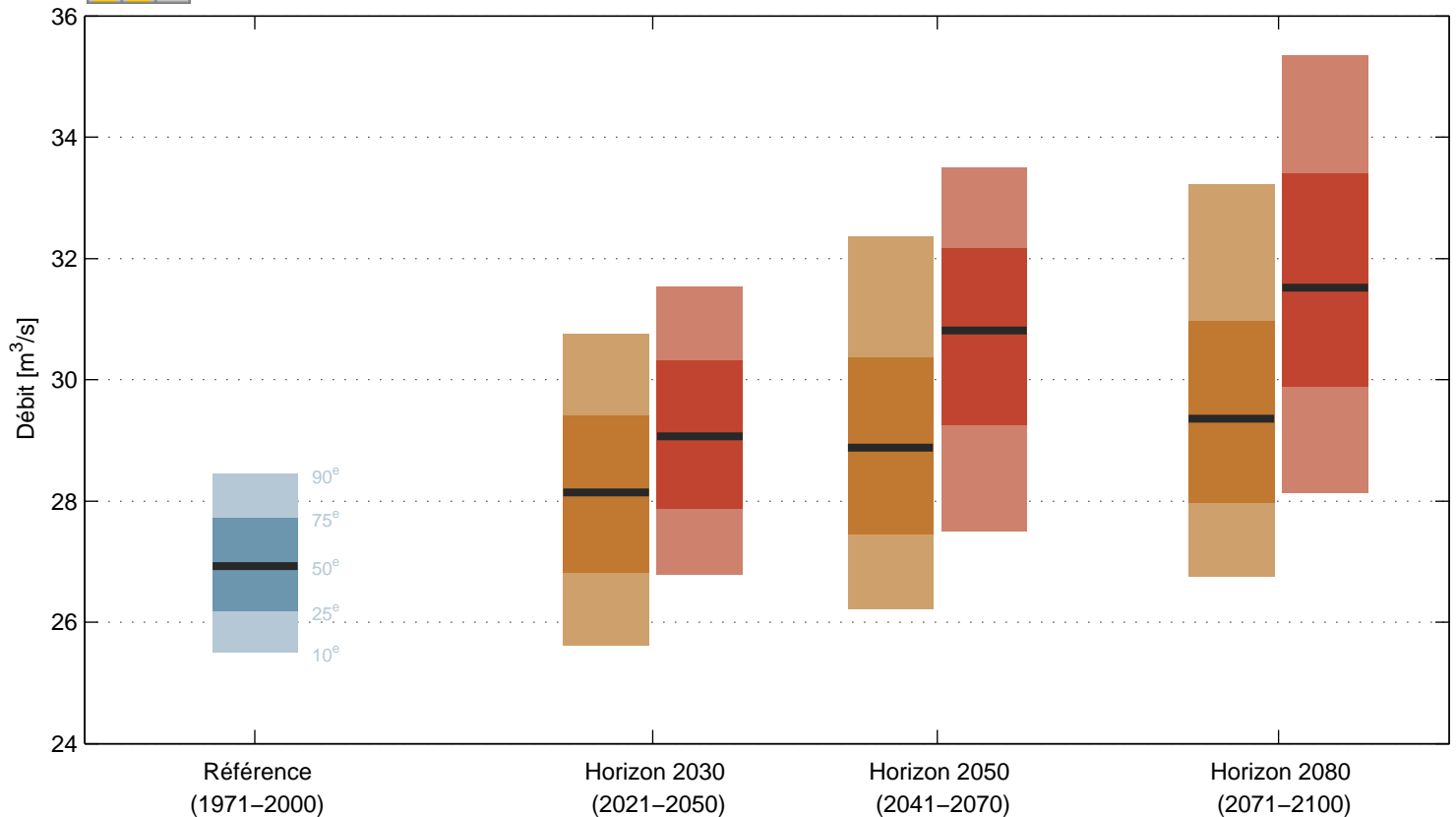
Médiane

Valeurs historiques estimées

Valeurs futures projetées RCP4.5

Valeurs futures projetées RCP8.5

 Niveau de confiance modéré



Quantiles	Référence	Horizon 2030		Horizon 2050		Horizon 2080	
		RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]
0.90	28.4	30.8	31.5	32.4	33.5	33.2	35.3
0.75	27.7	29.4	30.3	30.4	32.2	31.0	33.4
<b>0.50</b>	<b>26.9</b>	<b>28.1</b>	<b>29.1</b>	<b>28.9</b>	<b>30.8</b>	<b>29.4</b>	<b>31.5</b>
0.25	26.2	26.8	27.9	27.5	29.3	28.0	29.9
0.10	25.5	25.6	26.8	26.2	27.5	26.8	28.1

#### Usages et limitations

Les données sont la propriété du gouvernement du Québec qui en détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle. L'information présentée dans l'Atlas est de nature générale et à titre informatif seulement. Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) et les auteurs ne garantissent pas la qualité, l'exactitude, l'exhaustivité ou l'actualité des renseignements ou données présentés dans l'Atlas ni leur utilité aux fins d'un usage particulier. En conséquence, le MDDELCC n'est pas responsable de toute perte ou de tout dommage quels qu'ils soient, y compris, notamment, des dommages directs ou indirects attribuables à l'utilisation de l'Atlas.

Développement durable,  
Environnement et Lutte  
contre les changements  
climatiques

Québec

### QmoyEA

#### Informations sur le tronçon modélisé

Identifiant tronçon : STN0180  
Station hydrométrique associée : aucune  
Superficie drainée: 1 091 km<sup>2</sup>  
Longitude exutoire : -73.90 °E  
Latitude exutoire : 46.67 °N  
Bassin versant primaire : 0501 – Rivière Saint-Maurice  
Influence de l'opération de barrage : Aucune influence

Intervalle d'incertitude  
comprenant 80%  
des valeurs

Intervalle d'incertitude  
comprenant 50%  
des valeurs

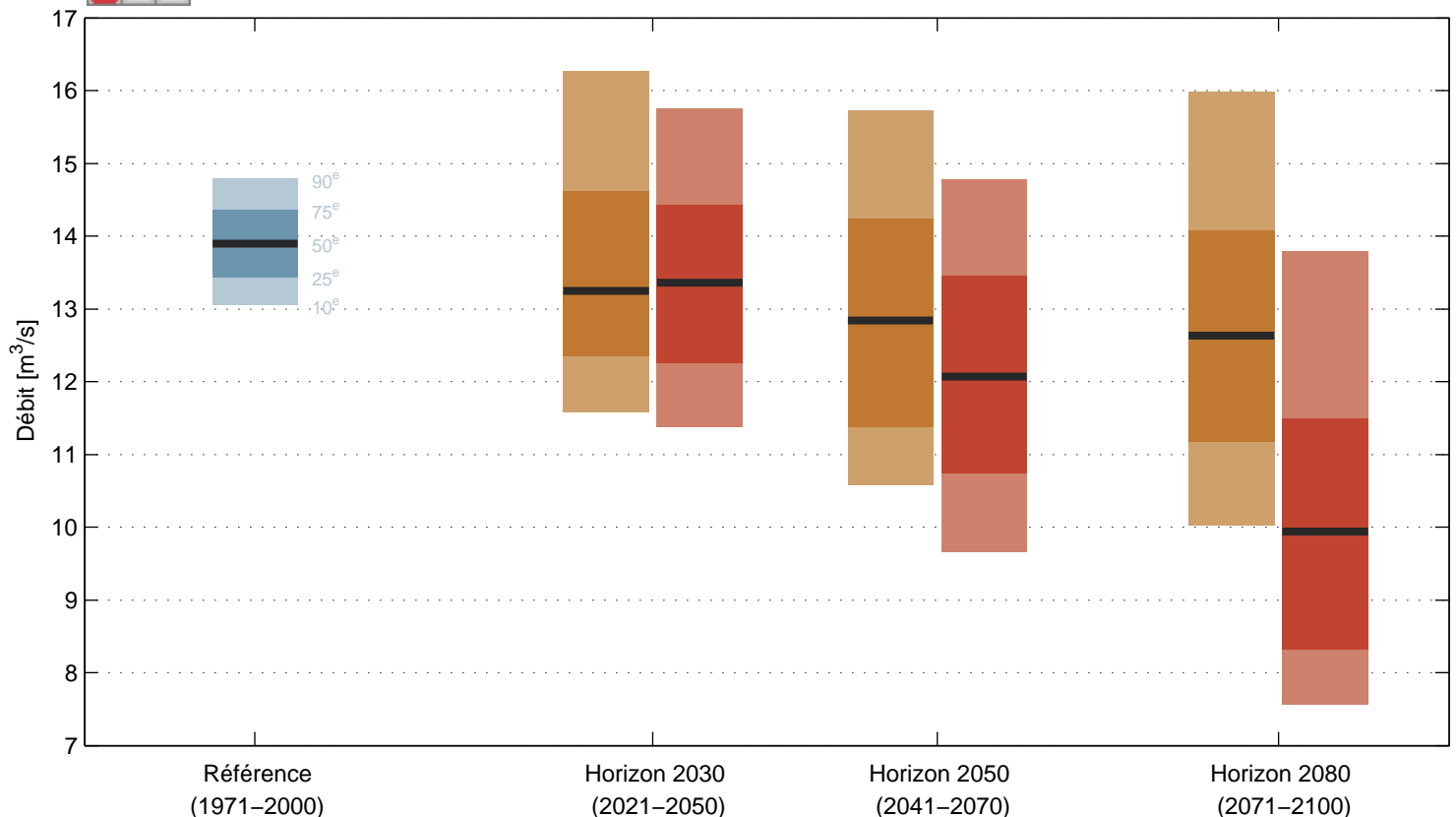
Médiane

Valeurs historiques estimées

Valeurs futures projetées RCP4.5

Valeurs futures projetées RCP8.5

Niveau de confiance limité



Quantiles	Référence	Horizon 2030		Horizon 2050		Horizon 2080	
		RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
0.90	14.79	16.26	15.75	15.72	14.79	15.98	13.78
0.75	14.36	14.61	14.43	14.23	13.44	14.07	11.49
<b>0.50</b>	<b>13.90</b>	<b>13.25</b>	<b>13.36</b>	<b>12.84</b>	<b>12.07</b>	<b>12.63</b>	<b>9.94</b>
0.25	13.44	12.36	12.26	11.37	10.74	11.17	8.31
0.10	13.04	11.58	11.38	10.57	9.66	10.03	7.56

#### Usages et limitations

Les données sont la propriété du gouvernement du Québec qui en détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle. L'information présentée dans l'Atlas est de nature générale et à titre informatif seulement. Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) et les auteurs ne garantissent pas la qualité, l'exactitude, l'exhaustivité ou l'actualité des renseignements ou données présentés dans l'Atlas ni leur utilité aux fins d'un usage particulier. En conséquence, le MDDELCC n'est pas responsable de toute perte ou de tout dommage quels qu'ils soient, y compris, notamment, des dommages directs ou indirects attribuables à l'utilisation de l'Atlas.

Développement durable,  
Environnement et Lutte  
contre les changements  
climatiques

Québec



## Q7min10E

### Informations sur le tronçon modélisé

Identifiant tronçon : STN0180  
Station hydrométrique associée : aucune  
Superficie drainée: 1 091 km<sup>2</sup>  
Longitude exutoire : -73.90 °E  
Latitude exutoire : 46.67 °N  
Bassin versant primaire : 0501 – Rivière Saint-Maurice  
Influence de l'opération de barrage : Aucune influence

Intervalle d'incertitude  
comprenant 80%  
des valeurs


Intervalle d'incertitude  
comprenant 50%  
des valeurs

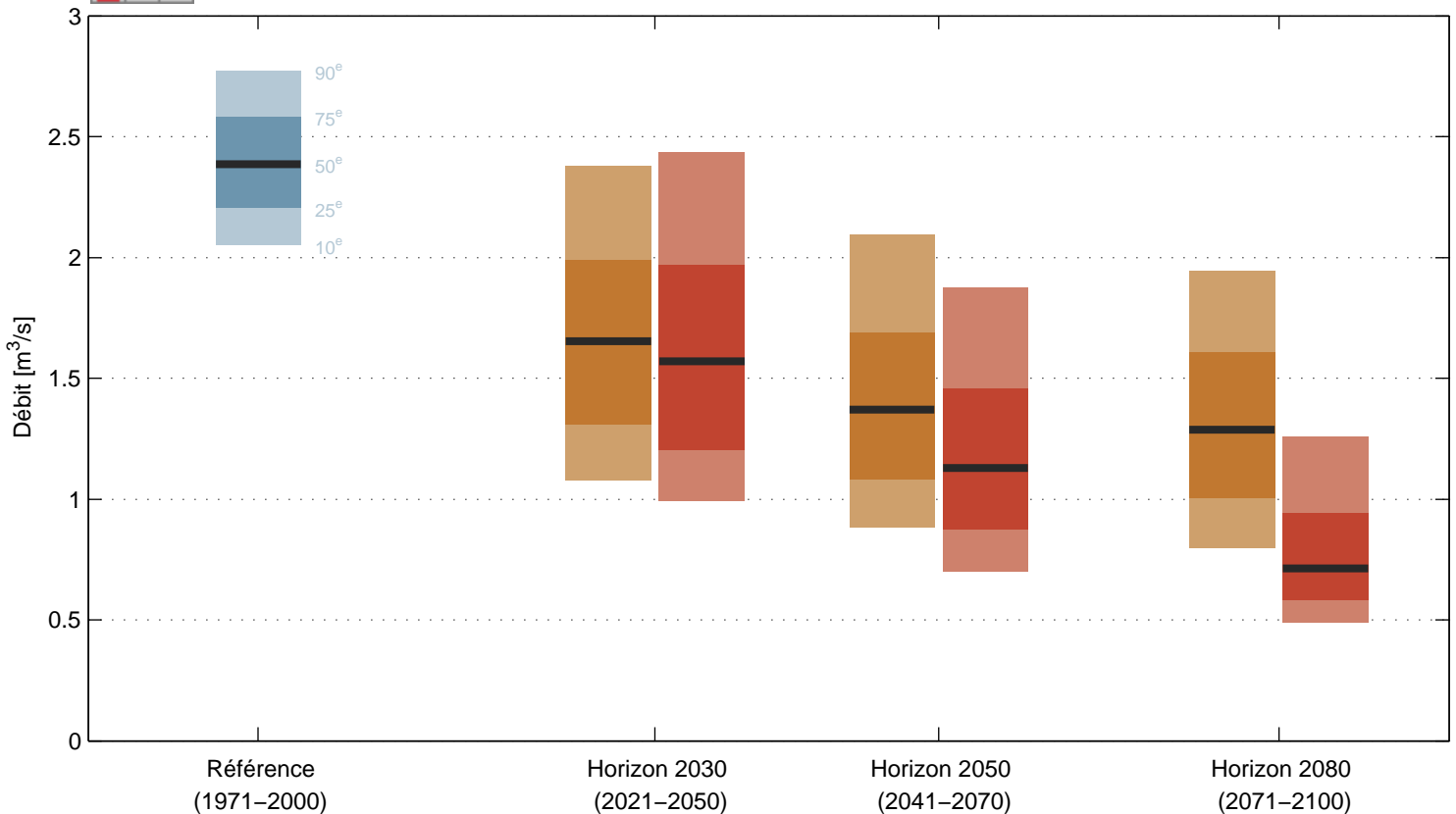
Médiane

Valeurs historiques estimées

Valeurs futures projetées RCP4.5

Valeurs futures projetées RCP8.5

 Niveau de confiance limité



Quantiles	Référence	Horizon 2030		Horizon 2050		Horizon 2080	
		RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]
0.90	2.77	2.38	2.43	2.09	1.88	1.94	1.26
0.75	2.58	1.99	1.97	1.69	1.46	1.61	0.94
<b>0.50</b>	<b>2.39</b>	<b>1.65</b>	<b>1.57</b>	<b>1.37</b>	<b>1.13</b>	<b>1.29</b>	<b>0.71</b>
0.25	2.20	1.31	1.20	1.08	0.88	1.01	0.58
0.10	2.05	1.08	0.99	0.89	0.70	0.80	0.49

### Usages et limitations

Les données sont la propriété du gouvernement du Québec qui en détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle. L'information présentée dans l'Atlas est de nature générale et à titre informatif seulement. Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) et les auteurs ne garantissent pas la qualité, l'exactitude, l'exhaustivité ou l'actualité des renseignements ou données présentés dans l'Atlas ni leur utilité aux fins d'un usage particulier. En conséquence, le MDDELCC n'est pas responsable de toute perte ou de tout dommage quels qu'ils soient, y compris, notamment, des dommages directs ou indirects attribuables à l'utilisation de l'Atlas.

Développement durable,  
Environnement et Lutte  
contre les changements  
climatiques

Québec



## | Chapitre 10 - Annexes







# Annexe 10-1

Fiches de données de sécurité





## 1. Identification

<b>Identificateur de produit</b>	<b>DIESEL</b>
<b>Autres moyens d'identification</b>	
<b>Numéro de la FDS</b>	210
<b>Synonymes</b>	Diesel Ultra bas soufre (ULSD) type A Diesel Ultra bas soufre (ULSD) type B
<b>Usage recommandé</b>	Carburant, huile de chauffage, comburant, combustible
<b>Restrictions d'utilisation</b>	Aucun(e) connu(e).
<b>Renseignements sur le fabricant/importateur/fournisseur/distributeur</b>	
<b>Fabricant/fournisseur</b>	Énergie Valero Inc. 1801 McGill College, 13e étage Montreal, Quebec H3A 2N4 1-800-295-0391
<b>Information générale</b>	
<b>Urgences 24 heures</b>	Canutec (613) 996-6666 (506) 857-5555
<b>Centre anti-poison du Nouveau Brunswick</b>	
<b>Centre anti-poison de Terre-Neuve</b>	(709) 722-1110
<b>Centre anti-poison de Nouvelle Écosse / IPE</b>	1-800-565-8161
<b>Centre anti-poison de l'Ontario</b>	1-800-267-1373 (Ottawa) 1-800-268-9017 (Toronto)
<b>Centre anti-poison du Québec</b>	1-800-463-5060

## 2. Identification des dangers

<b>Dangers physiques</b>	Liquides inflammables	Catégorie 3
<b>Dangers pour la santé</b>	Toxicité aiguë, voie orale	Catégorie 4
	Toxicité aiguë, par inhalation	Catégorie 4
	Corrosion cutanée/irritation cutanée	Catégorie 2
	Lésions oculaires graves/irritation oculaire	Catégorie 2
	Cancérogénicité	Catégorie 2
	Toxicité pour certains organes cibles - exposition unique	Catégorie 1
	Toxicité pour certains organes cibles - expositions répétées	Catégorie 2 (Sang, Foie, Thymus)
	Danger par aspiration	Catégorie 1
<b>Dangers environnementaux</b>	Dangereux pour le milieu aquatique, danger aigu	Catégorie 2
	Dangereux pour le milieu aquatique, danger à long terme	Catégorie 2

## Éléments d'étiquetage



**Mention d'avertissement** Danger

**Mention de danger**

Liquide et vapeur inflammables. Nocif en cas d'ingestion. Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires. Provoque une irritation cutanée. Provoque une sévère irritation des yeux. Nocif par inhalation. Susceptible de provoquer le cancer. Risque avéré d'effets graves pour les organes. Risque présumé d'effets graves pour les organes (Sang, Foie, Thymus) à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée. Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

**Conseil de prudence****Prévention**

Se procurer les instructions avant utilisation. Ne pas manipuler avant d'avoir lu et compris toutes les précautions de sécurité. Tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, des étincelles, des flammes nues et de toute autre source d'ignition. Ne pas fumer. Maintenir le récipient fermé de manière étanche. Mise à la terre et liaison équipotentielle du récipient et du matériel de réception. Utiliser du matériel électrique/de ventilation/d'éclairage antidéflagrant. Utiliser d'outils ne produisant pas des étincelles. Prendre des mesures contre les décharges électrostatiques. Ne pas respirer les brouillards ou les vapeurs. Se laver soigneusement après manipulation. Ne pas manger, boire ou fumer en manipulant ce produit. Utiliser seulement en plein air ou dans un endroit bien ventilé. Éviter le rejet dans l'environnement. Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/du visage.

**Intervention**

EN CAS D'INGESTION: Appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON/un médecin. Rincer la bouche. Ne PAS faire vomir. EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU (ou les cheveux) : Enlever immédiatement tous les vêtements contaminés. Rincer la peau à l'eau. EN CAS D'INHALATION : Transporter la personne à l'extérieur et la maintenir dans une position où elle peut confortablement respirer. EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. EN CAS d'exposition prouvée ou suspectée : Appeler un CENTRE ANTIPOISON/un médecin. En cas d'irritation cutanée : Demander un avis médical/Consulter un médecin. Si l'irritation des yeux persiste : Demander un avis médical/Consulter un médecin. Enlever les vêtements contaminés et les laver avant réutilisation. En cas d'incendie : utiliser un agent d'extinction approprié. Recueillir le produit répandu.

**Stockage**

Stocker dans un endroit bien ventilé. Tenir au frais. Garder sous clef.

**Élimination**

Éliminer le contenu/récipient conformément à la réglementation locale/régionale/nationale/internationale.

**Autres dangers**

Aucun(e) connu(e).

**Renseignements supplémentaires**

Aucune.

**3. Composition/information sur les ingrédients****Mélanges**

Dénomination chimique	Nom commun et synonymes	Numéro d'enregistrement CAS	%
Carburants diesel		68334-30-5	0 - 100
Carburants, DIESEL, C9-18-alkane branched and linear		1159170-26-9	0 - 30

**Autres composants**

	Numéro d'enregistrement CAS	%
Nonane	111-84-2	≤ 3
Octane	111-65-9	≤ 2
Toluène	108-88-3	≤ 1
Xylène	1330-20-7	≤ 1
Éthylbenzène	100-41-4	≤ 1

**Remarques sur la composition**

Toutes les concentrations sont exprimées en pourcentage massique.

**4. Premiers soins****Inhalation**

Transporter la victime à l'extérieur et la maintenir au repos dans une position où elle peut confortablement respirer. Oxygène ou respiration artificielle si nécessaire. Appeler un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin en cas de malaise.



<b>Contact avec la peau</b>	Enlever immédiatement tous les vêtements contaminés. Rincer la peau à l'eau/se doucher. En cas d'irritation cutanée : Demander un avis médical/Consulter un médecin. Laver les vêtements contaminés avant réutilisation.
<b>Contact avec les yeux</b>	Rincer immédiatement les yeux abondamment à l'eau pendant au moins 15 minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Consulter un médecin si une irritation se développe et persiste.
<b>Ingestion</b>	Appeler immédiatement un médecin ou un centre antipoison. Rincer la bouche. Ne pas faire vomir. En cas de vomissement, garder la tête basse pour éviter une pénétration du contenu de l'estomac dans les poumons.
<b>Symptômes et effets les plus importants, qu'ils soient aigus ou retardés</b>	L'aspiration peut provoquer un oedème pulmonaire et une pneumonite. Irritation oculaire grave. Les symptômes peuvent inclure un picotement, un larmoiement, une rougeur, un gonflement et une vision trouble. Irritation de la peau. Peut provoquer des rougeurs et des douleurs. Ictère. Une exposition prolongée peut causer des effets chroniques.
<b>Mention de la nécessité d'une prise en charge médicale immédiate ou d'un traitement spécial, si nécessaire</b>	Donner des soins généraux et traiter en fonction des symptômes. Brûlures thermiques : Rincer immédiatement avec de l'eau. Tout en rinçant, retirer les vêtements qui ne collent pas à la zone touchée. Appeler une ambulance. Continuer à rincer pendant le transport vers l'hôpital. Garder la victime au chaud. Garder la victime en observation. Les symptômes peuvent être retardés.
<b>Informations générales</b>	Enlever immédiatement tous les vêtements contaminés. EN CAS d'exposition prouvée ou suspectée : Demander un avis médical/Consulter un médecin. En cas de malaise, demander un avis médical (montrer l'étiquette du produit lorsque possible). S'assurer que le personnel médical est averti du (des) produits(s) en cause et qu'il prend des mesures pour se protéger. Présenter cette fiche de données de sécurité au médecin traitant. Laver les vêtements contaminés avant réutilisation.

## 5. Mesures à prendre en cas d'incendie

<b>Agents extincteurs appropriés</b>	Brouillard d'eau. Mousse. Poudre chimique. Dioxyde de carbone (CO2).
<b>Agents extincteurs inappropriés</b>	Ne pas utiliser un jet d'eau comme agent extincteur, car cela propagera l'incendie.
<b>Dangers spécifiques du produit dangereux</b>	Les vapeurs peuvent former des mélanges explosifs avec l'air. Les vapeurs peuvent se déplacer sur une distance considérable jusqu'à une source d'ignition et provoquer un retour de flammes. Des gaz dangereux pour la santé peuvent se former pendant un incendie.
<b>Équipements de protection spéciaux et précautions spéciales pour les pompiers</b>	Porter un appareil respiratoire autonome et un vêtement de protection complet en cas d'incendie.
<b>Équipement/directives de lutte contre les incendies</b>	En cas d'incendie et/ou d'explosion ne pas respirer les fumées. Éloigner les récipients du lieu de l'incendie si cela peut se faire sans risque.
<b>Méthodes particulières d'intervention</b>	Utiliser des procédures standard en cas d'incendie et tenir compte des dangers des autres substances en cause.
<b>Risques d'incendie généraux</b>	Liquide et vapeur inflammables.

## 6. Mesures à prendre en cas de déversement accidentel

<b>Précautions individuelles, équipements de protection et mesures d'urgence</b>	Tenir à l'écart le personnel non requis. Ternir les gens à l'écart de l'endroit du déversement/de la fuite et en amont du vent. Éliminer toutes les sources d'ignition (pas de cigarettes, de torches, d'étincelles ou de flammes dans la zone immédiate). Porter un équipement et des vêtements de protection appropriés durant le nettoyage. Ne pas respirer les brouillards ou les vapeurs. Ne pas toucher les récipients endommagés ou le produit déversé à moins de porter des vêtements de protection appropriés. Ventiler les espaces clos avant d'y entrer. Prévenir les autorités locales si des fuites significatives ne peuvent pas être contenues. Pour la protection individuelle, voir la section 8 de la FDS.
--	--

## Méthodes et matériaux pour le confinement et le nettoyage

Éliminer toutes les sources d'ignition (pas de cigarettes, de torches, d'étincelles ou de flammes dans la zone immédiate). Tenir les matières combustibles (bois, papier, huile, etc.) à l'écart du produit déversé. Prendre des mesures de précaution contre les décharges électrostatiques. Utiliser d'outils ne produisant pas des étincelles. Empêcher l'entrée dans les cours d'eau, les égouts, les sous-sols ou les zones confinées.

Déversements importants : Arrêter l'écoulement de la substance, si cela peut se faire sans risque. Endiguer le matériau déversé, lorsque cela est possible. Utiliser un matériau non combustible comme la vermiculite, le sable ou la terre pour absorber le produit et le mettre dans un récipient pour élimination ultérieure. Après avoir récupéré le produit, rincer la zone à l'eau.

Déversements peu importants : Absorber avec de la terre, du sable ou une autre matière non combustible et transférer dans des contenants pour une élimination ultérieure. Essuyer avec une matière absorbante (par ex., tissu, lainage). Nettoyer la surface à fond pour éliminer la contamination résiduelle.

Ne jamais réintroduire le produit répandu dans son récipient d'origine en vue d'une réutilisation. Mettre le matériau dans des récipients appropriés, couverts et étiquetés. Pour l'élimination des déchets, voir la section 13 de la FDS.

## Précautions relatives à l'environnement

Éviter le rejet dans l'environnement. Informer le personnel de direction et de supervision de tous les rejets dans l'environnement. Empêcher d'autres fuites ou déversements lorsqu'il est possible de le faire en toute sécurité. Éviter le rejet dans les égouts, les cours d'eau ou sur le sol.

## 7. Manutention et stockage

### Précautions relatives à la sûreté en matière de manutention

Se procurer les instructions avant utilisation. Ne pas manipuler avant d'avoir lu et compris toutes les précautions de sécurité. Ne pas manipuler, stocker ou ouvrir près d'une flamme nue, d'une source de chaleur ou d'autres sources d'ignition. Protéger le produit du rayonnement solaire direct. Ventilation par aspiration antidéflagrante locale et générale. Prendre des mesures de précaution contre les décharges électrostatiques. Tout matériel utilisé pour la manutention de ce produit doit être mis à la terre. Utiliser d'outils ne produisant pas d'étincelles et du matériel antidéflagrant. Ne pas respirer les brouillards ou les vapeurs. Ne pas goûter ni avaler. Éviter tout contact avec les yeux, la peau et les vêtements. Éviter une exposition prolongée. Ne pas manger, ne pas boire et ne pas fumer pendant l'utilisation. Doit être manipulé dans des systèmes fermés, si possible. Utiliser seulement en plein air ou dans un endroit bien ventilé. Porter un équipement de protection individuelle approprié. Se laver les mains soigneusement après manipulation. Éviter le rejet dans l'environnement. Observer de bonnes pratiques d'hygiène industrielle.

### Conditions de sûreté en matière de stockage, y compris les incompatibilités

Garder sous clef. Tenir à l'écart de la chaleur, des étincelles et des flammes nues. Empêcher l'accumulation de charges électrostatiques en utilisant des techniques de mise à la masse et de raccordement communes. Stocker dans un endroit frais et sec, à l'écart de la lumière solaire directe. Stocker dans des récipients d'origine fermés de manière étanche. Stocker dans un endroit bien ventilé. Conserver dans un endroit muni de gicleurs. Entreposer à l'écart des substances incompatibles (consulter la section 10 de la FDS).

## 8. Contrôle de l'exposition/protection individuelle

### Limites d'exposition professionnelle

#### ÉTATS-UNIS. Valeurs limites d'exposition de l'ACGIH

Composants	Type	Valeur	Forme
Carburants diesel (CAS 68334-30-5)	TWA	100 mg/m3	Fraction inhalable et vapeur.
Autres composants	Type	Valeur	
Nonane (CAS 111-84-2)	TWA	200 ppm	
Octane (CAS 111-65-9)	TWA	300 ppm	
Toluène (CAS 108-88-3)	TWA	20 ppm	
Xylène (CAS 1330-20-7)	STEL	150 ppm	
	TWA	100 ppm	
Éthylbenzène (CAS 100-41-4)	TWA	20 ppm	

#### Canada. LEMT pour l'Alberta (Code de l'hygiène et de la sécurité au travail, Annexe 1, Tableau 2)

Composants	Type	Valeur
Carburants diesel (CAS 68334-30-5)	TWA	100 mg/m3
Autres composants	Type	Valeur
Nonane (CAS 111-84-2)	TWA	1050 mg/m3 200 ppm

**Canada. LEMT pour l'Alberta (Code de l'hygiène et de la sécurité au travail, Annexe 1, Tableau 2)**

<b>Autres composants</b>	<b>Type</b>	<b>Valeur</b>
Octane (CAS 111-65-9)	TWA	1400 mg/m3 300 ppm
Toluène (CAS 108-88-3)	TWA	188 mg/m3 50 ppm
Xylène (CAS 1330-20-7)	STEL	651 mg/m3 150 ppm
	TWA	434 mg/m3 100 ppm
Éthylbenzène (CAS 100-41-4)	STEL	543 mg/m3 125 ppm
	TWA	434 mg/m3 100 ppm

**Canada. LEMT pour la Colombie-Britannique. (Valeurs limites d'exposition en milieu de travail pour les substances chimiques, Réglementation sur la santé et sécurité au travail 296/97, ainsi modifiée)**

<b>Composants</b>	<b>Type</b>	<b>Valeur</b>	<b>Forme</b>
Carburants diesel (CAS 68334-30-5)	TWA	100 mg/m3	Vapeur et aérosol.
<b>Autres composants</b>	<b>Type</b>	<b>Valeur</b>	
Nonane (CAS 111-84-2)	TWA	200 ppm	
Octane (CAS 111-65-9)	TWA	300 ppm	
Toluène (CAS 108-88-3)	TWA	20 ppm	
Xylène (CAS 1330-20-7)	STEL	150 ppm	
	TWA	100 ppm	
Éthylbenzène (CAS 100-41-4)	TWA	20 ppm	

**Canada. LEMT de Manitoba (Règlement 217/2006, Loi sur la sécurité et l'hygiène du travail)**

<b>Composants</b>	<b>Type</b>	<b>Valeur</b>	<b>Forme</b>
Carburants diesel (CAS 68334-30-5)	TWA	100 mg/m3	Fraction inhalable et vapeur.
<b>Autres composants</b>	<b>Type</b>	<b>Valeur</b>	
Nonane (CAS 111-84-2)	TWA	200 ppm	
Octane (CAS 111-65-9)	TWA	300 ppm	
Toluène (CAS 108-88-3)	TWA	20 ppm	
Xylène (CAS 1330-20-7)	STEL	150 ppm	
	TWA	100 ppm	
Éthylbenzène (CAS 100-41-4)	TWA	20 ppm	

**Canada. LEMT pour l'Ontario. (Contrôle de l'exposition à des agents biologiques et chimiques)**

<b>Composants</b>	<b>Type</b>	<b>Valeur</b>	<b>Forme</b>
Carburants diesel (CAS 68334-30-5)	TWA	100 mg/m3	Fraction inhalable et vapeur.
<b>Autres composants</b>	<b>Type</b>	<b>Valeur</b>	
Nonane (CAS 111-84-2)	TWA	200 ppm	
Octane (CAS 111-65-9)	TWA	300 ppm	
Toluène (CAS 108-88-3)	TWA	20 ppm	
Xylène (CAS 1330-20-7)	STEL	150 ppm	
	TWA	100 ppm	
Éthylbenzène (CAS 100-41-4)	TWA	20 ppm	

**Canada. LEMT du Québec, (Ministère du Travail. Règlement sur la santé et la sécurité du travail)**

<b>Autres composants</b>	<b>Type</b>	<b>Valeur</b>
Nonane (CAS 111-84-2)	TWA	1050 mg/m3 200 ppm
Octane (CAS 111-65-9)	STEL	1750 mg/m3

## Autres composants

## Type

## Valeur

Toluène (CAS 108-88-3)	TWA	375 ppm
		1400 mg/m3
		300 ppm
Xylène (CAS 1330-20-7)	TWA	188 mg/m3
		50 ppm
		651 mg/m3
Éthylbenzène (CAS 100-41-4)	STEL	150 ppm
		434 mg/m3
		100 ppm
	STEL	543 mg/m3
		125 ppm
		434 mg/m3
	TWA	100 ppm

## Valeurs biologiques limites

## Indices d'exposition biologique de l'ACGIH

## Autres composants

## Valeur

## Déterminant

## Échantillon

Temps  
d'échantillonnage

Toluène (CAS 108-88-3)	0.3 mg/g	o-crésol, avec hydrolyse	Créatinine dans l'urine	*
	0.03 mg/l	Toluène	Urine	*
	0.02 mg/l	Toluène	Sang	*
Xylène (CAS 1330-20-7)	1.5 g/g	Acides méthylhippuriques	Créatinine dans l'urine	*
		Somme de l'acide mandélique et de l'acide phénylglyoxylique	Créatinine dans l'urine	*

\* - Pour des détails sur l'échantillonnage, veuillez consulter le document source.

## Directives au sujet de l'exposition

## Canada - LEMT pour l'Alberta : Désignation cutanée

Toluène (CAS 108-88-3)

Peut être absorbé par la peau.

## Canada - LEMT pour la Colombie-Britannique : Désignation cutanée

Carburants diesel (CAS 68334-30-5)

Peut être absorbé par la peau.

## Canada - LEMT pour le Manitoba : Désignation cutanée

Carburants diesel (CAS 68334-30-5)

Peut être absorbé par la peau.

## Canada - LEMT pour l'Ontario : Désignation cutanée

Carburants diesel (CAS 68334-30-5)

Peut être absorbé par la peau.

## Canada - LEMT pour le Québec : Désignation cutanée

Toluène (CAS 108-88-3)

Peut être absorbé par la peau.

## Canada - LEMT pour la Saskatchewan : Désignation cutanée

Carburants diesel (CAS 68334-30-5)

Peut être absorbé par la peau.

Toluène (CAS 108-88-3)

Peut être absorbé par la peau.

## États-Unis - Valeurs limites d'exposition de l'ACGIH : Désignation cutanée

Carburants diesel (CAS 68334-30-5)

Peut être absorbé par la peau.

## Contrôles d'ingénierie appropriés

Ventilation par aspiration antidéflagrante locale et générale. Il faut utiliser une bonne ventilation générale (habituellement dix changements d'air l'heure). Les débits de ventilation doivent être adaptés aux conditions. S'il y a lieu, utiliser des enceintes d'isolement, une ventilation locale ou d'autres mesures d'ingénierie pour maintenir les concentrations atmosphériques sous les limites d'exposition recommandées. Si des limites d'exposition n'ont pas été établies, maintenir les concentrations atmosphériques à un niveau acceptable. Des douches oculaires et d'urgence sont recommandées.

## Mesures de protection individuelle, telles que les équipements de protection individuelle

## Protection du visage/des yeux

Il est recommandé de porter des lunettes de protection chimique.



<b>Protection de la peau</b>	
<b>Protection des mains</b>	Porte des vêtements appropriés résistants aux produits chimiques On recommande des gants en Viton ou en caoutchouc nitrile.
<b>Autre</b>	Porter des gants appropriés résistants aux produits chimiques Il est recommandé d'utiliser un tablier imperméable.
<b>Protection respiratoire</b>	Respirateur chimique à cartouche contre les vapeurs organiques et masque complet.
<b>Dangers thermiques</b>	Porter des vêtements de protection thermique appropriés, au besoin.
<b>Considérations d'hygiène générale</b>	Suivre toutes les exigences de surveillance médicale. Ne pas fumer pendant l'utilisation. Tenir à l'écart des aliments et des boissons. Toujours adopter de bonnes pratiques d'hygiène personnelle, comme se laver après avoir manipulé la substance et avant de manger, de boire ou de fumer. Laver régulièrement les vêtements de travail et l'équipement de protection pour éliminer les contaminants

## 9. Propriétés physiques et chimiques

### Apparence

<b>État physique</b>	Liquide.
<b>Forme</b>	Liquide.
<b>Couleur</b>	Clair à jaune paille.
<b>Odeur</b>	Non disponible.
<b>Seuil olfactif</b>	Non disponible.
<b>pH</b>	Non disponible.
<b>Point de fusion et point de congélation</b>	Non disponible.
<b>Point initial d'ébullition et domaine d'ébullition</b>	145 - 375 °C (293 - 707 °F)
<b>Point d'éclair</b>	>= 40.0 °C (>= 104.0 °F)
<b>Taux d'évaporation</b>	0.2 AcBu
<b>Inflammabilité (solides et gaz)</b>	Sans objet.

### Limites supérieures et inférieures d'inflammabilité ou d'explosibilité

<b>Limites d'inflammabilité - inférieure (%)</b>	0.7 %
<b>Limites d'inflammabilité - supérieure (%)</b>	5 %
<b>Tension de vapeur</b>	0.27 kPa à 15 deg C
<b>Densité de vapeur</b>	Non disponible.
<b>Densité relative</b>	0.78 - 0.88 g/mL
<b>Solubilité</b>	
<b>Solubilité (eau)</b>	Non disponible.
<b>Coefficient de partage n-octanol/eau</b>	Non disponible.
<b>Température d'auto-inflammation</b>	> 220 °C (> 428 °F)
<b>Température de décomposition</b>	Non disponible.
<b>Viscosité</b>	1.3 - 4.1 cSt (40 °C)

### Autres informations

<b>Propriétés explosives</b>	Non explosif.
<b>Propriétés comburantes</b>	Non oxydant.

## 10. Stabilité et réactivité

<b>Réactivité</b>	Le produit est stable et non réactif dans des conditions normales d'utilisation, d'entreposage et de transport.
<b>Stabilité chimique</b>	La substance est stable dans des conditions normales.

<b>Risque de réactions dangereuses</b>	Une polymérisation dangereuse ne se produit pas.
<b>Conditions à éviter</b>	Éviter la chaleur, les étincelles, les flammes nues et de toute autre source d'ignition. Éviter les températures supérieures au point d'éclair. Contact avec des matériaux incompatibles.
<b>Matériaux incompatibles</b>	Agents comburants forts.
<b>Produits de décomposition dangereux</b>	Aucun produit dangereux de décomposition n'est connu.

## 11. Données toxicologiques

### Renseignements sur les voies d'exposition probables

<b>Inhalation</b>	Nocif par inhalation. Risque présumé d'effets graves pour les organes par inhalation. Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée par inhalation.
<b>Contact avec la peau</b>	Provoque une irritation cutanée.
<b>Contact avec les yeux</b>	Provoque une sévère irritation des yeux.
<b>Ingestion</b>	Nocif en cas d'ingestion. L'aspiration de gouttelettes du produit dans les poumons par ingestion ou vomissement peut provoquer une pneumonie chimique grave.

**Les symptômes correspondant aux caractéristiques physiques, chimiques et toxicologiques** L'aspiration peut provoquer un oedème pulmonaire et une pneumonite. Irritation oculaire grave. Les symptômes peuvent inclure un picotement, un larmoiement, une rougeur, un gonflement et une vision trouble. Irritation de la peau. Peut provoquer des rougeurs et des douleurs. Ictère.

### Renseignements sur les effets toxicologiques

<b>Toxicité aiguë</b>	Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires. Nocif par inhalation.
-----------------------	---

### Données toxicologiques

Autres composants	Espèces	Résultats d'épreuves
Toluène (CAS 108-88-3)		
<b><u>Aiguë</u></b>		
<b>Cutané</b>		
DL50	Lapin	12200 mg/kg
<b>Inhalation</b>		
<i>Vapeur</i>		
CL50	Rat	28.1 mg/l, 4 heures
Xylène (CAS 1330-20-7)		
<b><u>Aiguë</u></b>		
<b>Orale</b>		
DL50	Rat	3523 mg/kg
Éthylbenzène (CAS 100-41-4)		
<b><u>Aiguë</u></b>		
<b>Cutané</b>		
DL50	Lapin	15400 mg/kg
<b>Inhalation</b>		
CL50	Rat	17.4 mg/l, 4 heures
<b>Orale</b>		
DL50	Rat	3500 - 4700 mg/kg
<b>Corrosion cutanée/irritation cutanée</b>	Provoque une irritation cutanée.	
<b>Lésions oculaires graves/irritation oculaire</b>	Provoque une sévère irritation des yeux.	
<b>Sensibilisation respiratoire ou cutanée</b>		
<b>Canada - LEMT pour l'Alberta : Irritant</b>		
Octane (CAS 111-65-9)	Irritant	
<b>Sensibilisation respiratoire</b>	Pas un sensibilisant respiratoire.	
<b>Sensibilisation cutanée</b>	On ne s'attend pas à ce que ce produit provoque une sensibilisation cutanée.	

