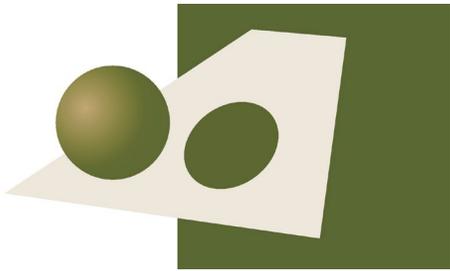


ANNEXE 12

MODÉLISATION DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES



RAPPORT

ÉTUDE DE MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE DES CONTAMINANTS

RESSOURCES BONTERRA INC.
200, chemin de la Mine
Desmaraisville (Québec) J0Y 1H0

Dossier N°: IBTER-2009-01

Préparé par: Éric Lauzé, ing. (OIQ 138284)

20 janvier 2021



IMAUSAR inc.
660-A boul. Mgr. Dubois
Saint-Jérôme (QC) J7Y 3L8
T : 450.431.6846 | F : 450.431.3345
info@imausar.com | www.imausar.com

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	4
1 INTRODUCTION	5
1.1 MANDAT	5
1.2 PROBLÉMATIQUE.....	5
1.3 OBJECTIFS	5
2 DESCRIPTION DU SITE.....	6
3 DESCRIPTION SOMMAIRE DES ACTIVITÉS.....	7
4 CORRECTIONS À APPORTER À LA PREMIÈRE ÉTUDE DE MODÉLISATION.....	8
5 MODÉLISATION ATMOSPHÉRIQUE	14
5.1 CONTAMINANTS MODÉLISÉS	14
5.2 SOURCES D'ÉMISSION	15
5.3 NORMES ET CRITÈRES DE QUALITÉ DE L'ATMOSPHÈRE.....	24
5.4 AUTRES SOURCES INDUSTRIELLES AUTOUR DU SITE À L'ÉTUDE	25
5.5 DONNÉES ET STATISTIQUES MÉTÉOROLOGIQUES	26
5.6 CARACTÉRISTIQUES DE SURFACE AERMET.....	26
5.7 ROSE DES VENTS.....	29
5.8 PARAMÈTRES PHYSIQUES ET DE DISPERSION	29
5.8.1 Hauteur de mélange.....	29
5.8.2 Zone rurale/urbaine.....	29
5.8.3 Topographie du terrain	29
5.8.4 Effet de bâtiment.....	29
5.9 GRILLES DE RÉCEPTEURS	30
5.10 INFORMATIONS SUR LA MÉTHODOLOGIE UTILISÉE POUR LA MODÉLISATION	31
5.10.1 Modélisation sur des périodes de moins d'une heure.....	31
5.10.2 Émissions variables.....	32
5.11 RÉSULTATS DE MODÉLISATION	32
5.11.1 Domaine de modélisation principal.....	32
5.11.2 Domaine de modélisation secondaire	41
6 CONCLUSION.....	43

LISTES DES ANNEXES

ANNEXE A	CARTES GÉOGRAPHIQUE ET TOPOGRAPHIQUE
ANNEXE B	ROSE DES VENTS
ANNEXE C	PLANS DE LOCALISATION DES BÂTIMENTS ET DES SOURCES DU SITE À L'ÉTUDE
ANNEXE D	CARTE DE L'AIRE D'INFLUENCE DES BÂTIMENTS
ANNEXE E	CARTES AVEC DOMAINE DE MODÉLISATION ET RÉCEPTEURS PONCTUELS SENSIBLES
ANNEXE F	REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE
ANNEXE G	1. FICHER DE CALCUL DES TAUX D'ÉMISSION (SUR DVD) 2. FICHES SIGNALÉTIQUES (SUR DVD) 3. GRAPHIQUES DE RÉSULTATS DE MODÉLISATION (SUR DVD) 4. FICHIERS DE SORTIE DU MODÈLE AERMOD (SUR DVD)

SOMMAIRE

Une étude révisée de modélisation de la dispersion atmosphérique a été effectuée dans le cadre de l'étude d'impact pour le traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy et augmentation du taux d'usinage au site Bachelor à Desmaraisville de l'entreprise Ressources Bonterra Inc., à environ 165 km au sud-ouest de Chibougamau, dans la région du Nord-du-Québec, en territoire régi par la Convention de la Baie-James et du Nord Québécois (CBJNQ). Le ministère de l'Environnement (MELCC) a exigé la révision de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants, incluse dans l'étude d'impact déposée à l'automne 2019 afin de mieux déterminer l'impact sur la qualité de l'air ambiant que l'augmentation du taux d'usinage de minerai aurifère peut avoir, particulièrement pour les récepteurs sensibles situés à proximité du site minier.

Selon les activités sur le site à l'étude, en tenant compte de l'ensemble des sources d'émission, nous avons sélectionné 36 contaminants qui seront émis. 25 de ceux-ci sont associés à des normes de qualité de l'atmosphère dans le RAA. 9 autres contaminants sont associés à des critères de qualité de l'atmosphère fixés par le MELCC. Enfin, des seuils d'évaluation préliminaire de risques (SEPR) sont associés aux 2 derniers contaminants.

Une modélisation de la dispersion atmosphérique de ces contaminants a été effectuée avec un modèle de niveau 2, *AERMOD*, présent sur le logiciel *AERMOD View*, de la compagnie *Lakes Environmental*.

Les résultats des modélisations démontrent, qu'à production maximale, les valeurs limites applicables pour certains contaminants sont dépassées, à la limite de la zone de 300 mètres ou moins de distance des limites du bail minier :

- Le critère annuel du cyanure d'hydrogène;
- Le SEPR annuel du tétraborate de sodium;
- Les SEPR horaire et annuel de l'oxyde de calcium;
- La norme des particules totales.