<b>Mutagénicité sur les cellules germinales</b>	Il n'existe pas de données qui indiquent que ce produit, ou tout composant présent à des taux de plus de 0,1 %, soit mutagène ou génétoxique.		
<b>Cancérogénicité</b>	Susceptible de provoquer le cancer.		
<b>Carcinogènes selon l'ACGIH</b>			
Carburants diesel (CAS 68334-30-5)			A3 Cancérogène confirmé chez les animaux, mais inconnu chez l'homme.
Éthylbenzène (CAS 100-41-4)			A3 Cancérogène confirmé chez les animaux, mais inconnu chez l'homme.
Toluène (CAS 108-88-3)			A4 Ne peut pas être classé quant à sa cancérogénicité pour l'homme.
Xylène (CAS 1330-20-7)			A4 Ne peut pas être classé quant à sa cancérogénicité pour l'homme.
<b>Canada - LEMT pour le Manitoba : cancérogénicité</b>			
Carburants diesel (CAS 68334-30-5)			Cancérogène confirmé chez les animaux, mais inconnu chez l'homme.
Éthylbenzène (CAS 100-41-4)			Cancérogène confirmé chez les animaux, mais inconnu chez l'homme.
Toluène (CAS 108-88-3)			Ne peut pas être classé quant à sa cancérogénicité pour l'homme.
Xylène (CAS 1330-20-7)			Ne peut pas être classé quant à sa cancérogénicité pour l'homme.
<b>Monographies du CIRC. Évaluation globale de la cancérogénicité</b>			
Éthylbenzène (CAS 100-41-4)			2B Peut-être cancérogène pour l'homme.
Toluène (CAS 108-88-3)			3 Inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme.
Xylène (CAS 1330-20-7)			3 Inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme.
<b>Toxicité pour la reproduction</b>	On ne s'attend pas à ce que ce produit présente des effets sur la reproduction ou le développement.		
<b>Toxicité pour certains organes cibles - exposition unique</b>	Risque avéré d'effets graves pour les organes.		
<b>Toxicité pour certains organes cibles - expositions répétées</b>	Risque présumé d'effets graves pour les organes (Sang, Foie, Thymus) à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée.		
<b>Danger par aspiration</b>	Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires.		
<b>Effets chroniques</b>	Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée. Toute inhalation prolongée peut être nocive.		

## 12. Données écologiques

Écotoxicité		Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.	
Composants		Espèces	Résultats d'épreuves
Carburants diesel (CAS 68334-30-5)			
Aquatique			
Aiguë			
Crustacés	DE50	Daphnia	13 mg/l, 48 heures
Poisson	DL50	Oncorhynchus mykiss	21 mg/l, 96 heures
Autres composants		Espèces	Résultats d'épreuves
Octane (CAS 111-65-9)			
Aquatique			
Crustacés	CL50	Daphnia magna	0.38 mg/l, 48 heures
Toluène (CAS 108-88-3)			
Aquatique			
Aiguë			
Crustacés	CE50	Daphnia magna	11.5 mg/l, 48 heures
Poisson	CL50	Oncorhynchus kisutch	5.5 mg/l, 96 heures
Chronique			
Crustacés	NOEC (concentration sans effet observé)	Ceriodaphnia dubia	0.74 mg/l, 7 Jours

Autres composants		Espèces	Résultats d'épreuves
Poisson	NOEC (concentration sans effet observé)	Oncorhynchus kisutch	1.4 mg/l, 40 Jours
Xylène (CAS 1330-20-7)			
<b>Aquatique</b>			
Poisson	CL50	Truite arc-en-ciel (Oncorhynchus mykiss)	2.6 mg/l, 96 heures
Éthylbenzène (CAS 100-41-4)			
<b>Aquatique</b>			
<i>Aiguë</i>			
Crustacés	CE50	Puce d'eau (daphnia magna)	1.81 - 2.38 mg/l, 48 heures
Poisson	CL50	Truite arc-en-ciel (Oncorhynchus mykiss)	4.2 mg/l, 96 heures
<i>Chronique</i>			
Crustacés	CE50	Ceriodaphnia dubia	3.6 mg/l, 7 Jours
<b>Persistence et dégradation</b>		Aucune donnée n'est disponible sur la dégradabilité du produit.	
<b>Potentiel de bioaccumulation</b>		Aucune donnée disponible.	
<b>Mobilité dans le sol</b>		Composé supposé mobile dans le sol.	
<b>Autres effets nocifs</b>		Aucune donnée disponible.	

### 13. Données sur l'élimination

<b>Instructions pour l'élimination</b>	Recueillir et réutiliser ou éliminer dans des récipients scellés dans un site d'élimination des déchets autorisé. Ne pas laisser la substance s'infiltrer dans les égouts/les conduits d'alimentation en eau. Ne pas contaminer les étangs, les voies navigables ou les fossés avec le produit ou le récipient utilisés. Éliminer le contenu/récipient conformément à la réglementation locale/régionale/nationale/internationale.
<b>Règlements locaux d'élimination</b>	Détruire conformément à toutes les réglementations applicables.
<b>Code des déchets dangereux</b>	Les codes de déchets doivent être attribués dans le cadre d'une consultation entre l'utilisateur, le fabricant et l'entreprise de décharge.
<b>Déchets des résidus / produits non utilisés</b>	Éliminer conformément à la réglementation locale. Les récipients ou pochettes vides peuvent conserver certains résidus de produit. Éliminer ce produit et son récipient d'une manière sûre (voir : instructions d'élimination).
<b>Emballages contaminés</b>	Comme les récipients vides peuvent contenir un résidu du produit, suivre les avertissements de l'étiquette, même une fois le récipient vide. Les contenants vides doivent être acheminés vers une installation certifiée de traitement des déchets en vue de leur élimination ou recyclage.

### 14. Informations relatives au transport

#### TMD

<b>Numéro ONU</b>	UN1202
<b>Désignation officielle de transport de l'ONU</b>	DIESEL, (MARINE POLLUTANT)
<b>Classe de danger relative au transport</b>	
<b>Classe</b>	Liquide combustible
<b>Danger subsidiaire</b>	-
<b>Groupe d'emballage</b>	III
<b>Dangers environnementaux</b>	Oui
<b>Précautions spéciales pour l'utilisateur</b>	Lire les instructions de sécurité, la FDS et les procédures d'urgence avant de manipuler.

#### IATA

<b>UN number</b>	UN1202
<b>UN proper shipping name</b>	Gas oil, (Marine Pollutant)
<b>Transport hazard class(es)</b>	
<b>Class</b>	3
<b>Subsidiary risk</b>	-
<b>Packing group</b>	III
<b>Environmental hazards</b>	Yes



<b>ERG Code</b>	3L
<b>Special precautions for user</b>	Read safety instructions, SDS and emergency procedures before handling.
<b>IMDG</b>	
<b>UN number</b>	UN1202
<b>UN proper shipping name</b>	DIESEL FUEL, (MARINE POLLUTANT)
<b>Transport hazard class(es)</b>	
<b>Class</b>	3
<b>Subsidiary risk</b>	-
<b>Packing group</b>	III
<b>Environmental hazards</b>	
<b>Marine pollutant</b>	Yes
<b>EmS</b>	F-E, S-E
<b>Special precautions for user</b>	Read safety instructions, SDS and emergency procedures before handling.
<b>Transport en vrac selon l'Annexe II de MARPOL 73/78 et le recueil IBC</b>	Non déterminé(e).
<b>Informations générales</b>	Polluant marin réglementé par l'IMDG.

## 15. Informations sur la réglementation

**Réglementation canadienne** Ce produit a été classé conformément aux critères de danger énoncés dans le Règlement sur les produits dangereux et la FDS contient tous les renseignements exigés par le Règlement sur les produits dangereux.

### Loi réglementant certaines drogues et autres substances

Non réglementé.

### Liste des marchandises d'exportation contrôlée (LCPE 1999, Annexe 3)

Non inscrit.

### Gaz à effet de serre

Non inscrit.

### Ontario. Substances toxiques. Loi sur la réduction des toxiques, 2009. Règlement 455/09 (1er juillet 2011)

Éthylbenzène (CAS 100-41-4)

Toluène (CAS 108-88-3)

Xylène (CAS 1330-20-7)

### Règlements sur les précurseurs

Toluène (CAS 108-88-3)

Classe B

### Règlements internationaux

#### Convention de Stockholm

Sans objet.

#### Convention de Rotterdam

Sans objet.

#### Protocole de Kyoto

Sans objet.

#### Protocole de Montréal

Sans objet.

#### Convention de Bâle

Sans objet.

### Inventaires Internationaux

Pays ou région	Nom de l'inventaire	En stock (Oui/Non)*
Australie	Inventaire australien des substances chimiques (AICS)	Non
Canada	Liste intérieure des substances (LIS)	Non
Canada	Liste extérieure des substances (LES)	Oui
Chine	Inventaire des substances chimiques existantes en Chine (IECSC)	Non
Europe	Inventaire européen des substances chimiques commerciales existantes (EINECS)	Non
Europe	Liste européenne des substances chimiques notifiées (ELINCS)	Non

<b>Pays ou région</b>	<b>Nom de l'inventaire</b>	<b>En stock (Oui/Non)*</b>
Japon	Inventaire des substances chimiques existantes et nouvelles (ENCS)	Non
Corée	Liste des produits chimiques existants (ECL)	Non
Nouvelle-Zélande	Inventaire de la Nouvelle-Zélande	Non
Philippines	Inventaire philippin des produits et substances chimiques (PICCS)	Non
Taiwan	Inventaire des substances chimiques de Taiwan (TCSI)	Non
États-Unis et Porto Rico	Inventaire du TSCA (Toxic Substances Controls Act - Loi réglementant les substances toxiques)	Oui

\*Un « Oui » indique que ce produit est conforme aux exigences de l'inventaire administré par le(s) pays ayant compétence.

Un « Non » indique qu'un ou plusieurs composant(s) du produit n'est/ne sont pas inscrit(s) ou exempt(s) d'une inscription sur l'inventaire administré par le(s) pays ayant compétence.

## 16. Autres informations

<b>Date de publication</b>	20-Juin-2017
<b>Date de la révision</b>	15-Mars-2018
<b>Version n°</b>	02
<b>Avis de non-responsabilité</b>	Énergie Valero Inc. ne peut prévoir toutes les conditions d'utilisation des présentes informations et de son produit, ou des produits d'autres fabricants associés à son produit. Il relève de la responsabilité de l'utilisateur de veiller à assurer une manipulation, un entreposage et une élimination du produit en toute sécurité. L'utilisateur est responsable en cas de perte, de blessure, de dommage ou de frais causés par une utilisation inadéquate. Les renseignements contenus dans cette fiche ont été écrits selon les meilleures connaissances et la meilleure expérience actuellement disponibles.

## FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Version 5.3

Date de révision 01/05/2016

Date d'impression 06/14/2018

## 1. IDENTIFICATION DU PRODUIT ET DE LA SOCIÉTÉ

Nom du produit	: 4-Méthyl-2-pentanol		
Code Produit	: 109916		
Marque	: Aldrich		
Usage du produit	: Pour des fins de recherche en laboratoire.		
Fournisseur	: Sigma-Aldrich Canada Co. 2149 Winston Park Drive OAKVILLE ON L6H 6J8 CANADA	Fabricant	: Sigma-Aldrich Corporation 3050 Spruce St. St. Louis, Missouri 63103 USA
Téléphone	: +1 9058299500		
Fax	: +1 9058299292		
Numéro d'Appel d'Urgence (Pour le fournisseur et le fabricant)	: +1-703-527-3887 (CHEMTREC)		
Renseignements sur la préparation	: Sigma-Aldrich Corporation Product Safety - Americas Region 1-800-521-8956		

## 2. IDENTIFICATION DES DANGERS

## Aperçu des urgences

## Autres dangers qui ne nécessitent pas une classification

Peut former des peroxydes explosifs.

## WHMIS Classification

B3	Liquide combustible	Liquide combustible
D2B	Matière toxique qui provoque d'autres effets toxiques	Irritant modéré pour le système respiratoire
		Produit irritant modéré pour les yeux

## Classification SGH

Liquides inflammables (Catégorie 3)

Toxicité aiguë, Oral(e) (Catégorie 5)

Toxicité aiguë, Dermale (Catégorie 5)

Lésions oculaires graves/irritation oculaire (Catégorie 2A)

Toxicité spécifique pour certains organes cibles - exposition unique (Catégorie 3), Système respiratoire

## Éléments d'étiquetage SGH, y compris les conseils de prudence

Pictogramme



Mention d'avertissement Attention

Mention de danger

H226

Liquide et vapeurs inflammables.

H303 + H313

Peut être nocif en cas d'ingestion ou par contact cutané.

H319

Provoque une sévère irritation des yeux.

H335

Peut irriter les voies respiratoires.

Conseils de prudence

P210

Tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, des étincelles, des flammes nues et de toute autre source d'inflammation. Ne pas fumer.

P233	Maintenir le récipient fermé de manière étanche.
P240	Mise en terre et liaison équipotentielle du récipient et du matériel de réception.
P241	Utiliser du matériel électrique/ de ventilation/ d'éclairage/antidéflagrant.
P242	Ne pas utiliser d'outils produisant des étincelles.
P243	Prendre des mesures pour éviter les décharges statiques.
P261	Éviter de respirer les poussières/ fumées/ gaz/ brouillards/ vapeurs/ aérosols.
P264	Se laver la peau soigneusement après manipulation.
P271	Utiliser seulement en plein air ou dans un endroit bien ventilé.
P280	Porter des gants de protection/ un équipement de protection des yeux/ du visage.
P303 + P361 + P353	EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU (ou les cheveux): Enlever immédiatement tous les vêtements contaminés. Rincer la peau à l'eau.
P304 + P340 + P312	EN CAS D'INHALATION: transporter la personne à l'extérieur et la maintenir dans une position où elle peut confortablement respirer. Appeler un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin en cas de malaise.
P305 + P351 + P338	EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer.
P312	Appeler un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin en cas de malaise.
P337 + P313	Si l'irritation oculaire persiste: consulter un médecin.
P370 + P378	En cas d'incendie: Utiliser du sable sec, une poudre chimique ou une mousse anti-alcool pour l'extinction.
P403 + P233	Stocker dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche.
P403 + P235	Stocker dans un endroit bien ventilé. Tenir au frais.
P405	Garder sous clef.
P501	Éliminer le contenu/récipient dans une installation d'élimination des déchets agréée.

#### HMIS Classification

<b>Danger pour la santé:</b>	2
<b>Inflammabilité:</b>	2
<b>Dangers physiques:</b>	0

#### Effets potentiels sur la santé

<b>Inhalation</b>	Peut être nocif par inhalation. Provoque une irritation du système respiratoire.
<b>Peau</b>	Peut être nocif en cas d'absorption par la peau. Provoque une irritation de la peau.
<b>Yeux</b>	Provoque une irritation des yeux.
<b>Ingestion</b>	Peut être nocif par ingestion.

### 3. COMPOSITION/ INFORMATIONS SUR LES COMPOSANTS

Synonymes : Isobutyl methyl carbinol

Formule : C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>O

Poids moléculaire : 102.17 g/mol

No.-CAS	No.-CE	No.-Index	Concentration
<b>4-Methylpentan-2-ol</b>			
108-11-2	203-551-7	603-008-00-8	<= 100%

### 4. PREMIERS SECOURS

#### Conseils généraux

Consulter un médecin. Montrer cette fiche de données de sécurité au médecin traitant. S'éloigner de la zone dangereuse.

#### En cas d'inhalation

En cas d'inhalation, transporter la personne hors de la zone contaminée. En cas d'arrêt respiratoire, pratiquer la respiration artificielle. Consulter un médecin.

#### En cas de contact avec la peau

Laver au savon avec une grande quantité d'eau. Consulter un médecin.

#### En cas de contact avec les yeux

Bien rincer avec beaucoup d'eau pendant au moins 15 minutes et consulter un médecin.



### En cas d'ingestion

Ne PAS faire vomir. Ne jamais rien faire avaler à une personne inconsciente. Se rincer la bouche à l'eau. Consulter un médecin.

## 5. MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

### Moyens d'extinction appropriés

Pulvériser de l'eau ou utiliser de la mousse résistant à l'alcool, de la poudre sèche ou du dioxyde de carbone.

### Équipement de protection spécial pour les pompiers

Porter un appareil de protection respiratoire autonome pour la lutte contre l'incendie, si nécessaire.

### Produits de combustion dangereux

Des produits de décomposition dangereux se forment en cas de feu. - Oxydes de carbone

### Donnée d'explosivité - sensibilité à un impact mécanique

Donnée non disponible

### Donnée d'explosivité - sensibilité à une décharge statique

Donnée non disponible

### Information supplémentaire

Les récipients fermés peuvent être refroidis par eau pulvérisée.

## 6. MESURES À PRENDRE EN CAS DE DISPERSION ACCIDENTELLE

### Précautions individuelles

Utiliser un équipement de protection individuelle. Éviter de respirer les vapeurs, les brouillards de pulvérisation ou les gaz. Assurer une ventilation adéquate. Enlever toute source d'ignition. Évacuer le personnel vers des endroits sûrs. Attention aux vapeurs qui s'accumulent en formant des concentrations explosives. Les vapeurs peuvent s'accumuler dans les zones basses.

### Précautions pour la protection de l'environnement

Éviter tout déversement ou fuite supplémentaire, si cela est possible en toute sécurité. Empêcher le produit de pénétrer dans les égouts.

### Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage

Contenir et collecter le matériel répandu à l'aide d'un aspirateur antistatique ou d'une brosse humide et le placer dans un conteneur pour l'élimination conformément aux réglementations locales (voir chapitre 13).

## 7. MANIPULATION ET STOCKAGE

### Précautions à prendre pour une manipulation sans danger

Éviter le contact avec la peau et les yeux. Éviter de respirer les vapeurs ou le brouillard. Conserver à l'écart de toute flamme ou source d'étincelles - Ne pas fumer. Prendre des mesures pour éviter l'accumulation de charges électrostatiques.

### Conditions de stockage sûres

Tenir le récipient bien fermé dans un endroit sec et bien aéré. Refermer soigneusement tout récipient entamé et le stocker verticalement afin d'éviter tout écoulement.

## 8. CONTRÔLES DE L'EXPOSITION/ PROTECTION INDIVIDUELLE

### Composants avec valeurs limites d'exposition professionnelle

Composants	No.-CAS	Valeur	Paramètres de contrôle	Base
4-Methylpentan-2-ol	108-11-2	STEL	40.000000 ppm 167.000000 mg/m3	Canada. Alberta, Code de santé et de sécurité au travail (tableau 2 : VLE)
Remarques	La substance peut être facilement absorbée à travers la peau intacte			
		TWA	25.000000 ppm 104.000000 mg/m3	Canada. Alberta, Code de santé et de sécurité au travail (tableau 2 : VLE)
	La substance peut être facilement absorbée à travers la peau intacte			

		TWA	25 ppm 104 mg/m3	Canada. Alberta, Code de santé et de sécurité au travail (tableau 2 : VLE)
	La substance peut être facilement absorbée à travers la peau intacte			
		TWA	25.000000 ppm 104.000000 mg/m3	Canada. Alberta, Code de santé et de sécurité au travail (tableau 2 : VLE)
	La substance peut être facilement absorbée à travers la peau intacte			
		STEL	40.000000 ppm 167.000000 mg/m3	Canada. Alberta, Code de santé et de sécurité au travail (tableau 2 : VLE)
	La substance peut être facilement absorbée à travers la peau intacte			
		STEL	40 ppm 167 mg/m3	Canada. Alberta, Code de santé et de sécurité au travail (tableau 2 : VLE)
	La substance peut être facilement absorbée à travers la peau intacte			
		TWA	25.000000 ppm 104.000000 mg/m3	Canada. Alberta, Code de santé et de sécurité au travail (tableau 2 : VLE)
	La substance peut être facilement absorbée à travers la peau intacte			
		STEL	40.000000 ppm 167.000000 mg/m3	Canada. Alberta, Code de santé et de sécurité au travail (tableau 2 : VLE)
	La substance peut être facilement absorbée à travers la peau intacte			
		TWA	25.000000 ppm	Canada. LEP Colombie Britannique
	Contribue de façon importante à l'exposition globale par la voie cutanée.			
		STEL	40.000000 ppm	Canada. LEP Colombie Britannique
	Contribue de façon importante à l'exposition globale par la voie cutanée.			
		TWAEV	25.000000 ppm 104.000000 mg/m3	Canada. Ontario OELs
	Peau			
		STEV	40.000000 ppm 167.000000 mg/m3	Canada. Ontario OELs
	Peau			
		VEMP	25 ppm 104 mg/m3	Québec. Règlement sur la santé et la sécurité du travail, Annexe 1 Partie 1: Valeurs d'exposition admissibles des contaminants de l'air
	Peau (percutanée)			
		VEMP	25.000000 ppm 104.000000 mg/m3	Québec. Règlement sur la santé et la sécurité du travail, Annexe 1 Partie 1: Valeurs d'exposition admissibles des contaminants de l'air
	Peau (percutanée)			

		VECD	40 ppm 167 mg/m3	Québec. Règlement sur la santé et la sécurité du travail, Annexe 1 Partie 1: Valeurs d'exposition admissibles des contaminants de l'air
	Peau (percutanée)			
		VECD	40.000000 ppm 167.000000 mg/m3	Québec. Règlement sur la santé et la sécurité du travail, Annexe 1 Partie 1: Valeurs d'exposition admissibles des contaminants de l'air
	Peau (percutanée)			

## Équipement de protection individuelle

### Protection respiratoire

Quand l'évaluation des risques montre que le port d'appareils respiratoires est approprié, utiliser un masque facial total avec cartouche polyvalente (US) ou de type ABEK (EN 14387). Si le masque est le seul moyen de protection utiliser un appareil respiratoire autonome à écran facial total. Utiliser du matériel testé et approuvé par des normes telles que NIOSH (US) ou CEN (EU).

### Protection des mains

Manipuler avec des gants. Les gants doivent être contrôlés avant l'utilisation. Utiliser une technique de retrait des gants appropriée afin d'éviter que la peau entre en contact avec le produit (i.e. sans toucher la surface extérieure du gant). Jeter les gants contaminés après l'utilisation conformément aux lois en vigueur et aux bonnes pratiques de laboratoire. Laver et Sécher les mains.

#### Contact total

Matériel: Caoutchouc nitrile

épaisseur minimum: 0.4 mm

délai de rupture: 480 min

Matériel testé :Camatril® (KCL 730 / Aldrich Z677442, Taille M)

#### Contact par éclaboussures

Matériel: Caoutchouc nitrile

épaisseur minimum: 0.2 mm

délai de rupture: 30 min

Matériel testé :Dermatril® P (KCL 743 / Aldrich Z677388, Taille M)

Source des données: KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Téléphone +49 (0)6659 87300, e-mail sales@kcl.de,

Methode test: EN374

En cas d'utilisation en solution ou en mélange avec d'autres substances, et dans des conditions qui diffèrent de la norme EN 374, contacter le fournisseur des gants homologués CE. Cette recommandation est purement consultative et doit être évaluée par un responsable hygiène et sécurité, familiarisé avec la situation spécifique de l'utilisation prévue par nos clients. Ceci ne doit pas être interprété comme une approbation dans un quelconque scénario d'utilisation.

### Protection des yeux

protection faciale et lunettes de sécuritéUtilisez un équipement de protection des yeux, testé et approuvé selon normes gouvernementales en vigueur, telles que NIOSH (US) or EN 166(EU).

### Protection de la peau et du corps

Vêtements étanches, Tenue de protection antistatique ignifuge., Le type d'équipement de protection doit être sélectionné en fonction de la concentration et de la quantité de la substance dangereuse au lieu de travail.

### Mesures d'hygiène

À manipuler conformément aux bonnes pratiques d'hygiène industrielle et aux consignes de sécurité. Se laver les mains avant les pauses et à la fin de la journée de travail.

### Contrôles techniques spécifiques

Utiliser ventilation mécanique ou une hotte chimique pour éviter l'exposition.

## 9. PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES

### Aspect

Forme	liquide
Couleur	incolore

### Données de sécurité

pH	Donnée non disponible
Point de fusion/point de congélation	Point/intervalle de fusion: -90 °C (-130 °F) - lit.
Point d'ébullition	132 °C (270 °F) - lit.
Point d'éclair	41 °C (106 °F) - coupelle fermée
Température d'inflammation	Donnée non disponible
Température d'auto-inflammabilité	Donnée non disponible
Limite d'explosivité, inférieure	1 %(V)
Limite d'explosivité, supérieure	5.5 %(V)
Pression de vapeur	4.9 hPa (3.7 mmHg) à 20 °C (68 °F)
Densité	0.802 g/cm <sup>3</sup> à 25 °C (77 °F)
Hydrosolubilité	21.8 g/l à 20 °C (68 °F) - OCDE ligne directrice 105 - soluble
Coefficient de partage: n-octanol/eau	Donnée non disponible
Densité de vapeur relative	4.09
Odeur	Donnée non disponible
Seuil olfactif	Donnée non disponible
Taux d'évaporation	Donnée non disponible

---

## 10. STABILITÉ ET RÉACTIVITÉ

### Stabilité chimique

Stable dans les conditions recommandées de stockage. Il faut effectuer des essais pour détecter la formation de peroxyde, avant la distillation ou l'évaporation. Il faut effectuer des essais pour détecter la formation de peroxyde ou jeter la solution après un an. Stable dans les conditions recommandées de stockage.

### Possibilité de réactions dangereuses

Donnée non disponible

### Conditions à éviter

Chaleur, flammes et étincelles.

### Matières à éviter

Donnée non disponible

### Produits de décomposition dangereux

Des produits de décomposition dangereux se forment en cas de feu. - Oxydes de carbone  
Autres produits de décomposition - Donnée non disponible

---

## 11. INFORMATIONS TOXICOLOGIQUES



## **Toxicité aiguë**

### **Oral(e) DL50**

DL50 Oral(e) - Rat - 2,590 mg/kg

### **Inhalation CL50**

Donnée non disponible

### **Dermale DL50**

DL50 Dermale - Lapin - 2,870 mg/kg

### **Autres informations sur la toxicité aiguë**

Donnée non disponible

## **Corrosion cutanée/irritation cutanée**

Peau - Lapin - Pas d'irritation de la peau - 4 h - OCDE ligne directrice 404

## **Lésions oculaires graves/irritation oculaire**

Yeux - Lapin - Irritant pour les yeux. - OCDE ligne directrice 405

## **Sensibilisation respiratoire ou cutanée**

Test de Maximalisation (GPMT) - Cochon d'Inde - Ne provoque pas de sensibilisation de la peau. - OCDE ligne directrice 406

## **Mutagénicité sur les cellules germinales**

Génotoxicité in vitro - Test de Ames - S. typhimurium - avec ou sans activation métabolique - négatif

## **Cancérogénicité**

IARC:           Aucun composant de ce produit présent à des concentrations plus grandes que ou égales à 0,1% n'a été identifié comme cancérigène probable, possible ou reconnu pour l'homme par IARC.

## **Toxicité pour la reproduction**

Donnée non disponible

## **Tératogénicité**

Donnée non disponible

## **Toxicité spécifique pour certains organes cibles - exposition unique (SGH)**

Donnée non disponible

## **Toxicité spécifique pour certains organes cibles - exposition répétée (SGH)**

## **Danger par aspiration**

## **Effets potentiels sur la santé**

<b>Inhalation</b>	Peut être nocif par inhalation. Provoque une irritation du système respiratoire.
<b>Ingestion</b>	Peut être nocif par ingestion.
<b>Peau</b>	Peut être nocif en cas d'absorption par la peau. Provoque une irritation de la peau.
<b>Yeux</b>	Provoque une irritation des yeux.

## **Signes et Symptômes d'une Exposition**

Dépression du système nerveux central, dépression, narcose, risque de causer une pression sanguine due à une dépression cardiaque, relâchement des muscles lisses dans tout le corps et des muscles squelettiques sans influencer sur les nerfs

## **Effets synergiques**

Donnée non disponible

## **Information supplémentaire**

RTECS: SA7350000

---

## **12. INFORMATIONS ÉCOLOGIQUES**

### **Toxicité**

Aldrich - 109916

Toxicité pour les poissons	Essai en semi-statique CL50 - Pimephales promelas (Vairon à grosse tête) - 359 mg/l - 96 h Méthode: OCDE ligne directrice 203
Toxicité pour la daphnie et les autres invertébrés aquatiques	Essai en semi-statique CE50 - Daphnia magna (Grande daphnie) - 337 mg/l - 48 h Méthode: OCDE Ligne directrice 202
Toxicité pour les algues	Essai en statique CE50 - Pseudokirchneriella subcapitata - 264 mg/l - 72 h Méthode: OCDE Ligne directrice 201
Toxicité pour les bactéries	Inhibition de la respiration CE50 - Traitement des Boues - > 100 mg/l - 3 h Méthode: OCDE Ligne directrice 209

#### **Persistance et dégradabilité**

Biodégradabilité aérobie  
Résultat: 85 % - Facilement biodégradable.  
Méthode: OCDE ligne directrice 301F

#### **Potentiel de bioaccumulation**

#### **Mobilité dans le sol**

#### **Évaluation PBT et vPvB**

Donnée non disponible

#### **Autres effets néfastes**

Donnée non disponible

---

### **13. CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'ÉLIMINATION**

#### **Produit**

Brûler dans un incinérateur chimique équipé d'un système de postcombustion et d'épuration mais faire très attention en allumant puisque ce produit est hautement inflammable. Remettre les excédents et les solutions non recyclables à une entreprise d'élimination des déchets agréée. Se mettre en rapport avec une entreprise spécialisée dans l'élimination de déchets pour procéder à l'élimination de ce produit.

#### **Emballages contaminés**

Éliminer comme produit non utilisé.

---

### **14. INFORMATIONS RELATIVES AU TRANSPORT**

#### **DOT (US)**

Numéro ONU: 2053 Classe: 3                      Groupe d'emballage: III  
Nom d'expédition des Nations unies: Methyl isobutyl carbinol  
Quantité à reporter (RQ):  
Polluant marin: No  
Poison Inhalation Hazard: Non

#### **IMDG**

Numéro ONU: 2053 Classe: 3                      Groupe d'emballage: III                      EMS-No: F-E, S-D  
Nom d'expédition des Nations unies: METHYL ISOBUTYL CARBINOL  
Polluant marin: No

#### **IATA**

Numéro ONU: 2053 Classe: 3                      Groupe d'emballage: III  
Nom d'expédition des Nations unies: Methyl isobutyl carbinol

---

### **15. INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES**

#### **WHMIS Classification**

B3	Liquide combustible	Liquide combustible
D2B	Matière toxique qui provoque d'autres effets	Irritant modéré pour le système respiratoire

toxiques

Produit irritant modéré pour les yeux

Ce produit a été classé conformément aux critères de danger énoncés dans le Règlement sur les produits contrôlés et la fiche signalétique contient tous les renseignements exigés par le Règlement sur les produits contrôlés.

---

## 16. AUTRES INFORMATIONS

### Information supplémentaire

Copyright 2015 Sigma-Aldrich Co. LLC. Copies en papier autorisées pour usage interne uniquement.

Les informations ci-dessus ont été préparées sur la base des renseignements disponibles les plus sûrs. Elles ne prétendent pas être exhaustives et devront être considérées comme un guide. Le groupe Sigma-Aldrich, ne pourra être tenu responsable des dommages résultant de l'utilisation ou de tout contact avec le produit sus-mentionné. Voir verso de la facture ou du bulletin de livraison pour nos termes et conditions de vente.

---



SUPPLIED BY: PROSPEC CHEMICALS  
P.O. BOX 3478  
176 STURGEON DRIVE  
STURGEON COUNTY, ALBERTA, T8L 2T4  
CANADA

**PRODUIT: KAX 51**

## SECTION 01: IDENTIFICATION DU PRODUIT CHIMIQUE ET DE LA SOCIÉTÉ

FABRICANTS..... PROSPEC CHEMICALS  
P.O. BOX 3478  
176 STURGEON DRIVE  
STURGEON COUNTY, ALBERTA  
T8L 2T4  
(780) 992-1522

NOM DU PRODUIT..... KAX 51

NOM CHIMIQUE..... MIXTURE. VOIR CHAPITRE 3 INTITULÉ "INGRÉDIENTS DANGEREUX".

FAMILLE CHIMIQUE..... SELS DE DITHIOESTERS D'ACIDE CARBONIQUE.

FORMULE CHIMIQUE..... SANS OBJET.

POIDS MOLECULAIRE..... SANS OBJET.

UTILISATION DU PRODUIT..... TRAITEMENT DE MINÉRAI.

24 HOUR EMERGENCY PHONE NUMBER: CANUTEC (613) 996-6666.

## SECTION 02: IDENTIFICATION DES DANGERS



CLASSIFICATION DES RISQUES..... MATIÈRES AUTO-ÉCHAUFFANTES — CATÉGORIE 1. TOXICITÉ AIGUË (ORALE) — CATÉGORIE 4. TOXICITÉ AIGUË (CUTANÉE) — CATÉGORIE 4. IRRITATION OCULAIRE — CATÉGORIE 2A. IRRITATION CUTANÉE — CATÉGORIE 2.

MOT INDICATEUR..... DANGER.

MENTION DE DANGER..... H251 MATIÈRE AUTO-ÉCHAUFFANTE; PEUT S'ENFLAMMER. H302+H312 NOCIF EN CAS D'INGESTION OU DE CONTACT CUTANÉ. H315 PROVOQUE UNE IRRITATION CUTANÉE. H319 PROVOQUE UNE SÉVÈRE IRRITATION DES YEUX.

CONSEIL DE PRUDENCE  
PRÉVENTION..... P235+P410 TENIR AU FRAIS. PROTÉGER DU RAYONNEMENT SOLAIRE. P264 LAVÉ PEAU ZONE SOIGNEUSEMENT APRÈS MANIPULATION. P270 NE PAS MANGER, BOIRE OU FUMER EN MANIPULANT CE PRODUIT. P280 PORTER DES GANTS DE PROTECTION/DÉS VÊTEMENTS DE PROTECTION/UN ÉQUIPEMENT DE PROTECTION DES YEUX/ DU VISAGE.

RÉPONSE..... P301+P312 EN CAS D'INGESTION: APPELER UN CENTRE ANTIPOISON OU UN MÉDECIN EN CAS DE MALAISE. P330 RINCER LA BOUCHE. P302+P352 EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU: LAVÉ ABONDAMMENT À L'EAU ET AU SAVON. P332+P313 EN CAS D'IRRITATION CUTANÉE: CONSULTER UN MÉDECIN. P362 ENLEVER LES VÊTEMENTS CONTAMINÉS. P305+P351+P338 EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: RINCER AVEC PRÉCAUTION À L'EAU PENDANT PLUSIEURS MINUTES. ENLEVER LES LENTILLES DE CONTACT SI LA VICTIME EN PORTE ET SI ELLES PEUVENT ÊTRE FACILEMENT ENLEVÉES. CONTINUER À RINCER. P337+P313 SI L'IRRITATION OCULAIRE PERSISTE: CONSULTER UN MÉDECIN. P407 MAINTENIR UN INTERVALLE D'AIR ENTRE LES PILES/PALETTES. P420 STOCKER À L'ÉCART DES AUTRES MATIÈRES. P413 QUANTITÉS EN VRAC DE MAGASIN SUPÉRIEURE À 850 KG À UNE TEMPÉRATURE N'EXCÉDANT PAS 23 °C.

STOCKAGE.....

ÉLIMINATION..... P501 DISPOSER DE CONTENU ET LE CONTENANT CONFORMÉMENT AUX EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES LOCALES. .

AUTRES DANGERS..... AUCUN.

## SECTION 03: COMPOSITION/INGRÉDIENTS SUR LES COMPOSANTS

INGRÉDIENTS DANGEREUX	# CAS	% POIDS
ALCOOL ISOAMYLIQUE	123-51-3	1-5
XANTHATE AMYLIQUE DE POTASSIUM	2720-73-2	60-100
HYDROXYDE DE POTASSIUM	1310-58-3	1-5



PRODUIT: KAX 51

**SECTION 04: PREMIERS SOINS**

PEAU:.....	VOIR UN MEDECIN IMMEDIATEMENT. ENLEVER TOUT VETEMENT SOUILLE OU CONTAMINE. LAVAGE AU SAVON ET EAU PENDANT 60 MINUTES. NE JAMAIS UTILISER DE SOLVANTS. LAVAGE TOUT VETEMENT SOUILLE AVANT REUTILISATION. UNE CONCENTRATION DE 5% D'HYDROXYDE DE POTASSIUM IRRITE LA PEAU. .
YEUX:.....	RINCER SANS ARRÊT À L'EAU PENDANT 15 MINUTES. TENIR DE FORCE LES PAUPIERES OUVERTES AFIN D'ASSURER L'IRRIGATION DE TOUT LE TISSU OCULAIRE. CONSULTER UN MEDECIN SANS TARDER.
INHALATION:.....	ELOIGNER LE SUJET À L'AIR FRAIS. PRATIQUER LA RESPIRATION ARTIFICIELLE, OU LA RESSUSCITATION CARDIOPULMONAIRE SI NECESSAIRE. EN CAS DE DIFFICULTE RESPIRATOIRE DONNER DE L'OXYGENE. MAINTENIR LE PATIENT AU CHAUD ET AU REPOS, FAIRE APPEL AU MEDECIN.
INGESTION:.....	SI CONSCIENT(E):. NE PAS FAIRE VOMIR SANS AVIS MÉDICAL. RINCER LA BOUCHE DE LA VICTIME LONGUEMENT À L'EAU. DONNER 500 mL D'EAU AU MINIMUM. CONSULTER VOTRE MEDECIN IMMEDIATEMENT. SI LA VICTIME VOMIT NATURELLEMENT, LA PENCHER EN AVANT POUR EVITER LES RISQUES D'ASPIRATION. SI INCONSCIENT(E):. CONSULTER VOTRE MEDECIN IMMEDIATEMENT.
AVIS AU MEDECIN:.....	IL N'EXISTE PAS D'ANTIDOTE SPECIFIQUE. LE TRAITEMENT RELATIF À UNE EXPOSITION DEVRA DEPENDRE DES SYMPTOMES ET DE LA CONDITION CLINIQUE DU PATIENT.
AVIS GENERAL:.....	CONSULTER UN MEDECIN OU LE CENTRE ANTIPOISON LE PLUS PROCHE, SAUF POUR LES CAS BENINS D'INHALATION OU DE CONTACT AVEC LA PEAU. EVITER LES FORTES CONCENTRATIONS DE POUSSIÈRES; EMPLOYER, AU BESOIN, UN MASQUE ANTIPOUSSIÈRES OU UN MASQUE FILTRANT. TOUJOURS PRENDRE LES PRECAUTIONS D'USAGE AFIN D'EVITER UN CONTACT DE LA PEAU OU DES YEUX AVEC TOUTE SUBSTANCE CHIMIQUE.

**SECTION 05: LUTTE CONTRE L'INCENDIE**

MOYENS D'EXTINCTION:.....	EAU. DIOXYDE DE CARBONE. POUDRE CHIMIQUE. SUITE À L'EXTINCTION AU DIOXYDE DE CARBONE OU AUX POUDRES CHIMIQUES, LE PRODUIT EN GRANDE QUANTITE PEUT S'INFLAMMER DE NOUVEAU. L'EAU EST L'EXTINCTEUR SUPERIEUR, CAR ELLE DISSOUT LE PRODUIT ET ELIMINE LE RISQUE DE REINFLAMMATION.
PRODUITS DE COMBUSTION DANGEREUX : .....	OXYDES DE POTASSIUM. OXYDES DE SULFURE. OXYDES DE CARBONE (CO, CO <sub>2</sub> ). SULFURE DE CARBONYLE. DISULFURE DE CARBONE. SULFURE DE POTASSIUM. ALCOOL AMYLIQUE.
INFLAMMABILITE:DANS L'AIR.....	LES VAPEURS PROVENANT DE LA DECOMPOSITION (BISULFURE DE CARBONE) SONT EXTREMEMENT INFLAMMABLES.
SI OUI, SOUS QUELLES CONDITIONS?....	LES XANTHATES SOLIDES, S'ILS SONT EXPOSES À LA CHALEUR OU À L'HUMIDITE. CREENT UNE DECOMPOSITION ET LES VAPEURS SONT TRES INFLAMMABLES; UNE COMBUSTION SPONTANEE PEUT SE PRODUIRE.
CLASSE D'INFLAMMABILITE DU T.M.D.:....	CLASSE 4.2, MATIERES AUTO-ECHAUFFANTES.
PROCEDURES SPECIALES:.....	TOUJOURS PORTER UN EQUIPEMENT DE RESPIRATION AUTONOME À PRESSION POSITIVE ET LES VETEMENTS DE PROTECTION APPROPRIES DANS LE COMBAT D'INCENDIES IMPLIQUANT UNE SUBSTANCE CHIMIQUE. LA CHALEUR DECOMPOSE LES XANTHATES SOLIDES ET LIQUIDES EMETTANT DU DISULFIDE DE CARBONE, PRODUIT EXTREMEMENT INFLAMMABLE ET TOXIQUE.

**SECTION 06: LUTTE CONTRE LES DEVERSEMENTS**

PROCEDURES DE NETTOYAGE, ..... FUITE/DEVERSEMENT:	SI À L'ÉTAT LIQUIDE:.. ARRÊTER LE DEVERSEMENT À LA SOURCE. CONFINER TOUT DEVERSEMENT POUR EMPECHER SA DECHARGE DANS LE MILIEU ENVIRONNANT. ELIMINER TOUTES LES SOURCES D'IGNITION. LES PERSONNES NE PORTANT PAS UN EQUIPEMENT DE PROTECTION NE SONT PAS ADMISES DANS LA SECTEUR. ABSORBER AVEC UNE MATIERE INERTE. METTRE DANS UN TONNELET DE RECUPERATION METALLIQUE APPROUVE AVANT DE METTRE AU REBUT. SI À L'ÉTAT SOLIDE:.. ELIMINER TOUTES LES SOURCES D'IGNITION. LIMITER L'ACCES À LA ZONE JUSQU'AU NETTOYAGE COMPLET. S'ASSURER QUE LE NETTOYAGE EST PRATIQUE PAR UN PERSONNEL SPECIALISE UNIQUEMENT NE PAS TOUCHER LA SUBSTANCE REPANDUE. NE PAS UTILISER DE L'EAU SUR LA SUBSTANCE REPANDUE, CAR CELA ENTRAÎNERAIT UNE PRODUCTION DE CHALEUR. PLACER LA SUBSTANCE REPANDUE DANS DES FUTS APPROUVEES POUR LA RECUPERATION DESTINES AU REBUT. ARROSER L'ENDROIT NETTOYE À L'EAU, EN S'ASSURANT QUE DE L'EAU NE PENETRE PAS DANS LES RECIPIENTS DE XANTHATE.
--	--

**PRODUIT: KAX 51****SECTION 07: MANUTENTION ET ENTREPOSAGE**

PROCÉDURES DE MANUTENTION ET ..... EQUIPEMENT:	EVITER TOUT CONTACT AVEC LA PEAU. EVITER TOUT CONTACT AVEC LES YEUX. EVITER DE RESPIRER LES VAPEURS. L'EQUIPEMENT DEVRAIT ÊTRE MIS À LA TERRE POUR EVITER LA DÉCHARGE STATIQUE. GARDER À L'ÉCART DE LA CHALEUR, DES ÉTINCELLES ET DES FLAMMES. EMPLOYER DES OUTILS NON ÉTINCELEURS ET NE PAS FUMER.
CONDITIONS D'ENTREPOSAGE:.....	RANGER LES XANTHATES SOLIDES EN MILIEU FRAIS, SOMBRE ET SEC. LES PRODUITS LIQUIDES DOIVANT ÊTRE TENUS AU FRAIS ET UTILISÉS AUSSI VITE QUE POSSIBLE.
INSTRUCTIONS SPÉCIALES POUR ..... EXPÉDITIONS:	PRENDRE LES PRÉCAUTIONS D'USAGE LORS DE LA MANIPULATION OU DE L'EXPÉDITION DE TOUTE SUBSTANCE CHIMIQUE. PROTÉGER CONTRE LES DOMMAGES PHYSIQUES.

**SECTION 08: MÉCANISMES TECHNIQUES DE CONTRÔLE/PROTECTION PERSONNELLE**

INGRÉDIENTS	TWA	ACGIH TLV STEL	PEL	OSHA PEL STEL	REL	NIOSH
XANTHATE AMYLIQUE DE POTASSIUM	NOT AVAILABLE					
HYDROXYDE DE POTASSIUM	2 mg/m3 (CEILING)	ACGIH				
LIMITE D'EXPOSITION DU PRODUIT:.....	TLV: 2 mg/m3 DE POUSSIÈRE. BISULPHIDE DE CARBONE (PRODUIT DE DÉCOMPOSITION) ACGIH TLV: TWA: 1ppm 8 heure(s).					
EQUIPEMENTS PROTECTEURS: GANTS/TYPE:.....	PORTER DES GANTS IMPERMÉABLES (NÉOPRÈNE, CAOUTCHOUC, ETC.) QUAND IL Y A PLUS DE RISQUE D'EXPOSITION.					
APPAREIL RESPIRATOIRE/TYPE:.....	SI LA PROTECTION RESPIRATOIRE EST NÉCESSAIRE, ÉTABLIR UN PROGRAMME COMPLET DE PROTECTION RESPIRATOIRE COMPRENANT CHOIX, ESSAI D'ADJUSTEMENT, FORMATION, ENTRETIEN ET INSPECTION. SE RÉFÉRER À LA NORME ACNOR Z94.4-M1982 "CHOIX, SOINS ET UTILISATION DES MASQUES" DISPONIBLE AUPRÈS DE L'ASSOCIATION CANADIENNE DE NORMALISATION, REXDALE ONTARIO M9W 1R3. DANS LE CAS DE VAPEURS, EMPLOYER UN MASQUE ANTIPOUSSIÈRES APPRouvÉ PAR NIOSH OU MSHA POUR VAPEURS ACIDES OU UN ÉQUIPEMENT DE RESPIRATION AUTONOME.					
OEIL/TYPE:.....	LUNETTES DE SÉCURITÉ. MASQUE DE PROTECTION.					
CHAUSSURES/TYPE:.....	BOTTES.					
VÊTEMENT/TYPE:.....	PORTER DES VÊTEMENTS PROTECTEURS APPROPRIÉS.					
AUTRE/TYPE:.....	UNE DOUCHE OCULAIRE AUTOMATIQUE ET UNE DOUCHE DE SÉCURITÉ DOIVENT SE TROUVER À PROXIMITÉ DE LA ZONE DE TRAVAIL.					
CONTRÔLES D'INGÉNÉRIE:.....	VENTILATION MÉCANIQUE ANTIDÉFLAGRANTE POUR LIMITER LES CONCENTRATIONS DE VAPEURS AU-DESSOUS DE LA CMA.					

**SECTION 09: PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES**

ÉTAT PHYSIQUE:.....	SOLIDE.
ODEUR ET APPARENCE:.....	ODEUR DE SOUFRE DÉSAGRÉABLE, GRAINS JAUNES-VERTS.
SEUIL DE L'ODEUR:.....	NON DISPONIBLE.
pH:.....	10% H2O 10.5 +/- 0.1.
POINT DE CONGÉLATION °C:.....	SANS OBJET.
POINT D'ÉBULLITION :.....	SANS OBJET. M.P. 255 - 280 (se décompose).
POINT D'ÉCLAIR, F, COC.....	SANS OBJET. -30 °C POUR LES VAPEURS DE DISULPHIDE DE CARBONE.
TAUX D'ÉVAPORATION:.....	SANS OBJET.
% DE VOLATILITÉ: PAR VOLUME.....	< 20.
PAR POIDS	
SEUIL MAXIMAL D'INFLAMMABILITÉ:.....	50% (BISULFURE DE CARBONE RÉSIDUEL).
SEUIL MINIMAL D'INFLAMMABILITÉ:.....	1.25% (BISULFURE DE CARBONE RÉSIDUEL).
PRESSION DE VAPEUR:.....	SANS OBJET.
REL. DENSITÉ DE VAPEUR.....	SANS OBJET.
MASSE VOLUMIQUE:.....	SANS OBJET.
SOLUBILITÉ DANS L'EAU (20°C):.....	SOLUBLE.
COEFFICIENT DE RÉPARTITION .....	NON DISPONIBLE.
EAU/HUILE:	
TEMPÉRATURE D'AUTO INFLAMMATION °C:	90 (VAPEURS DE DISULPHIDE DE CARBONE).

**PRODUIT: KAX 51****SECTION 10: STABILITE ET REACTIVITE****STABILITE CHIMIQUE:**

OUI.

NON, QUELLES CONDITIONS?..... LES XANTHATES SOLIDES SONT STABLES LORSQU'ILS SONT GARDES DANS UN ENDROIT FRAIS ET SEC; L'EXPOSITION A LA CHALEUR ENTRAINE LA DECOMPOSITION. LES ACIDES ET LES OXYDANTS ACCELERENT LE VIELLISSEMENT. EN SOLUTION, LES XANTHATES SE DECOMPOSENT LENTEMENT MEME A LA TEMPERATURE AMBIANTE.

**COMPATABILITE AVEC D'AUTRES SUBSTANCES:**

OUI.

NO, LESQUELLES?..... DES ACIDES FORTS. OXYDANTS.  
 REAGIT VIOLEMMENT AVEC..... LES VAPEURS OU POUSSIÈRES PEUVENT S'ENFLAMMER.  
 VITESSE DE COMBUSTION:..... NON DISPONIBLE.  
 POUVOIR EXPLOSIF:..... NON DISPONIBLE.

**DONNEES D'EXPLOSION:**

SENSIBILITE AUX DECHARGES STATIQUES:..... LES VAPEURS DE BISULFURE DE CARBONE SUSCEPTIBLES DE SE DEGAGER A CAUSE DE LA DECOMPOSITION, PEUVENT FACILEMENT S'ENFLAMMER PAR DECHARGE STATIQUE.

SENSIBILITE AUX CHOCS:..... NON DISPONIBLE.

PRODUITS DANGEREUX DE DECOMPOSITION:..... DISULFURE DE CARBONE. TRITHIOCARBONATE. ALCOOL AMYLIQUE.

**SECTION 11: RENSEIGNEMENTS SUR LA TOXICITE**

INGRÉDIENTS	LC50	LD50
ALCOOL ISOAMYLIQUE	NON DISPONIBLE	ORALE RAT 1300 mg/Kg LAPIN CUTANÉ 3224 mg/Kg
XANTHATE AMYLIQUE DE POTASSIUM	NON DISPONIBLE	ORALE RAT 1000 mg/Kg DERM LAP <1000 mg/kg
HYDROXYDE DE POTASSIUM	NON DISPONIBLE	ORALE RAT 273 mg/Kg
RISQUES SPECIFIQUES.....	AVERTISSEMENT! CONTENANT PEUT CONTENIR DES VAPEURS INFLAMMABLES ET TOXIQUES DUES A LA DECOMPOSITION DU PRODUIT. ATTENTION! CE PRODUIT EST CONSIDERE COMME ETANT TOXIQUE AINSI QU'UN IRRITANT POUR LA PEAU ET LES YEUX; PRENEZ LES PRECAUTIONS APPROPRIÉES.	
VOIES D'ADMINISTRATIONS		
IRRITATION DU PRODUIT:.....	IRRITANT. VOIR LES VOIES D'ACCES.	
CONTACT AVEC LA PEAU:.....	LES POUSSIÈRES OU LES VAPEURS IRRITENT. LES SOLUTIONS DE XANTHATES PEUVENT PROVOQUER UNE IRRITATION LÉGERE A GRAVE DE LA PEAU.	
ABSORPTION PAR LA PEAU:.....	NON DISPONIBLE.	
OEIL.....	LES POUSSIÈRES OU VAPEURS IRRITENT. L'HYDROXYDE DE POTASSIUM S'EST AVERE CORROSIF POUR LES YEUX CHEZ LES ANIMAUX DE LABORATOIRE. LES SOLUTIONS DE XANTHATES PEUVENT CAUSER UNE IRRITATION LÉGERE A GRAVE DE L'OEIL.	
INGESTION.....	PEUT CAUSER DE L'IRRITATION GASTRO-INTESTINALE, LA NAUSEE, LE VOMISSEMENT ET LA DIARRHEE.	
PAR INHALATION.....	LA POUSSIÈRE DANS L'AIR AMBIANT PEUT PROVOQUER L'IRRITATION DES VOIES RESPIRATOIRES. LES VAPEURS DE LA DECOMPOSITION (BISULFURE DE CARBONE) PEUVENT CAUSER DES TROUBLES GRAVES DE L'HUMEUR ET DU COMPORTEMENT, Y COMPRIS L'EXCITATION, LA COLERE ET DES CAUCHEMARS.	
ETAT DE SANTE AGGRAVE PAR UNE SUREXPOSITION:.....	AUCUNE AGGRAVATION DE L'ETAT MEDICAL PAR UNE SUREXPOSITION A CE PRODUIT N'A ETE PROUVEE. IL FAUT EVITER TOUTE EXPOSITION INUTILE A CE PRODUIT OU A TOUT AUTRE PRODUIT CHIMIQUE.	
EFFETS D'EXPOSITION AIGUE:.....	VOIR LES VOIES D'ADMINISTRATION.	
EFFETS D'EXPOSITION CHRONIQUE.....	VOIR LES EFFETS D'EXPOSITION AIGUE.	
INHALATION CHRONIQUE:.....	DES CONCENTRATIONS ELEVEES DU PRODUIT DE DECOMPOSITION (BISULFURE DE CARBONE) PEUVENT ENTRAÎNER LA MORT.	
EFFETS DE REPRODUCTION:		
REPRODUCTION TOXICITE:.....	NON DISPONIBLE.	
CAPACITE DE SENSIBILISATION DU PRODUIT:.....	NON DISPONIBLE.	
PRODUITS SYNERGIQUES:.....	NON DISPONIBLE.	
MUTAGENICITE:.....	NON DISPONIBLE.	
TERATOGENICITE & EMBRYOTOXICITE:.....	NON DISPONIBLE.	
CANCEROGENICITE DU PRODUIT:.....	NON DISPONIBLE.	
LA TOXICITE ORALE AIGUE.....	NON DISPONIBLE. CONSULTER LE CHAPITRE 3, SUR LES INGREDIENTS DANGEREUX.	
CL 50 DU PRODUIT, ESPECES ET VOIE D'ADMINISTRATION:	NON DISPONIBLE.	

PRODUIT: KAX 51

**SECTION 12: RENSEIGNEMENTS ECOLOGIQUES**

ENVIRONNEMENT..... NON DISPONIBLE.  
 BIODEGRADABILITE..... NON DISPONIBLE.

**SECTION 13: DECHETS**

EVACUATIONS DES DECHETS, ..... TOUS DECHETS DU PRODUIT Y COMPRIS LES CONTENANTS VIDES DOIVENT  
 METHODES ET EQUIPEMENTS: ETRES ELIMINES SELON LES REGLEMENTS MUNICIPAUX, PROVINCIAUX ET  
 FEDERAUX.

**SECTION 14: TRANSPORT**

CLASSIFICATION DU T.M.D.:..... CLASSE: 4.2 NU 3342 G.E. III.  
 NOM POUR LIVRAISON TMD:..... XANTHATES.  
 INFORMATION SUR LA LIVRAISON TMD:. LES MATIERES DANGEREUSES SONT DECRITES CONFORMEMENT AUX  
 RECOMMANDATIONS DU NIP.

**SECTION 15: LEGISLATION**

CLASSIFICATION SIMDUT:..... CLASSE B DIV. 6. CLASSE D DIV. 1 SUB. B. CLASSE E.  
 CONFORMITE AU REGLEMENT SUR LES CE PRODUIT A ÉTÉ CLASSÉ SELON LES CRITÈRES DE DANGER DU RPC ET DE LA  
 PRODUITS CONTROLES FDS CONTIENT TOUS LES RENSEIGNEMENTS EXIGÉS PAR LE RPC.

**SECTION 16: AUTRES RENSEIGNEMENTS**

DATE DE FABRICATION FOURNISSEUR:. 18 NOVEMBRE, 2005.  
 DATE DE REVISION DE LA FS:..... 3 OCTOBRE 2017.  
 REMARQUE:..... Les informations sur cette fiche a été obtenues auprès du fabricant, et le cas échéant, des  
 autres fiable des sources telles que le CCHST et RTECS. Cependant, CHARLES  
 TENNANT et COMPANYY (CANADA) Ltd. ne donne aucune garantie, exprimée ou implicite,  
 quant à l'exactitude, l'exhaustivité ou l'exactitude des informations contenues dans les  
 présentes et ne saurait être tenue pour responsable (indépendamment de la faute) à toute  
 personne directement ou indirectement, des dommages ou des blessures dans l'utilisation  
 de ce produit découlant d'ou en relation avec l'exactitude, l'intégralité ou la pertinence de  
 ces informations.  
 REDIGE PAR..... Regulatory Affairs  
 DATE DE PRÉPARATION..... OCT 04/2017



# FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Selon la Gazette du Canada, Partie II, Règlement sur les produits dangereux

---

## 1. Identification

### *1.1. Identificateur de produit*

Nom du produit : **FLOMIN 913 VHM**

Type de produit : Mélange

### *1.2. Utilisations identifiées pertinentes de la substance ou du mélange et utilisations déconseillées*

Utilisations identifiées: Agent de procédé pour applications industrielles.

Utilisations déconseillées : Aucun(e).

### *1.3. Renseignements concernant le fournisseur de la fiche de données de sécurité*

Société : SNF Canada Ltd.  
4 Director Court, Suite 101  
Vaughan, Ontario L4L 3Z5  
Canada

Téléphone : 416-486-7853

Télécopie : 905-856-6887

Adresse e-mail: info@snfcanada.com

### *1.4. Numéro d'appel d'urgence*

Numéro d'urgence (24h/24) : CANUTEC: 1-613-996-6666

## 2. Identification des dangers

### *2.1. Classification de la substance ou du mélange*

Classification conformément à la partie 2 du Règlement sur les produits dangereux :

Non classé.

### *2.2. Éléments d'étiquetage*

Étiquetage conformément à la partie 3 du Règlement sur les produits dangereux :

Pictogramme(s) de danger : Aucun(e).

*Mention d'avertissement :* Aucun(e).

*Mentions de danger:* Aucun(e).

*Conseils de prudence :* Aucun(e).

### **2.3. Autres dangers**

Les poudres humides et les solutions peuvent occasionner des conditions extrêmement glissantes.

## **3. Composition/information sur les ingrédients**

### **3.1. Substances**

Non applicable, ce produit est un mélange.

### **3.2 Mélanges**

Ce produit est un mélange.

### **Composants dangereux**

Ne contient pas de substances dangereuses à signaler.

## **4. Premiers soins**

### **4.1. Description des premiers secours**

#### *Inhalation :*

Amener la victime à l'air libre. Pas de dangers qui requièrent des mesures spéciales de premiers secours.

#### *Contact avec la peau :*

Laver au savon avec une grande quantité d'eau. Faire appel à une assistance médicale en cas d'apparition d'une irritation qui persiste.

#### *Contact avec les yeux :*

Rincer immédiatement et abondamment à l'eau, y compris sous les paupières, pendant au moins 15 minutes. En cas d'irritation persistante des yeux, consulter un médecin.

#### *Ingestion :*

Se rincer la bouche à l'eau. Ne PAS faire vomir. Pas de dangers qui requièrent des mesures spéciales de premiers secours.

### **4.2. Principaux symptômes et effets, aigus et différés**

aucune.

### **4.3. Indication des éventuels soins médicaux immédiats et traitements particuliers nécessaires**

Aucun raisonnablement prévisible.

#### *Autres informations :*

Aucun(e).

## **5. Mesures à prendre en cas d'incendie**

**5. Mesures à prendre en cas d'incendie****5.1. Moyens d'extinction**

*Moyens d'extinction appropriés:*

Eau. Eau pulvérisée. Mousse. Bioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Poudre sèche.

Attention ! Les poudres humides et les solutions peuvent occasionner des conditions extrêmement glissantes.

*Moyens d'extinction inappropriés :*

Aucun(e).

**5.2. Dangers particuliers résultant de la substance ou du mélange**

*Produits de décomposition dangereux:*

La décomposition thermique peut provoquer le dégagement de : oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), oxydes de carbone (CO<sub>x</sub>). Le cyanure d'hydrogène (acide cyanhydrique) peut être produit en cas de combustion dans une atmosphère pauvre en oxygène.

**5.3. Conseils aux pompiers**

*Mesures de protection:*

En cas d'incendie, porter un appareil respiratoire autonome.

*Autres informations:*

Les poudres humides et les solutions peuvent occasionner des conditions extrêmement glissantes.

**6. Mesures à prendre en cas de déversement accidentel****6.1. Précautions individuelles, équipement de protection et procédures d'urgence**

*Précautions individuelles :*

Les poudres humides et les solutions peuvent occasionner des conditions extrêmement glissantes.

*Équipement de protection :*

Porter un équipement de protection individuelle adéquat (voir Section 8, Contrôle de l'exposition/Protection individuelle).

*Procédures d'urgence :*

Eloigner les personnes des flaques/fuites. Éviter un déversement ou une fuite supplémentaire, si cela est possible sans danger.

**6.2. Précautions pour la protection de l'environnement**

Comme pour tout produit chimique, ne pas déverser dans les eaux de surface.

**6.3. Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage**

*Petits déversements :*

Ne pas rincer à l'eau. Nettoyer rapidement en balayant ou en aspirant. Conserver dans des récipients adaptés et fermés pour l'élimination. Après le nettoyage, rincer les traces avec de l'eau.

*Gros déversements :*

Ne pas rincer à l'eau. Nettoyer rapidement en balayant ou en aspirant. Conserver dans des récipients adaptés et fermés pour l'élimination. Après le nettoyage, rincer les traces avec de l'eau.

Résidus :

Laver avec de grandes quantités d'eau.

#### 6.4. Référence à d'autres sections

SECTION 7: Manipulation et stockage; SECTION 8: Contrôles de l'exposition/protection individuelle; SECTION 9: Propriétés physiques et chimiques; SECTION 13: Considérations relatives à l'élimination;

### 7. Manutention et stockage

#### 7.1. Précautions à prendre pour une manipulation sans danger

Les poudres humides et les solutions peuvent occasionner des conditions extrêmement glissantes. Utiliser un équipement de protection personnelle

#### 7.2. Conditions d'un stockage sûr, y compris d'éventuelles incompatibilités

Conserver dans un endroit sec. Conserver le conteneur fermé lorsqu'il n'est pas utilisé. Incompatible avec les oxydants

#### 7.3. Utilisation(s) finale(s) particulière(s)

Ces informations ne sont pas disponibles.

### 8. Contrôle de l'exposition/protection individuelle

#### 8.1. Paramètres de contrôle

Limites d'exposition professionnelle:

Aucun à notre connaissance

#### 8.2. Contrôles de l'exposition

##### Contrôles techniques appropriés :

Aspiration locale en cas de poussières, la ventilation naturelle est suffisante en l'absence de poussières.

##### Mesures de protection individuelle, telles que les équipements de protection individuelle :

##### a) Protection des yeux/du visage :

Lunettes de sécurité avec protections latérales.

##### b) Protection de la peau :

i) Protection des mains : Gants en PVC ou autre matière plastique.

ii) Autres: Vêtements de travail protégeant les bras, les jambes et le corps.

##### c) Protection respiratoire :

Aucun équipement de protection respiratoire individuel n'est normalement nécessaire Dans le cas où la concentration de la poudre, au poste de travail, dépasse 10 mg/m<sup>3</sup> le masque anti-poussière est recommandé.

##### d) Conseil supplémentaire :

À manipuler conformément aux bonnes pratiques d'hygiène industrielle et aux consignes de sécurité.

##### Contrôles d'exposition liés à la protection de l'environnement :



Ne pas laisser le produit s'écouler de manière incontrôlée dans l'environnement. Ne pas déverser dans les eaux de surface.

## 9. Propriétés physiques et chimiques

### 9.1. Informations sur les propriétés physiques et chimiques essentielles

a) Apparence :	Solide granulaire, blanc.
b) Odeur :	Aucun(e).
c) Seuil olfactif :	Non applicable.
d) pH :	5 - 9 @ 5 g/L
e) Point de fusion/point de congélation :	> 150°C
f) Point initial d'ébullition et intervalle d'ébullition :	Non applicable.
g) Point d'éclair :	Non applicable.
h) Taux d'évaporation :	Non applicable.
i) Inflammabilité (solide, gaz) :	Donnée non disponible.
j) Limites supérieure/inférieure d'inflammabilité ou d'explosivité :	Ne devrait pas créer des atmosphères explosives.
k) Pression de vapeur :	Non applicable.
l) Densité de vapeur :	Non applicable.
m) Densité relative :	0.6 - 0.9
n) Solubilité(s) :	Soluble dans l'eau.
o) Coefficient de partage :	-2
p) Température d'auto-inflammabilité :	Ne s'auto inflamme pas (basé sur la structure chimique).
q) Température de décomposition :	> 150°C
r) Viscosité :	Voir la Fiche Technique
s) Propriétés explosives :	Kst = 0 Non inflammable à des sources d'ignition de moins de 2,5 kJ.
t) Propriétés comburantes :	Ne devrait pas être comburant sur base de la structure chimique.

### 9.2. Autres informations

Aucun(e).

## 10. Stabilité et réactivité

### 10.1. Réactivité

Aucun à notre connaissance.

#### 10.2. Stabilité chimique

Stable dans des conditions normales.

#### 10.3. Possibilité de réactions dangereuses

Les agents oxydants peuvent causer une réaction exothermique

#### 10.4. Conditions à éviter

Aucun à notre connaissance.

#### 10.5. Produits incompatibles

Incompatible avec les oxydants.

#### 10.6. Produits de décomposition dangereux

La décomposition thermique peut provoquer le dégagement de: oxydes d'azote (NOx), oxydes de carbone (COx), cyanure d'hydrogène (acide cyanhydrique)

### 11. Données toxicologiques

#### 11.1. Renseignements sur les effets toxicologiques

##### Informations sur le produit tel que fourni :

Toxicité aiguë par voie orale :	DL50/orale/rat > 5000 mg/kg.
Toxicité aiguë par voie cutanée :	DL50/cutanée/rat > 5000 mg/kg.
Toxicité aiguë par inhalation :	Le produit ne devrait pas être toxique par inhalation.
Corrosion cutanée/irritation cutanée :	Non irritant.
Lésions oculaires graves/irritation oculaire :	Non irritant.
Sensibilisation respiratoire/cutanée :	Non sensibilisant.
Mutagénicité:	Non mutagène.
Cancérogénicité:	Non cancérogène.
Toxicité pour la reproduction:	Non toxique pour la reproduction.
STOT - exposition unique :	Pas d'effet connu.
STOT - exposition répétée:	Pas d'effet connu.
Danger par aspiration :	Aucun danger ne résultera du produit s'il est utilisé tel que est fourni.

## 12. Données écologiques

### 12.1. Toxicité

#### Informations sur le produit tel que fourni :

Toxicité aiguë pour les poissons :	CL50/Danio rerio/96 heures > 100 mg/L (OCDE 203) LC50/Fathead minnow/96 heures > 100 mg/L (OCDE 203)
Toxicité aiguë pour les invertébrés :	CE50/Daphnia magna/48 heures > 100 mg/L (OCDE 202)
Toxicité aiguë pour les algues :	IC50/Scenedesmus subspicatus/72 heures > 100 mg/L (OCDE 201)
Toxicité chronique pour les poissons :	Donnée non disponible.
Toxicité chronique pour les invertébrés :	Donnée non disponible.
Toxicité pour les microorganismes :	Donnée non disponible.
Effets sur les organismes terrestres :	Pas d'effet connu.
Toxicité pour les sédiments :	Donnée non disponible.

### 12.2. Persistance et dégradabilité

#### Informations sur le produit tel que fourni :

Dégradation :	Difficilement biodégradable.
Hydrolyse :	Ne s'hydrolyse pas.
Photolyse :	Aucune donnée disponible.

### 12.3. Potentiel bioaccumulatif

#### Informations sur le produit tel que fourni :

Ne se bioaccumule pas.	
Coefficient de partage (Log Pow) :	-2
Facteur de bioconcentration (FBC) :	~0

### 12.4. Mobilité dans le sol

#### Informations sur le produit tel que fourni :

Aucun(e).

#### 12.6. Autres effets néfastes

Aucun à notre connaissance.

### 13. Données sur l'élimination

#### 13.1. Méthodes de traitement des déchets

##### Déchets de résidus / produits non utilisés :

Éliminer conformément aux réglementations locales et nationales. Peut être évacué en décharge ou incinéré, si les réglementations locales le permettent.

##### Emballages contaminés :

Rincer les conteneurs vides avec de l'eau et utiliser l'eau de rinçage pour préparer la solution de travail. Si le recyclage n'est pas possible, éliminer conformément aux réglementations locales. Peut être évacué en décharge ou incinéré, si les réglementations locales le permettent.

##### Récupération :

En accord avec les réglementations locales et nationales.

### 14. Informations relatives au transport

#### *Transport terrestre (TDG)*

Non classé.

#### *Transport maritime (IMDG)*

Non classé.

#### *Transport aérien (IATA)*

Non classé.

### 15. Informations sur la réglementation

#### 15.1. Règlements sur la sécurité, la santé et l'environnement/particularités législatives quant à la nation pour la substance ou le mélange

##### Informations sur le produit tel que fourni :

##### Inventaire DSL / NDSL des substances chimiques :

Canada (DSL): Tous les ingrédients de ce produit figurent sur l'inventaire ou sont exemptés de l'être.



## 16. Autres informations

*Cette fiche de données de sécurité comporte des modifications par rapport à la version précédente dans la (les) section(s) :*

SECTION 5: Mesures de lutte contre l'incendie, SECTION 8: Contrôles de l'exposition/protection individuelle, SECTION 15: Informations réglementaires, SECTION 16: Autres informations.

*Signification des abréviations et acronymes utilisés :*

### *Acronymes*

STOT = Toxicité spécifique pour certains organes cibles

*Conseils pour la formation:*

Ne pas manipuler avant d'avoir lu et compris toutes les précautions de sécurité.

*Cette FDS a été préparée en accord avec les Directives suivantes :*

Gazette du Canada, Partie II, Règlement sur les produits dangereux.

---

Version : 17.01.a

PRAC001

Les informations contenues dans la présente fiche de sécurité ont été établies sur la base de nos connaissances à la date de publication de ce document. Ces informations ne sont données qu'à titre indicatif en vue de permettre des opérations de manipulation, fabrication, stockage, transport, distribution, mise à disposition, utilisation et élimination dans des conditions satisfaisantes de sécurité, et ne sauraient donc être interprétées comme une garantie ou considérées comme des spécifications de qualité. Ces informations ne concernent en outre que le produit nommément désigné et, sauf indication contraire spécifique, peuvent ne pas être applicables en cas de mélange dudit produit avec d'autres substances ou, utilisables pour tout procédé de fabrication.



# FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

## CHAUX CALCIQUE VIVE

### Section 1. Identification

<b>Identificateur SGH du produit</b>	: CHAUX CALCIQUE VIVE
<b>Autres moyens d'identification</b>	: Chaux, chaux vive, oxyde de calcium, chaux calcinée, chaux non éteinte, fondant.
<b>Code du produit</b>	: Non disponible.
<b>Type de produit</b>	: Solide.

#### Utilisations identifiées

Neutralisation, floculation, fondant, agent de caustification, absorption.

<b>Fournisseur/Fabriqueur</b>	: GRAYMONT #200-10991 Shellbridge Way Richmond, BC V6X 3C6 Canada Tél : 1 604 207-4292 Sans frais : 1 866 207-4292 Fax: 1 604 207-9014 Site web : <a href="http://www.graymont.com/">http://www.graymont.com/</a>
-------------------------------	--

<b>Numéro de téléphone en cas d'urgence (indiquer les heures de service)</b>	: CANUTEC (613-996-6666) CHEMTREC, US (800-424-9300) INTERNATIONAL: (703-527-3887)
--	--

### Section 2. Identification des risques

<b>Statut OSHA/HCS</b>	: Ce produit est considéré dangereux selon la norme OSHA sur la communication de renseignements à l'égard des matières dangereuses (29 CFR 1910.1200).
<b>Classement de la substance ou du mélange</b>	: CORROSION/IRRITATION CUTANÉES - Catégorie 2 LÉSIONS OCULAIRES GRAVES/IRRITATION OCULAIRE - Catégorie 1 CANCÉROGÉNÉCITÉ (inhalation) - Catégorie 1A TOXICITÉ POUR CERTAINS ORGANES CIBLES - EXPOSITION UNIQUE - (Irritation des voies respiratoires) - Catégorie 3 TOXICITÉ POUR CERTAINS ORGANES CIBLES - EXPOSITIONS RÉPÉTÉES - - Catégorie 1

#### Éléments d'étiquetage SGH

**Pictogrammes de danger** :



**Mention d'avertissement** : Danger



## Section 2. Identification des risques

**Mentions de danger** : H318 - Provoque des lésions oculaires graves.  
H315 - Provoque une irritation cutanée.  
H350 - Peut provoquer le cancer par inhalation.  
H335 - Peut irriter les voies respiratoires.  
H372 - Risque avéré d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée.

### Conseils de prudence

**Prévention** : P201 - Se procurer les instructions avant utilisation.  
P202 - Ne pas manipuler avant d'avoir lu et compris toutes les précautions de sécurité.  
P281 - Utiliser l'équipement de protection individuel requis.  
P280 - Porter des gants de protection. Porter une protection oculaire ou faciale.  
P271 - Utiliser seulement en plein air ou dans un endroit bien ventilé.  
P260 - Ne pas respirer les poussières.  
P270 - Ne pas manger, boire ou fumer en manipulant ce produit.  
P264 - Se laver les mains soigneusement après manipulation.

**Intervention** : P314 - Obtenez des soins médicaux si vous vous sentez mal.  
P308 + P313 - En cas d'exposition prouvée ou suspectée: Obtenir des soins médicaux.  
P304 + P340 + P312 - EN CAS D'INHALATION: Transporter la victime à l'extérieur et la maintenir au repos dans une position où elle peut confortablement respirer. Appelez un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin si vous vous sentez mal.  
P302 + P352 + P362 + P363 - EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU: Laver abondamment à l'eau et au savon. Retirer les vêtements contaminés. Laver les vêtements contaminés avant réutilisation.  
P332 + P313 - En cas d'irritation cutanée: Obtenir des soins médicaux.  
P305 + P351 + P338 + P310 - EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin.

**Stockage** : P401 - Stocker afin de minimiser la production de poussière.

**Élimination** : P501 - Éliminer le contenu et le récipient conformément à toutes les réglementations locales, régionales, nationales et internationales.

**Éléments d'une étiquette complémentaire** : Non applicable.

### Dangers non classés ailleurs (DNCA)

**Dangers physiques non classés autrement (DPNCA)** : Aucun connu.

**Dangers pour la santé non classés autrement (DSNCA)** : Aucun connu.

## Section 3. Composition et information sur les ingrédients

**Substance/préparation** : Mélange

**Autres moyens d'identification** : Chaux, chaux vive, oxyde de calcium, chaux calcinée, chaux non éteinte, fondant.

### Numéro CAS / autres identificateurs uniques

**Numéro CAS** : 1305-78-8

**Code du produit** : Non disponible.

Nom des ingrédients	%	Numéro CAS
Calcium, oxyde de Quartz	90 - 100 0.0001 - 1	1305-78-8 14808-60-7

## Section 3. Composition et information sur les ingrédients

Dans certains produits, on a trouvé de la silice cristalline égale ou supérieure au seuil de détection de 0,1%. La concentration dépend de la source de calcaire.

Toute concentration présentée comme une plage vise à protéger la confidentialité ou est expliquée par une variation entre les lots.

Dans l'état actuel des connaissances du fournisseur et dans les concentrations d'application, aucun autre ingrédient présent n'est classé comme dangereux pour la santé ou l'environnement, et donc nécessiterait de figurer dans cette section.

Les limites d'exposition professionnelle, quand elles sont disponibles, sont énumérées à la section 8.

## Section 4. Premiers soins

### Description des premiers soins nécessaires

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Contact avec les yeux</b> | : Consulter un médecin immédiatement. Appeler un centre antipoison ou un médecin. Rincer immédiatement les yeux à grande eau, en soulevant de temps en temps les paupières supérieures et inférieures. Vérifier si la victime porte des verres de contact et dans ce cas, les lui enlever. Continuer à rincer pendant au moins 20 minutes. Les brûlures chimiques doivent être traitées rapidement par un médecin.   |
| <b>Inhalation</b>            | : Consulter un médecin immédiatement. Appeler un centre antipoison ou un médecin. Transporter la victime à l'extérieur et la maintenir au repos dans une position où elle peut confortablement respirer. Lorsqu'elle est utilisée dans des conditions normales, la chaux vive ne génère pas de fumées. Cependant, il peut se produire de la poussière (des particules). Utiliser un masque anti-poussières si la poussière est présente. En l'absence de respiration, en cas de respiration irrégulière ou d'arrêt respiratoire, il faut que du personnel qualifié administre la respiration artificielle ou de l'oxygène. Le bouche-à-bouche peut se révéler dangereux pour la personne portant secours. Si la personne est inconsciente, la placer en position de rétablissement et consulter un médecin immédiatement. Assurez-vous d'une bonne circulation d'air. Détacher tout ce qui pourrait être serré, comme un col, une cravate, une ceinture ou un ceinturon.   |
| <b>Contact avec la peau</b>  | : Consulter un médecin immédiatement. Appeler un centre antipoison ou un médecin. Rincer la peau contaminée avec beaucoup d'eau. Laver abondamment à l'eau les vêtements contaminés avant de les retirer, ou porter des gants. Continuer à rincer pendant au moins 20 minutes. Les brûlures chimiques doivent être traitées rapidement par un médecin. Laver les vêtements avant de les réutiliser. Laver soigneusement les chaussures avant de les remettre.  |
| <b>Ingestion</b>             | : Consulter un médecin immédiatement. Appeler un centre antipoison ou un médecin. Laver la bouche avec de l'eau. Enlever les prothèses dentaires s'il y a lieu. Transporter la victime à l'extérieur et la maintenir au repos dans une position où elle peut confortablement respirer. En cas d'ingestion de la matière et si la personne exposée est consciente, lui donner de petites quantités d'eau à boire. Arrêter si la personne se sent malade car des vomissements peuvent être dangereux. Ne pas faire vomir sauf indication contraire émanant du personnel médical. En cas de vomissements, garder la tête basse afin d'éviter la pénétration du vomi dans les poumons. Les brûlures chimiques doivent être traitées rapidement par un médecin. Ne rien faire ingérer à une personne inconsciente. Si la personne est inconsciente, la placer en position de rétablissement et consulter un médecin immédiatement. Assurez-vous d'une bonne circulation d'air. Détacher tout ce qui pourrait être serré, comme un col, une cravate, une ceinture ou un ceinturon. |

### Symptômes/effets les plus importants, aigus ou retardés

#### Effets aigus potentiels sur la santé

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Contact avec les yeux</b> | : Provoque des lésions oculaires graves.          |
| <b>Inhalation</b>            | : Peut irriter les voies respiratoires.           |
| <b>Contact avec la peau</b>  | : Provoque une irritation cutanée.                |
| <b>Ingestion</b>             | : Aucun effet important ou danger critique connu. |

#### Signes/symptômes de surexposition



## Section 4. Premiers soins

- Contact avec les yeux** : Les symptômes néfastes peuvent éventuellement comprendre ce qui suit :  
douleur  
larmolement  
rougeur
- Inhalation** : Les symptômes néfastes peuvent éventuellement comprendre ce qui suit :  
irritation des voies respiratoires  
toux  
Sensation de brûlement
- Contact avec la peau** : Les symptômes néfastes peuvent éventuellement comprendre ce qui suit :  
douleur ou irritation  
rougeur  
la formation d'ampoules peut éventuellement apparaître
- Ingestion** : Les symptômes néfastes peuvent éventuellement comprendre ce qui suit :  
douleurs stomacales

### Indications quant à la nécessité éventuelle d'une prise en charge médicale immédiate ou d'un traitement spécial

- Note au médecin traitant** : Traitement symptomatique requis. Contactez le spécialiste en traitement de poison immédiatement si de grandes quantités ont été ingérées ou inhalées.
- Traitements particuliers** : Pas de traitement particulier.
- Protection des sauveteurs** : Ne prendre aucune mesure impliquant un risque personnel ou en l'absence de formation adéquate. Si l'on soupçonne que des fumées sont encore présentes, le sauveteur devra porter un masque adéquat ou un appareil de protection respiratoire autonome. Le bouche-à-bouche peut se révéler dangereux pour la personne portant secours. Laver abondamment à l'eau les vêtements contaminés avant de les retirer, ou porter des gants.

Voir Information toxicologique (section 11)

## Section 5. Mesures de lutte contre l'incendie

### Moyens d'extinction

- Agents extincteurs appropriés** : Utilisez un extincteur à poudre chimique.
- Agents extincteurs inappropriés** : Ne pas utiliser de l'eau ou des composés halogénés, sauf que de grandes quantités d'eau peuvent être utilisées pour inonder de petites quantités de chaux vive.

**Dangers spécifiques du produit** : Non applicable.

**Produit de décomposition thermique dangereux** : Aucune.

**Mesures spéciales de protection pour les pompiers** : Évacuer d'abord les personnes qui se trouvent dans la zone de visibilité directe du site ou devant les fenêtres.

**Équipement de protection spécial pour le personnel préposé à la lutte contre le feu** : Il est impératif que les pompiers portent un équipement de protection adéquat, ainsi qu'un appareil respiratoire autonome (ARA) équipé d'un masque couvre-visage à pression positive.

## Section 6. Mesures à prendre en cas de déversement accidentel

### Précautions individuelles, équipements de protection et mesures d'urgence

- Pour le personnel non affecté aux urgences** :
- Ne prendre aucune mesure impliquant un risque personnel ou en l'absence de formation adéquate. Évacuer les environs. Empêcher l'accès aux personnes gênantes ou non protégées. NE PAS TOUCHER ni marcher dans le produit répandu. Assurer une ventilation adéquate. Porter un appareil respiratoire approprié lorsque le système de ventilation est inadéquat. Porter un équipement de protection individuelle approprié.
- Intervenants en cas d'urgence** :
- Si des vêtements spécialisés sont requis pour traiter un déversement, prendre note de tout renseignement donné à la Section 8 sur les matériaux appropriés ou non. Consultez également les renseignements sous « Pour le personnel non affecté aux urgences ».
- Précautions environnementales** :
- Évitez la dispersion des matériaux déversés, ainsi que leur écoulement et tout contact avec le sol, les voies navigables, les drains et les égouts. Avertir les autorités compétentes si le produit a engendré une pollution environnementale (égouts, voies navigables, sol ou air).

### Méthodes et matériaux pour l'isolation et le nettoyage

- Déversement** :
- Écarter les conteneurs de la zone de déversement. Ne pas utiliser d'eau sur les déversements de matières en vrac. S'approcher des émanations dans la même direction que le vent. Empêcher la pénétration dans les égoûts, les cours d'eau, les sous-sol ou les zones confinées. Éviter la formation de poussière. Ne pas balayer à sec. Ramasser la poussière avec un aspirateur muni d'un filtre HEPA et placer la poussière dans un contenant à déchets fermé et étiqueté. Éliminer par l'intermédiaire d'une entreprise spécialisée autorisée. Nota: Voir section 1 pour de l'information relative aux urgences et voir section 13 pour l'élimination des déchets.

## Section 7. Manutention et entreposage

### Précautions à prendre pour assurer la manutention dans des conditions de sécurité

- Mesures de protection** :
- Revêtir un équipement de protection individuelle approprié (voir Section 8). Éviter l'exposition - se procurer des instructions spéciales avant l'utilisation. Ne pas manipuler avant d'avoir lu et compris toutes les précautions de sécurité. Éviter tout contact avec les yeux, la peau et les vêtements. Ne pas ingérer. Utiliser uniquement dans un environnement bien aéré. Porter un appareil respiratoire approprié lorsque le système de ventilation est inadéquat. Garder dans le contenant d'origine ou dans un autre contenant de substitution homologué fabriqué à partir d'un matériau compatible et tenu hermétiquement clos lorsqu'il n'est pas utilisé. Les conteneurs vides retiennent des résidus de produit et peuvent présenter un danger.
- Conseils sur l'hygiène générale au travail** :
- Il est interdit de manger, boire ou fumer dans les endroits où ce produit est manipulé, entreposé ou traité. Les personnes travaillant avec ce produit devraient se laver les mains et la figure avant de manger, boire ou fumer. Consulter également la Section 8 pour d'autres renseignements sur les mesures d'hygiène.
- Stockage dans des conditions de sécurité en tenant compte de toutes incompatibilités éventuelles** :
- Entreposer conformément à la réglementation locale. Entreposer dans un endroit isolé et approuvé. Entreposer dans le contenant original à l'abri de la lumière solaire, dans un endroit sec, frais et bien ventilé, à l'écart des substances incompatibles (voir la Section 10), de la nourriture et de la boisson. Stocker afin de minimiser la production de poussière. Garder le récipient hermétiquement fermé lorsque le produit n'est pas utilisé. Les récipients ouverts doivent être refermés avec soin et maintenus en position verticale afin d'éviter les fuites. Ne pas stocker dans des conteneurs non étiquetés. Utiliser un récipient approprié pour éviter toute contamination du milieu ambiant. Ne pas stocker dans des conteneurs non étiquetés.

## Section 8. Contrôle de l'exposition et protection individuelle

### Paramètres de contrôle

#### États-Unis

#### Limites d'exposition professionnelle

Nom des ingrédients	Limites d'exposition
Calcium, oxyde de	<b>ACGIH TLV (États-Unis, 4/2014).</b> TWA: 2 mg/m <sup>3</sup> 8 heures. <b>NIOSH REL (États-Unis, 10/2013).</b> TWA: 2 mg/m <sup>3</sup> 10 heures. <b>OSHA PEL (États-Unis, 2/2013).</b> TWA: 5 mg/m <sup>3</sup> 8 heures. <b>MSHA PEL</b> TWA 8/40 hours: 5 mg/m <sup>3</sup>
Quartz	<b>OSHA PEL Z3 (États-Unis, 2/2013).</b> TWA: 10 mg/m <sup>3</sup> 8 heures. Forme: Respirable TWA: 250 mppcf 8 heures. Forme: Respirable <b>NIOSH REL (États-Unis, 10/2013).</b> TWA: 0.05 mg/m <sup>3</sup> 10 heures. Forme: Poussières alvéolaires <b>ACGIH TLV (États-Unis, 4/2014).</b> TWA: 0.025 mg/m <sup>3</sup> 8 heures. Forme: Fraction alvéolaire <b>MSHA PEL</b> TWA 8/40 hours: 30 mg/m <sup>3</sup> /(%SiO <sub>2</sub> )+2 mg/m <sup>3</sup> Forme: Empoussièrement total 10 mg/m <sup>3</sup> /(%SiO <sub>2</sub> )+2 mg/m <sup>3</sup> Forme: Poussières alvéolaires

#### Canada

Limites d'exposition professionnelle		MPT (8 heures)			LECT (15 mins)			Plafond			Notations
Ingrédient	Nom de la liste	ppm	mg/m <sup>3</sup>	Autre	ppm	mg/m <sup>3</sup>	Autre	ppm	mg/m <sup>3</sup>	Autre	
Calcium, oxyde de	US ACGIH 4/2014	-	2	-	-	-	-	-	-	-	[3]
	AB 4/2009	-	2	-	-	-	-	-	-	-	
	BC 7/2013	-	2	-	-	-	-	-	-	-	
	ON 1/2013	-	2	-	-	-	-	-	-	-	
	QC 1/2014	-	2	-	-	-	-	-	-	-	[a] [b] [c] [a] [d]
	US ACGIH 4/2014	-	0.025	-	-	-	-	-	-	-	
	AB 4/2009	-	0.025	-	-	-	-	-	-	-	
	BC 7/2013	-	0.025	-	-	-	-	-	-	-	
	ON 1/2013	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	
	QC 1/2014	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	

[3]Sensibilisation cutanée

Forme: [a]Fraction alvéolaire [b]Particule respirable. [c]Respirable [d]Poussières alvéolaires

### Contrôles d'ingénierie appropriés

- Utiliser uniquement dans un environnement bien aéré. Si les manipulations de l'utilisateur provoquent de la poussière, des fumées, des gaz, des vapeurs ou du brouillard, utiliser des enceintes fermées, une ventilation par aspiration à la source, ou d'autres systèmes de contrôle automatique intégrés afin de maintenir le seuil d'exposition du technicien aux contaminants en suspension dans l'air inférieur aux limites recommandées ou légales. Des mesures d'ingénierie pour un contrôle des risques primaires ou secondaires liés à ce produit peuvent s'avérer nécessaires.

### Contrôle de l'action des agents d'environnement

- Il importe de tester les émissions provenant des systèmes d'aération et du matériel de fabrication pour vous assurer qu'elles sont conformes aux exigences de la législation sur la protection de l'environnement.

### Mesures de protection individuelles

#### Mesures d'hygiène

- Après manipulation de produits chimiques, lavez-vous les mains, les avant-bras et le visage avec soin avant de manger, de fumer, d'aller aux toilettes et une fois votre travail terminé. Utiliser les techniques appropriées pour retirer les vêtements contaminés. Laver les vêtements contaminés avant de les réutiliser. Assurez-vous que des bassins oculaires et des douches de décontamination sont installés près des postes de travail.

## Section 8. Contrôle de l'exposition et protection individuelle

- Protection oculaire/faciale** : Le port de lunettes de sécurité conformes à une norme approuvée est obligatoire quand une évaluation des risques le préconise pour éviter toute exposition aux éclaboussures de liquides, à la buée, aux gaz ou aux poussières. Si un contact est possible, les protections suivantes doivent être portées, à moins qu'une évaluation indique un besoin pour une protection supérieure : lunettes de protection contre les produits chimiques et/ou écran facial. Si des risques respiratoires existent, un masque respiratoire complet peut être requis à la place.
- Protection de la peau**
- Protection des mains** : Lors de la manipulation de produits chimiques, porter en permanence des gants étanches et résistants aux produits chimiques conformes à une norme approuvée, si une évaluation du risque indique que cela est nécessaire. En tenant compte des paramètres indiqués par le fabricant de gants, vérifier que les gants gardent toujours leurs propriétés de protection pendant leur utilisation. Il faut noter que le temps de percement pour tout matériau utilisé dans des gants peut varier pour différents fabricants de gants. Dans le cas de mélanges, constitués de plusieurs substances, la durée de protection des gants ne peut pas être évaluée avec précision.
- Protection du corps** : L'équipement de protection individuelle pour le corps doit être adapté à la tâche exécutée et aux risques encourus, et approuvé par un expert avant toute manipulation de ce produit.
- Autre protection pour la peau** : Il faut sélectionner des chaussures appropriées et toute autre mesure appropriée de protection de la peau en fonction de la tâche en cours et des risques en cause et cette sélection doit être approuvée par un spécialiste avant de manipuler ce produit.
- Protection respiratoire** : Munissez-vous d'un respirateur à filtre de particules parfaitement ajusté, conforme à une norme approuvée, si une évaluation des risques le préconise. Le choix du respirateur doit être fondé en fonction des niveaux d'expositions prévus ou connus, du danger que représente le produit et des limites d'utilisation sécuritaire du respirateur retenu. Porter un respirateur approprié approuvé par le NIOSH si les niveaux de concentration excèdent les limites d'exposition sécuritaires.

## Section 9. Propriétés physiques et chimiques

### Apparence

- État physique** : Solide. [Cristallin.]
- Couleur** : Blanc.
- Odeur** : Inodore + odeur semblable à de la terre.
- Seuil de l'odeur** : Non disponible.
- pH** : 12.45 [ Sat. soln.] à 25°C
- Point de fusion** : 2570 à 2625°C (4658 à 4757°F)
- Point d'ébullition** : 2850°C (5162°F)
- Point d'éclair** : Non applicable.
- Vitesse d'évaporation** : Non disponible.
- Inflammabilité (solide, gaz)** : Non applicable.
- Limites inférieure et supérieure d'explosion (d'inflammation)** : Non applicable.
- Pression de vapeur** : Non disponible.
- Densité de vapeur** : Non disponible.
- Densité relative** : 3.25 à 3.28
- Solubilité** : Non disponible.
- Solubilité dans l'eau** : 0.125 g/100 g à 20°C



## Section 9. Propriétés physiques et chimiques

<b>Coefficient de partage n-octanol/eau</b>	: Non disponible.
<b>Température d'auto-inflammation</b>	: Non applicable.
<b>Température de décomposition</b>	: Non applicable.
<b>Viscosité</b>	: Non disponible.
<b>Volatilité</b>	: Non disponible.
<b>COV (p/p)</b>	: 0 % (p/p)

## Section 10. Stabilité et réactivité

<b>Réactivité</b>	: Réagit violemment avec l'eau pour former de l'hydroxyde de calcium, produisant de la chaleur.
<b>Stabilité chimique</b>	: Le produit est stable.
<b>Risque de réactions dangereuses</b>	: Réaction exothermique à l'eau.
<b>Conditions à éviter</b>	: Ne pas laisser la chaux vive entrer en contact avec des matières incompatibles, par exemple, de l'eau, des acides, des composés fluorés réactifs, des composés bromés réactifs, des métaux alimentés réactifs, des anhydrides d'acides organiques, des composés nitrés organiques, des composés de phosphore réactifs, des composés inter halogènes.
<b>Matériaux incompatibles</b>	: Réactif ou incompatible avec les matières suivantes : matières oxydantes, les acides et l'humidité.
<b>Produits de décomposition dangereux</b>	: Aucune.

## Section 11. Information toxicologique

### Renseignements sur les effets toxicologiques

#### Toxicité aiguë

Il n'existe aucune donnée disponible.

#### Irritation/Corrosion

Il n'existe aucune donnée disponible.

#### Sensibilisation

Il n'existe aucune donnée disponible.

#### Cancérogénicité

#### Classification

Nom du produit ou de l'ingrédient	OSHA	CIRC	NTP	ACGIH	EPA	NIOSH
Quartz	-	1	Est un cancérogène humain connu.	A2	-	+

#### Toxicité systémique pour certains organes cibles - exposition unique -

## Section 11. Information toxicologique

Nom	Catégorie	Voie d'exposition	Organes cibles
Calcium, oxyde de	Catégorie 3	Non applicable.	Irritation des voies respiratoires

### Toxicité pour certains organes cibles - expositions répétées -

Nom	Catégorie	Voie d'exposition	Organes cibles
Quartz	Catégorie 1	Inhalation	reins, voies respiratoires et testicules

### Risque d'absorption par aspiration

Il n'existe aucune donnée disponible.

**Informations sur les voies d'exposition probables** : Contact cutané. Contact avec les yeux. Inhalation. Ingestion.

### Effets aigus potentiels sur la santé

**Contact avec les yeux** : Provoque des lésions oculaires graves.  
**Inhalation** : Peut irriter les voies respiratoires.  
**Contact avec la peau** : Provoque une irritation cutanée.  
**Ingestion** : Aucun effet important ou danger critique connu.

### Symptômes correspondant aux caractéristiques physiques, chimiques et toxicologiques

**Contact avec les yeux** : Les symptômes néfastes peuvent éventuellement comprendre ce qui suit :  
douleur  
larmoiement  
rougeur

**Inhalation** : Les symptômes néfastes peuvent éventuellement comprendre ce qui suit :  
irritation des voies respiratoires  
toux  
Sensation de brûlement

**Contact avec la peau** : Les symptômes néfastes peuvent éventuellement comprendre ce qui suit :  
douleur ou irritation  
rougeur  
la formation d'ampoules peut éventuellement apparaître

**Ingestion** : Les symptômes néfastes peuvent éventuellement comprendre ce qui suit :  
douleurs stomacales

### Effets retardés, effets immédiats et effets chroniques d'une exposition à court ou long terme

#### Exposition de courte durée

**Effets immédiats possibles** : Aucun effet important ou danger critique connu.

**Effets différés possibles** : Aucun effet important ou danger critique connu.

#### Exposition de longue durée

**Effets immédiats possibles** : Aucun effet important ou danger critique connu.

**Effets différés possibles** : Aucun effet important ou danger critique connu.

### Effets chroniques potentiels sur la santé

**Généralités** : Risque avéré d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée.

## Section 11. Information toxicologique

- Cancérogénicité** : Peut provoquer le cancer par inhalation. Le risque de cancer dépend de la durée et du niveau d'exposition.
- Mutagénicité** : Aucun effet important ou danger critique connu.
- Tératogénicité** : Aucun effet important ou danger critique connu.
- Effets sur le développement** : Aucun effet important ou danger critique connu.
- Effets sur la fertilité** : Aucun effet important ou danger critique connu.

### Mesures numériques de la toxicité

#### Estimations de la toxicité aiguë

Il n'existe aucune donnée disponible.

## Section 12. Information sur l'écologie

### Toxicité

Nom du produit ou de l'ingrédient	Résultat	Espèces	Exposition
Calcium, oxyde de	Chronique NOEC 100 mg/L Eau douce	Poisson - Oreochromis niloticus - Juvénile (jeune à l'envol, larve de poisson, porcelet sevré)	46 jours

### Persistance et dégradabilité

Il n'existe aucune donnée disponible.

### Potentiel bioaccumulatif

Nom du produit ou de l'ingrédient	LogP <sub>ow</sub>	BCF	Potentiel
Calcium, oxyde de	-	2.34	faible

### Mobilité dans le sol

**Coefficient de répartition sol/eau (K<sub>oc</sub>)** : Non disponible.

**Effets nocifs divers** : Aucun effet important ou danger critique connu.


## Section 13. Considérations lors de l'élimination

- Méthodes d'élimination** : Il est important de réduire au minimum, voire d'éviter la génération de déchets chaque fois que possible. La mise au rebut de ce produit, des solutions et de tous les co-produits doit obéir aux dispositions de la législation sur la protection de l'environnement et l'élimination des déchets et demeurer conforme aux exigences des pouvoirs publics locaux. Éliminer le surplus et les produits non recyclables par l'intermédiaire d'une entreprise spécialisée autorisée. Ne pas rejeter les déchets non traités dans les égouts, à moins que ce soit en conformité avec les exigences de toutes les autorités compétentes. L'emballage des déchets doit être recyclé. L'incinération ou l'enfouissement sanitaire ne doivent être considérés que lorsque le recyclage n'est pas possible. Ne se débarrasser de ce produit et de son récipient qu'en prenant toutes précautions d'usage. Il faut prendre des précautions lors de la manipulation de contenants vides qui n'ont pas été nettoyés ou rincés. Les contenants vides ou les doublures peuvent retenir des résidus de produit. Évitez la dispersion des matériaux.

## Section 13. Considérations lors de l'élimination

déversés, ainsi que leur écoulement et tout contact avec le sol, les voies navigables, les drains et les égouts.

## Section 14. Information relative au transport

	<b>DOT</b>	<b>TMD</b>	<b>IMDG</b>	<b>IATA</b>
<b>Numéro NU</b>	Non réglementé.	Non réglementé.	Non réglementé.	UN1910
<b>Nom officiel d'expédition UN</b>	-	-	-	OXYDE DE CALCIUM
<b>Classe(s) de danger relatives au transport</b>	-	-	-	8 
<b>Groupe d'emballage</b>	-	III	-	III
<b>Dangers pour l'environnement</b>	Non.	Non.	Non.	Non.
<b>Autres informations</b>	-	-	-	-

**AERG** : Non applicable.

**Protections spéciales pour l'utilisateur** : **Transport avec les utilisateurs locaux** : toujours transporter dans des conditionnements qui sont corrects et sécurisés. S'assurer que les personnes transportant le produit connaissent les mesures à prendre en cas d'accident ou de déversement accidentel.

**Transport en vrac selon l'Annexe II de MARPOL 73/78 et le recueil IBC** : Non disponible.

## Section 15. Information réglementaire

**Réglementations États-Unis** : **Exemption/Exemption partielle TSCA 8(a) CDR**: Indéterminé  
**Inventaire des États-Unis (TSCA 8b)**: L'oxyde de calcium est assujéti aux conditions de déclaration pour la mise à jour de l'inventaire (IUR).  
**Classification RCRA**: L'oxyde de calcium est ni énuméré ni classé.  
**CWA-311**: L'oxyde de calcium a été retiré de la liste des substances dangereuses du Loi sur l'eau saine (CWA). (11/13/79) (44FR65400).  
**CERCLA**: L'oxyde de calcium n'est pas énuméré.  
**FDA**: L'oxyde de calcium a été identifié comme substance GRAS (généralement reconnu comme sans danger) par la FDA. Voir 21CFR184.1205. (CFR Titre 21 Partie 184 - - Substances alimentaires directes affirmées comme généralement reconnues comme sans danger).

**Article 112(b) Polluants atmosphériques dangereux (HAPs) du Clean Air Act (Loi sur la pureté de l'air)** : Non inscrit



## Section 15. Information réglementaire

**Substances de catégorie 1** : Non inscrit  
de l'article 602 du Clean  
Air Act (Loi sur la pureté  
de l'air)

**Substances de catégorie 2** : Non inscrit  
de l'article 602 du Clean  
Air Act (Loi sur la pureté  
de l'air)

**Produits chimiques de la** : Non inscrit  
**liste 1 de la DEA**  
(précurseurs chimiques)

**Produits chimiques de la** : Non inscrit  
**liste 1 de la DEA**  
(précurseurs chimiques)

**SARA 302/304**

### Information sur les composants

Aucun produit n'a été trouvé.

**SARA 304 RQ** : Non applicable.

**SARA 311/312**

**Classification** : Risque immédiat (aigu) pour la santé  
Danger d'intoxication différée (chronique)

### Information sur les composants

Nom	%	Risques d'incendie	Décompression soudaine	Réactif	Risque immédiat (aigu) pour la santé	Danger d'intoxication différée (chronique)
Calcium, oxyde de Quartz	90 - 100 0.0001 - 1	Non. Non.	Non. Non.	Non. Non.	Oui. Non.	Non. Oui.

**SARA 313**

	Nom du produit	Numéro CAS	%
<b>Feuille R - Exigences en matière de rapport</b>	Non inscrit	-	-
<b>Avis du fournisseur</b>	Non inscrit	-	-

Il est impératif que les avis SARA 313 ne soient pas détachés de la FDS, et que les copie et redistribution de la FDS incluent les copie et redistribution des avis joints aux copies de la FDS redistribuée par la suite.

### Réglementations d'État

**Massachusetts** : Les composants suivants sont répertoriés : Calcium, oxyde de; Quartz

**New York** : Aucun des composants n'est répertorié.

**New Jersey** : Les composants suivants sont répertoriés : Calcium, oxyde de; Quartz

**Pennsylvanie** : Les composants suivants sont répertoriés : Calcium, oxyde de; Quartz

**Californie prop. 65**

**MISE EN GARDE** : Ce produit contient un ou des produits chimiques reconnus par l'État de Californie pour provoquer le cancer.

Nom des ingrédients	Cancer	Effet sur la reproduction	Pas de niveau de risque significatif	Posologie maximum acceptable
Quartz	Oui.	Non.	Non.	Non.

## Section 15. Information réglementaire

### Canada

#### Listes canadiennes

**INRP canadien** : Aucun des composants n'est répertorié.

**Substances toxiques au sens de la LCPE (Loi canadienne sur la protection de l'environnement)** : Aucun des composants n'est répertorié.

**Inventaire du Canada** : Tous les composants sont répertoriés ou exclus.

#### Listes internationales

#### Répertoire national

**Australie** : Tous les composants sont répertoriés ou exclus.

**Chine** : Tous les composants sont répertoriés ou exclus.

**Europe** : Tous les composants sont répertoriés ou exclus.

**Japon** : Tous les composants sont répertoriés ou exclus.

**Malaisie** : Indéterminé.

**Nouvelle-Zélande** : Tous les composants sont répertoriés ou exclus.

**Philippines** : Tous les composants sont répertoriés ou exclus.

**République de Corée** : Tous les composants sont répertoriés ou exclus.

**Taïwan** : Indéterminé.

## Section 16. Renseignements supplémentaires

### Hazardous Material Information System (États-Unis)

**Santé :** 3 \* **Inflammabilité :** 0 **Risques physiques :** 1

Attention: L'évaluation du HMIS® (Système d'identification des matières dangereuses) est basée sur une échelle de 0 à 4 (0 représente un danger ou un risque minime et 4 un danger ou un risque important). Bien que les cotes d'évaluation HMIS® ne soient pas obligatoires sur les fiches signalétiques selon la clause 29 CFR 1910.1200, le préparateur peut décider de les indiquer quand même. Il convient d'utiliser les cotes d'évaluation HMIS® avec un programme HMIS® parfaitement mis en œuvre. HMIS® est une marque déposée de la National Paint & Coatings Association (NPCA). Vous pouvez vous procurer les matières HMIS® exclusivement auprès de J. J. Keller (800) 327-6868.

Le client est chargé de déterminer le code EPI (Équipement de protection individuelle) de cette matière.

### National Fire Protection Association (États-Unis)

**Santé :** 3 **Inflammabilité :** 0 **Instabilité :** 1

Réimprimé avec la permission de NFPA 704-2001, 'Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response Copyright (C) 1997, National Fire protection Association, Quincy, MA 02269. Cette reproduction n'est pas la position complète et officielle de la 'National Fire Protection Association', sur le sujet en référence, qui ne peut être représentée que par le standard, dans son entièreté.

Copyright (C) 2001, National Fire protection Association, Quincy, MA, 02269. Ce système d'avertissement est proposé dans l'intention d'être appliqué et interprété par des personnes qui ont reçu une formation appropriée pour identifier les dangers des produits chimiques, pour les incendies, la santé et la réactivité. L'utilisateur est référé à un certain nombre limité de produits chimiques avec des classifications recommandées dans le NFPA 49 et NFPA 325, qui devraient être utilisées comme guide seulement. Que les produits chimiques soient ou non classés selon NFPA, toute personne utilisant les systèmes 704 pour classer des produits chimiques, le font à leurs risques.

### Historique

**Date d'édition mm/dd/yyyy** : 04/15/2015

**Version** : 1

**Élaborée par** : Services Réglementaires KMK inc.

## Section 16. Renseignements supplémentaires

**Légende des abréviations** :

- ETA = Estimation de la Toxicité Aiguë
- FBC = Facteur de bioconcentration
- SGH = Système Général Harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques
- IATA = Association international du transport aérien
- CVI = conteneurs en vrac intermédiaires
- code IMDG = code maritime international des marchandises dangereuses
- LogK<sub>ow</sub> = coefficient de partage octanol/eau
- MARPOL 73/78 = Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires de 1973, telle que modifiée par le Protocole de 1978. ("MARPOL" = pollution maritime)
- NU = Nations Unies

### Avis au lecteur

Au meilleur de nos connaissances, l'information contenue dans ce document est exacte. Toutefois, ni le fournisseur ci-haut mentionné, ni aucune de ses succursales ne peut assumer quelque responsabilité que ce soit en ce qui a trait à l'exactitude ou à la complétude des renseignements contenus aux présentes. Il revient exclusivement à l'utilisateur de déterminer l'appropriation des matières. Toutes les matières peuvent présenter des dangers inconnus et doivent être utilisées avec prudence. Bien que certains dangers soient décrits aux présentes, nous ne pouvons garantir qu'il n'en existe pas d'autres.



# CHURCH & DWIGHT CO., INC.

CONSUMER PRODUCTS • SPECIALTY PRODUCTS

## FICHE SIGNALÉTIQUE

NUMÉRO DE LA FS: MSDS-960F DATE D'ÉMISSION: 12 juillet 2012 PAGE 1 DE 6

### 1. PRODUIT ET IDENTIFICATION DE LA COMPAGNIE

Nom du produit

BICARBONATE DE SODIUM  
(BICARBONATE DE SOUDE)

Church & Dwight Co., Inc.  
469 N. Harrison Street  
Princeton, NJ 08543

Renseignements:  
1-800-524-1328

**TÉLÉPHONE D'URGENCE - 24 heures:** CHEMTREC 800-424-9300 ou 1-609-683-5900 (USA)

Urgence médicale: 1-888-234-1828

### 2. IDENTIFICATION DES DANGERS

#### APERÇU DES MESURES D'URGENCE

Poudre blanche cristalline ; sans odeur.

Ne présente pas un danger d'incendie.

Aucun effet sur la santé et sur l'environnement associé à ce produit.

Effets  
potentiels  
sur la santé

Cote HMIS

Santé 0  
Incendie 0  
Réactivité 0

YEUX: N'est pas irritant pour les yeux.

CONTACT CUTANÉ: N'est pas un irritant pour la peau.

INGESTION: La matière est pratiquement non toxique. De petites quantités (1 à 2 cuillérées à table) avalées durant des manipulations normales ne causeront probablement pas de blessures pourvu que l'estomac ne soit pas trop plein; le fait d'avaler de plus grandes quantités peut causer des blessures (voir la note à la section IV).

INHALATION: Aucun connu

EFFETS SOUS-CHRONIQUES / CARCINOGENICITÉ: Basé sur des études publiées sur ses effets sur les animaux et les humains, le bicarbonate de sodium n'est pas tératogène ou génotoxique. Les seuls effets sous-chroniques connus sont celui d'une alcalose systémique

marquée.  
N'est pas  
classé  
comme  
cancérogène  
par NTP,  
IARC,  
OSHA,  
ACGIH ou  
NIOSH.





# CHURCH & DWIGHT CO., INC.

CONSUMER PRODUCTS • SPECIALTY PRODUCTS

## FICHE SIGNALÉTIQUE

NUMÉRO DE LA FS: MSDS-960 DATE D'ÉMISSION:  
12 juillet 2007 PAGE 2 DE 6

### 3. COMPOSITION/INFORMATION SUR LES INGRÉDIENTS

Ingredient chimique (% par poids) Numéro du CAS Bicarbonate de sodium 100% 144-55-8 Non dangereux selon OSHA Standard 29 CFR 1910.1200.

N'es pas une substance contrôlée SIMDUT.

### 4. MESURES DE PREMIERS SOINS

**YEUX:** Vérifier si lentilles cornéennes et les enlever. Rincer les yeux avec de l'eau courante propre, à basse pression et tiède (pas chaud) si possible, en levant les paupières à l'occasion.

**INGESTION:** Si de grandes quantités de ce produit sont avalées, ne pas faire vomir. Faire boire de l'eau si la personne est consciente. Ne jamais rien administrer par voie orale à une personne inconsciente.

**NOTE AU MÉDECIN:** Des doses élevées peuvent produire l'alcalose systémique et une expansion du volume de liquide extracellulaire accompagné d'œdème.

### 5. MESURES DE LUTTES CONTRE LES INCENDIES

PROPRIÉTÉS DE FLAMABILITÉ LIMITES DE FLAMABILITÉ

POINT ÉCLAIR: Non combustible LIF: Sans objet

MÉTHODE UTILISÉE: Sans objet LSF: Sans objet

**MOYENS D'EXTINCTION:** Produit non combustible. Utiliser les moyens d'extinction appropriés pour entourer l'incendie.

**DIRECTIVES POUR COMBATTRE L'INCENDIE:** Du bioxyde de carbone peut être produit rendant nécessaire l'utilisation d'un appareil respiratoire autonome ainsi que de l'équipement complet de protection (Bunker Gear). Le bioxyde de carbone est un asphyxiant à des niveaux supérieurs à 5% p/p. L'oxyde de sodium, un autre produit de décomposition thermique existant à des températures supérieures

à 1564°F est un irritant respiratoire, oculaire et cutané. En éviter l'inhalation, ainsi que le contact des poussières d'oxyde de sodium avec les yeux et la peau.

DANGERS INHABITUELS D'INCENDIE ET D'EXPLOSION: Aucuns connus.

## 6. MESURES DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL

Transférer dans des contenants secs et propres. Éliminer les petites quantités non contaminées de résidu avec de l'eau.



# CHURCH & DWIGHT CO., INC.

CONSUMER PRODUCTS • SPECIALTY PRODUCTS

## FICHE SIGNALÉTIQUE

NUMÉRO DE LA FS: MSDS-960 DATE D'ÉMISSION: 12 juillet 2007

PAGE 3 DE 6

## 7. MANIPULATION ET ENTREPOSAGE

Entreposer en des endroits frais et secs, loin des substances incompatibles (voir section 10).

Le bicarbonate de sodium réagit avec des acides pour produire du bioxyde de carbone gazeux pouvant s'accumuler dans des espaces étroits. Ne pas pénétrer les espaces étroits jusqu'à ce qu'il ait été bien ventilés et que les niveaux de bioxyde de carbone et d'oxygène soient sécuritaires.

## 8. CONTRÔLES D'EXPOSITION/PROTECTION PERSONNELLE

LIMITES D'EXPOSITION DANS L'AIR: Aucunes établies.

PROTECTION REPIRATOIRE: Masque à poussière requis si le niveau de poussière totale dépasse 10 mg/m<sup>3</sup>.

GANTS DE PROTECTION: D'usage général pour la manipulation de produit sec. Imperméables pour la manipulation de solutions.

PROTECTION OCULAIRE: Lunettes de sécurité pour la manipulation de produit non emballé ou lorsque des poussières sont générées.

AUTRES VÊTEMENTS OU ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION: Vêtements de couverture complète. Tablier où des éclaboussures peuvent se produire lors de la manipulation de solutions.

## 9. PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES

APPARENCE: Poudre cristalline blanche.  
ODEUR: Aucune.  
ÉTAT PHYSIQUE: Solide.  
pH TEL QUEL: Sans objet.  
pH (SOLUTION 1% p/v): 8.2  
PRESSION DE VAPEUR: Sans objet.  
DENSITÉ DE VAPEUR: Sans objet.  
POINT D'ÉBULLITION: Sans objet.  
POINT DE CONGÉLATION/FUSION: Sans objet.  
SOLUBILITÉ DANS L'EAU: 8.6 g/100 ml à 20°C.  
DENSITÉ APPARENTE (g/cc): 62 lb/pi<sup>3</sup>  
% COV: Sans objet.  
COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS: Sans objet.  
POIDS MOLÉCULAIRE: 84.02

## 10. STABILITÉ ET RÉACTIVITÉ

STABILITÉ CHIMIQUE: Stable.  
CONDITIONS À ÉVITER: Températures supérieures à 65°C (150°F).

CORPORATE HEADQUARTERS: 469 North Harrison street • Princeton, New Jersey 08543-5297 • Phone (609) 683-5900



# CHURCH & DWIGHT CO., INC.

CONSUMER PRODUCTS • SPECIALTY PRODUCTS

## FICHE SIGNALÉTIQUE

NUMÉRO DE LA FS: MSDS-960 DATE D'ÉMISSION: 12 juillet 2007

PAGE 4 DE 6

INCOMPATIBILITÉ AVEC AUTRES PRODUITS: Réagit avec les acides pour produire du bioxyde de carbone. Peut produire aussi de l'hydroxyde de sodium libre en présence de poussière de chaux (CaO) et d'humidité (i.e., eau, transpiration). Réaction dangereuse avec le phosphate mono-ammonique ou un alliage de sodium-potassium. PRODUITS DANGEREUX DE DÉCOMPOSITION: Le chauffage au dessus de 100°C peut causer de dangereux niveaux de bioxyde de carbone gazeux qui peut être présent dans des espaces étroits. Produit de l'oxyde de sodium lorsqu'exposé à des températures supérieures à 850°C. En éviter l'inhalation, ainsi que le contact des yeux et la peau avec l'oxyde de sodium.

POLYMÉRISATION DANGEREUSE: Sans objet.

## 11. INFORMATION TOXICOLOGIQUE

EFFETS SUR LES YEUX: Le produit était minimalement irritant pour les yeux non lavés et pratiquement non-irritant pour les yeux lavés (lapins).

EFFETS CUTANÉS: N'est pas irritant ni toxique pour la peau. N'est pas sensibilisateur au contact.  
EFFETS ORAUX AIGUS: Oral aigu-rat LD<sub>50</sub> = 7.3 g/kg.  
INHALATION AIGUE: LC<sub>50</sub> (rat) > 4.74 mg/l.

## 12. INFORMATION ÉCOLOGIQUE

### TOXICITÉ AQUATIQUE:

Puces aquatique: EC<sub>50</sub> = 4100 mg/l.  
Crapet arlequin: LC<sub>50</sub> = 7100 mg/l.  
Truite arc-en-ciel : LC<sub>50</sub> = 7700 mg/l.

PERSISTENCE: Ce produit ne persiste pas dans l'environnement. BIOACCUMULATION: Ce produit n'est pas censé se bio accumuler. BIODÉGRADATION: Ce produit est inorganique et n'est pas assujéti à la biodégradation.

**13. CONSIDERATIONS POUR LA DESTRUCTION** Enterrer dans un site d'enfouissement sécurisé en accord avec tous règlements locaux, provinciaux et fédéraux. Les contenants vides peuvent être incinérés ou jetés comme déchets.

## 14. INFORMATION SUR LE TRANSPORT

NOM D.O.T. D'EXPÉDITION.: Non réglementé NOM TECHNIQUE D'EXPÉDITION: Bicarbonate de sodium CLASSE DE DANGER D.O.T.: Aucune NUMÉRO U.N./N.A.: Aucun SUBSTANCE DANGEREUSE /RQ: Aucune ÉTIQUETTE D.O.T.: Aucune



# CHURCH & DWIGHT CO., INC.

CONSUMER PRODUCTS • SPECIALTY PRODUCTS

## FICHE SIGNALÉTIQUE

NUMÉRO DE LA FS: MSDS-960 DATE D'ÉMISSION: 12 juillet 2007

PAGE 5 DE 6

## 15. INFORMATION RÉGLEMENTAIRE

« CLEAN AIR ACT SECTION 611 »: Le produit ne contient pas de ni n'est fabriqué avec des substances appauvrissant la couche d'ozone (ODS).

« FEDERAL WATER POLLUTION CONTROL ACT » (40 CFR 401.15): Le produit ne contient aucun niveaux intentionnellement ajoutés ou détectables (contaminant) de polluants toxiques prioritaires selon l'EPA.



«FOOD AND DRUG ADMINISTRATION »: Additif alimentaire direct généralement reconnu comme sans danger (Generally Recognized As Safe – GRAS) (21 CFR 184.1736).

DÉPARTEMENT AMÉRICAIN DE L'AGRICULTURE: Liste des substances prioritaires – Usage permis : Codes 3A, J1, A1, G1, et L1.

QUANTITÉ RAPPORABLE CERCLA: Aucune.

OSHA: Non dangereux selon 29 CFR 1910.1200

RCRA: Produit ou déchet non dangereux par inscription ou caractéristique.

TITRE SARA III:

Section 302, Substances extrêmement dangereuses: Aucunes.

Section 311/312, Catégories dangereuses: Non dangereux.

Section 313, Produits chimiques toxiques: Aucuns.

Le bicarbonate de sodium est inscrit dans la liste d'inventaire TSCA de l'EPA.

Ne contient aucun COV.

NUMÉRO DE STOCKAGE NATIONAL: 6810002646618, No. de contrat DLA 40086C1831 NORME

NSF 60: Contrôle de l'écaillage et de la corrosion dans l'eau potable. Utilisation maximale : 200 mg/l.

CANADA-LIS INVENTAIRE EUROPÉEN (EINECS): 205-633-8 INVENTAIRE JAPONAIS (MITI):

1-164 INVENTAIRE AUSTRALIEN (AICS): Acide carbonique, sel mono-sodique. CORÉE- oui

PHILIPPINES- oui

## 16. AUTRE INFORMATION

REPLACE DOCUMENT DATÉ: 04/03/06

RAISON POUR RÉVISION: Nouvelle révision ANZI.



# CHURCH & DWIGHT CO., INC.

CONSUMER PRODUCTS • SPECIALTY PRODUCTS

## FICHE SIGNALÉTIQUE

NUMÉRO DE LA FS: MSDS-960 DATE D'ÉMISSION: 12 juillet 2007

PAGE 6 DE 6

Pour renseignements supplémentaires non-urgents sur la santé, la sécurité et l'environnement, téléphoner au 609-279-7705 ou encore écrire à: Church & Dwight Co. Inc. R & D Technical Regulatory Affairs 469 North Harrison Street Princeton, New Jersey 08543

implied, and assumes no responsibility for the accuracy or completeness of data contained herein. Church & Dwight Co., Inc. urges persons receiving this information to make their own determination as to the information suitability for their particular application.

*“Cette fiche signalétique de produit est offerte seulement à titre d’information, considération et investigation. Church & Dwight Co. Inc. ne fournit aucune garantie, soit exprimée ou entendue, et assume aucune responsabilité quant à l’exactitude ou la totalité des données contenues dans le présent document. Church & Dwight Co., Inc encourage les personnes ayant reçu ces informations à faire leur propre détermination quant à la pertinence des renseignements ci-haut par rapport à leur propre application.”*

Traduction libre de l’anglais par: Affaires réglementaires, Church & Dwight Canada Corp.; 4 sep. 2007.



**CHEMCO** (®)

SOLUTIONS AND ENVIRONMENTAL PRODUCTS  
WATERS - SOILS - AIR

## CHEMFLOC CMX 123

### FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

#### SECTION 1 Identification

Nom : CHEMFLOC CMX 123

Usage : Agent flocculant

Fabricant : Chemco inc.

124 de Hambourg  
Saint-Augustin-de-Desmaures  
(Québec) G3A 0B3  
Tel : 418-878-5422

Numéro de téléphone en cas d'urgence  
613-996-6666 (24 heures)

#### SECTION 2 Identification du ou des Dangers

##### Classification du produit chimique

N'est pas considéré comme un produit contrôlé.

##### Éléments d'étiquetage

Aucune

##### Autres dangers

Les poudres humides et les solutions peuvent occasionner des conditions extrêmement glissantes.

#### SECTION 3 Composition / information sur les ingrédients

Nom chimique	Numéro de CAS	Concentration
Acide adipique	124-04-9	< 2,5%
Acide sulfamique	5329-14-16	< 2,5%

#### SECTION 4 Premiers soins

##### Description des premiers secours

###### *Inhalation :*

Amener la victime à l'air libre Pas de Danger qui requièrent des mesures spéciales de premier secours.

###### *Contact avec la peau :*

Laver au savon avec une grande quantité d'eau. Faire appel à une assistance médicale en cas d'apparition d'une irritation qui persiste.

###### *Contact avec les yeux :*

Rincer immédiatement et abondamment à l'eau, y compris sous les paupières, pendant au moins 15 minutes. En cas d'irritation persistante des yeux, consulter un médecin.

###### *Ingestion :*

Se rincer la bouche à l'eau. Ne pas faire vomir. Pas de danger qui requièrent des mesures spéciales de premiers secours.

**Principaux symptômes et effets, aigus et différés**

La poudre peut provoquer une irritation locale dans les plis de la peau ou sous des vêtements serrés. Le contact avec la poussière peut causer de l'irritation mécanique ou un dessèchement de la peau.

**Indication des éventuels soins médicaux immédiats et traitements particuliers nécessaires**

Aucune raisonnablement prévisible.

*Autres informations :*

Les poudres humides et les solutions peuvent occasionner des conditions extrêmement glissantes.

<b>SECTION 5</b>	<b>Mesures à prendre en cas d'incendie</b>
------------------	--

**Moyens d'extinction**

*Moyens d'extinction recommandés :*

Utilisez de l'eau pulvérisée, de la mousse résistant à l'alcool, de la poudre sèche ou du dioxyde de carbone.

*Moyens d'extinction contre-indiqués pour des raisons de sécurité :*

Aucun.

**Dangers particuliers résultant de la substance ou du mélange**

La décomposition thermique peut provoquer le dégagement de : oxydes de carbone (CO<sub>x</sub>), oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>).

Le cyanure d'hydrogène (acide cyanhydrique) peut être produit en cas de combustion dans une atmosphère pauvre en oxygène.

**Conseils aux pompiers**

En cas d'incendie, porter un appareil respiratoire autonome.

*Autres informations :*

Les poudres humides et les solutions peuvent occasionner des conditions extrêmement glissantes.

<b>SECTION 6</b>	<b>Mesures à prendre en cas de déversement accidentel</b>
------------------	---

**Précautions individuelles, équipement de protection et procédures d'urgence**

Les poudres humides et les solutions peuvent occasionner des conditions extrêmement glissantes.

Porter un équipement de protection individuelle adéquat (voir section 8).

Éloigner les personnes des flaques/fuites.

**Précautions pour la protection de l'environnement**

Comme pour tout produit chimique, ne pas déverser dans des eaux de surface.





**CHEMCO**

SOLUTIONS AND ENVIRONMENTAL PRODUCTS  
WATERS - SOILS - AIR

**CHEMFLOC CMX 123**

**FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ**

### **Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage**

#### *Petit déversement :*

**NE PAS RINCER À L'EAU.** Nettoyer rapidement en balayant ou en aspirant. Conserver dans des récipients adaptés et fermés pour l'élimination. Après le nettoyage, rincer les traces avec de l'eau.

#### *Gros déversements :*

**NE PAS RINCER À L'EAU.** Nettoyer rapidement en balayant ou en aspirant. Conserver dans des récipients adaptés et fermés pour l'élimination. Après le nettoyage, rincer les traces avec de l'eau.

#### *Résidus :*

Laver avec de grandes quantités d'eau.

## **SECTION 7      Manutention et stockage**

### **Précautions à prendre pour une manipulation sans danger**

Les poudres humides et les solutions peuvent occasionner des conditions extrêmement glissantes.

### **Conditions d'un stockage sûr, y compris d'éventuelles incompatibilités**

Conserver dans un endroit sec. Conserver le conteneur fermé lorsqu'il n'est pas utilisé. Incompatible avec les oxydants

## **SECTION 8      Contrôle de l'exposition / protection individuelle**

### **Paramètres d'exposition à contrôler sur le lieu de travail**

Acide Adipique : 5 mg/m<sup>3</sup> (8 heures) , 10 mg/m<sup>3</sup> (15 minutes.)

### **Conception d'installations techniques :**

Aspiration locale en cas de poussières, la ventilation naturelle est suffisante en l'absence de poussières.

### **Équipement de protection individuelle**

#### **Protection respiratoire :**

Aucun équipement de protection respiratoire individuel n'est normalement nécessaire. Dans le cas où la concentration de la poudre, au poste de travail, dépasse 10 mg/m<sup>3</sup> le masque anti-poussière est recommandé.

#### **Protection des mains :**

Gants en PVC ou autre plastique.

#### **Protection des yeux :**

Lunettes de sécurité avec protections latérales.

#### **Vêtements de protection :**

Vêtement de travail protégeant les bras, les jambes et le corps.

#### **Mesures générales de protection et d'hygiène :**

À manipuler conformément aux bonnes pratiques d'Hygiène industriel et aux consignes de sécurité.



**CHEMCO**

SOLUTIONS AND ENVIRONMENTAL PRODUCTS  
WATERS - SOILS - AIR

**CHEMFLOC CMX 123**

**FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ**

## **SECTION 9 Propriétés physiques et chimiques**

État physique : Solide granulaire blanc

Odeur : Aucune.

Seuil olfactif : Non applicable.

Valeur du pH : 2.5 – 4.5 (5 g/l)

Point de fusion/ point de congélation : >100°C

Point d'ébullition : non applicable.

Point d'éclair : non applicable.

Inflammabilité : Donnée non disponible.

Limite inférieure d'explosivité : Ne devrait pas créer des atmosphères explosives.

Limite supérieure d'explosivité : Ne devrait pas créer des atmosphères explosives.

Auto-inflammation : Pas de données disponibles.

Pression de vapeur : non applicable.

Densité relative : 0.6 – 0.9

Densité de vapeur : non applicable

Coefficient de partage noctanol/eau (log Pow): 0

Température d'autoinflammation: non auto-inflammable

Décomposition thermique : >200°C

Viscosité dynamique : Voir la fiche technique

Solubilité dans l'eau : Soluble dans l'eau.

## **SECTION 10 Stabilité et réactivité**

### **Réactivité**

Aucune à notre connaissance.

### **Stabilité chimique**

Le produit est stable, lorsque les prescriptions/recommandations pour le stockage sont respectées.

### **Possibilité de réactions dangereuses**

Les agents oxydants peuvent causer une réaction exothermique.

### **Conditions à éviter**

Aucune à notre connaissance.

### **Matières incompatibles**

Incompatible avec les oxydants.

### **Produits de décomposition dangereux**

La décomposition thermique peut provoquer le dégagement de : oxydes de carbone (CO<sub>x</sub>), oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), cyanure d'hydrogène (acide cyanhydrique).

## **SECTION 11      Données toxicologiques**

### **Effets Éventuels pour la Santé**

#### **Symptômes d'exposition de courte durée (aiguë)**

Non irritant pour les yeux et la peau. Le produit ne devrait pas être toxique par inhalation. (voir les section 3 et 4)

#### **Risque d'effets chroniques sur la santé**

Évaluation de la toxicité après administration répétée : Selon notre expérience et les informations dont nous disposons, le produit ne provoque aucun effet nocif, dans les conditions normales de manipulation et de mise en oeuvre. Le produit n'a pas été testé. L'indication est déduite des propriétés des différents constituants.

#### **Mutagénicité**

Non mutagène.

#### **Cancérogénicité**

Non cancérogène.

#### **Effets sur la reproduction & tératogénicité**

Non toxique pour la reproduction. Aucun effet tératogène signalé.

#### **Donnée toxicologique**

Oral, rat  $DL_{50}$  > 5,000 mg/kg

Cutané, rat  $DL_{50}$  > 5,000 mg/kg

## **SECTION 12      Données écologiques**

### **Données Écotoxicité**

$CL_{50}$ /Danio rerio/96 heures 10 - 100 mg/L (OCDE 203).

$CE_{50}$ /Daphnia magna/48 heures > 50 mg/L (OCDE)

#### **Persistance et dégradabilité**

Facilement biodégradable

Aux pH naturels (>6), le produit se dégrade à plus de 70% en 28 jours dû à l'hydrolyse. Les sous-produits de l'hydrolyse n'ont pas d'effets néfastes sur les organismes aquatiques.

#### **Potentiel de bioaccumulation**

Pas de bioaccumulation.

#### **Mobilité dans le sol**

Aucun(e).



## **SECTION 13      Données sur l'élimination**

### **Manipulation en vue de l'élimination**

A manipuler conformément aux normes d'hygiène industrielle et aux consignes de sécurité. Se référer aux mesures de protection énumérées dans les sections 7 et 8

### **Méthodes d'élimination**

#### *Élimination du produit:*

Éliminer conformément aux réglementations régionales ou nationales. Peut être évacué en décharge ou incinéré, si les réglementations locales le permettent.

#### *Élimination des emballages:*

Éliminer conformément aux réglementations régionales ou nationales. Peut être évacué en décharge ou incinéré, si les réglementations locales le permettent.

## **SECTION 14      Informations relatives au transport**

Classification sur le transport des marchandises dangereuses : Non contrôlé

## **SECTION 15      Informations sur la réglementation**

### **Renseignement Canadien :**

Renseignement Loi canadienne sur la protection de l'environnement (CEPA) : Tous les ingrédients énumérés apparaissent sur la Liste intérieure des substances (DSL)

Renseignements SIMDUT : se référer à la Section 2 pour la classification SIMDUT de ce produit

### **Renseignement Fédéral É-U**

TSCA : Tous les ingrédients énumérés apparaissent sur le registre Toxic Substances Control Act (TSCA)

## **SECTION 16      Autres informations**

### **Legend:**

ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists  
AICS - Australian Inventory of Chemical Substances  
ETA - Estimation toxicité aigüe  
CAS - Chemical Abstracts Service Registry Number  
CFSAN - Center for Food Safety and Applied Nutrition  
CSA - Canadian Standards Association  
DOE - Department of Energy  
DSL - Domestic Substances List





SOLUTIONS AND ENVIRONMENTAL PRODUCTS  
WATERS - SOILS - AIR

## CHEMFLOC CMX 123

### FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

CES0 – Concentration effective 50%  
EEC - European Economic Community  
EINECS – European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances  
ENCS – Existing and New Chemical Substances  
EPA - Environmental Protection Agency  
FDA - Food and Drug Administration  
GHS - Globally Harmonized System (of Classification and Labeling of Chemicals)  
HSDB – Hazardous Substances Data Bank  
HMIS - Hazardous Material Information System  
IARC – International Agency for Research on Cancer  
IATA - International Air Transportation Association  
ICAO - International Civil Aviation Organization  
IMO - International Maritime Organization  
IMDG - International Maritime Dangerous Goods  
CL – Concentration létale  
DL – Dose létale  
LEL - Lower Explosive Limit  
S/O – Sans objet  
P/D – Pas disponible  
NFPA - National Fire Protection Association  
NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health  
OECD - Organization for Economic Cooperation and Development  
OSHA - Occupational Safety and Health Association  
PEL - Permissible Exposure Limit  
SARA - Superfund Amendments and Reauthorization Act  
SDS – Safety Data Sheet  
STEL- Short Term Exposure Limit  
TMD – Loi sur le transport des marchandises dangereuses au Canada  
TLV - Threshold Limit Value  
TSCA - Toxic Substances Control Act  
UEL - Upper Explosive Limit  
SIMDUT – Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail

#### Préparée par:

Chemco inc.  
124 de Hambourg Saint-Augustin-de-Desmaures(Québec)  
G3A 0B3  
Tel : 418-878-5422

#### Date de la préparation :

25 mai 2016

#### Déni de responsabilité

L'entreprise Chemco décline expressément toute garantie expresse ou implicite de qualité marchande et d'adéquation à un usage particulier, en ce qui concerne le produit ou les informations fournies ici. Toutes les informations contenues dans ce document est basée sur les données fournies par le fabricant et / ou des sources techniques reconnues. Bien que l'information est considérée comme exacte, Chemco ne fait aucune déclaration quant à son exactitude ou en suffisance. Les conditions d'utilisation sont hors du contrôle de Chemco, donc les utilisateurs sont responsables de vérifier les données sous leurs propres conditions d'exploitation afin de déterminer si le produit est adapté à leurs besoins particuliers et ils assument tous les risques de leur utilisation, manipulation et élimination du produit, ou à partir de la publication ou de l'utilisation ou de la confiance sur, les informations contenues dans le présent document. Ces informations concernent uniquement le produit indiqué dans la présente et ne concernent pas son utilisation en combinaison avec toute autre substance ou dans tout autre procédé.

# FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Selon la Gazette du Canada, Partie II, Règlement sur les produits dangereux

---

## SECTION 1: Identification de la substance/du mélange et de la société/l'entreprise

### 1.1. Identificateur de produit

Nom du produit : **METALSORB™ FZ**

Type de produit : Mélange

### 1.2. Utilisations identifiées pertinentes de la substance ou du mélange et utilisations déconseillées

Utilisations identifiées : Agent de procédé pour applications industrielles.

Utilisations déconseillées : Aucun(e).

### 1.3. Renseignements concernant le fournisseur de la fiche de données de sécurité

Société : SNF Canada Ltd.  
2525, place Léon-Trépanier  
Trois Rivières, Quebec, G9A 5E1  
Canada

Téléphone : (819)-378-1331

Télécopie : (819)-372-1092

Adresse e-mail: info@snfcanada.com

### 1.4. Numéro d'appel d'urgence

Numéro d'urgence (24h/24) : CANUTEC: 1-613-996-6666

## SECTION 2: Identification des dangers

### 2.1. Classification de la substance ou du mélange

Classification conformément à la partie 2 du Règlement sur les produits dangereux :

Non classé.

### 2.2. Éléments d'étiquetage

Étiquetage conformément à la partie 3 du Règlement sur les produits dangereux :

Pictogramme(s) de danger : Aucun(e).

*Mention d'avertissement :* Aucun(e).

*Mentions de danger:* Aucun(e).

*Conseils de prudence :* Aucun(e).

### 2.3. Autres dangers

En cas de déversement, le produit peut occasionner des conditions extrêmement glissantes

Pour l'explication des abréviations voir Section 16.

## SECTION 3: Composition/informations sur les composants

### 3.1. Substances

Non applicable, ce produit n'est pas une substance.

### 3.2 Mélanges

#### Composants dangereux

Ne contient pas de substances dangereuses à signaler.

## SECTION 4 : Premiers secours

### 4.1. Description des premiers secours

#### *Inhalation :*

Amener la victime à l'air libre. Pas de dangers qui requièrent des mesures spéciales de premiers secours.

#### *Contact avec la peau :*

Laver immédiatement au savon et abondamment à l'eau en enlevant les vêtements contaminés et les chaussures En cas d'irritation persistante de la peau, consulter un médecin

#### *Contact avec les yeux :*

Rincer immédiatement et abondamment à l'eau, y compris sous les paupières, pendant au moins 15 minutes. Sinon, rincez immédiatement à la Diphotérine ®. Consulter un médecin sans attendre.

#### *Ingestion :*

Se rincer la bouche à l'eau. Ne PAS faire vomir. Faire immédiatement appel à une assistance médicale si des symptômes apparaissent.

### 4.2. Principaux symptômes et effets, aigus et différés

Aucun en utilisation appropriée

### 4.3. Indication des éventuels soins médicaux immédiats et traitements particuliers nécessaires

Aucun raisonnablement prévisible.

#### *Autres informations :*

Aucun(e).

**SECTION 5 : Mesures de lutte contre l'incendie****5.1. Moyens d'extinction**

*Moyens d'extinction appropriés :*

Eau. Eau pulvérisée. Mousse. Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Poudre sèche.

*Moyens d'extinction inappropriés :*

Aucun(e).

**5.2. Dangers particuliers résultant de la substance ou du mélange**

*Produits de décomposition dangereux:*

La décomposition thermique peut provoquer le dégagement de: oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), oxydes de carbone (CO<sub>x</sub>), oxydes de soufre (SO<sub>x</sub>) Le cyanure d'hydrogène (acide cyanhydrique) peut être produit en cas de combustion dans une atmosphère pauvre en oxygène.

**5.3. Conseils aux pompiers**

*Mesures de protection:*

Porter un appareil de protection respiratoire autonome et des vêtements de protection.

*Autres informations:*

En cas de déversement, le produit peut occasionner des conditions extrêmement glissantes.

**SECTION 6 : Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle****6.1. Précautions individuelles, équipement de protection et procédures d'urgence**

*Précautions individuelles :*

Ne pas toucher ni marcher sur le produit déversé. En cas de déversement, le produit peut occasionner des conditions extrêmement glissantes.

*Équipement de protection :*

Porter un équipement de protection individuelle adéquat (voir Section 8, Contrôle de l'exposition/Protection individuelle).

*Procédures d'urgence :*

Eloigner les personnes des flaques/fuites.

**6.2. Précautions pour la protection de l'environnement**

Ne pas contaminer l'eau.

**6.3. Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage**

*Petits déversements :*

Ne pas rincer à l'eau. Enlever avec un absorbant inerte. Balayer et déposer avec une pelle dans des réceptacles appropriés pour l'élimination.

*Gros déversements :*

Ne pas rincer à l'eau. Endiguer. Nettoyer rapidement avec une pelle ou en aspirant.



Résidus :

Enlever avec un absorbant inerte. Après le nettoyage, rincer les traces avec de l'eau.

#### 6.4. Référence à d'autres sections

SECTION 7: Manipulation et stockage; SECTION 8: Contrôles de l'exposition/protection individuelle; SECTION 13: Considérations relatives à l'élimination;

### SECTION 7 : Manipulation et stockage

#### 7.1. Précautions à prendre pour une manipulation sans danger

Éviter le contact avec la peau et les yeux. Rend les surfaces extrêmement glissantes en cas de déversement. Lors de l'utilisation, ne pas manger, boire ou fumer.

#### 7.2. Conditions d'un stockage sûr, y compris d'éventuelles incompatibilités

Tenir à l'écart de la chaleur et des sources d'ignition. La congélation affectera la condition physique et peut endommager le produit.

#### 7.3. Utilisation(s) finale(s) particulière(s)

Aucun(e).

### SECTION 8: Contrôles de l'exposition/protection individuelle

#### 8.1. Paramètres de contrôle

Limites d'exposition professionnelle:

Aucun(e).

#### 8.2. Contrôles de l'exposition

Contrôles techniques appropriés :

Aspiration locale en cas de brouillards, la ventilation naturelle est suffisante en l'absence de brouillards.

Mesures de protection individuelle, telles que les équipements de protection individuelle :

a) *Protection des yeux/du visage :*

Lunettes de sécurité avec protections latérales.

b) *Protection de la peau :*

Porter une combinaison et/ou un tablier et des chaussures en caoutchouc si un contact physique peut advenir.

i) *Protection des mains :*

Gants en PVC ou autre matière plastique.

c) *Protection respiratoire :*

Aucun équipement de protection respiratoire individuel n'est normalement nécessaire

*d) Conseil supplémentaire :*

Se laver les mains et le visage avant les pauses et immédiatement après manipulation du produit. Se laver les mains avant les pauses et à la fin de la journée de travail.

*Contrôles d'exposition liés à la protection de l'environnement :*

Ne pas laisser le produit s'écouler de manière incontrôlée dans l'environnement.

**SECTION 9 : Propriétés physiques et chimiques****9.1. Informations sur les propriétés physiques et chimiques essentielles**

a) Apparence :	Liquide, rouge.
b) Odeur :	d'oeuf pourri
c) Seuil olfactif :	Donnée non disponible.
d) pH :	10 - 11,5
e) Point de fusion/point de congélation :	< -7°C
f) Point initial d'ébullition et intervalle d'ébullition :	> 100°C
g) Point d'éclair :	N'a pas de point d'éclair.
h) Taux d'évaporation :	Donnée non disponible.
i) Inflammabilité (solide, gaz) :	Non applicable.
j) Limites supérieure/inférieure d'inflammabilité ou d'explosivité :	Ne devrait pas créer des atmosphères explosives.
k) Pression de vapeur :	2.3 kPa @ 20°C
l) Densité de vapeur :	0.804 g/litre @ 20°C
m) Densité relative :	1.0 - 1.3
n) Solubilité(s) :	Complètement miscible.
o) Coefficient de partage :	< 0
p) Température d'auto-inflammabilité :	Ne s'auto inflamme pas (basé sur la structure chimique).
q) Température de décomposition :	> 150°C
r) Viscosité :	Voir la Fiche Technique
s) Propriétés explosives :	Ne devrait pas être explosif sur base de la structure chimique.
t) Propriétés comburantes :	Ne devrait pas être comburant sur base de la structure chimique.

**9.2. Autres informations**

Aucun(e).

## SECTION 10 : Stabilité et réactivité

### *10.1. Réactivité*

Stable dans les conditions recommandées de stockage.

### *10.2. Stabilité chimique*

Stable dans les conditions recommandées de stockage.

### *10.3. Possibilité de réactions dangereuses*

Aucun à notre connaissance.

### *10.4. Conditions à éviter*

Protéger du gel, de la chaleur et du soleil.

### *10.5. Produits incompatibles*

Aucun à notre connaissance.

### *10.6. Produits de décomposition dangereux*

La décomposition thermique peut provoquer le dégagement de: oxydes d'azote (NOx), oxydes de carbone (COx), oxydes de soufre (SOx) Cyanure d'hydrogène (acide cyanhydrique).

## SECTION 11 : Informations toxicologiques

### *11.1. Renseignements sur les effets toxicologiques*

#### Informations sur le produit tel que fourni :

Toxicité aiguë par voie orale : DL50/orale/rat > 5000 mg/kg

Toxicité aiguë par voie cutanée : DL50/cutanée/rat > 5000 mg/kg

Toxicité aiguë par inhalation : Les essais par inhalation est inappropriée parce que l'exposition d'êtres humains par inhalation est peu probable : la substance n'a pas de pression de vapeur et il n'y a pratiquement pas d'exposition aux aérosols inhalables.

Corrosion cutanée/irritation cutanée : N'irrite pas la peau.

Lésions oculaires graves/irritation oculaire : Légèrement irritant.

Sensibilisation respiratoire/cutanée : Non sensibilisant pour la peau. Aucune sensibilisation respiratoire n'a été observée sur les lieux de travail.

Mutagénicité: Par analogie avec des produits similaires, ce produit ne devrait pas être mutagène.

<i>Cancérogénicité:</i>	Par analogie avec des substances similaires, cette substance ne devrait pas être cancérogène.
<i>Toxicité pour la reproduction:</i>	Par analogie avec des substances similaires, cette substance ne devrait pas être toxique pour la reproduction.
<i>STOT - exposition unique :</i>	Pas d'effet connu.
<i>STOT - exposition répétée :</i>	Pas d'effet connu.
<i>Danger par aspiration :</i>	Aucun danger ne résultera du produit s'il est utilisé tel que est fourni.

## SECTION 12: Informations écologiques

### 12.1. Toxicité

#### Informations sur le produit tel que fourni :

<i>Toxicité aiguë pour les poissons :</i>	CL50/poisson/96 heures = 10 - 100 mg/L
<i>Toxicité aiguë pour les invertébrés :</i>	CE50// <i>Daphnia magna</i> /48 heures = 10 - 100 mg/L
<i>Toxicité aiguë pour les algues :</i>	IC50/Algues/72 heures = 10 - 100 mg/L
<i>Toxicité chronique pour les poissons :</i>	Donnée non disponible.
<i>Toxicité chronique pour les invertébrés :</i>	Donnée non disponible.
<i>Toxicité pour les microorganismes :</i>	Donnée non disponible.
<i>Effets sur les organismes terrestres :</i>	Donnée non disponible. L'exposition au sol est peu probable.
<i>Toxicité des sédiments :</i>	Donnée non disponible. L'exposition aux sédiments est peu probable.

### 12.2. Persistance et dégradabilité

#### Informations sur le produit tel que fourni:

<i>Dégradation:</i>	Difficilement biodégradable.
<i>Hydrolyse :</i>	Ne s'hydrolyse pas.
<i>Photolyse :</i>	Aucune donnée disponible.

### 12.3. Potentiel bioaccumulatif

#### Informations sur le produit tel que fourni :



Le produit ne devrait pas se bioaccumuler.

Coefficient de partage (Log Pow) : < 0

Facteur de bioconcentration (FBC) : Donnée non disponible.

#### 12.4. Mobilité dans le sol

Informations sur le produit tel que fourni :

Aucune exposition du sol n'est attendue.

#### 12.6. Autres effets néfastes

Aucun(e).

### SECTION 13 : Considérations relatives à l'élimination

#### 13.1. Méthodes de traitement des déchets

Déchets de résidus / produits non utilisés :

Éliminer conformément aux réglementations locales et nationales

Emballages contaminés :

Rincer les conteneurs vides avec de l'eau et utiliser l'eau de rinçage pour préparer la solution de travail. Si le recyclage n'est pas possible, éliminer conformément aux réglementations locales.

Récupération :

Entreposer les récipients et les mettre à disposition pour le recyclage du matériel en accord avec les réglementations locales.

### SECTION 14 : Informations relatives au transport

#### Transport terrestre (TDG)

Non classé.

#### Transport maritime (IMDG)

Non classé.

#### Transport aérien (IATA)

Non classé.

**SECTION 15 : Informations réglementaires**

15.1. *Règlementations sur la sécurité, la santé et l'environnement/particularités législatives quant à la nation pour la substance ou le mélange*

*Informations sur le produit tel que fourni :*

*Inventaire DSL / NDSL des substances chimiques :*

Canada (DSL): Tous les ingrédients de ce produit figurent sur l'inventaire ou sont exemptés de l'être.

**SECTION 16 : Autres informations**

*Cette fiche de données de sécurité comporte des modifications par rapport à la version précédente dans la (les) section(s) :*

SECTION 3: Composition/informations sur les composants, SECTION 16: Autres informations.

*Signification des abréviations et acronymes utilisés :*

Aucun(e).

*Cette FDS a été préparée en accord avec les Directives suivantes :*

Gazette du Canada, Partie II, Règlement sur les produits dangereux.

---

Version: 16.01.a

LDMS042

Les informations contenues dans la présente fiche de sécurité ont été établies sur la base de nos connaissances à la date de publication de ce document. Ces informations ne sont données qu'à titre indicatif en vue de permettre des opérations de manipulation, fabrication, stockage, transport, distribution, mise à disposition, utilisation et élimination dans des conditions satisfaisantes de sécurité, et ne sauraient donc être interprétées comme une garantie ou considérées comme des spécifications de qualité. Ces informations ne concernent en outre que le produit nommément désigné et, sauf indication contraire spécifique, peuvent ne pas être applicables en cas de mélange dudit produit avec d'autres substances ou, utilisables pour tout procédé de fabrication.



# FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Date d'émission 02 - May 2016

Date de révision 02 - May 2016

Version 2

## Section 1 : IDENTIFICATION DE LA SUBSTANCE/DU MÉLANGE ET DE LA SOCIÉTÉ/L'ENTREPRISE

### 1.1 Identificateur de produit

Numéro du fiche de données de sécurité 920044

Numéro index 016-020-00-8

Nom du produit Acide Sulfurique

Nom commercial Acide Sulfurique

N° CE 231-639-5

Numéro CAS 7664-93-9

Nom chimique Acide Sulfurique

Synonymes Acide sulfurique; huile de vitriol; huile marron de vitriol; Sulphuric Acid ; 60 qualité technique ; 93 % qualité technique ; 66 Deg qualité technique ; 1.835 electrolyte; 98 % qualité technique ; 99 % qualité technique ; 100 % qualité technique

Formule  $H_2SO_4$

Masse molaire 98.08 g/mol

### 1.2 Utilisations identifiées pertinentes de la substance ou du mélange et utilisations déconseillées

Utilisation recommandée Industries chimiques. Produit chimique de traitement de l'eau. Fabrication de pulpe, papier et produits papetiers. Fertilisant

Utilisations déconseillées Indisponible.

### 1.3. Renseignements concernant le fournisseur de la fiche de données de sécurité

Fabricant

- NorFalco LLC, Three Stamford Plaza, 301 Tresser Boulevard, Stamford, Connecticut, 06901-3244 USA
- NorFalco Sales, a division of Glencore Canada Corporation, 100 King W., Toronto, ON, Canada, M5X 1E3.
- Noranda Income Limited Partnership (CEZinc), Salaberry-de-Valleyfield (Quebec) Canada J6T 6L4.
- Home Smelter-A Glencore company, Rouyn-Noranda (Quebec) J9X 5B6.
- Brunswick Smelting-A Glencore company, Belledune, New Brunswick E0B 1 G0.
- Sudbury integrated Nickel Operations-A Glencore company, Falconbridge, Ontario P0M 1S0.

Website [www.norfalco.com](http://www.norfalco.com)

Point de contact Bureau principal : 1-416-775-1400.

Adresse e-mail [NorfalcoTechnicalService@glencore-ca.com](mailto:NorfalcoTechnicalService@glencore-ca.com)

### 1.4. Numéro d'appel d'urgence

Numéro d'appel d'urgence Urgence médicale au Canada: 1-418-656-8090  
Glencore 24/24 7/7 : 1-760-476-3962 (333261)

Numéro d'appel d'urgence (transport) Canada: 1-877-ERP-ACID (377-2243)  
CANUTEC: 1-613-996-6666  
1-888-CAN-UTEC (226-8832)  
USA: 1-800-424-9300 CHEMTREC

## Section 2 : IDENTIFICATION DES DANGERS

### 2.1. Classification de la substance ou du mélange

Règlement (CE) n° 1272/2008

Texte intégral des phrases H et EUH : voir section 16

Corrosion cutanée/irritation cutanée	Catégorie 1 H314
--------------------------------------	------------------

Classification selon la directive 67/548/CEE ou 1999/45/CE

Texte intégral des phrases R : voir section 16

### Symboles de danger

C - Corrosif

### Code(s) R

C;R35

### 2.2. Éléments d'étiquetage

#### Identificateur de produit



Pictogrammes de danger : Corrosif

Mention d'avertissement ; Danger

Contient : acide sulfurique

H314 - Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves

### Conseils de prudence - UE (par 28, 1272/2008)

P260 - Ne pas respirer les poussières/ fumées/ gaz/brouillards/vapeurs/aérosols.

P264 - Se laver les mains, le visage et la peau contaminée par le produit soigneusement après manipulation

P280 - Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/du visage

P301 + P330 + P331 - EN CAS D'INGESTION: rincer la bouche. NE PAS faire vomir

P303 + P361 + P353 - EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU (ou les cheveux) : Enlever immédiatement les vêtements contaminés. Rincer la peau à l'eau/Se doucher

P363 - Laver les vêtements contaminés avant réutilisation

P304 + P340-EN CAS D'INHALATION: Transporter la victime à l'extérieur et la maintenir au repos dans une position où elle peut confortablement respirer.

P310 - Appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin.

P321 - Traitement spécifique (voir sur cette étiquette).

P305 + P351 + P338 - EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer

P501 - Éliminer le contenu/récipient conformément à la réglementation locale, régionale et nationale.

### 2.3. Autres dangers

Extrêmement corrosif. Dangereux ou mortel par ingestion. Dangereux par inhalation. Irritation sévère des yeux, de la peau. Possibilité de lésions des voies respiratoires supérieures et du tissu pulmonaire.



Dangers pour l'environnement: Acide fort. Hautement toxique pour les plantes et tes organismes aquatiques.  
Substance ou mélange ni PBT ni vPvB.

**Phrases de risque:**

R35 - Provoque de graves brûlures

**Phrases de sécurité :**

S1 - Conserver sous clé

S26 - En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste

S30 - Ne jamais verser d'eau dans ce produit

S45 - En cas d'accidents ou de malaises consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette)

**Classification SIMDUT (Canada) :**

CLASSE D -1A: matière très toxique ayant des effets immédiats et graves

CLASS E : matière corrosive

## Section 3 : COMPOSITION/INFORMATIONS SUR LES COMPOSANTS

### 3.1 Substances

Nom chimique	N° CE	Numéro CAS	% massique	Classification selon le règlement (CE) n° 1272/2008 [CLP/GHS]
Acide sulfurique	231-639-5	7664-93-9	77-100	Skin Corr. 1A (H314)

**Informations supplémentaires**

Toutes les concentrations sont exprimées en pourcentage pondéral sauf si le composant est un gaz. Les concentrations de gaz sont exprimées en pourcentage volumique.

## Section 4 : PREMIERS SECOURS

### 4.1. Description des premiers secours

**Conseils généraux**

Vérifier que le personnel médical est conscient des substances impliquées et prend les mesures de protection individuelles appropriées.

**Inhalation**

S'il y a absence de respiration, pratiquer la respiration artificielle. Prendre des précautions pour éviter une contamination secondaire causée par les acides résiduels. Si la respiration est difficile, donner de l'oxygène.

**Contact avec la peau**

Rincer la peau à l'eau/se doucher pendant 15 minutes (porter une attention particulière aux plis, creux). Pendant le transport du patient vers un établissement médical, continuer d'appliquer des compresses froides et humides.

*Note aux médecins : Si le traitement médical doit être retardé, rincer à nouveau avec de l'eau tiède OU mouiller la région affectée avec de l'eau tiède afin d'éliminer les dernières traces d'acide sulfurique. NE PAS appliquer de crèmes ou d'onguents avant ou pendant la phase de rinçage du traitement.*

Consulter un médecin si l'irritation persiste.

**Contact oculaire**

Consulter un médecin. Si le traitement médical doit être retardé, rincer à nouveau avec de l'eau tiède ou mouiller la région affectée avec de l'eau tiède afin d'éliminer les dernières traces d'acide sulfurique

Ingestion	Ne pas faire vomir. Personne consciente et alerte : rincer la bouche avec de l'eau et donner 1/2 à 1 tasse d'eau ou de lait afin de diluer le produit. Vomissements spontanés : pencher la tête vers le bas afin d'éviter l'ingurgitation des vomissements. Rincer la bouche et donner 1/2 à 1 tasse d'eau ou de lait. Personne INCONSCIENTE : NE JAMAIS provoquer de vomissements ou administrer de liquide. Obtenir des soins médicaux immédiatement.
-----------	--

#### **4.2. Principaux symptômes et effets, aigus et différés**

Symptômes	Corrosif pour les yeux et peut provoquer des lésions sévères, y compris la cécité. Provoque des brûlures.
-----------	---

#### **4.3. Indication des éventuels soins médicaux immédiats et traitements particuliers nécessaires**

Note au médecin	Traiter les symptômes. Les symptômes peuvent se manifester à retardement.
-----------------	---

## **Section 5 : MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE**

### **5.1. Moyens d'extinction**

#### **Moyens d'extinction appropriés**

GMU (Guide des Mesures d'Urgence): guide 137

Ne pas arroser lorsque la substance n'est pas impliquée dans un incendie.

Petit incendie	Poudre chimique ou CO <sub>2</sub> . Eloigner les contenants de la zone de feu si cela peut se faire sans risque.
Incendie majeur	Inonder la zone en feu à l'aide d'eau tout en rabattant les vapeurs avec un brouillard d'eau. Si la quantité d'eau est insuffisante, seulement rabattre les vapeurs.

#### **Incendie de Citernes, Remorques ou Wagons :**

Refroidir les contenants à grande eau longtemps après l'extinction de l'incendie. Empêcher l'infiltration d'eau dans les contenants. Se retirer immédiatement si le sifflement émis par les dispositifs de sécurité augmente ou si la citerne se décolore. TOUJOURS se tenir éloigné d'une citerne engouffrée par les flammes.

#### **Moyens d'extinction appropriés**

Aucune information disponible.

### **5.2. Dangers particuliers résultant de la substance ou du mélange**

Non combustible.

Produits de combustion dangereux : Emission de dioxyde de soufre à très hautes températures.

Inflammabilité: Ininflammable

#### **Explosibilité**

Réactif avec la plupart des métaux, particulièrement lorsque le produit est dilué : formation d'hydrogène (extrêmement inflammable, explosif). Risque d'explosion si l'acide se combine avec l'eau contenue dans les substances organiques ou dans les solutions basiques dans un espace confiné (camions, réservoirs sous vide). Mélanger des acides de forces ou de concentrations différentes peut aussi engendrer un risque d'explosion dans un lieu confiné ou un conteneur.

### **5.3. Conseils aux pompiers**

Les pompiers doivent porter un appareil respiratoire autonome et un équipement complet de lutte contre l'incendie. Éloigner les récipients de l'incendie si cela n'entraîne pas de risque.

Evacuer le personnel vers une zone sécuritaire. Garder le personnel dans un endroit éloigné et à l'abri du vent. Production de chaleur par addition d'eau, avec possibilité d'éclaboussures. Porter des vêtements de protection complets. Neutraliser les eaux de ruissellement résultant du contrôle de l'incendie avec de la chaux, du carbonate de sodium, etc., pour empêcher la corrosion des métaux et la formation de gaz d'hydrogène. Porter des appareils respiratoires autonomes en présence de fumées ou de brouillards.

---

## Section 6 : MESURES À PRENDRE EN CAS DE DÉVERSEMENTS ACCIDENTELS

### 6.1. Précautions individuelles, équipement de protection et procédures d'urgence

#### **Précautions individuelles**

Mettre en place une ventilation adéquate, en particulier dans les zones confinées. Ventiler la zone affectée. Ne pas toucher les récipients endommagés ou le produit déversé à moins de porter les vêtements de protection appropriés. Porter des gants/des vêtements de protection et un appareil de protection des yeux/du visage.

#### **Pour les secouristes**

Tenir à l'écart le personnel superflu. Ne pas toucher les récipients endommagés ou le produit déversé à moins de porter les vêtements de protection appropriés. Utiliser les protections individuelles recommandées dans la Section 8.

### 6.2. Précautions pour la protection de l'environnement

Endiguer la fuite ou le déversement si cela peut être fait sans danger. Ne pas contaminer l'eau.

### 6.3. Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage

#### **Méthodes de confinement**

Endiguer les déversements importants, diluer et neutraliser avec précaution avec de la chaux ou du carbonate de sodium et transférer vers un système de traitement des eaux usées. Empêcher le liquide de s'écouler dans les égouts, les voies d'eau ou les zones de dépression. Si le produit déversé n'est pas récupéré, ou s'il est récupéré comme résidu à traiter ou à éliminer, la quantité à déclarer est de 1 000 livres (U.S. DOT) et de 5 l ou 5 kg (section 8 TMD Canada) (en se basant sur le contenu d'acide sulfurique de la solution déversée). Se conformer à la législation fédérale, d'État, de Province, et locale pour rapporter le déversement.

#### **Méthodes de nettoyage**

Nettoyer conformément à toutes les réglementations en vigueur.

### 6.4. Référence à d'autres sections

Utiliser les protections individuelles recommandées dans la Section 8. Pour la gestion des déchets, voir section 13.

## Section 7 : MANIPULATION ET STOCKAGE

### 7.1. Précautions à prendre pour une manipulation sans danger

#### **Conseils relatifs à la manipulation sans danger**

Éviter tout contact avec les yeux, la peau ou les vêtements. Éviter de respirer les vapeurs ou les brouillards. Assurez-vous d'utiliser un respirateur approuvé si une ventilation adéquate ne peut être utilisée. Se laver avec soin après la manipulation. Ingestion ou inhalation : consulter immédiatement un médecin et lui montrer cette FDS. NE JAMAIS ajouter d'eau à un acide. Éviter la formation d'aérosols.

#### **Remarques générales en matière d'hygiène**

Utiliser les protections individuelles recommandées dans la Section 8. Se laver les mains soigneusement après toute manipulation. Manipuler conformément aux bonnes pratiques industrielles d'hygiène et de sécurité.

### 7.2. Conditions d'un stockage sûr, y compris d'éventuelles incompatibilités

#### **Conditions de conservation**

L'acide sulfurique doit être entreposé dans des conteneurs ou des réservoirs d'entreposage spécialement conçus pour l'usage de l'acide sulfurique. NE JAMAIS ajouter d'eau ou d'autres produits (alcalis) dans les conteneurs car cela provoquerait de violentes réactions avec production de chaleur excessive, de pression ou la formation de brouillards acides dangereux. P405-Garder sous clef. Garder les conteneurs loin de la chaleur, des étincelles et des flammes. Tous les conteneurs fermés doivent être aérés de façon sécuritaire avant chaque ouverture. Pour des informations supplémentaires sur les réservoirs d'entreposage de l'acide sulfurique, les wagons-citernes et les camions-citernes incluant l'information concernant le déchargement sécuritaire, aller au site [www.norfolco.com](http://www.norfolco.com).

**Matériaux d'emballage** Les récipients ayant été ouverts doivent être soigneusement refermés et stockés à la verticale pour éviter les fuites. Ne pas stocker dans des récipients non étiquetés. Utiliser un confinement adapté pour éviter toute contamination de l'environnement.

### 7.3. Utilisation(s) finale(s) particulière(s)

**Utilisation(s) particulière(s)** Pour des informations détaillées, consultez la rubrique 15. Les recommandations données dans les scénarios d'exposition liés aux utilisations sont diffusées sous la forme d'un document séparé annexé à la présente FDS.

**Mesures de gestion des risques** Les informations exigées sont incluses dans la présente Fiche de données de sécurité.

## Section 8 : CONTRÔLES DE L'EXPOSITION/PROTECTION INDIVIDUELLE

### 8.1. Paramètres de contrôle

Nom chimique	ACGIH (U.S.A.) TLV-TWA (mg/m3)	OSHA (U.S.A.) PEL-TWA (mg/m3)
Acide sulfurique 7664-93-9	0.2	1

Acide sulfurique: Les niveaux d'exposition peuvent être différents sous d'autres juridictions.

NIOSH REL-TWA ( $\leq 10$  heures) : 1 mg/m3

IDLH: 15 mg/m3

Consulter les responsables locaux pour connaître les valeurs considérées comme acceptables.

### 8.2. Contrôles de l'exposition

#### Contrôles techniques

S'assurer d'une bonne ventilation générale pour garder les concentrations des vapeurs et des brouillards à des niveaux inférieurs aux limites d'exposition.

#### Équipement de protection individuelle



Lunettes de protection anti-éclaboussures; masque complet / lunettes anti-éclaboussures ; gants à manchette, et bottes résistantes aux acides ; vêtements à manches longues en laine, en acrylique ou en polyester en dessous d'une combinaison de protection contre les acides; protection respiratoire approuvée par NIOSH en présence de brouillard.

Un tablier peut remplacer une combinaison de protection contre les acides en laboratoire ou en manipulant de petits volumes d'acide sulfurique. Une évaluation du risque formelle doit être menée avant de suivre ces recommandations afin de minimiser l'exposition.

En cas d'urgence, ou en cas d'exposition importante, porter une tenue complète de protection contre les acides ainsi qu'une cagoule, des bottes et des gants. En présence de vapeurs ou de brouillards acides et lorsque les limites d'exposition risquent d'être dépassées, porter la protection respiratoire adéquate approuvée par NIOSH.

**Contrôles d'exposition liés à la protection de l'environnement** Aucune information disponible.

## Section 9 : PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES

### 9.1. Informations sur les propriétés physiques et chimiques essentielles

<b>État physique</b>	liquide	<b>Odeur</b>	Inodore
<b>Aspect</b>	huileux; limpide à trouble	<b>Seuil olfactif</b>	Aucune donnée disponible
<b>Couleur</b>	incolore à gris clair		
<b>Propriété</b>	<b>Valeurs</b>	<b>Remarques • Méthode</b>	
<b>pH</b>	< 1	Aucune information disponible	
<b>Point de fusion / point de congélation</b>	-35 °C à 11 °C (-31°F à 52°F)		



Point / intervalle d'ébullition	193 °C à 327 °C (379°F à 621°F) @ 760mm Hg	Aucune information disponible
Point d'éclair		Aucune information disponible
Taux d'évaporation		Aucune information disponible
Inflammabilité (solide, gaz)		Aucune information disponible
Limites d'inflammabilité dans l'air		
Limite supérieure d'inflammabilité:		Aucune information disponible
Limite inférieure d'inflammabilité:		Aucune information disponible
Pression de vapeur	<0.3 mmHg @ 25 °C (77 °F) < 0.6 mm hg @ 38 °C (100 °F)	
Densité de vapeur		Aucune information disponible
Densité		Aucune information disponible
Hydrosolubilité		Aucune information disponible
Solubilité(s)	Miscible	
Coefficient de partage		Aucune information disponible
Température d'auto-inflammabilité		Aucune information disponible
Température de décomposition		Aucune information disponible
Viscosité cinématique		Aucune information disponible
Viscosité dynamique	22.5 cP à 20°C (68°F)	Pour l'acide sulfurique à 93%
Propriétés explosives		Non explosif
Propriétés comburantes		Non oxidant
<b>9.2. Autres informations</b>		
Point de ramollissement		Aucune information disponible
Masse molaire	98.08 g/mol	
Volatilité	< 1 (acétate de butyle = 1.0)	Aucune information disponible
Masse volumique apparente		Aucune information disponible

QUALITE	Point d'ébullition		Point de congélation		Densité
	DEG° C	DEG° F	DEG° C	DEG° F	
60 DEG QUALITÉ TECHNIQUE	193	380	-12	10	1.706
66 DEG ou 93% QUALITÉ TECHNIQUE	279	535	-35	-31	1.835
1.835 ÉLECTROLYTE	279	535	-35	-31	1.835
98 % QUALITÉ TECHNIQUE	327	621	-2	29	1.844
99 % QUALITÉ TECHNIQUE	310	590	4	40	1.842
100 % QUALITÉ TECHNIQUE	274	526	11	51	1.839

## Section 10 : STABILITÉ ET RÉACTIVITÉ

### 10.1. Réactivité

Réaction violente au contact de l'eau, des matières organiques et des solutions basiques avec dégagement de chaleur et de brouillards dangereux.

### 10.2. Stabilité chimique

Stable dans les conditions normales à température ambiante.

### 10.3. Possibilité de réactions dangereuses

Aucune polymérisation dangereuse ne se produit. Réagit violemment au contact de l'eau.

### 10.4. Conditions à éviter

Chaleur, sources d'ignition.

### 10.5. Matières incompatibles

Très réactif avec : eau, solutions alcalines, métaux, poudres métalliques, carbures, chlorates ; fulminates ; nitrates ; picrates ; matières à forte oxydation, agents réducteurs, matières combustibles ou substances organiques. Emissions de gaz dangereux au contact de produits chimiques tels que les cyanures, les sulfures et les carbures. L'acide sulfurique réagit avec les métaux pour produire de l'hydrogène, gaz inflammable et potentiellement explosif. L'hydrogène réagit avec les sulfures en produisant du sulfure d'hydrogène (gaz extrêmement toxique). NE JAMAIS ajouter d'eau directement à l'acide sulfurique car une violente réaction exothermique peut se produire.

### 10.6. Produits de décomposition dangereux

Possibilité de décomposition sous l'effet de la chaleur et de sources d'ignition. Libération de gaz et de vapeurs toxiques (oxydes de soufre (SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>)).

## Section 11 : INFORMATIONS TOXICOLOGIQUES

### 11.1. Informations sur les effets toxicologiques

Voies d'absorption : Ingestion. Inhalation. Contacts oculaire et cutané

**Toxicité aiguë** Acide sulfurique : ORAL aigu (DL50): 2140 mg/kg (rat). INHALATION aigu (CL50) : 510 mg/m<sup>3</sup> (rat); 320 mg/m<sup>3</sup> (souris). (RTECS).

**Effets aigus** Peut être mortel si inhalé ou ingéré en grande quantité. Liquide ou brouillards acides : peuvent endommager les tissus particulièrement : muqueuses (yeux, bouche, voies respiratoires). Extrêmement dangereux par contact oculaire (conjonctivite, lésions permanentes aux yeux) et cutané (corrosif) (brûlures sévères de la peau, cicatrices). Irritant sévère des yeux : inflammation (rougeurs, larmoiement, démangeaisons). Très dangereux en cas d'inhalation de fortes concentrations (brouillards): peut produire une sévère irritation des voies respiratoires (toux, maux de gorge, difficulté respiratoire, suffocation).

Garder la personne sous observation en raison du risque d'œdème pulmonaire retardé.

**Effets chroniques** Organes cibles sensibles à une surexposition aiguë et chronique (NIOSH 90-117): système respiratoire, yeux, peau, dents.

**Brouillards d'acides** : surexposition aux brouillards d'acides inorganiques forts contenant de l'acide sulfurique: possibilité de cancer laryngé (HSBD, IARC). Possibilité d'irritation du nez et de la gorge accompagnée d'éternuements, de maux de gorge ou d'un écoulement nasal ; maux de tête, nausées, faiblesse. Sévère surexposition : possibilité d'irritation du nez, de la gorge, des poumons, accompagnée de toux, d'une respiration difficile ou de suffocation ; d'un œdème pulmonaire avec toux, respiration sifflante, souffle pulmonaire anormal, respiration de plus en plus difficile pouvant aller jusqu'à la suffocation et une décoloration bleuâtre de la peau. Les symptômes peuvent se manifester avec retard.

Exposition répétée ou prolongée : possibilité de corrosion des dents.

**Contact (peau)** : possibilité de corrosion de la peau, de brûlures ou d'ulcères. Contact avec une solution 1 % : possibilité d'une légère irritation caractérisée par des démangeaisons, des rougeurs ou une enflure.

Une exposition répétée et prolongée (brouillards): possibilité d'irritation caractérisée par des démangeaisons, une sensation de brûlure, des rougeurs, une enflure ou une éruption cutanée. **Contact (yeux)** : érosion ou ulcération de l'œil (possibilité de cécité). Exposition répétée et prolongée (brouillards): possibilité d'irritation oculaire caractérisée par du larmoiement, des douleurs ou une vision trouble.

**Ingestion** : effets immédiats d'une surexposition : brûlures de la bouche, de la gorge, de l'œsophage et de l'estomac, accompagnées de vives douleurs, de saignements, de vomissements, de diarrhées et d'une chute de la tension artérielle. Des lésions peuvent apparaître quelques jours après l'exposition.

**Lésions oculaires graves/irritation oculaire**

Risque de lésions oculaires graves. Les effets d'exposition sur l'œil peuvent induire une douleur, rougeur, profonde et sévère brûlure oculaire et une perte de vision.

**Irritation -Sensibilisation**

Irritation sévère : 5 mg/30 s, rinçage (yeux, lapin). (RTECS). Sensibilisation : aucun effet connu.

<b>Mutagénicité sur les cellules germinales</b>	Analyses cytogénétiques: 4 mmol/l (ovaire, hamster). (RTECS). Non tératogène (souris, lapins).
<b>Cancérogénicité</b>	Brouillards d'acides inorganiques forts contenant de l'acide sulfurique : PROUVÉE (homme, groupe 1, IARC) ; SUSPECTÉE (homme, groupe A2, ACGIH) ; groupe X (NTP); classification non applicable à l'acide sulfurique liquide ou aux solutions.
<b>Toxicité pour la reproduction</b>	INHALATION (plus petite CT) : 20 mg/m <sup>3</sup> /7 heures (6-18 jours de grossesse) anomalies spécifiques du développement (système musculosquelettique) (lapin). (RTECS).
<b>STOT - exposition unique</b>	Données d'essai concluantes mais non suffisantes pour classification.
<b>STOT - exposition répétée</b>	Données d'essai concluantes mais non suffisantes pour classification.
<b>Autres effets néfastes</b>	Observer que les symptômes d'œdème pulmonaire (dyspnée) peuvent se produire jusqu'à 24 heures après l'exposition.
<b>Danger par aspiration</b>	Non classé.

Il est interdit de manger, boire ou fumer dans les endroits où ce produit est manipulé ou traité. Se laver les mains et la figure avant de manger, boire et fumer.

## Section 12 : DONNÉES ÉCOLOGIQUES

### 12.1. Toxicité

Toxicité en milieu aquatique : légèrement à moyennement toxique. La toxicité pour la vie aquatique augmente avec la diminution du pH. À des pH inférieurs à 5, quelques espèces de poissons seulement survivent et à des pH inférieurs à 4, la vie aquatique est rare.

Nom chimique	Algues/végétaux aquatiques	Poisson	Crustacés
Acide sulfurique	-	Crapet arlequin ( <i>Lepomis macrochirus</i> ) 16 mg/l (LC50 ; 48 h)	Puce d'eau ( <i>Daphnia magna</i> ) > 100 mg/l. (EC50, 48 h)

YEUX : le liquide concentré est corrosif. Solution 10 % : irritant oculaire moyen.

PEAU : le liquide concentré est corrosif. Solution 10 % : faible irritant pour la peau.

Exposition unique ou répétée : irritation des voies respiratoires due à son action corrosive, lésions pulmonaires, respiration difficile; fréquence respiratoire perturbée : œdème pulmonaire.

### 12.2. Persistance et dégradabilité

Ion sulfate : omniprésent dans l'environnement ; métabolisé par les micro-organismes et les plantes

### 12.3. Potentiel de bioaccumulation

Ce produit ne provoque pas de bioaccumulation.

### 12.4. Mobilité dans le sol. Le produit est soluble dans l'eau et naturellement présent dans le sol sous forme d'ion sulfate

#### Mobilité dans le sol

Infiltration facile dans les sols, sous l'effet de la pluie.

#### Mobilité

Le produit est soluble dans l'eau et peut se disperser dans les réseaux d'eau.

### 12.5. Résultats des évaluations PBT et vPvB

Non PBT ni vPvB substance ou mélange.

**12.6. Autres effets néfastes**

Le produit peut affecter l'acidité (le facteur pH) de l'eau, avec un risque d'effets nocifs pour les organismes aquatiques. La composition du produit nécessite une attention particulière lors du transport et de l'entreposage. Protégez de la pluie car les eaux de ruissellement s'acidifieront et peuvent nuire à la vie végétale et animale.

**Section 13 : CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'ÉLIMINATION****13.1. Méthodes de traitement des déchets**

<b>Déchets de résidus/produits inutilisés</b>	Le nettoyage peut présenter un risque selon le <i>Resource Conservation and Recovery Act</i> (RCRA) relativement à l'élimination des résidus dangereux à cause de son caractère corrosif. NE PAS éliminer dans les eaux de ruissellement ou dans un réseau de drainage des eaux usées. Se conformer à la législation fédérale, de l'État et locale. Après avoir obtenu l'autorisation, neutraliser et transférer dans le système de traitement des effluents
<b>Emballages contaminés</b>	Étant donné que les récipients contiennent des résidus du produit, respecter les avertissements sur l'étiquette même après avoir vidé le récipient.
<b>Autres informations</b>	Aucune information disponible. L'élimination doit être conforme aux lois et réglementations régionales, nationales et locales en vigueur.

**Section 14 : INFORMATIONS RELATIVES AU TRANSPORT****Preuve de classification**

Classification de l'acide sulfurique Classe 8 corrosif définie le 9 Janvier 2015.  
 Basé sur des études existantes, l'acide sulfurique est corrosif en cas de contact avec la peau ou les yeux, ou s'il est inhalé ou ingéré.  
 Classé corrosif sur la base de la méthode de classification utilisée dans le manuel de test et critères de l'ONU, selon l'article 37, Méthodes d'essai et critères liés aux matières de la classe 8 (ouvrage référencé par Transport Canada).  
 Puisqu'il a été démontré que la substance est corrosive pour la peau selon les critères de la ligne directrice 404 de l'OCDE, il est conclu que l'acide sulfurique est aussi corrosif pour les métaux et relève donc de la classe 8.  
 Références des études: OCDE; SIDS Rapports d'évaluation pour l'acide sulfurique (n° CAS: 7664-93-9) pour le 11ème SIAM (janvier 2001).

**TMD (Canada)****Quantité à déclarer**

Classe 8 Groupe d'emballage II Matières corrosives  
 Toute quantité

**NIP**

UN1830 ACIDE SULFURIQUE GEII

**DOT (USA)****N° ONU**

1830

**Désignation exacte pour l'expédition**

ACIDE SULFURIQUE avec plus de 51 % d'acide

**Classe du risque**

8

**Classe de danger subsidiaire**

-

**Groupe d'emballage**

II

**DOT/IMO Etiquette**

8 CORROSIF

**Quantité à déclarer**

1000 lbs (454 kg)

**Emballage d'expédition**

Wagons citernes, camions citernes, navire-citerne

**IMDG****N° ONU**

1830

**Désignation exacte pour l'expédition**

ACIDE SULFURIQUE avec plus de 51 % d'acide

**Classe du risque**

8



**Classe de danger**

subsidaire

**Groupe d'emballage**

II

**Polluant marin**

Non

**Danger Environnemental**

Non

**EmS**

F-A, S-B

**GMU**

Guide 137

**IMSBC Code**

Non applicable

**MARPOL**

Non polluant marin

**Section 15 : INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES****15.1. Réglementations/législation particulières à la substance ou au mélange en matière de sécurité, de santé et d'environnement****LCPE DSL (CANADA)**

LOI CANADIENNE SUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (LCPE) : sur la Liste des Substances Domestiques (DSL) ; peut être utilisé selon les spécifications de cette législation.

Quantité à déclarer : 5 l ou 5 kg

L'acide sulfurique est un précurseur de catégorie B selon la *Loi réglementant certaines drogues et autres substances de Santé Canada* et des *Règlements sur les précurseurs*.

**États-Unis**

Hazardous Substances (40 CFR 355) : Oui ; SARA Section 313, Toxic Chemicals (40 CFR 372.65) : listé. Acide sulfurique (RQ) : 1 000 livres (454 kg)

L'acide sulfurique doit répondre aux exigences de déclaration du *Title III of the Superfund Amendments and Reauthorization Act of 1986 (SARA)*. Section 313, 40 CFR Part 372.

Certaines compagnies doivent rapporter les émissions d'acide sulfurique tel que requis par *The Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act of 1980 (CERCLA)*, 40 CFR Part 302.

Pour plus d'information appeler le *SARA Hotline* 800-424-9346.

Brouillards d'acides inorganiques forts contenant de l'acide sulfurique : produit chimique listé au *State of California. Proposal 65*; date effective, le 14 mars 2003.

*U.S. FDA Food Bioterrorism Regulations*: ces législations s'appliquent à l'acide sulfurique quand il est distribué, entreposé ou quand il entre dans les aliments ou dans la fabrication des aliments.

TSCA (EPA, Toxic Substance Control Act) Chemical Inventory (40 CFR710): listé. Acide sulfurique

**Classifications HCS (États-Unis.)**

Liquide corrosif

**Union européenne**

Se reporter à la directive 98/24/CE du 7 avril 1998 concernant la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs contre les risques liés à des agents chimiques sur le lieu de travail.

**Autorisations et/ou restrictions d'utilisation :**

Ce produit ne contient aucune substance soumise à autorisation (règlement CE n° 1907/2006 « REACH », annexe XIV). Ce produit ne contient aucune substance soumise à des restrictions (règlement CE n° 1907/2006 « REACH », annexe XVII).

**Polluants organiques persistants**

Sans objet

**Règlement (CE) n° 1005/2009 relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone**

Sans objet

**Inventaires internationaux**

TSCA - United States Toxic Substances Control Act Section 8(b) Inventory

DSL/NDL - Canadian Domestic Substances List/Non-Domestic Substances List

EINECS/ELINCS - European Inventory of Existing Chemical Substances/European List of Notified Chemical Substances

ENCS - Japan Existing and New Chemical Substances

IECSC - China Inventory of Existing Chemical Substances

KECL - Korean Existing and Evaluated Chemical Substances

PICCS - Philippines Inventory of Chemicals and Chemical Substances

AICS - Australian Inventory of Chemical Substances

**NFPA (National Fire Protection Association) (U.S.A.)**

Fire Hazard	Reactivity	Health	Special Hazard
0	2	3	ACID

**Classification NPCA-HNIS**

Fire Hazard	Reactivity	Health
0	2	3

**15.2. Évaluation de la sécurité chimique**

L'évaluation du risque chimique a été réalisée pour ces substances

**Section 16 : AUTRES INFORMATIONS****Signification des abréviations et acronymes utilisés dans la fiche de données de sécurité****Motif de révision**

Section 14 – Preuve de classification

**Texte intégral des mentions H citées dans la section 3**

H314 - Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves

R35 - Provoque de graves brûlures

**Légende**

CLP : Classification, étiquetage, emballage des substances et des (REACH)  
 DNEL : Dose dérivée sans effet (REACH)  
 DSD : Directive sur les substances dangereuses (Directive 67/548/EEC)  
 DPD : Directive sur les préparations dangereuses (Directive 1999/45/EC)  
 EMS : Procédures relatives aux interventions en cas d'urgence pour les navires transportant des matières dangereuses (IMO)  
 HSDB : Hazardous Substances Data Bank (USA)  
 IARC : International Agency for Research on Cancer.  
 NIOSH : National Institute of Occupational Safety and Health (USA)  
 NTP : U.S. National Toxicology Program (USA)  
 PNEC : Concentration prédite sans effet  
 PBT : Substances toxiques, persistantes et bioaccumulables  
 vPvB : Substances très persistantes et très bioaccumulables  
 REACH Enregistrement, Evaluation et Autorisation ainsi que les restrictions applicables à ces substances (ECHA)  
 RTECS : Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (USA)  
 TWA : Total weight average  
 TLV : Threshold limit value  
 STOT : Toxicité pour un organe cible

**Référence**

- TLVs and BEIs (2014). Based on the Documentation of the Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices. ACGIH, Cincinnati, OH - <http://www.acgih.org>  
 - CCOHS (2014) - Canadian Centre for Occupational Health and Safety- <http://www.ccohs.ca/>  
 - CSST (2014) - Commission de la Santé et de la Sécurité du Travail (Québec). Service du répertoire toxicologique - <http://www.reptox.csst.gc.ca/>  
 - HSDB (2014) - Hazardous Substances Data Bank. TOXNET® Network of databases on toxicology, hazardous chemicals, and environmental health. NLM Databases & Electronic Resources, U.S. National Library of Medicine, NHI, 8600 Rockville Pike, Bethesda, MD 20894 - <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>  
 - IARC - Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans (collection) - IARC Publications <http://www.iarc.fr/en/websites/databases.php>  
 - Merck Index (1999). Merck & CO., Inc, 12th edition.  
 - IMO (2012). CARRIAGE OF DANGEROUS GOODS. INTERNATIONAL MARITIME DANGEROUS GOODS (IMDG) CODE ANNEXES AND SUPPLEMENTS. Revised Emergency Response Procedures for Ships Carrying Dangerous Goods (Ems Guide).  
 - NIOSH U.S. (2014) - Pocket Guide to Chemical Hazards - <http://www.cdc.gov/niosh/npg/>

- RTECS (2014). Registry of Toxic Effects of Chemical Substances, NIOSH, CDC. NIOSH RTECS ([http://www.cdc.gov/niosh-rtecs/E\\_U958940.html](http://www.cdc.gov/niosh-rtecs/E_U958940.html))  
- Toxicologie industrielle & intoxication professionnelle, 3e édition, Lauwerys.  
- TSCA (2014) - U.S. EPA Toxic Substance Control Act, Chemical Inventory. System of Registries (SoR), Substance Registry:  
[http://iaspub.epa.gov/sor\\_internet/registry/substreg/searchandretrieve/substancesearch/search.do](http://iaspub.epa.gov/sor_internet/registry/substreg/searchandretrieve/substancesearch/search.do)

**Date d'émission** 02-May-2016

**Date de révision** 02-May-2016

**Précédente date de révision** 09-Janv-2015

**Conseil en matière de formation** Suivre les instructions dispensées pendant la formation lors de la manipulation de ce matériau

**Note** Pour plus d'informations, voir le « Bulletin d'entreposage et de manipulation » de l'acide sulfurique de NorFalco Inc. Compte tenu de ses propriétés corrosives et des risques inhérents à son utilisation, l'acide sulfurique ne doit pas être utilisé pour curer les canalisations des égouts ou de drainage ou pour toute autre application similaire et ce, qu'il soit formulé ou non pour l'utilisation résidentielle, commerciale ou industrielle. NorFalco ne vendra pas sciemment d'acide sulfurique à des individus ou des entreprises qui emballent à nouveau le produit pour le vendre comme produit pour curer les canalisations des égouts ou de drainage ou pour toute autre usage similaire. Les données de cette fiche de données de sécurité ne portent que sur la substance spécifique mentionnée dans la présente et ne traitent pas de son utilisation en combinaison avec toute autre matière ou tout autre procédé. Pour des information supplémentaires, visiter notre site web : [www.norfalco.com](http://www.norfalco.com)

**Cette fiche de données de sécurité est conforme aux exigences de la législation de la santé au travail au Canada et avec le système général harmonisé (GHS).**

**Avis de non-responsabilité** Bien que des précautions raisonnables aient été prises lors de la préparation des données présentées ci-dessus, ces dernières ne vous sont données qu'à titre d'information et pour étude. NorFalco Sales Inc. n'offre aucune garantie et n'assume aucune responsabilité concernant l'exactitude de ces données, de même qu'elle décline expressément toute responsabilité découlant du fait de s'être fié à ces dernières. La présente fiche de données de sécurité contient des recommandations sur la manipulation et le traitement sécuritaire de ce produit. Cependant, elle ne traite que de certaines situations et dans cette mesure, le produit et son usage devront faire l'objet d'une évaluation spécifique afin de déterminer si d'autres précautions s'imposent. Les personnes qui seront exposées à ce produit doivent lire et comprendre les présentes données et recevoir une formation adéquate avant de travailler avec ce dernier.

**Fin de la Fiche de données de sécurité**

## SECTION 1 : IDENTIFICATION DE LA SUBSTANCE/DU MÉLANGE ET DE LA SOCIÉTÉ

### Identificateur du produit

**Nom du produit :** Centra Gold

**Code de produit :** 2002

**Synonymes :** Centra Gold ANE (Canada SEULEMENT), Centra Gold Winter ANE (Canada SEULEMENT), Centra Gold 100, Centra Gold Winter 100, Centra Gold 80, Centra Gold 70, Centra Extend 20, Centra Extend 30, Centra Extend 40, Centra Extend 50, Fortis Advantage ANE, Fortan Advantage 25, Fortan Advantage 35

### Usage prévu du produit

Un explosif à émulsion sensible aux renforceurs d'amorçage. Réservé à l'utilisation professionnelle.

### Nom, adresse et numéro de téléphone de la partie responsable

#### Canada :

Orica Canada Inc.  
301, rue Hôtel-de-Ville  
Brownsburg-Chatham (Québec)  
J8G 3B5

Pour les demandes de FDS :

1-855-26-ORICA

[sds.na@orica.com](mailto:sds.na@orica.com)

[www.oricaminingservices.com](http://www.oricaminingservices.com)

#### États-Unis :

Orica USA Inc.  
33101 E. Quincy Avenue  
Watkins, 80137-9406 USA  
Pour les demandes de FDS : 1 303 268-5000

### Numéro de téléphone en cas d'urgence

**Numéro de :** Canada : 1-877-561-3636 (urgence-transport Orica)

**téléphone en cas :** É.-U. : 1-800424-9300 (CHEMTREC)

**d'urgence**

POUR LES URGENCES MÉDICALES (24 HEURES) IMPLIQUANT LE TRANSPORT, UN DÉVERSEMENT, UNE FUITE, UN REJET, UN INCENDIE OU UN ACCIDENT : **AU CANADA APPELER : LE SYSTÈME DE SECOURS D'URGENCE-TRANSPORT ORICA AU 1-877-561-3636. AUX ÉTATS-UNIS APPELER : CHEMTREC AU 1-800424-9300 AUX ÉTATS-UNIS : POUR LES PERDUS, VOLÉS OU ÉGARÉS APPELER : BATF 1-800800-3855. LE FORMULAIRE ATF F 5400.5 DOIT ÊTRE REMPLI ET LES AUTORITÉS LOCALES (POLICE PROVINCIALE/MUNICIPALE, ETC.) DOIVENT ÊTRE AVERTIES.**

## SECTION 2 : IDENTIFICATION DES DANGERS

### Classification de la substance ou du mélange

#### Classification (SGH-US)

Expl. 1.5 H205

Liquide inflammable 1 H224

Irritation cutanée 2 H315

Irrit. ocul. 2A H319

Canc. 1B H350

Repr. 2 H361

### Éléments de l'étiquette

#### Étiquetage SGH-US

**Pictogrammes de danger (SGH-US) :**



GHS02



GHS07



GHS08

**Mot indicateur (SGH-US) :** Danger

**Mentions de danger (SGH-US) :** H205 - Explosion en masse possible dans un incendie  
H224 - Liquide et vapeurs extrêmement inflammables  
H315 - Provoque de l'irritation cutanée



# Centra Gold

## Fiche de données de sécurité

selon le « Federal Register/Vol. 77, No. 58 »/Monday, March 26, 2012/Rules and Regulations (Lundi 26 mars 2012/Statut et règlements)

### Mises en garde (SGH-US)

H319 - Provoque l'irritation grave des yeux  
H350 - Peut provoquer le cancer  
H361 - Soupçonné de nuire à la fertilité ou à l'enfant en gestation

: P201 - Se procurer les instructions avant utilisation.  
P202 - Ne pas manipuler avant d'avoir lu et compris toutes les précautions de sécurité.  
P210 - Tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, des flammes nues, des étincelles. - Ne pas fumer.  
P240 - Mise à la terre/liaison équipotentielle du récipient et du matériel de réception.  
P241 - Utiliser du matériel électrique/d'éclairage/de ventilation antidéflagrant.  
P242 - Utiliser seulement des outils ne produisant pas d'étincelles.  
P243 - Prendre des mesures de précaution contre les décharges électrostatiques.  
P250 - Éviter tout(e) friction, meulage, choc.  
P264 - Se laver les mains, les avant-bras et les zones exposées soigneusement après manipulation.  
P280 - Porter de la protection pour les yeux, des vêtements de protection, des gants de protection.  
P302+P352 - EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU : laver abondamment à l'eau et au savon.  
P303+P361+P353 - EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU (ou les cheveux) : Enlever immédiatement tous les vêtements contaminés. Rincer la peau à l'eau/se doucher.  
P305+P351+P338 - Si dans les yeux : Rincer soigneusement avec de l'eau pendant plusieurs minutes. Retirer les verres de contact, le cas échéant, et s'il est possible de le faire. Continuer à rincer.  
P308+P313 - En cas d'exposition prouvée ou suspectée : obtenir des conseils/soins médicaux.  
P321 - Traitement spécifique (voir la section 4).  
P332+P313 - En cas d'irritation cutanée : obtenir des conseils/soins médicaux.  
P337+P313 - Si l'irritation oculaire persiste : obtenir des conseils/soins médicaux.  
P362 - Retirer tout vêtement contaminé.  
P370+P378 - En cas d'incendie : NE PAS TENTER DE COMBATTRE UN INCENDIE.  
P370+P380 - En cas d'incendie : Évacuer la zone.  
P372 - Danger d'explosion en cas d'incendie.  
P373 - NE PAS combattre l'incendie lorsque celui-ci atteint les explosifs.  
P401 - Entreposer de la façon définie dans la Loi sur les explosifs du Canada et dans les dispositions des règlements du « Bureau of Alcohol, Tobacco and Firearms (É.-U.) » contenus dans la norme 27 CFR part 555.  
P403+P235 - Stocker dans un endroit bien ventilé. Tenir au frais.  
P405 - Garder sous clef.  
P501 - Éliminer le contenu/le contenant conformément aux règlements locaux, régionaux, territoriaux, provinciaux, nationaux et internationaux.

### Autres dangers

L'ingestion peut provoquer la méthémoglobinémie. La manifestation initiale d'une méthémoglobinémie est une cyanose, caractérisée par des lèvres, la langue et des muqueuses bleu marin, et la couleur gris ardoise de la peau. La manifestation ultérieure se caractérise par des maux de tête, des faiblesses, de la dyspnée, de l'étourdissement, de la stupeur, de la détresse respiratoire et la mort due à l'anoxie.

### Toxicité aiguë inconnue (SGH-US)

Sans objet

## SECTION 3 : COMPOSITION/INFORMATION SUR LES INGRÉDIENTS

### Mélange

Nom	Identificateur du produit	% (w/w)	Classification (SGH-US)
Nitrate d'ammonium	(No CAS) 6484-52-2	70 - 80	Ox. Sol. 3, H272

# Centra Gold

## Fiche de données de sécurité

selon le « Federal Register/Vol. 77, No. 58 »/Monday, March 26, 2012/Rules and Regulations (Lundi 26 mars 2012/Statut et règlements)

			Irrit. ocul. 2A, H319
Distillats du pétrole (naphte)	(No CAS) 8002-05-9	3 à 7	Liquide inflammable 1, H224 Irritation cutanée 2, H315 Irrit. ocul. 2B, H320 Canc. 1B, H350 TCOC EU 3, H336 Tox. asp. 1, H304
Acide acétique	(No CAS) 64-19-7	0,1 - 1	Liquide inflammable 3, H226 Tox. aiguë 4 (cutanée), H312 Corr. cutanée 1A, H314 Aff. oculaire. 1, H318
Thio-urée	(No CAS) 62-56-6	0,1 - 0,5	Tox. aiguë 4 (orale), H302 Canc. 2, H351 Repr. 2, H361

Texte complet des phrases H : voir la section 16

## SECTION 4 : PROCÉDURES DE PREMIERS SOINS

### Description des procédures de premiers soins

**Généralités** : Ne jamais rien donner par la bouche à une personne inconsciente. En cas de malaise, consulter un médecin (montrer l'étiquette si possible).

**Inhalation** : Lorsque des symptômes se présentent : vous déplacer à l'air libre et ventiler la zone suspecte. Maintenir la personne au repos et dans une position où elle peut respirer confortablement. Si vous ressentez un malaise, appeler un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin.

**Contact avec la peau** : enlever les vêtements contaminés. Laver délicatement avec un grand volume d'eau savonneuse, puis rincer avec de l'eau pendant au moins 15 minutes. Si vous ressentez un malaise, appeler un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin. Laver les vêtements contaminés avant de les utiliser à nouveau.

**Contact avec les yeux** : Rincer soigneusement avec de l'eau pendant au moins 15 minutes. Retirer les verres de contact, le cas échéant, et s'il est possible de le faire. Continuer à rincer. Consulter un médecin si la douleur, le clignement ou la rougeur persiste.

**Ingestion** : appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin. Rincer la bouche. NE PAS faire vomir. En cas de vomissement spontané, faire s'incliner la victime vers l'avant avec la tête positionnée de façon à éviter d'aspirer la vomissure, rincer la bouche et lui faire boire beaucoup d'eau. Ne jamais rien donner par la bouche à une personne inconsciente.

### Symptômes et effets les plus importants, à la fois aigus et retardés

**Généralités** : Irritation des yeux, de la peau et des voies respiratoires.

**Inhalation** : Susceptible de provoquer l'irritation des voies respiratoires, de l'éternuement, de la toux, des sensations de brûlure de la gorge avec des sensations d'étranglement accompagnées de difficultés respiratoires.

**Contact avec la peau** : Provoque une irritation cutanée.

**Contact avec les yeux** : Provoque l'irritation grave des yeux.

**Ingestion** : L'ingestion peut vraisemblablement être nocive ou provoquer des effets néfastes.

**Symptômes chroniques** : Peut provoquer le cancer. Susceptible de nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au fœtus. L'exposition prolongée ou répétée endommage les organes (thymus, foie, moelle osseuse).

### Indication de soins médicaux immédiats et de traitements particuliers nécessaires

En cas d'exposition ou de préoccupation, consulter un médecin.

## SECTION 5 : MESURES EN CAS D'INCENDIE

### Produits extincteurs

**Produits extincteurs appropriés** : NE PAS LUTTER CONTRE DES INCENDIES IMPLIQUANT DES EXPLOSIFS. L'incendie peut être arrosé d'eau au moyen d'un système d'extinction fixe (gicleurs) tant et aussi longtemps que des individus doivent être présents pour que le système fonctionne.

**Produits extincteurs inappropriés** : NE PAS LUTTER CONTRE DES INCENDIES IMPLIQUANT DES EXPLOSIFS. Toute tentative d'étouffer un incendie impliquant ce produit sera inefficace, car il produit son propre oxygène. L'étouffement de ce produit peut entraîner sa décomposition et une explosion. Ce produit est plus sensible à la détonation si contaminé par des matières organiques ou oxydables, ou si réchauffé lorsque confiné. Si la masse de produit incendiée n'est pas inondée d'eau, elle peut se rallumer.

# Centra Gold

## Fiche de données de sécurité

selon le « Federal Register/Vol. 77, No. 58 »/Monday, March 26, 2012/Rules and Regulations (Lundi 26 mars 2012/Statut et règlements)

### **Dangers particuliers résultant de la substance ou du mélange**

**Risque d'incendie** : Non combustible de lui-même, mais alimente le feu dans les matières en combustion (comburant). Vitesse de combustion : accélère la combustion. Une fois l'incendie débuté, ce produit continuera à brûler sans présence d'air.

**Risque d'explosion** : Ce produit est un explosif détonant qui présente un danger de détonation en masse.

**Réactivité** : Comburant : substances et préparations qui présentent des réactions fortement exothermiques au contact d'autres substances, particulièrement au contact de substances inflammables. Continuera à brûler même sans présence d'air.

### **Conseils aux pompiers**

**Mesures de précaution dans la lutte contre l'incendie** : Ce produit est un explosif détonant qui présente un danger de détonation en masse. NE PAS LUTTER CONTRE DES INCENDIES IMPLIQUANT DES MATIÈRES EXPLOSIVES.

**Instructions de lutte contre l'incendie** : NE PAS TENTER DE COMBATTRE UN INCENDIE. Évacuer immédiatement tout le personnel à une distance sécuritaire de la zone touchée. Interdire tout retour du personnel. La décomposition thermique peut entraîner le dégagement de gaz et de vapeurs irritants.

**Protection lors de la lutte contre l'incendie** : Lorsqu'ils tentent de circonscrire un incendie avant qu'il n'atteigne des explosifs, les pompiers doivent porter un appareil de protection respiratoire autonome (SCBA) et une tenue de feu intégrale.

**Produits de combustion dangereux** : Oxydes de carbone (CO, CO<sub>2</sub>). Oxydes nitreux. Vapeurs de nitrate d'ammonium.

### **Référence à d'autres sections**

Se reporter à la section 9 pour connaître les propriétés d'inflammabilité.

## **SECTION 6 : MESURES À PRENDRE EN CAS DE DÉVERSEMENT ACCIDENTEL**

### **Précautions individuelles, équipement de protection et procédures d'urgence**

**Mesures générales** : Éviter tout contact avec les yeux, la peau ou les vêtements. Ne pas respirer les poussières ou les fumées. Tenir à l'écart de la chaleur, des étincelles, des flammes nues, des surfaces chaudes. Ne pas fumer. Éliminer toute source d'inflammation possible. Évacuer la zone dangereuse.

#### **Pour le personnel non affecté aux urgences**

**Équipement de protection** : Utiliser l'équipement de protection individuelle (EPI) approprié.

**Procédures d'urgence** : Évacuer la zone dangereuse.

#### **Pour le personnel affecté aux urgences**

**Équipement de protection** : Munir l'équipe de nettoyage de la protection appropriée.

**Procédures d'urgence** : Évacuer le personnel non nécessaire. Arrêter le dégagement si sécuritaire de le faire. Éliminer toutes les sources d'inflammation. Aérer la zone.

### **Précautions environnementales**

Éviter l'entrée dans les égouts ou le service d'eau public. Déchets dangereux en raison du risque potentiel d'explosion.

### **Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage**

**Pour le confinement** : Confiner ou absorber la fuite de mastic avec du sable ou de la terre, ou avec une autre substance convenable. Produits chimiques désactivants : Si ajoutés au mélange, les détergents décomposeront les émulsions.

**Méthodes de nettoyage** : Utiliser seulement des outils ne produisant pas d'étincelles. Prendre soin d'éviter tout choc, friction et contact avec la poussière grossière. Recueillir le produit aux fins de récupération ou d'évacuation. Pour un déversement sur le sol, confiner le déversement en érigeant des digues ou en le recouvrant d'un absorbant inerte; pour un déversement dans l'eau, aménager un barrage ou dévier l'eau afin de minimiser la dispersion de la contamination. Recueillir la terre, l'eau et l'absorbant contaminés afin de les évacuer correctement. Si le déversement est à signaler ou pouvait avoir un effet dommageable sur l'environnement, notifier l'autorité gouvernementale appropriée.

### **Référence à d'autres sections**

Consulter la section 8, Contrôles de l'exposition et protection individuelle.

## **SECTION 7 : MANIPULATION ET ENTREPOSAGE**

### **Précautions à prendre pour une manipulation sécuritaire**

**Mesures d'hygiène** : Ce produit est un explosif et doit être utilisé uniquement sous la supervision d'effectifs spécialisés et brevetés. Manipuler conformément aux procédures d'hygiène industrielle et de sécurité. Se laver les mains et toute autre zone exposée avec du savon doux et de l'eau avant de manger, de boire ou de fumer et encore une fois avant de quitter le travail.

**Mesures techniques** : Entreposer de la façon définie dans la Loi sur les explosifs du Canada et dans les dispositions des règlements du « Bureau of Alcohol, Tobacco and Firearms (É.-U.) » contenus dans la norme 27 CFR part. 555.

# Centra Gold

## Fiche de données de sécurité

selon le « Federal Register/Vol. 77, No. 58 »/Monday, March 26, 2012/Rules and Regulations (Lundi 26 mars 2012/Statut et règlements)

**Conditions d'entreposage :** Entreposer aux températures moyennes recommandées par un représentant de services techniques. Entreposer dans un dépôt sec et bien ventilé, approuvé par l'organisme de réglementation approprié. Tenir à l'écart de la chaleur, des étincelles et des flammes. Garder les contenants fermés. Les explosifs doivent être conservés bien à l'écart des explosifs d'amorçage; protégés de tout dommage physique; isolés de matières comburantes, matières combustibles et sources de chaleur. Conserver à l'écart des marchandises incompatibles. La fourchette de températures idéales pour l'entreposage est 10-27 °C (50-80 °F). Il est recommandé de ne pas entreposer ou utiliser les explosifs à émulsion des températures dépassant 55 °C (131 °F) sans disposer de procédures approuvées pour la prise en compte de températures élevées.

**Matières incompatibles :** Matières oxydables, poudre métallique, alliages de bronze et cuivre, combustibles (p. ex., lubrifiants, huiles mouvement), lubrifiants fluorocarbonés, acides, liquides corrosifs, chlorate, soufre, nitrate de sodium, charbon de bois, coke et autres matières combustibles très fines. Agents oxydants et agents réducteurs forts.

**Règles spéciales en matière d'emballage :** Conserver uniquement dans le contenant original.

**Conditions d'entreposage sécuritaire, y compris les marchandises incompatibles** Non disponibles

### Utilisation(s) finale(s) particulière(s)

Un explosif à émulsion sensible aux renforceurs d'amorçage. Réservé à l'utilisation professionnelle.

## SECTION 8 : CONTRÔLES DE L'EXPOSITION/PROTECTION INDIVIDUELLE

### Paramètres de contrôle

Nitrate d'ammonium (6484-52-2)		
Recommandation ORICA	TWA interne (mg/m <sup>3</sup> )	5 mg/m <sup>3</sup>
Distillats du pétrole (naphte) (8002-05-9)		
É.-U. NIOSH	NIOSH REL (TWA) (mg/m <sup>3</sup> )	350 mg/m <sup>3</sup>
É.-U. NIOSH	NIOSH REL (plafond) (mg/m <sup>3</sup> )	1-800mg/m <sup>3</sup>
É.-U. IDLH	É.-U. IDLH (ppm)	1 100 ppm (10 % LIE)
Acide acétique (64-19-7)		
É.-U. ACGIH	ACGIH TWA (ppm)	10 ppm
É.-U. ACGIH	ACGIH STEL (ppm)	15 ppm
É.-U. OSHA	OSHA PEL (TWA) (mg/m <sup>3</sup> )	25 mg/m <sup>3</sup>
É.-U. OSHA	OSHA PEL (TWA) (ppm)	10 ppm
É.-U. NIOSH	NIOSH REL (TWA) (mg/m <sup>3</sup> )	25 mg/m <sup>3</sup>
É.-U. NIOSH	NIOSH REL (TWA) (ppm)	10 ppm
É.-U. NIOSH	NIOSH REL (STEL) (mg/m <sup>3</sup> )	37 mg/m <sup>3</sup>
É.-U. NIOSH	NIOSH REL (STEL) (ppm)	15 ppm
É.-U. IDLH	É.-U. IDLH (ppm)	50 ppm
Alberta	LEP/STEL (mg/m <sup>3</sup> )	37 mg/m <sup>3</sup>
Alberta	LEP STEL (ppm)	15 ppm
Alberta	LEP/MP (mg/m <sup>3</sup> )	25 mg/m <sup>3</sup>
Alberta	LEP/MP (ppm)	10 ppm
Colombie-Britannique	LEP STEL (ppm)	15 ppm
Colombie-Britannique	LEP/MP (ppm)	10 ppm
Manitoba	LEP STEL (ppm)	15 ppm
Manitoba	LEP/MP (ppm)	10 ppm
Nouveau-Brunswick	LEP/STEL (mg/m <sup>3</sup> )	37 mg/m <sup>3</sup>
Nouveau-Brunswick	LEP STEL (ppm)	15 ppm
Nouveau-Brunswick	LEP/MP (mg/m <sup>3</sup> )	25 mg/m <sup>3</sup>
Nouveau-Brunswick	LEP/MP (ppm)	10 ppm
Terre-Neuve-et-Labrador	LEP STEL (ppm)	15 ppm
Terre-Neuve-et-Labrador	LEP/MP (ppm)	10 ppm
Nouvelle-Écosse	LEP STEL (ppm)	15 ppm
Nouvelle-Écosse	LEP/MP (ppm)	10 ppm
Nunavut	LEP/STEL (mg/m <sup>3</sup> )	39 mg/m <sup>3</sup>



# Centra Gold

## Fiche de données de sécurité

selon le « Federal Register/Vol. 77, No. 58 »/Monday, March 26, 2012/Rules and Regulations (Lundi 26 mars 2012/Statut et règlements)

Nunavut	LEP STEL (ppm)	15 ppm
Nunavut	LEP/MP (mg/m <sup>3</sup> )	26 mg/m <sup>3</sup>
Nunavut	LEP/MP (ppm)	10 ppm
Territoires du Nord-Ouest	LEP/STEL (mg/m <sup>3</sup> )	39 mg/m <sup>3</sup>
Territoires du Nord-Ouest	LEP STEL (ppm)	15 ppm
Territoires du Nord-Ouest	LEP/MP (mg/m <sup>3</sup> )	26 mg/m <sup>3</sup>
Territoires du Nord-Ouest	LEP/MP (ppm)	10 ppm
Ontario	LEP STEL (ppm)	15 ppm
Ontario	LEP/MP (ppm)	10 ppm
Île-du-Prince-Édouard	LEP STEL (ppm)	15 ppm
Île-du-Prince-Édouard	LEP/MP (ppm)	10 ppm
Québec	VECD (mg/m <sup>3</sup> )	37 mg/m <sup>3</sup>
Québec	VECD (ppm)	15 ppm
Québec	VEMP (mg/m <sup>3</sup> )	25 mg/m <sup>3</sup>
Québec	VEMP (ppm)	10 ppm
Saskatchewan	LEP STEL (ppm)	15 ppm
Saskatchewan	LEP/MP (ppm)	10 ppm
Yukon	LEP/STEL (mg/m <sup>3</sup> )	43 mg/m <sup>3</sup>
Yukon	LEP STEL (ppm)	25 ppm
Yukon	LEP/MP (mg/m <sup>3</sup> )	25 mg/m <sup>3</sup>
Yukon	LEP/MP (ppm)	10 ppm

### Contrôles de l'exposition

**Contrôles techniques appropriés :** Des bains oculaires d'urgence et des douches de décontamination doivent être disponibles à proximité immédiate de toute exposition potentielle. pour éviter l'électricité statique, appliquer des méthodes adéquates de mise à la terre. Le produit doit être manipulé dans un système clos et dans des conditions sévèrement contrôlées. Assurer le respect de tous les règlements nationaux et locaux.

**Équipement de protection individuel :** Gants. Vêtements de protection. Masque antipoussières/pour administration d'aérosol. Lunettes de sécurité.



**Matériaux pour vêtements de protection :** Porter des vêtements ignifuges.

**Protection des mains :** porter des gants de protection résistant aux produits chimiques.

**Protection des yeux :** lunettes protectrices contre les agents chimiques ou lunettes de sécurité.

**Protection de la peau et du corps :** porter des vêtements de protection appropriés. Porter des manches longues.

**Protection des voies respiratoires :** Où le dépassement des limites d'exposition en milieu de travail est prévu, porter une protection respiratoire approuvée.

## SECTION 9 : PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES

### Information sur les propriétés physiques et chimiques de base

État physique	: Liquide
Apparence	: Rose ou jaune
Odeur	: Carburant diesel, vinaigré
Seuil olfactif	: Non disponible
pH	: 3-6
Taux d'évaporation relative (acétate de butyle = 1)	: Non disponible
Point de fusion	: Non disponible
Point de congélation	: Non disponible
Point d'ébullition	: Non disponible

# Centra Gold

## Fiche de données de sécurité

selon le « Federal Register/Vol. 77, No. 58 »/Monday, March 26, 2012/Rules and Regulations (Lundi 26 mars 2012/Statut et règlements)

Point d'éclair	: Non disponible
Température d'auto-inflammation	: 230 - 265 °C (446 - 509 °F)
Température de décomposition	: 210 °C (410 °F)
Inflammabilité (solide, gaz)	: Non disponible
Limite inférieure d'inflammabilité	: Non disponible
Limite supérieure d'inflammabilité	: Non disponible
Pression de vapeur	: 0 mm Hg
Densité de vapeur relative à 20 °C	: Non disponible
Densité relative	: 0,95 - 1,35 (eau = 1)
Densité	: 0,95 - 1,35 g/ml
Gravité spécifique	: 0,95-1,35
Solubilité	: Légèrement soluble dans des solvants organiques standards.
Solubilité dans l'eau	: Se dissout lentement au fil d'une exposition prolongée
Log Pow	: Non disponible
Log Kow	: Non disponible
Viscosité, cinématique	: Non disponible
Viscosité, dynamique	: Non disponible
Données sur l'explosion – sensibilité au choc	: Non disponible
Données sur l'explosion – sensibilité à la décharge statique	: Non disponible

## SECTION 10 : STABILITÉ ET RÉACTIVITÉ

**Réactivité :** Comburant : substances et préparations qui présentent des réactions fortement exothermiques au contact d'autres substances, particulièrement au contact de substances inflammables.

**Stabilité chimique :** Stable à température et pression normales. Le nitrate d'ammonium se décomposera spontanément à 210 °C (410 °F). Risque extrême d'explosion par choc, friction, incendie ou autres sources d'inflammation.

**Possibilité de réactions dangereuses :** Une polymérisation dangereuse ne se produira pas.

**Conditions à éviter :** Tenir à l'écart des flammes nues, des surfaces chaudes et des sources d'inflammation.

**Matières incompatibles :** Matières oxydables, poudre métallique, alliages de bronze et cuivre, combustibles (p. ex., lubrifiants, huiles mouvement), lubrifiants fluorocarbonés, acides, liquides corrosifs, chlorate, soufre, nitrate de sodium, charbon de bois, coke et autres matières combustibles très fines. Agents oxydants et agents réducteurs forts.

**Produits de décomposition dangereux :** Oxydes de carbone (CO, CO<sub>2</sub>), hydrocarbures, oxydes d'azote. À de températures supérieures à 210 °C,

la décomposition peut être explosive, surtout si confinée.

## SECTION 11 : INFORMATION TOXICOLOGIQUE

### Information sur les effets toxicologiques – produit

**Toxicité aiguë :** Non classifié

**Données DL50 et CL50** Non disponibles

**Corrosion/Irritation cutanée :** Provoque de l'irritation cutanée (pH : 3 – 6).

**Lésions/irritation oculaires graves :** Provoque l'irritation sévère des yeux (pH : 3 – 6).

**Sensibilisation respiratoire ou cutanée :** Non classifié

**Mutagénicité des cellules germinales :** Non classifié

**Tératogénicité :** Non disponible

**Cancérogénicité :** Peut provoquer le cancer.

**Toxicité pour certains organes cibles (exposition répétée) :** L'exposition répétée ou prolongée est susceptible d'endommager les organes (thymus, foie, moelle osseuse).

**Toxicité pour la reproduction :** Susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus.

**Toxicité pour certains organes cibles (exposition unique) :** Peut provoquer une irritation respiratoire.

**Risque d'aspiration :** Non classifié

# Centra Gold

## Fiche de données de sécurité

selon le « Federal Register/Vol. 77, No. 58 »/Monday, March 26, 2012/Rules and Regulations (Lundi 26 mars 2012/Statut et règlements)

**Symptômes/blessures après l'inhalation :** Susceptible de provoquer l'irritation des voies respiratoires, de l'éternuement, de la toux, des sensations de brûlure de la gorge avec des sensations d'étranglement accompagnées de difficultés respiratoires.

**Symptômes/blessures après le contact avec la peau :** Provoque une irritation cutanée.

**Symptômes/blessures après le contact avec les yeux :** Provoque une irritation sévère des yeux.

**Symptômes/blessures après l'ingestion :** L'ingestion peut vraisemblablement être nocive ou provoquer des effets néfastes.

**Symptômes chroniques :** Peut provoquer le cancer. Susceptible de nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au fœtus. L'exposition prolongée ou répétée endommage les organes (thymus, foie, moelle osseuse).

### Information sur les effets toxicologiques – Ingrédient(s)

#### Données DL50 et CL50

<b>Nitrate d'ammonium (6484-52-2)</b>	
DL50 orale, rat	2 217 mg/kg
CL50 inhalation, rat (mg/l)	> 88,8 mg/l (durée d'exposition : 4 h)
<b>Thio-urée (62-56-6)</b>	
DL50 cutanée, rat	> 6 810 mg/kg
CL50 inhalation, rat (mg/l)	> 0,9 mg/l/4 h
<b>Distillats du pétrole (naphte) (8002-05-9)</b>	
DL50 orale, rat	> 4 300 mg/kg
DL50 cutanée, lapin	> 2 000 mg/kg
<b>Acide acétique (64-19-7)</b>	
DL50 orale, rat	3 310 mg/kg
DL50 cutanée, lapin	1 060 mg/kg
CL50 inhalation, rat (mg/l)	11,4 mg/l (durée d'exposition : 4 h)
<b>Thio-urée (62-56-6)</b>	
Groupe CIRC	3
Statut du Programme national d'étude de la toxicité (National Toxicity Program, NTP)	Substance dont l'effet cancérogène chez l'humain est raisonnablement prévisible
<b>Distillats du pétrole (naphte) (8002-05-9)</b>	
Groupe CIRC	3

## SECTION 12 : INFORMATION ÉCOLOGIQUE

### Toxicité

<b>Nitrate d'ammonium (6484-52-2)</b>	
CL50, poisson 1	65 - 85 mg/l (durée d'exposition : 48 h – Espèce : Cyprinus carpio [semi-statique])
<b>Thio-urée (62-56-6)</b>	
CL50, poisson 1	> 600 mg/l (durée d'exposition : 96 h – espèce : Pimephales promelas)
CE50, daphnie 1	35 mg/l (durée d'exposition : 48 h – Espèce : Daphnia magna)
CE50, autres organismes aquatiques 1	6,8 mg/l (durée d'exposition : 96 h – espèce : Desmodesmus subspicatus)
CL50 poisson 2	10 000 mg/l (durée d'exposition : 96 h – espèce : Brachydanio rerio)
CE50, autres organismes aquatiques 2	3,8 - 10 mg/l (durée d'exposition : 72 h – espèce : Desmodesmus subspicatus)
<b>Distillats du pétrole (naphte) (8002-05-9)</b>	
CL50, poisson 1	258 mg/l (durée d'exposition : 96 h – espèce : Oncorhynchus mykiss [statique])
CE50, daphnie 1	36 mg/l (durée d'exposition : 24 h – Espèce : Daphnia magna)
CE50, daphnie 2	< 0,26 mg/l (durée d'exposition : 48 h – Espèce : Daphnie magna [statique])
<b>Acide acétique (64-19-7)</b>	
CL50, poisson 1	79 mg/l (durée d'exposition : 96 h – espèce : Pimephales promelas [statique])
CE50, daphnie 1	47 mg/l (durée d'exposition : 24 h – Espèce : Daphnia magna)
CL50 poisson 2	75 mg/l (durée d'exposition : 96 h – espèce : Lepomis macrochirus [statique])
CE50, daphnie 2	65 mg/l (durée d'exposition : 48 h – Espèce : Daphnie magna [statique])

# Centra Gold

## Fiche de données de sécurité

selon le « Federal Register/Vol. 77, No. 58 »/Monday, March 26, 2012/Rules and Regulations (Lundi 26 mars 2012/Statut et règlements)

**Persistance et dégradabilité** Non disponibles

### **Potentiel de bioaccumulation**

<b>Nitrate d'ammonium (6484-52-2)</b>	
BCF, poisson 1	(aucune bioaccumulation prévue)
Log Pow	-3,1 (à 25 °C [77 °F])
<b>Thio-urée (62-56-6)</b>	
Log Pow	-0,92 (à 20 °C [68 °F])
<b>Acide acétique (64-19-7)</b>	
Log Pow	-0,31 (à 20 °C [68 °F])

**Mobilité dans le sol**: Non disponible

**Autres effets nocifs** Non disponibles

## **SECTION 13 : CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'ÉLIMINATION**

**Recommandations relatives à l'élimination des déchets** : Brûler dans un site de brûlage d'explosifs sous la supervision d'un expert breveté, ou détruire par détonation dans des trous de mine, en conformité avec les règlements locaux, d'État, provinciaux, territoriaux, fédéraux et internationaux applicables. Respecter les règlements tels que définis dans la Loi sur les explosifs du Canada et dans les dispositions des règlements du « Bureau of Alcohol, Tobacco and Firearms (É.-U.) » contenus dans la norme 27 CFR part 555.

**Écologie – Déchets** : déchets dangereux en raison de la toxicité.

## **SECTION 14 : INFORMATION RELATIVE AU TRANSPORT**

En conformité avec l'OACI/IATA/DOT/TMD

### **Numéro ONU**

No ONU (DOT) : 0332

### **Désignation officielle de transport ONU**

Désignation officielle de transport DOT

Étiquettes de danger (DOT)

: Explosif de minage, type E

: 1.5D - Substances et objets explosifs



Groupe d'emballage (DOT)

: II - Danger moyen

### **Information supplémentaire**

Numéro du Guide des mesures d'urgence (GMU)

: 112

## **SECTION 15 : INFORMATION RÉGLEMENTAIRE**

### **Réglementation fédérale des États-Unis**

<b>Centra Gold</b>	
<b>Classes de risques, articles 311/312 de la SARA</b>	Risque de réaction Risque d'incendie Danger immédiat (aigu) pour la santé Danger retardé (chronique) pour la santé
<b>Nitrate d'ammonium (6484-52-2)</b>	
Figure sur l'inventaire de la TSCA (Toxic Substances Control Act) des États-Unis	
<b>Thio-urée (62-56-6)</b>	
Figure sur l'inventaire de la TSCA (Toxic Substances Control Act) des États-Unis Figure à l'article 313 de la SARA (listes de produits chimiques toxiques spécifiques)	
<b>Article 313 de la SARA – Déclaration des émissions</b>	0,1 %
<b>Distillats du pétrole (naphte) (8002-05-9)</b>	
Figure sur l'inventaire de la TSCA (Toxic Substances Control Act) des États-Unis	



# Centra Gold

## Fiche de données de sécurité

selon le « Federal Register/Vol. 77, No. 58 »/Monday, March 26, 2012/Rules and Regulations (Lundi 26 mars 2012/Statut et règlements)

<b>Acide acétique (64-19-7)</b>	
Figure sur l'inventaire de la TSCA (Toxic Substances Control Act) des États-Unis	
<b>Règlements d'État des É.-U.</b>	
<b>Thio-urée (62-56-6)</b>	
<b>Liste de carcinogènes de la Proposition 65 de Californie, É.-U.</b>	AVERTISSEMENT : Ce produit contient des produits chimiques reconnus par l'État de Californie comme étant cancérogènes.
<b>Nitrate d'ammonium (6484-52-2)</b>	
É.-U. - Californie - Liste d'aérocontaminants toxiques (AB 1807, AB 2728) É.-U. - Delaware - Règlements relatifs à la prévention de rejet accidentel - Quantités suffisantes É.-U. - Delaware - Exigences relatives au rejet de polluants - Quantités à déclaration obligatoire É.-U. - Massachusetts - Liste de produits pétroliers et de matières dangereuses - Concentration dans les eaux souterraines, à déclaration obligatoire - Catégorie de déclaration 1 É.-U. - Massachusetts - Liste de produits pétroliers et de matières dangereuses - Concentration dans les eaux souterraines, à déclaration obligatoire - Catégorie de déclaration 2 É.-U. - Massachusetts - Liste de produits pétroliers et de matières dangereuses - Quantité à déclaration obligatoire É.-U. - Massachusetts - Liste de produits pétroliers et de matières dangereuses - Concentration dans le sol, à déclaration obligatoire - Catégorie de déclaration 1 É.-U. - Massachusetts - Liste de produits pétroliers et de matières dangereuses - Concentration dans le sol, à déclaration obligatoire - Catégorie de déclaration 2 É.-U. - Massachusetts - Liste droit de savoir É.-U. - New Jersey - Liste droit de savoir de substances dangereuses É.-U. - New Jersey - Liste de substances spéciales présentant un danger pour la santé Liste de substances dangereuses É.-U. - Pennsylvanie - DDS (droit de savoir) - Liste de dangers pour l'environnement É.-U. - Pennsylvanie - Liste DDS (droit de savoir) É.-U. - Texas - Niveaux de contrôle des effets - Long terme É.-U. - Texas - Niveaux de contrôle des effets - Court terme	
<b>Thio-urée (62-56-6)</b>	
É.-U. - Californie - Liste d'aérocontaminants toxiques (AB 1807, AB 2728) É.-U. - Colorado - Déchets dangereux - Produits chimiques jetés au rebut, produits chimiques non conformes, résidus de contenants et de déversements É.-U. - Connecticut - Polluants atmosphériques dangereux - PAD (30 min) É.-U. - Connecticut - Polluants atmosphériques dangereux - PAD (8 heures) É.-U. - Delaware - Exigences relatives au rejet de polluants - Quantité à déclaration obligatoire É.-U. - Idaho - Polluants atmosphériques toxiques cancérogènes - Concentrations ambiantes permissibles É.-U. - Idaho - Polluants atmosphériques toxiques cancérogènes - Niveaux d'émissions (NE) É.-U. - Illinois - Aérocontaminants toxiques cancérogènes É.-U. - Illinois - Aérocontaminants toxiques É.-U. - Louisiane - Liste de quantités à déclaration obligatoire pour matières polluantes É.-U. - Maine - Composés chimiques hautement préoccupants É.-U. - Massachusetts - Liste de produits pétroliers et de matières dangereuses - Concentration dans les eaux souterraines, à déclaration obligatoire - Catégorie de déclaration 1 É.-U. - Massachusetts - Liste de produits pétroliers et de matières dangereuses - Concentration dans les eaux souterraines, à déclaration obligatoire - Catégorie de déclaration 2 É.-U. - Massachusetts - Liste de produits pétroliers et de matières dangereuses - Quantité à déclaration obligatoire É.-U. - Massachusetts - Liste de produits pétroliers et de matières dangereuses - Concentration dans le sol, à déclaration obligatoire - Catégorie de déclaration 1 É.-U. - Massachusetts - Liste de produits pétroliers et de matières dangereuses - Concentration dans le sol, à déclaration obligatoire - Catégorie de déclaration 2 É.-U. - Massachusetts - Liste droit de savoir É.-U. - Massachusetts - Loi sur la réduction de l'utilisation de substances toxiques É.-U. - Michigan - Liste de matières polluantes	

# Centra Gold

## Fiche de données de sécurité

selon le « Federal Register/Vol. 77, No. 58 »/Monday, March 26, 2012/Rules and Regulations (Lundi 26 mars 2012/Statut et règlements)

É.-U. - Minnesota – Produits chimiques très préoccupants  
É.-U. - Minnesota - Liste de substances dangereuses  
É.-U. - New Jersey - Prévention de rejets - Liste de substances dangereuses  
É.-U. - New Jersey - Liste de substances dangereuses pour l'environnement  
É.-U. - New Jersey - Liste droit de savoir de substances dangereuses  
É.-U. - New Jersey - Liste de substances spéciales présentant un danger pour la santé  
É.-U. - New York - Signalement de déversements Partie 597 - Liste de substances dangereuses  
É.-U. - Dakota du Nord - Déchets dangereux - Produits chimiques jetés au rebut, produits chimiques non conformes, résidus de contenants et de déversements  
É.-U. - Pennsylvanie - DDS (droit de savoir) - Liste de dangers pour l'environnement  
É.-U. - Pennsylvanie - DDS (droit de savoir) - Substances dangereuses spéciales  
É.-U. - Pennsylvanie - Liste DDS (droit de savoir)  
É.-U. - Texas - Niveaux de contrôle des effets - Long terme  
É.-U. - Texas - Niveaux de contrôle des effets - Court terme  
É.-U. - Vermont - Déchets dangereux - Composants dangereux  
É.-U. - Washington - Déchets dangereux - Liste de composants de déchets dangereux  
É.-U. - Washington - Déchets dangereux - Liste de produits chimiques jetés au rebut  
É.-U. - Wisconsin - Aérocontaminants dangereux - Toutes sources - Émissions de cheminées de 7,6 m (25 pi) à moins de 12,2 m (40 pi)  
É.-U. - Wisconsin - Aérocontaminants dangereux - Toutes sources - Émissions de cheminées de 12,2 m (40 pi) à moins de 22,9 m (75 pi)  
É.-U. - Wisconsin - Aérocontaminants dangereux - Toutes sources - Émissions de cheminées de 22,9 m (75 pi) et plus  
É.-U. - Wisconsin - Aérocontaminants dangereux - Toutes sources - Émissions de cheminées de moins de 7,6 m (25 pi)

### Distillats du pétrole (naphte) (8002-05-9)

É.-U. - Hawaii - Limites d'exposition en milieu de travail - MPT  
É.-U. - Idaho - Limites d'exposition en milieu de travail - MPT  
É.-U. - Maine - Composés chimiques hautement préoccupants  
É.-U. - Massachusetts - Liste droit de savoir  
É.-U. - Minnesota - Composés chimiques hautement préoccupants  
É.-U. - Minnesota - Composés chimiques hautement préoccupants - Toxines bioaccumulables persistantes  
É.-U. - Minnesota - Liste de substances dangereuses  
É.-U. - New Hampshire - Polluants atmosphériques toxiques réglementés - Niveaux d'air ambiant (NAA) - 24 h  
É.-U. - New Hampshire - Polluants atmosphériques toxiques réglementés - Niveaux d'air ambiant (NAA) - Annuel  
É.-U. - New Jersey - Liste droit de savoir de substances dangereuses  
É.-U. - New Jersey - Liste de substances spéciales présentant un danger pour la santé  
É.-U. - Oregon - Limites d'exposition admissibles - MPT  
É.-U. - Pennsylvanie - Liste DDS (droit de savoir)  
É.-U. - Tennessee - Limites d'exposition en milieu de travail - MPT  
É.-U. - Texas - Niveaux de contrôle des effets - Long terme  
É.-U. - Texas - Niveaux de contrôle des effets - Court terme  
É.-U. - Vermont - Limites d'exposition admissibles - MPT  
É.-U. - Washington - Limites d'exposition admissibles - STEL  
É.-U. - Washington - Limites d'exposition admissibles - MPT

### Acide acétique (64-19-7)

É.-U. - Connecticut - Polluants atmosphériques dangereux - PAD (30 min.)  
É.-U. - Connecticut - Polluants atmosphériques dangereux - PAD (8 heures)  
É.-U. - Delaware - Exigences relatives au rejet de polluant - Quantités à déclaration obligatoire  
É.-U. - Hawaï - Limites d'exposition en milieu de travail - STEL  
É.-U. - Hawaï - Limites d'exposition en milieu de travail - MPT  
É.-U. - Idaho - Polluants atmosphériques toxiques non cancérigènes - Concentrations ambiantes permises  
É.-U. - Idaho - Polluants atmosphériques toxiques non cancérigènes - Niveaux d'émissions (NE)  
É.-U. - Idaho - Limites d'exposition en milieu de travail - MPT

# Centra Gold

## Fiche de données de sécurité

selon le « Federal Register/Vol. 77, No. 58 »/Monday, March 26, 2012/Rules and Regulations (Lundi 26 mars 2012/Statut et règlements)

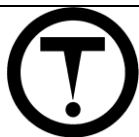
É.-U. - Louisiane - Liste de quantités à déclaration obligatoire pour matières polluantes  
É.-U. - Massachusetts - Liste de produits pétroliers et de matières dangereuses - Concentration dans les eaux souterraines, à déclaration obligatoire - Catégorie de déclaration 1  
É.-U. - Massachusetts - Liste de produits pétroliers et de matières dangereuses - Concentration dans les eaux souterraines, à déclaration obligatoire - Catégorie de déclaration 2  
É.-U. - Massachusetts - Liste de produits pétroliers et de matières dangereuses - Quantité à déclaration obligatoire  
É.-U. - Massachusetts - Liste de produits pétroliers et de matières dangereuses - Concentration dans le sol, à déclaration obligatoire - Catégorie de déclaration 1  
É.-U. - Massachusetts - Liste de produits pétroliers et de matières dangereuses - Concentration dans le sol, à déclaration obligatoire - Catégorie de déclaration 2  
É.-U. - Massachusetts - Liste droit de savoir  
É.-U. - Massachusetts - Loi sur la réduction de l'utilisation de substances toxiques  
É.-U. - Michigan - Limites d'exposition en milieu de travail - MPT  
É.-U. - Michigan - Liste de matières polluantes  
É.-U. - Minnesota - Liste de substances dangereuses  
É.-U. - Minnesota - Limites d'exposition admissibles - MPT  
É.-U. - New Hampshire - Polluants atmosphériques toxiques réglementés - Niveaux d'air ambiant (NAA) - 24 heures  
É.-U. - New Hampshire - Polluants atmosphériques toxiques réglementés - Niveaux d'air ambiant (NAA) - Annuel  
É.-U. - New Jersey - Prévention de rejets - Liste de substances dangereuses  
É.-U. - New Jersey - Liste droit de savoir de substances dangereuses  
É.-U. - New Jersey - Liste de substances spéciales présentant un danger pour la santé  
É.-U. - New York - Limites d'exposition en milieu de travail - MPT  
É.-U. - New York - Signalement de déversements Partie 597 - Liste de substances dangereuses  
É.-U. - Caroline du Nord - Contrôle de polluants atmosphériques toxiques  
É.-U. - Dakota du Nord - Polluants atmosphériques - Concentrations de référence - 1 heure  
É.-U. - Dakota du Nord - Polluants atmosphériques - Concentrations de référence - 8 heures  
É.-U. - Oregon - Limites d'exposition admissibles - MPT  
É.-U. - Pennsylvanie - Liste DDS (droit de savoir) - Liste de dangers pour l'environnement  
É.-U. - Pennsylvanie - Liste DDS (droit de savoir)  
É.-U. - Tennessee - Limites d'exposition en milieu de travail - MPT  
É.-U. - Texas - Niveaux de contrôle des effets - Long terme  
É.-U. - Texas - Niveaux de contrôle des effets - Court terme  
É.-U. - Washington - Limites d'exposition admissibles - STEL  
É.-U. - Washington - Limites d'exposition admissibles - MPT  
É.-U. - Wisconsin - Aérocontaminants dangereux - Toutes sources - Émissions de cheminées de 7,6 m (25 pi) à moins de 12,2 m (40 pi)  
É.-U. - Wisconsin - Aérocontaminants dangereux - Toutes sources - Émissions de cheminées de 12,2 m (40 pi) à moins de 22,9 m (75 pi)  
É.-U. - Wisconsin - Aérocontaminants dangereux - Toutes sources - Émissions de cheminées de 22,9 m (75 pi) et plus  
É.-U. - Wisconsin - Aérocontaminants dangereux - Toutes sources - Émissions de cheminées de moins de 7,6 m (25 pi)

### Règlements canadiens

#### Centra Gold

Classification SIMDUT

Classe D Section 2 Sous-section B - Matière toxique engendrant d'autres effets toxiques  
Classe C - Matière comburante  
Classe D Section 2 Sous-section A - Matière très toxique engendrant d'autres effets toxiques



#### Nitrate d'ammonium (6484-52-2)

Figure sur l'inventaire de la LIS (Liste intérieure des substances) du Canada.

# Centra Gold

## Fiche de données de sécurité

selon le « Federal Register/Vol. 77, No. 58 »/Monday, March 26, 2012/Rules and Regulations (Lundi 26 mars 2012/Statut et règlements)

Classification SIMDUT	Classe C – Matière comburante
<b>Carburants diesel (68334-30-5)</b>	
Figure sur l'inventaire de la LIS (Liste intérieure des substances) du Canada.	
<b>Eau (7732-18-5)</b>	
Figure sur l'inventaire de la LIS (Liste intérieure des substances) du Canada.	
Classification SIMDUT	Produit non contrôlé selon le critère de classification du SIMDUT
<b>Acide sulfamique (5329-14-6)</b>	
Figure sur l'inventaire de la LIS (Liste intérieure des substances) du Canada.	
Répertorié dans la liste de divulgation des ingrédients du Canada	
Classification SIMDUT	Classe E – Matière corrosive
<b>Thio-urée (62-56-6)</b>	
Figure sur l'inventaire de la LIS (Liste intérieure des substances) du Canada.	
Répertorié dans la liste de divulgation des ingrédients du Canada	
Classification SIMDUT	Produit non contrôlé selon le critère de classification du SIMDUT
<b>Cellulose, diacétate (9035-69-2)</b>	
Figure sur la Liste extérieure des substances (LES)	
<b>Furane-2,5-dione, dérivés de dihydro-, monopolysobutylène (67762-77-0)</b>	
Figure sur l'inventaire de la LIS (Liste intérieure des substances) du Canada.	
<b>Distillats de pétrole naphthéniques lourds hydrotraités (64742-52-5)</b>	
Figure sur l'inventaire de la LIS (Liste intérieure des substances) du Canada.	

**Remarque : Les explosifs ne sont par réglementés en vertu du SIMDUT. Ils sont assujettis aux règlements de la Loi sur les explosifs du Canada.**

Ce produit a été classé conformément aux critères de risque prévus dans le Règlement sur les produits contrôlés et la fiche de données de sécurité contient toute l'information exigée par le Règlement.

## SECTION 16 : AUTRE INFORMATION

**Indication des changements** : 2013-08-06

**Autres renseignements** : Ce document a été préparé en conformité avec les exigences de la norme de divulgation des dangers 29 CFR 1910.1200 de l'OSHA relativement aux FDS.

### Phrases SGH, texte complet :

Tox. aiguë 4 (cutanée)	Toxicité aiguë (cutanée), catégorie 4
Tox. aiguë 4 (orale)	Toxicité aiguë (orale) catégorie 4
Tox. asp. 1	Danger par aspiration, catégorie 1
Canc. 1B	Cancérogénicité, catégorie 1B
Canc. 2	Cancérogénicité, catégorie 2
Expl. 1.5	Explosif, catégorie 1.5
Aff. oculaire. 1	Lésions oculaires graves / irritation des yeux, catégorie 1
Irrit. ocul. 2A	Lésions oculaires graves/irritation des yeux, catégorie 2A
Irrit. ocul. 2B	Lésions oculaires graves/irritation des yeux, catégorie 2B
Liquide inflammable 1	Liquides inflammables, catégorie 1
Liquide inflammable 3	Liquides inflammables, catégorie 3
Ox. Sol. 3	Solides comburants, catégorie 3
Repr. 2	Toxicité pour la reproduction, catégorie 2
Corr. cutanée 1A	Corrosion/irritation cutanée, catégorie 1A
Irritation cutanée 2	Corrosion cutanée/Irritation cutanée, catégorie 2
TCOC EU 3	Toxicité spécifique au niveau de l'organe cible (exposition unique), catégorie 3
H205	Explosion en masse possible dans un incendie



# Centra Gold

## Fiche de données de sécurité

selon le « Federal Register/Vol. 77, No. 58 »/Monday, March 26, 2012/Rules and Regulations (Lundi 26 mars 2012/Statut et règlements)

H224	Liquide et vapeurs extrêmement inflammables
H226	Liquide et vapeurs inflammables
H272	Susceptible d'intensifier le feu; comburant
H302	Nocif si ingéré
H304	Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
H312	Nocif en contact avec la peau
H314	Cause de graves brûlures cutanées et lésions oculaires
H315	Provoque une irritation cutanée
H318	Provoque de graves lésions oculaires
H319	Provoque l'irritation sévère des yeux
H320	Provoque l'irritation des yeux
H336	Peut provoquer la somnolence ou des étourdissements
H350	Peut provoquer le cancer
H351	Soupçonné de causer le cancer
H361	Susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus

### Partie responsable de la préparation de ce document

Orica USA

No. de téléphone : 1 303 268-5000

*L'information qui figure aux présentes est fournie uniquement à titre de guide pour la manipulation de ce matériau particulier et a été préparée de bonne foi par du personnel techniquement qualifié. Cette fiche de données de sécurité n'est pas exhaustive. Les circonstances d'utilisation et de manipulation peuvent impliquer des considérations supplémentaires n'ayant fait l'objet d'aucune mention dans cette fiche de données. Cette fiche de données n'offre aucune garantie expresse ou tacite de quelque nature que ce soit. Orica ne sera responsable pour aucun dommage-intérêt, perte, lésion corporelle ou dommage indirect pouvant découler de l'utilisation de toute information qui figure aux présentes, ou de la confiance placée dans celle-ci.*

Amérique du Nord SGH É.-U. 2012 et le SIMDUT

## **MATERIAL SAFETY DATA SHEET**

Trade name: Flake Graphite

June 21, 2018

Rev. 1

### **1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION**

Product Name: Flake Graphite

Common Names: natural graphite flakes, exfoliated graphite, graphite powder

Manufacturer: Nouveau Monde Graphite Inc

Prepared: June 1, 2017

Emergency Contact: +1 (450) 757-8905

#### Company Information:

331, Brassard Road

Saint-Michel-Des-Saints, QC

J0K 3B0

Canada

### **2. HAZARD IDENTIFICATION**

EYES –may cause eye irritation.

SKIN –may cause skin irritation.

RESPIRATORY TRACT/INHALATION –may cause irritation.

INGESTION – not hazardous in normal industrial use circumstances.

CANCER – natural graphite flakes may contain small amounts of impurities of up to 6% such as silica. Crystalline silica is listed as a Group 1 carcinogen by IARC and as a suspected human carcinogen by ACGIH. Inhalation of high concentrations of crystalline silica over prolonged periods of time has been linked to an increase in lung cancer. Inhalation of high concentrations of crystalline silica over prolonged periods of time may also cause silicosis. Inhalation of high concentrations of graphite dust over prolonged periods of time may cause pneumoconiosis. No other components or impurities present in this material at concentrations equal or greater than 0.1% by weight is listed as a carcinogen by IARC, OSHA, NTP or ACGIH

MUTAGENIC EFFECTS: Not available.

TERATOGENIC EFFECTS: Not available.

DEVELOPMENTAL TOXICITY: Not available. The substance is toxic to upper respiratory tract. The substance may be toxic to cardiovascular system. Repeated or prolonged exposure to the substance can produce target organs damage.

## **MATERIAL SAFETY DATA SHEET**

Trade name: Flake Graphite

June 21, 2018

Rev. 1

### **3. COMPOSITION/INFORMATION ON COMPONENTS**

Material: Graphite

CAS Registry No.: 7782-42-5

Potential Impurities or contaminants include: Crystalline Silica, Sulfur, and Iron

### **4. FIRST AID MEASURES**

**Eye Contact:** Check for and remove any contact lenses. In case of contact, immediately flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes. Get medical attention if irritation occurs.

**Skin Contact:** Wash with soap and water. Cover the irritated skin with an emollient. Get medical attention if irritation develops.

**Serious Skin Contact:** Not available.

**Inhalation:** If inhaled, remove to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. Get medical attention.

**Serious Inhalation:** Not available.

**Ingestion:** Do NOT induce vomiting unless directed to do so by medical personnel. Never give anything by mouth to an unconscious person. If large quantities of this material are swallowed, call a physician immediately. Loosen tight clothing such as a collar, tie, belt or waistband.

**Serious Ingestion:** Not available.

### **5. FIRE FIGHTING MEASURES**

Flammability of the Product: May be combustible at high temperature.

Auto-Ignition Temperature: Not available.

Flash Points: CLOSED CUP: Higher than 93.3°C (200°F).

Flammable Limits: Not available.

Fire Hazards in Presence of Various Substances: Slightly flammable to flammable in presence of open flames and sparks, of heat, of oxidizing materials.

Risks of explosion of the product in presence of mechanical impact: Not available.

Risks of explosion of the product in presence of static discharge: Not available. Slightly explosive in presence of moisture.

## **MATERIAL SAFETY DATA SHEET**

Trade name: Flake Graphite

June 21, 2018

Rev. 1

Fire Fighting Media and Instructions: SMALL FIRE: Use DRY chemical powder. LARGE FIRE: Use water spray, fog or foam. Do not use water jet.

Special Remarks on Fire Hazards: It will ignite on contact with chlorine trifluoride and fluorine. Graphite dust may ignite on contact with air. May re-ignite after fire is extinguished.

Special Remarks on Explosion Hazards: Material in powder form, capable of creating an explosion on contact with water.

### **6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES**

#### **Small Spill:**

Use appropriate tools to put the spilled solid in a convenient waste disposal container. Finish cleaning by spreading water on the contaminated surface and dispose of according to local and regional authority requirements.

#### **Large Spill:**

Use a shovel to put the material into a convenient waste disposal container. Finish cleaning by spreading water on the contaminated surface and allow to evacuate through the sanitary system. Be careful that the product is not present at a concentration level above TLV. Check TLV on the MSDS and with local authorities.

Personnel: Clean-up personnel should wear suitable protective equipment to prevent inhalation or skin contact. Cleanup personnel should beware of the risk of slippage due to the material's low coefficient of friction.

Environmental: Do not discharge into storm or sewer drains, surface waters or groundwater.

### **7. HANDLING AND STORAGE**

This material is stable at room temperature and does not pose a significant risk of combustion. This material should be stored in appropriately labeled, tightly closed and dry containers away from sources of ignition or heat. Do not store together with any flammable, explosive, oxidizing or corrosive substances.

Keep away from heat. Keep away from sources of ignition. Empty containers pose a fire risk, evaporate the residue under a fume hood. Keep away from incompatibles such as oxidizing agents.

Dust can form an explosive mixture with air. Take precautionary measures against static charges. Graphite is electrically conductive. Avoid graphite powders accumulations in areas that may cause electrical hazards such as electrical shorting.

Advice on Safe Handling: Provide good ventilation when handling. Personnel should take measures to avoid inhalation of material. Wear suitable protective clothing and respiratory protection to prevent inhalation, skin and eye contact.



## MATERIAL SAFETY DATA SHEET

Trade name: Flake Graphite

June 21, 2018

Rev. 1

### 8. EXPOSURE CONTROL/PERSONAL PROTECTION

#### Personal Protective Equipment

Respiratory protection: Protect against inhalation. A respiratory protection program that meets applicable OSHA requirements should be maintained in the workplace. Eye protection: Protect against contact with eyes by wearing suitable safety eyeglasses or chemical protective goggles or other face protection. Skin protection: Protect against skin contact by wearing protective gloves. Protect against skin contact by wearing suitable clothing.

#### Engineering Controls

Use process enclosures, local exhaust ventilation, or other engineering controls to keep airborne levels below recommended exposure limits. If user operations generate dust, fume or mist, use ventilation to keep exposure to airborne contaminants below the exposure limit.

#### Exposure Limits:

TWA: 2 (mg/m<sup>3</sup>) from ACGIH (TLV) [United States] [1999] Inhalation Respirable. TWA: 3 (mg/m<sup>3</sup>) [Australia] Inhalation TWA: 2.5 (mg/m<sup>3</sup>) from NIOSH Inhalation Respirable. TWA: 2.5 (mg/m<sup>3</sup>) from OSHA (PEL) [United States] Inhalation Respirable. TWA: 10 [United Kingdom (UK)] Inhalation Total. TWA: 4 [United Kingdom (UK)] Respirable. Consult local authorities for acceptable exposure limits.

### 9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Appearance: a gray or black powder

Odor: odorless

Molecular Weight: 12.01

SG: 2.2-2.3

Melting point: estimated 3,600°C

Flash point: not applicable

Boiling point: not applicable

Vapor density: not applicable

Bulk density: 0.05 – 1.0 g/cm<sup>3</sup>

Solubility in water: < 0.001 g/l

Evaporation Rate: not applicable

Ignition temperature: dispersed dust cloud: >600°C, deposited dust: >365°C

### 10. STABILITY AND REACTIVITY

This material is stable when used and stored according to specifications.

Avoid contact with alkali metals, oxidizing agents, acids, halogens, fluorine, or chlorine trifluoride.

There are no known hazardous decomposition products.

## MATERIAL SAFETY DATA SHEET

Trade name: Flake Graphite

June 21, 2018

Rev. 1

### 11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

#### Acute oral toxicity

Graphite: LD50Rat > 2g/kg

Method OECD 401

#### Irritant effect on skin

Graphite: non-irritant, rabbit, 4 hours exposure

Method OECD 404

#### Irritant effect on eyes

Graphite: slight irritant, rabbit

Method OECD 405

#### Experience in practice

Contact with skin and eyes may lead to mechanical irritation.

Inhalation of dusts may irritate the respiratory tract.

#### Carcinogenicity

This material may contain impurities of less than 2% crystalline silica, which is listed by IARC as a known human carcinogen and by ACGIH as A2 (suspected human carcinogen).

### 12. ECOLOGICAL INFORMATION

Graphite is a naturally-occurring substance that is found throughout the world. It is not biodegradable. To our knowledge, there is no reliable data regarding its bioaccumulation or mobility in environmental media, nor is there reliable data to suggest that it should be considered an environmental hazard.

### 13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Dispose of in accordance with all local, state, or federal regulations.

### 14. TRANSPORT INFORMATION

This material is not defined under US DOT, IMDG, GGVSee, or ICAO/IATA regulations as a hazardous substance. This material is not defined under Canadian Transport Dangerous Goods Directorate regulations as a hazardous substance.

### 15. REGULATORY INFORMATION

Graphite (CAS no. 7782-42-5) is not listed as a hazardous material under US Federal regulations.

#### **US Federal Regulations:**

##### TSCA (Toxic Substances Control Act)

This product is listed on the TSCA inventory:

CAS-No. 7782-42-5

##### Clean Air Act:

None of the ingredients is listed.

##### Clean Water Act (CWA):

## MATERIAL SAFETY DATA SHEET

Trade name: Flake Graphite

June 21, 2018

Rev. 1

None of the ingredients is listed.

OSHA: Hazardous by definition of Hazard Communication Standard ( 29 CFR 1910.1200)

This product is not classified as hazardous in accordance with US OSHA Hazard Communication Standard 29 CFR, Appendix A to § 1910.1200.

SARA Section 302 (RQ):

None of the ingredients is listed.

SARA HAZARD CATEGORY (Section 311/312)

This product is not classified as hazardous in accordance with US OSHA Hazard Communication Standard 29 CFR, Appendix A to § 1910.1200.

SARA Section 313 INFORMATION:

None of the ingredients is listed.

HAPS (Hazardous Air Pollutants):

None of the ingredients is listed.

IARC

None of the ingredients is listed.

### **State Regulations:**

New Jersey Worker and Community Right to Know Act

None of the ingredients is listed.

California Proposition 65.

None of the ingredients is listed.

Pennsylvania HAZARDOUS SUBSTANCE LIST

Following ingredients are listed:

CAS-No. 7782-42-5

### **Canada Federal Regulations:**

DSL/NDSL (Canada)

Listed on DSL inventory:

CAS-No. 7782-42-5

Workplace Hazardous Materials Information System (WHMIS) - Canada

This product had been classified in accordance with the hazard criteria of the Controlled Products Regulations and the MSDS contains all the information required by the Controlled Products Regulations.

WHMIS Classification: not classified as hazardous

National Pollutant Release Inventory - Appendix 1 - Canada

None of the ingredients is listed.

National Pollutant Release Inventory - Appendix 2 - Canada

None of the ingredients is listed.

### **National regulations: Other regulations, restrictions and prohibition regulations**

European Inventory of Existing Chemical Substances (EINECS)

Australian Inventory of Chemical Substances (AICS)

Korea (KECI, Nr. KE-18101)

Philippines Inventory of Chemicals and Chemical Substances (PICCS)

New Zealand: not subject to the provisions of the HSNO Act.

Inventory of Existing Chemical Substances Manufactured or Imported

## **MATERIAL SAFETY DATA SHEET**

Trade name: Flake Graphite

June 21, 2018

Rev. 1

in China (IECSC)  
MITI/ENCS (Japan)  
Toxic Substances Control Act (TSCA)  
Domestic Substance List, DSL (Canada)

### **16. OTHER INFORMATION**

This information is based on our present state of knowledge and available information obtained from public literatures. However, Nouveau Monde Graphite Inc makes no warranty of merchantability or any other warranty, express or implied, with respect to such information, and Nouveau Monde Graphite Inc assumes no liability resulting from its use. Users should make their own investigations to determine the suitability of the information for their particular purposes. In no event shall Nouveau Monde Graphite Inc be liable for any claims, losses, or damages of any third party or for lost profits or any special, indirect, incidental, consequential or exemplary damages, howsoever arising, even if Nouveau Monde Graphite Inc has been advised of the possibility of such damages.



# Annexe 10-2

Plan des mesures d'urgence préliminaire (période d'exploitation)





## Table des matières

1	Introduction	1
1.1	Objectifs	1
1.2	Portée du plan d'intervention d'urgence	1
2	Définition des niveaux d'urgence	1
2.1	Urgence mineure (1)	1
2.2	Urgence majeure (2)	2
2.3	Situations externes	2
3	Organisation et rôles des intervenants	2
3.1	Intervenants internes	2
3.1.1	Premier Témoin	3
3.1.2	Opérateur de la salle de contrôle	4
3.1.3	Coordonnateur des mesures d'urgence	4
3.1.4	Équipe d'intervention interne	5
3.1.5	Directeur de la mine	6
3.1.6	Responsable des communications (Directeur de la mine)	6
3.1.7	Coordonnateur environnement	7
3.1.8	Chef de production	7
3.2	Intervenants externes	8
3.2.1	Premier témoin externe	8
3.2.2	Centre d'urgence 911	8
3.2.3	Service de sécurité incendie	8
3.2.4	La Sûreté du Québec	9
3.2.5	Centre hospitalier de Lanaudière et CLSC	9
3.2.6	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)	9
3.2.7	Environnement Canada	9
3.2.8	Sécurité civile	9
4	Plan d'action lors d'une situation d'urgence	10
4.1	Déversements	10
4.2	Incendies	10
4.3	Accident de travail	11
4.4	Catastrophes naturelles	11
4.5	Scénario d'intervention minute par minute	12

5	Plan d'évacuation et points de rassemblement	14
6	Opérations de restauration	14
7	Mesures préventives et équipements d'intervention	15
8	Plans des installations	15
9	Formation	16
10	Mise à jour du plan	16

## Liste des tableaux

Tableau 1	Listes téléphonique des intervenants externes .....	8
-----------	---	---

## Liste des figures

Figure 1	Relations entre les différents intervenants internes et externes .....	3
Figure 2	Scénario d'intervention minute par minute .....	13



## Mise en contexte

Le plan des mesures d'urgence (PMU) présenté dans le cadre de l'étude d'impact environnemental et social du projet Matawinie est **préliminaire** et il devra être revu une fois la structure organisationnelle définie, la localisation exacte des produits confirmés, et les mécanismes et rôles des intervenants revus avec les autorités responsables, notamment celles de la municipalité de St-Michel-des-Saints afin de s'assurer que le PMU soit bien arrimé avec les protocoles et les capacités en place.



# 1 Introduction

## 1.1 Objectifs

Les objectifs du plan d'intervention sont :

- › d'assurer la sécurité des employés, des entrepreneurs, des intervenants externes et du public;
- › de réduire les risques de dommages matériels et les impacts sur l'environnement et la communauté en cas d'accident;
- › de planifier les procédures d'urgence afin de minimiser les temps et les coûts d'intervention et de rétablissement;
- › de définir les responsabilités des employés et des intervenants externes dans la planification et l'exécution des interventions d'urgence.

Dans la version finale, le plan d'urgence sera conforme à la norme du Conseil canadien des normes CAN/CSA-Z731-F03 : Planification des mesures et interventions d'urgence.

## 1.2 Portée du plan d'intervention d'urgence

Une urgence est définie comme étant une situation qui peut porter atteinte à la sécurité publique et celle des employés, ou encore causer des dommages à l'environnement et à la propriété privée. Un déversement de produits chimiques ou pétroliers, un incendie, une explosion non contrôlée, sont des exemples de situations d'urgence.

Le plan d'intervention d'urgence s'adresse à tout employé, entrepreneur et visiteur sur le site minier. Le personnel est responsable de la sécurité des visiteurs et des entrepreneurs, lesquels ne sont pas nécessairement familiers avec les détails du plan d'urgence.

# 2 Définition des niveaux d'urgence

Des niveaux d'urgence sont définis pour déterminer les ressources humaines et matérielles nécessaires lors d'une intervention. Les urgences pouvant survenir à la mine sont classées selon deux catégories : mineures (1) et majeures (2).

## 2.1 Urgence mineure (1)

C'est une situation d'urgence qui peut être contrôlée avec les équipements et le personnel disponibles à la mine. Elle a peu d'effets sur les opérations et elle n'a pas de répercussions significatives sur l'environnement. Des situations typiques d'un niveau d'urgence 1 sont :

- › une fuite mineure d'un liquide inflammable;
- › une fuite mineure d'un liquide pouvant être toxique pour l'environnement;
- › un incendie localisé et contrôlable;
- › un accident de travail avec blessures corporelles mineures.

## 2.2 Urgence majeure (2)

C'est une situation d'urgence qui ne peut pas être entièrement gérée avec les équipements et le personnel disponibles à la mine. Elle constitue un danger pour la santé ou la sécurité du personnel et des installations et peut avoir un impact à l'extérieur du site. De l'aide extérieure est nécessaire pour contrôler la situation d'urgence.

Des situations typiques d'un niveau d'urgence 2 sont :

- › une fuite majeure d'un liquide inflammable;
- › une fuite majeure d'un liquide pouvant être toxique pour l'environnement;
- › un incendie non contrôlé qui affecte plus d'un équipement de production;
- › un incendie localisé qui risque de se propager;
- › un accident de travail avec blessures graves;
- › une alerte à la bombe.

## 2.3 Situations externes

Parmi les situations d'urgence, on doit compter également celles provenant de sources extérieures telles les feux de forêt, les conditions climatiques extrêmes, etc. Ces événements sont classés de niveau 1 ou de niveau 2 selon leur proximité du site et leur envergure.

# 3 Organisation et rôles des intervenants

Le bon déroulement d'un plan de mesures d'urgence est assuré par une organisation efficace des intervenants et une définition claire du rôle de chacun. La Figure 1 présente les relations entre les différents intervenants internes et la structure d'alerte.

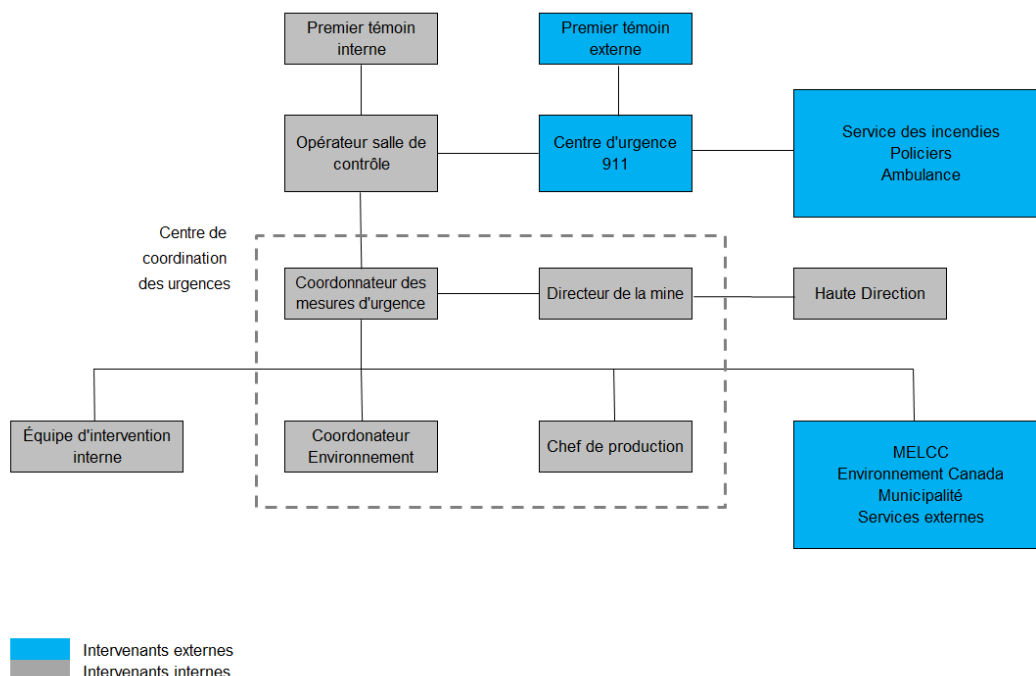
## 3.1 Intervenants internes

La gestion des interventions internes est assurée par un centre de coordination des urgences, formé par le directeur de la mine, le coordonnateur des mesures d'urgence, le coordonnateur en environnement et le chef de production. Le coordonnateur des mesures d'urgence est en charge de la planification des mesures d'urgence.

Les rôles et les responsabilités des intervenants internes seront attribués de manière à avoir du personnel d'intervention disponible en tout temps. Leurs rôles et responsabilités préliminaires sont décrits aux sous-sections suivantes. Une liste téléphonique des intervenants internes sera complétée dans la version finale du plan de mesures d'urgence, avant la mise en exploitation de la mine.



**Figure 1 Relations entre les différents intervenants internes et externes**



### 3.1.1 Premier Témoin

#### Rôle

Tout travailleur qui est témoin d'une situation anormale (déversement incendie, personne blessée ou en danger, etc.) doit déclencher l'alerte et prendre si possible des mesures sécuritaires pour contrôler la situation.

#### Responsabilités

##### Prévention :

- › Toute action doit être effectuée de façon sécuritaire.

##### Intervention :

- › Évaluer rapidement l'importance du danger ainsi que le risque pour la santé, la sécurité, la propriété ou l'environnement;
- › Avertir immédiatement l'opérateur de la salle de contrôle;
- › Avertir les personnes présentes dans le secteur ainsi que celles qui s'y dirigent;
- › Trouver, si possible, l'origine de l'incident et l'arrêter si cela peut se faire de façon rapide et sécuritaire;
- › En absence de danger, demeurer à proximité du lieu de l'incident en attendant l'arrivée des intervenants afin de leur transmettre les informations dès leur arrivée.

**NOTE:** Si le premier témoin n'est pas un employé de la mine, le déclenchement de l'alerte peut alors passer par le 911.

### 3.1.2 Opérateur de la salle de contrôle

#### Rôle

Recevoir les appels d'urgence et aviser le coordonnateur des mesures d'urgence de la mine. En cas de déversement, demander d'identifier la matière déversée et évaluer la quantité. Arrêter les opérations si nécessaire et déclencher le système d'alerte.

#### Responsabilités

##### Prévention :

- › S'assurer d'avoir toujours à la portée de la main la plus récente version du plan d'urgence.
- › Se familiariser avec les procédures du plan d'urgence.

**NOTE:** L'opérateur de la salle de contrôle doit noter l'heure exacte où il a été averti et l'heure exacte où il a appelé chaque personne, de même que l'heure d'arrivée et de départ des intervenants externes.

##### Intervention :

- › Recueillir les informations de la part du premier témoin (nom, lieu, blessure, présence de feu, quantité et nature du produit déversé, heure origine et cause de l'incident et l'endroit où le témoin peut être rejoint);
- › Contacter le coordonnateur des mesures d'urgence et arrêter les opérations si nécessaire;
- › Sur demande, effectuer les appels au 911;
- › Aviser le coordonnateur des mesures d'urgence lors de l'arrivée des intervenants externes (ambulanciers, policiers, pompiers) et les diriger sur le lieu de l'incident.

### 3.1.3 Coordonnateur des mesures d'urgence

#### Rôle

Assurer un niveau de préparation adéquat, coordonner l'équipe d'intervention interne lors d'une situation d'urgence afin de conduire rapidement au rétablissement de la situation et au nettoyage et à la restauration du site.

#### Responsabilités

##### Prévention :

- › Développer des liens fonctionnels avec les organismes gouvernementaux et municipaux;
- › Assurer la mise à jour et la distribution du plan d'urgence;
- › Connaître les risques associés aux activités de la mine ainsi que les mesures de sécurité;
- › Connaître les équipements de protection personnelle, leur localisation et leur fonctionnement;
- › Connaître les procédures d'intervention, ainsi que les équipements d'intervention, leur localisation et leur fonctionnement;
- › S'assurer que l'équipe d'intervention de la mine est adéquatement formé;
- › Assurer la mise en place et le suivi d'un programme d'exercices.

#### **Intervention :**

- › Ouvrir et mobiliser le centre de coordination des urgences;
- › Appeler les membres de l'équipe d'intervention interne;
- › Choisir la stratégie d'intervention appropriée;
- › Diriger les activités d'intervention;
- › Faire établir un périmètre de sécurité.

Pour les urgences majeures, il doit en plus :

- › Demander l'intervention de services externes et aviser les autorités publiques;
- › Appuyer au besoin les intervenants externes;
- › Procéder à l'évacuation du personnel si nécessaire et vérifier le décompte du personnel via le système de contrôle des accès;
- › Dénombrer le personnel aux lieux de rassemblement;
- › Établir un journal de bord des événements (heure exacte où il a été averti, heure exacte où il a appelé chaque personne sur sa liste, heure d'arrivée et de départ des intervenants externes, etc.).

### **3.1.4 Équipe d'intervention interne**

#### **Rôle**

L'équipe d'intervention interne, formée de travailleurs réguliers de la mine, est le premier intervenant en cas d'incendie, de déversement de matières dangereuses ou tout autre incident mineur.

#### **Responsabilités**

##### **Prévention :**

- › Connaître les risques associés aux activités de la mine ainsi que les mesures de sécurité;
- › Connaître les équipements de protection personnelle, leur localisation et leur fonctionnement;
- › Connaître les procédures d'intervention et les mesures de sécurité qui s'y rattachent;
- › Recevoir l'information et la formation requises pour effectuer les opérations d'urgence;
- › Participer aux exercices de prévention.

##### **Intervention :**

- › Revêtir les équipements de protection personnelle;
- › Selon les directives du coordonnateur des mesures d'urgence, contrôler et supprimer la situation d'urgence mineure avec les équipements d'intervention appropriés;
- › Assister les intervenants externes en cas d'urgence majeure;
- › Assurer la sécurité des équipements, l'isolation ou l'arrêt de production;
- › Donner les premiers soins et effectuer les opérations de sauvetage;
- › Assurer la recherche du personnel manquant;
- › Procéder à l'évacuation du personnel et le diriger vers les lieux de rassemblement.

### 3.1.5 Directeur de la mine

#### Rôle

Représenter la haute direction. Fournir les ressources humaines et financières pour la formation et la mise en place du plan de mesures d'urgence.

#### Responsabilités

##### Prévention :

- › Répartir les rôles et responsabilités des intervenants internes;
- › Approuver financièrement les demandes de formations, d'approvisionnement en matériel et équipement d'urgence et les exercices d'alerte.

##### Intervention :

- › Utiliser son autorité pour appuyer ou contrer toutes décisions qui pourraient mettre en danger la sécurité du personnel ou de la population;
- › Approuver les communiqués de presse;
- › Ordonner l'évacuation du site, si besoin;
- › Ordonner la reprise normale des activités de production;
- › Rédiger un rapport des événements et des coûts de rétablissement et le soumettre à la haute direction;
- › Définir la stratégie de rétablissement des affaires.

### 3.1.6 Responsable des communications (Directeur de la mine)

#### Rôle

Assurer un processus de communication efficace de la gestion des risques par la prévention, la préparation, l'intervention et le rétablissement d'une situation d'urgence. En collaboration avec la municipalité, préparer des stratégies de communication en cas d'urgence.

#### Responsabilités

##### Prévention :

- › En collaboration avec la municipalité, définir les mécanismes de communication avec la population et les médias en cas d'accident majeur.
- › Assurer la mise à jour des coordonnées des voisins immédiats.

##### Intervention :

- › Déclencher le processus de communication externe approprié à la situation;
- › Agir à titre de porte-parole de l'entreprise et établir des communications avec les autorités, les organismes externes et les médias;
- › Préparer les communiqués de presse, s'il y a lieu;
- › Établir et maintenir la communication avec l'opérateur de la salle de contrôle;
- › S'assurer que l'information pertinente soit transmise au moment opportun aux employés et au public;
- › Communiquer avec les familles des employés;
- › Participer à définir la stratégie de rétablissement des affaires avec le directeur général.



### 3.1.7 Coordonnateur environnement

#### Rôle

Conseiller le coordonnateur des mesures d'urgence sur les mesures à prendre pour éviter les impacts sur l'environnement et assurer de rencontrer les exigences gouvernementales.

#### Responsabilités

##### Prévention :

- › Connaître la réglementation en vigueur;
- › Être à l'affût de techniques d'intervention et de restauration de sites.

##### Intervention :

- › Évaluer les impacts potentiels (ou immédiats) sur la qualité de l'eau, de l'air ou du sol;
- › S'assurer que les techniques d'intervention ne causent pas davantage de dommages à l'environnement;
- › Conseiller le coordonnateur des mesures d'urgence sur les techniques d'intervention environnementale;
- › Définir un mode d'entreposage temporaire des matériaux et des matières contaminés;
- › Surveiller les impacts environnementaux potentiels tout au long de l'évolution de la situation;
- › Expédier les matériaux ou les matières contaminés vers des lieux d'élimination accrédités;
- › Compléter le rapport d'incident.

### 3.1.8 Chef de production

#### Rôle

Fournir un support technique au niveau des installations et équipements au coordonnateur des mesures d'urgence lors de la préparation ou de la mise à jour du plan des mesures d'urgence et lors des interventions.

#### Responsabilités

##### Prévention :

- › Détenir les plans à jour des installations, des schémas de procédés, du réseau de drainage des eaux pluviales, etc;
- › Connaître le fonctionnement des systèmes d'urgence (génératrice, système de protection des incendies, etc.).

##### Intervention :

- › Superviser l'arrêt des opérations;
- › Transmettre au coordonnateur des mesures d'urgence des informations relatives aux équipements de procédé et opérations, aux systèmes d'urgence;
- › Préparer un plan de rétablissement (approvisionnement en matériel, équipements et services);
- › Participer à définir la stratégie de rétablissement des affaires avec le directeur.

## 3.2 Intervenants externes

En plus des intervenants internes, différents organismes externes peuvent être appelés lors d'une situation d'urgence. Le rôle des principaux intervenants externes est décrit ci-dessous. Une liste téléphonique préliminaire apparaît au Tableau 1. Celle-ci sera complétée dans la version finale du plan de mesures d'urgence avant la mise en exploitation.

Tableau 1 Listes téléphonique des intervenants externes

Organisme	Téléphone
Urgence (incendie, police, ambulance)	911
CANUTEC (Urgence transport Canada)	1-613-996-6666
Centre hospitalier de Lanaudière	1-450-759-8222
CLSC de Saint-Michel-des-Saints	1-450-833-6334
CISSS de Lanaudière	1-450-756-4555
Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST)	1-844-838-0808
Environnement Canada (urgence)	1-866-283-2333
Hydro-Québec	À venir
Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) (urgences environnementales)	1-866-694-5454
Sécurité civile	À venir
Service de sécurité incendie	À venir
Sûreté du Québec	À venir
Municipalité de Saint-Michel-des-Saints	1-450-886-4502
Compagnie avec camions vacuum	À venir

### 3.2.1 Premier témoin externe

Le premier témoin externe est celui qui initie le processus d'alerte et donne les premières informations sur la situation d'urgence. Le premier témoin pourrait exceptionnellement être de l'externe. Dans ce cas, le processus d'alerte passe directement par le 911.

### 3.2.2 Centre d'urgence 911

Le Centre 911 reçoit les appels d'urgence et les achemine aux intervenants dans les plus brefs délais.

### 3.2.3 Service de sécurité incendie

L'intervention et le soutien du service de sécurité incendie pourrait être requis lorsqu'un incendie survient à la mine ou lors d'une opération de sauvetage.

L'intervention est dirigée par un officier en charge de l'intervention du service des incendies. L'officier en charge de l'intervention:

- › assure la direction des opérations d'intervention avec le coordonnateur des mesures d'urgence de la mine;
- › coordonne les mesures de sécurité à l'extérieur de la mine;
- › ordonne l'alerte à la population en cas d'impacts à l'extérieur du site.

### 3.2.4 La Sûreté du Québec

Le soutien de la Sûreté du Québec peut-être obtenu via le centre d'urgence 911.

La Sûreté du Québec :

- › établit un périmètre de sécurité;
- › contrôle l'accès à l'intérieur du périmètre de sécurité et sur les lieux du sinistre;
- › assure la sécurité des voies de circulation;
- › escorte les véhicules d'urgence;
- › guide les citoyens et les travailleurs vers les voies d'évacuation.

### 3.2.5 Centre hospitalier de Lanaudière et CLSC

Les établissements de santé assurent un soutien d'intervention lors d'un incident, incluant un réseau de premiers répondants et les services d'urgence d'ambulance. Il assure également les soins curatifs ainsi que les conseils médicaux requis.

### 3.2.6 Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)

Le MELCC est appelé par le coordonnateur des mesures d'urgence lorsqu'il y a un déversement majeur, un incendie ou un incident pouvant résulter en des émissions de contaminants dans l'air, l'eau ou le sol.

Le MELCC :

- › reçoit les avis des émissions accidentelles des contaminants;
- › s'assure que toutes les mesures de sauvegarde de l'environnement sont appliquées;
- › conseille les autorités civiles et les autres intervenants sur les mesures d'urgence appropriées;
- › fournit toutes les informations sur les lois et règlements qui s'appliquent à la situation d'urgence et s'assure qu'ils sont respectés;
- › coordonne les travaux visant à corriger ou minimiser les impacts sur l'environnement.

### 3.2.7 Environnement Canada

Environnement Canada est appelé par le coordonnateur des mesures d'urgence lors d'une situation d'urgence ayant pour conséquence le rejet accidentel de matières dangereuses dans l'environnement.

Environnement Canada :

- › fournit les conseils scientifiques et techniques et les prévisions météorologiques;
- › informe sur les propriétés, effets et comportements des matières dangereuses;
- › évalue sur place le danger pour la population et l'environnement;
- › évalue les mesures pour remédier à la situation lors d'un déversement.

### 3.2.8 Sécurité civile

La Sécurité civile coordonne l'assistance des différents ministères impliqués lors d'une situation d'urgence majeure et assurera le lien avec les autres municipalités si nécessaire.

## 4 Plan d'action lors d'une situation d'urgence

Le plan d'intervention d'urgence est un programme d'actions détaillé qui est déclenché lorsque des situations nécessitent la coordination rapide d'interventions afin d'assurer la protection du personnel, de la population, de l'environnement et des installations. Lorsque le plan d'urgence est déclenché, les intervenants d'urgence appliquent des plans d'intervention spécifiques qui sont adaptés à la nature de la situation d'urgence. Ces plans définissent en détail les situations et actions à prendre selon un schéma spécifique d'intervention (déversement, incendie, accident de travail, alerte à la bombe, etc.).

Cette section couvre les principaux plans d'intervention spécifiques. La version finale du plan d'urgence couvrira tous les plans d'intervention susceptibles de se produire au site minier.

### 4.1 Déversements

- › Au besoin, les équipements de procédé ou les opérations à proximité sont arrêtés;
- › les fuites ou les déversements sont arrêtés manuellement ou automatiquement par la fermeture des valves d'arrêt d'urgence, les pompes ou en colmatant les trous avec des méthodes appropriées;
- › les sources d'allumage à proximité doivent être éliminées si un liquide inflammable est impliqué;
- › l'intervention doit être réalisée en amont du vent, lors d'un déversement d'un liquide volatil à l'extérieur;
- › le mouvement d'un liquide déversé en dehors des aires de procédé est contrôlé avec des produits absorbants, des boudins, ou même des remblais et des tranchées faites avec les équipements mécaniques disponibles sur place;
- › En cas de déversement majeur non contrôlé, le liquide peut être dirigé vers un fossé et un bassin collecteur qui peut agir comme bassin d'urgence;
- › un déversement est récupéré à l'aide d'un produit absorbant ou d'un camion pompe;
- › le port de vêtements de protection est obligatoire;
- › tout matériel contaminé doit être récupéré et disposé conformément à la réglementation.

### 4.2 Incendies

- › les équipements de procédé ou les opérations à proximité sont arrêtés;
- › les incendies sont combattus sous le vent, ce qui permet d'augmenter la portée des agents d'extinction et de minimiser l'exposition à la fumée;
- › les équipements mobiles à proximité doivent être enlevés, si possible;
- › les équipements à proximité susceptibles de propager l'incendie doivent être refroidis;
- › le port de vêtements de protection et d'appareils de protection respiratoire est obligatoire.



## 4.3 Accident de travail

Les premiers soins doivent être administrés par le personnel formé adéquatement et de l'aide professionnelle est sollicitée le plus rapidement possible. En cas de blessures graves ou de décès, les étapes suivantes doivent être réalisées :

- › sécuriser les lieux de l'accident;
- › barricader les lieux pour maintenir l'intégrité de la scène;
- › contacter sans délais le directeur de la mine;
- › informer les services d'urgence 911, la Sûreté du Québec et à la CNESST;
- › Aviser au besoin la famille de la victime;
- › ne déplacer aucun élément du lieu de l'accident à moins qu'ils ne présentent un danger pour le personnel ou qu'ils peuvent affecter les équipements ou l'environnement;
- › si des éléments doivent être déplacés, les identifier et les garder dans un endroit sécurisé;
- › rédiger un rapport d'accident;
- › préparer au besoin un communiqué pour les médias.

## 4.4 Catastrophes naturelles

Les catastrophes naturelles regroupent les tempêtes violentes, les tornades et les tremblements de terre.

### Tempêtes et tornades

- › si possible, les équipements pouvant être entraînés par le vent doivent être entreposés à l'intérieur;
- › les équipements qui ne peuvent pas être entreposés doivent être stabilisés;
- › arrêter immédiatement tous les travaux à l'intérieur et à l'extérieur;
- › le personnel doit se mettre à l'abri à l'intérieur des bâtiments, le plus près possible du centre de la bâtisse, éloigné des fenêtres.

### Tremblements de terre

- › les employés à l'intérieur des bâtiments doivent se placer sous les bureaux ou dans les coins des pièces et s'éloigner des fenêtres et des meubles en hauteur;
- › les employés à l'extérieur doivent s'éloigner des équipements de procédé.

### Alerte à la bombe

De façon générale, les procédures suivantes doivent être suivies :

- › appeler la Sûreté du Québec;
- › ne déplacer aucun objet (boîtes, barils, équipements, etc.);
- › ne pas utiliser les radios ou téléphones cellulaires;
- › inspecter l'aire de travail immédiate pour vérifier la présence d'une bombe ou d'un colis suspect; si positif, aviser les personnes à proximité et évacuer l'aire de travail ou le bâtiment pour se rendre aux points de rassemblement;

- › le plan d'urgence de niveau 2 est déclenché; l'alarme n'est pas activée; en attendant l'assistance policière, le coordonnateur des mesures d'urgence évalue la situation et s'assure de la sécurité du personnel et des installations;
- › la récupération d'un colis suspect est faite par la police seulement.

## 4.5 Scénario d'intervention minute par minute

Les interventions d'urgence de niveau 2 impliquent plusieurs intervenants internes et externes. Les interventions de ce genre sont donc beaucoup plus complexes. Pour des situations d'urgence de ce niveau, des scénarios d'intervention minute par minute permettent de décrire le déroulement des activités ainsi que la tâche et le temps d'intervention de chaque intervenant.

Un scénario d'intervention minute par minute est présenté à la figure 2 à titre d'exemple. Il est à noter que les temps d'intervention sont des estimés basés sur l'information actuellement disponible. Les intervenants n'ont pas tous été consultés à ce stade du projet et les temps indiqués n'ont donc pas été validés. Les détails et les temps d'intervention seront révisés dans la version finale du plan de mesures d'urgence, avant la mise en exploitation.

L'exemple choisi est une fuite majeure de diesel (réactif) ou de MIBC en raison d'un accident du camion-citerne sur le site. Le scénario assume que ce qui suit :

- › La fuite survient à l'extérieur des aires de déchargement, donc elle n'est pas confinée;
- › La fuite ne peut pas être arrêtée, la nappe est donc dirigée vers un fossé et un bassin collecteur qui sert de bassin d'urgence;
- › Les opérations du concentrateur sont arrêtées et le personnel est évacué à titre préventif car la fuite survient près du bâtiment du concentrateur;
- › Il n'y a pas d'ignition du diesel ou du MIBC déversé, mais le service des incendies est demandé sur les lieux à titre préventif car la fuite survient près du bâtiment du concentrateur;
- › Le chauffeur du camion est légèrement blessé, les services ambulanciers sont donc demandés.

**Figure 2 Scénario d'intervention minute par minute - Déversement majeur au site minier d'un camion-citerne de diesel ou MIBC à l'extérieur des aires de déchargement**

[illegible]



## 5 Plan d'évacuation et points de rassemblement

L'évacuation sera nécessaire seulement lors de situations qui ne peuvent pas être contrôlées malgré l'application des mesures d'urgence.

L'avis d'évacuation complet est autorisé par le directeur de la mine.

Lorsque l'évacuation est annoncée, tous les employés doivent se déplacer vers un des deux points de rassemblement, identifié lors de l'évacuation.

Point 1 : à déterminer

Si une évacuation vers le point 1 n'est pas réalisable (direction des vents, obstacles physiques ou autres raisons), le point 2 de rassemblement doit être choisi.

Point 2 : à déterminer

Les employés ayant du personnel à superviser doivent s'assurer que tous les individus sous leur supervision sont présents aux points de rassemblement. Les absences doivent être rapportées au coordonnateur des mesures d'urgence qui décidera s'il est possible d'effectuer une opération de sauvetage.

Le plan d'évacuation sera précisé dans le plan de mesures d'urgence final.

## 6 Opérations de restauration

### Fin de la situation d'urgence

La fin de la situation d'urgence est déclarée par le directeur de la mine et communiquée à tous les employés.

Dans le cas d'une situation d'urgence de niveau 2, un avis de fin de la situation d'urgence est transmis aux autorités publiques (service des incendies, MELCC).

### Reprise des opérations

Le directeur de la mine et le chef des opérations devront évaluer les dommages et recommander les actions et les procédures pour redémarrer les opérations de façon sécuritaire. Une enquête pour déterminer la ou les causes de l'incident est conduite avec la collaboration des autorités publiques et compagnies d'assurance lorsque requis.

### Rapport d'événement

Un rapport d'événement est préparé par le coordonnateur des mesures d'urgence dans les 24 heures suivant l'événement.



## 7 Mesures préventives et équipements d'intervention

### Inspection et tenue de registres

Un programme d'inspection et d'essais sera mis en place pour s'assurer du bon état des équipements d'intervention et de protection personnelle. Tous les équipements seront inspectés sur une base régulière et les informations seront conservées dans des registres d'inspection.

### Liste des équipements d'intervention et de protection personnelle

La liste ci-dessous énumère le matériel d'intervention prévu à la mine. Cette liste sera complétée dans la version finale du plan de mesures d'urgence, avant la mise en exploitation de la mine.

- › Système de protection des incendies (réseau de distribution d'eau à incendie, bornes fontaine, lances d'incendie);
- › extincteurs portables;
- › trousses de récupération pour les déversements;
- › vêtements de protection;
- › trousses de colmatage pour les petites fuites;
- › pompes portables et tuyaux pour le transfert des liquides.

### Liste des systèmes d'alarme, des systèmes de protection

Cette liste sera complétée dans la version finale du plan de mesures d'urgence, avant la mise en exploitation de la mine.

## 8 Plans des installations

Les plans détaillés des installations apparaîtront dans la version finale du plan de mesures d'urgence, lorsque l'ingénierie détaillée sera disponible. Ces plans indiqueront entre autres la localisation des éléments suivants :

- › salle de contrôle
- › centre de coordination des mesures d'urgences de la mine;
- › trousses de premiers soins;
- › équipements d'intervention;
- › points de rassemblement;
- › sorties d'urgence
- › matières dangereuses.

## 9 Formation

Un programme de formation sera mis en place et celui-ci sera révisé au besoin afin que les intervenants internes connaissent les principes, les techniques et les équipements d'intervention d'urgence.

Ce programme de formation sera basé sur les critères nord-américains reconnus :

- › NFPA 471 - Recommended practice for responding to hazardous materials incidents;
- › NFPA 472 - Professional competence of responders to hazardous materials incidents;
- › NFPA 600 - Industrial fire brigades.

Le plan d'intervention d'urgence, combiné avec un exercice d'évacuation, sera mis à l'essai une fois par année.

## 10 Mise à jour du plan

Le plan d'urgence sera maintenu à jour grâce à une révision annuelle. Il sera également révisé si la mine faisait l'objet de modifications importantes ou si les exercices de simulation d'une situation d'urgence montraient la nécessité de faire des améliorations. En cas de modification importante des équipements de procédés, l'analyse des conséquences sera mise à jour et les résultats seront intégrés au plan.

Le plan sera distribué à tous les employés et les organismes externes qui peuvent être impliqués dans la mise en œuvre du plan de mesures d'urgence. Les détenteurs du plan seront avisés immédiatement de tout changement important et recevront toutes les mises à jour. Des procédures (copies numérotées, registres de distribution du plan et des révisions) seront élaborées pour assurer le contrôle de toutes les copies en circulation, afin qu'elles soient uniformes et à jour.



# Annexe 10-3

Plan des mesures d'urgence (période de construction)







## Annexe 10-3 Plan des mesures d'urgence (période construction)

Ce Plan des mesures d'urgence contient les actions requises pour assurer une intervention et une communication adéquate en cas d'incident environnemental lors de la construction.

L'entrepreneur est en charge de la diffusion de l'alerte et des interventions en cas d'urgence, en plus de prévoir la disponibilité d'équipements d'intervention.

### Portée

Ce plan s'applique à toutes les entités sous le contrôle ou l'autorité de l'entrepreneur agissant à titre de maître d'œuvre ainsi qu'à ses employés, sous-traitants et fournisseurs.

### Distribution

Liste qui indique les personnes qui ont reçu une copie du plan, incluant la date de distribution et le numéro de la version distribuée.

### Numéros de téléphones

Liste des numéros de téléphone d'urgence des ressources internes et externes.

### Responsabilités

Cette section décrit les responsabilités du personnel impliqué dans l'implantation ou l'exécution du plan des mesures d'urgence.

#### *Directeur de construction*

Le Directeur de construction est responsable de l'application du Plan d'intervention en cas d'incident environnemental. Pour ce faire, il doit s'assurer que les ressources humaines, matérielles et logistiques sont disponibles pour l'exécution de celle-ci.

#### *Directeur SSE du chantier*

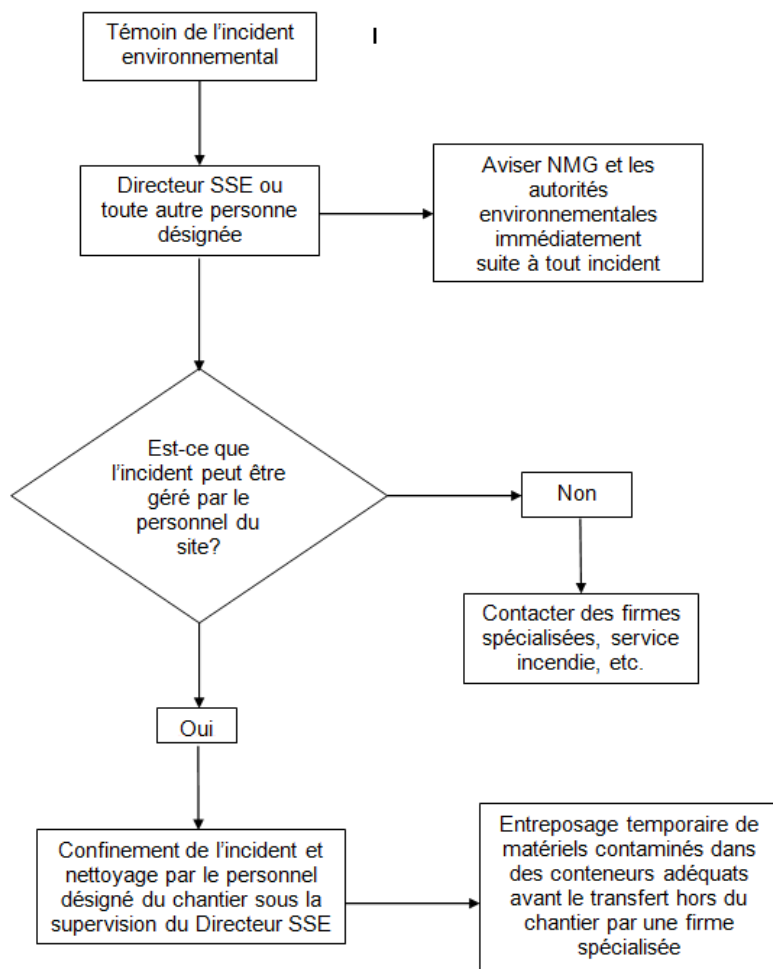
Il est responsable de maintenir le plan à jour, former les travailleurs, s'assurer que des simulations d'incidents environnementaux soient effectuées. Lors d'une urgence, il est responsable de transmettre l'alerte et de superviser les équipes d'intervention internes. Suite à l'urgence, il est responsable de compléter les formulaires d'incident et d'enquête.

#### *Équipe d'intervention*

L'équipe d'intervention est responsable de l'exécution du Plan d'intervention en cas d'incident environnemental. Elle est constituée de travailleurs choisis parmi l'équipe de construction, incluant des sous-traitants qui sont formés pour répondre aux incidents environnementaux sur le chantier.

### Chaine de communication et démarche en cas d'incident

Le plan indique la chaine de communication et la démarche à suivre en cas d'incident. La figure ci-dessous montre un exemple.



## Classification des incidents

Le plan définit trois niveaux d'urgence en fonction de la dangerosité et la quantité de matière dangereuse impliquée, comme montré ci-dessous.

Type d'incident	Qualification	Impact / Type d'intervention	Quantité de produit (déversement)	Type d'intervention en cas d'incendie ou d'explosion
Niveau I	Mineur	Sans risque de contamination de zones sensibles, nettoyage possible à l'aide des troussees sur le site.	Hydrocarbures : < 25 litres Autres produits : Définis par l'autorité env. du site et approuvés et l'agence gouvernementale.	Peut être immédiatement circonscrit.
Niveau II	Significatif	Risque de contamination de zones sensibles, nettoyage possible à l'aide des troussees sur le site ou nécessite l'intervention de ressources externes (excavation, pompage).	Hydrocarbures: 25 litres ≤ quantité ≤ 100 litres Autres produits : Définis par l'autorité env. du site et approuvés et l'agence gouvernementale.	Ne peut être immédiatement circonscrit, évacuation immédiate, il faut appeler des ressources externes.
Niveau III	Majeur	Contamination des aires sensibles, nettoyage effectué par des ressources externes spécialisées (excavation, pompage) et décontamination nécessaire.	Hydrocarbures : > 100 litres Autres produits : Définis par l'autorité env. du site et approuvés et l'agence gouvernementale.	Évacuation immédiate, il faut appeler des ressources externes, menace à la vie humaine et dommages importants.

## Localisation des zones de travaux et des éléments sensibles

Cette section contient une cartographie montrant la localisation des zones de travaux et des éléments sensibles des milieux physique, biologique et humain. Cette cartographie spécifie les distances et les déclivités du terrain entre les zones de travaux et les éléments sensibles, la localisation du réseau hydrographique, etc.

## Identification des incidents potentiels

Cette section détaille les incidents qui pourraient se produire et leurs impacts potentiels sur les milieux physique, biologique et humain (section 10.2.10 de l'étude d'impact environnemental et social). Les fiches signalétiques des matières dangereuses doivent être incluses dans le plan.

## Matériel d'intervention

Cette section décrit la liste des équipements d'intervention disponibles au site, principalement les extincteurs portables et les troussees de récupération, et montre leur localisation sur une carte.

Typiquement, chacune des troussees contient, en format et quantité appropriés les éléments suivants :

- Feuilles absorbantes
- Boudins absorbants
- Absorbant granulaire
- Pelle
- Sacs de disposition



### Procédures d'intervention

Cette section comprend les techniques d'intervention pour les différents incidents identifiés, soit les actions à entreprendre, les intervenants internes ou externes impliqués, les équipements requis, etc. Les techniques d'intervention sont adaptées aux divers niveaux d'urgence préalablement établis et à la proximité des éléments sensibles.

### Actions lors d'un incident de niveau I

	QUI?		
	Témoign	Directeur SSE	Personnel désigné pour intervenir
DÉTECTION	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Localise la source de l'incident.</li> <li>▪ Avise immédiatement le Directeur SSE ou la personne désignée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Évalue et détermine le niveau de risque de l'incident.</li> <li>▪ Rassemble le personnel désigné pour intervenir au chantier.</li> <li>▪ Précise le matériel de protection à utiliser.</li> </ul>	
INTERVENTION		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contrôle l'accès au lieu de l'incident.</li> <li>▪ Supervise les activités d'intervention.</li> <li>▪ Recueille les détails de l'incident et prend les photographies pertinentes.</li> <li>▪ S'assure que le matériel de protection est bien utilisé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procède à l'intervention selon les instructions du Directeur SSE ou de la personne désignée.</li> </ul>
POST-INTERVENTION		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Avise les autorités environnementales si requis par la législation.</li> <li>▪ Avise le Directeur de chantier et NMG dans les 24 heures.</li> <li>▪ Complète le formulaire de signalement d'incident dans les 48 heures.</li> <li>▪ S'assure que le matériel contaminé est adéquatement étiqueté et entreposé.</li> <li>▪ Remplace le matériel utilisé lors de l'intervention.</li> <li>▪ Met en place les actions correctives.</li> <li>▪ Met à jour le plan d'intervention, au besoin.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dispose du matériel contaminé conformément à la procédure de gestion des déchets et des sols contaminés.</li> </ul>

### Actions lors d'un incident de niveau II ou III

	QUI?		
	Témoign	Directeur SSE	Personnel désigné pour intervenir
DÉTECTION	<ul style="list-style-type: none"> <li>Localise la source de l'incident.</li> <li>Avisse immédiatement le Directeur SSE ou la personne désignée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évalue et détermine le niveau de risque de l'incident.</li> <li>Rassemble le personnel désigné pour intervenir au chantier ou fait appel à une firme spécialisée si requis.</li> <li>Précise le matériel de protection à utiliser.</li> </ul>	
INTERVENTION		<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôle l'accès au lieu de l'incident.</li> <li>Surveille les dangers et conditions du chantier.</li> <li>Supervise les activités d'intervention.</li> <li>Recueille les détails de l'incident et prend les photographies pertinentes.</li> <li>S'assure que le matériel de protection est bien utilisé.</li> <li>Coordonne les soins médicaux d'urgence (si nécessaire).</li> <li>Avisse les autorités environnementales.</li> <li>Avisse immédiatement le Directeur de chantier et NMG.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procède à l'intervention selon les instructions du Directeur SSE ou de la personne désignée.</li> </ul>
POST-INTERVENTION		<ul style="list-style-type: none"> <li>Complète le formulaire de signalement d'incident dans les 24 heures.</li> <li>Effectue une enquête d'incident et complète le rapport 7 jours après l'incident.</li> <li>S'assure que le matériel contaminé est adéquatement étiqueté et entreposé.</li> <li>Remplace le matériel utilisé lors de l'intervention.</li> <li>Met en place les actions correctives.</li> <li>Met à jour le plan d'intervention, au besoin.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dispose du matériel contaminé conformément à la procédure de gestion des déchets et des sols contaminés.</li> <li>Contribue à la préparation du rapport d'enquête, si nécessaire.</li> </ul>

### Techniques d'intervention en cas de fuites/déversements

- Identifier le contaminant (ex. selon l'étiquetage ou la fiche signalétique).
- Contrôler la fuite/déversement.
- Localiser la fuite/déversement.
- Colmater la fuite ou faire cesser le déversement si possible.
- Empêcher le contaminant d'atteindre les éléments sensibles.
- Limiter l'étendue au moyen du matériel d'intervention approprié.





- Couvrir la zone affectée d'une bâche de plastique s'il y a menace de pluie.



- Récupérer le contaminant et le matériel contaminé.
- Au besoin récupérer le contaminant via une firme spécialisée.



- Récupérer le matériel contaminé dans des contenants adéquats.



- Identifier les contenants.
- Entreposer temporairement les contenants conformément à la législation en vigueur.



- Disposition hors-site du contaminant et du matériel contaminé conformément à la législation en vigueur.