Cependant, les zones où les dépassements ont lieu se situent près de la limite de 300 mètres autour du site minier et aucun dépassement n'a lieu sur un récepteur ponctuel sensible. En ce qui a trait aux particules totales, la grande majorité des dépassements se situent le long du segment de la route publique inclus dans le domaine de modélisation, par lequel les camions transportant le minerai circulent. Les mesures d'atténuation courantes (arrosage 2 fois par jour à l'eau et/ou limitation de la vitesse à 40 km/h) seront appliquées tel que prescrit par le Guide d'instructions du MELCC. L'impact de ces dépassements est donc mineur.

Enfin, le passage des camions de transport de minerai ne provoque pas de dépassement de normes applicables au camp autochtone le plus près de la route publique.

1 INTRODUCTION

1.1 MANDAT

En septembre 2020, Ressources Bonterra Inc. (Bonterra) mandatait Imausar Inc. afin de réviser une étude de modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants pour l'augmentation de la production de traitement de minerai aurifère au site minier Bachelor à Desmaraisville.

1.2 PROBLÉMATIQUE

Bonterra (anciennement « Métanor ») traite du minerai aurifère de l'exploitation du gisement Bachelor et entend également y traiter le minerai provenant des projets Barry et Moroy. Le site Barry se trouve à une centaine de kilomètres au sud-est de la mine Bachelor, tandis que le projet Moroy fait partie du site Bachelor, se trouvant à environ un kilomètre au sud de la mine Bachelor.

Dans le cadre de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ), le projet est soumis au Comité d'examen des répercussions sur l'environnement et le milieu social (COMEX).

Dans le cadre du processus d'évaluation environnementale, comme les émissions (taux d'émissions et localisation des sources) seront modifiées, une étude de dispersion¹ a été déposée pour démontrer le respect des normes et critères et présenter les impacts amenés par le projet (incluant l'usine existante). Les experts du MELCC et du COMEX, après révision de l'étude, ont émis une liste de points à corriger dans celle-ci. Ce rapport présente donc une étude révisée tenant compte des différents points soulevés par le COMEX dans son avis.

1.3 OBJECTIFS

L'objectif de la présente étude consiste à réaliser les éléments suivants :

1. Réviser l'étude de modélisation déjà déposée en tenant compte de la liste de points à corriger du COMEX;
2. Réaliser une modélisation de dispersion atmosphérique de niveau 2 des contaminants émis afin de déterminer les concentrations de contaminants autour du site minier, y compris les récepteurs sensibles situés tout près;
3. Comparer les concentrations obtenues par modélisation avec les normes et critères applicables.

¹ Rapport 005-059, *Modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques, Traitement de minerai aurifère à l'usine de Bachelor et augmentation du taux d'usinage, Desmaraisville, Québec*, Wood et EGS Ecosupport, 3 avril 2019.

2 DESCRIPTION DU SITE

Le site minier de Bachelor se trouve à environ 3 km à l'est de la localité de Desmaraisville, à 30 km au sud de Waswanipi et à environ 165 km au sud-ouest de Chibougamau. Le site est situé sur le territoire du Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James.

Selon les données de l'inventaire national des rejets de polluants (INRP) de 2016, aucune autre installation avec déclaration n'est présente à proximité, l'installation avec déclaration la plus près (Mine Langlois) est à environ 50 km au sud-ouest.

Le projet est situé dans un secteur peu habité, sans autre source importante d'émissions et principalement de type forestier. Le récepteur le plus près étant le campement (dortoirs, cuisine, salle communautaire) pour le personnel de Bonterra travaillant sur le site (situé au sud-ouest de l'usine, à plus de 1400 mètres des sources). D'autres récepteurs (plus éloignés) sont présentés à la section 5.9 et considérés dans l'étude.

La topographie du site à l'étude est relativement accidentée. La localisation du site et de ses environs peut être visualisée à l'annexe A.

3 DESCRIPTION SOMMAIRE DES ACTIVITÉS

Présentement, le site prélève et traite un maximum de 800 tonnes par jour de minerai aurifère, provenant du gisement Bachelor. Bonterra désire également traiter le minerai provenant des gîtes Moroy et Barry, pour être en mesure d'augmenter la capacité de traitement de l'usine à 2 400 tonnes par jour de minerai aurifère. Plusieurs modifications au site (agrandissement de la surface du parc à résidus, nouveaux équipements à l'usine de traitement, etc.) seront apportées afin de permettre cette augmentation.

L'usine de traitement fonctionnerait quasi continuellement, en alternant entre les deux provenances de minerais :

- Pendant une période (d'environ 30 jours), le minerai de Barry serait transporté par camion et déchargé directement dans la trémie d'alimentation de l'usine et le minerai du site Bachelor serait accumulé dans une pile de stockage temporaire.
- Par la suite (pendant environ 10 jours), le transport de minerai de Barry cesse et le minerai du site Bachelor empilé est alimenté à l'usine jusqu'à épuisement.

L'alternance pourrait être modulée selon les besoins ou réalités opérationnels.

Pour une description plus détaillée du projet, nous vous référons au chapitre 3 du document TX17021601-0000-REI-0001-0 rédigé par Wood, intitulé « Étude des impacts, Volume I : rapport principal, Traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy au site Bachelor et augmentation du taux d'usage, Desmaraisville, Québec. »

4 CORRECTIONS À APPORTER À LA PREMIÈRE ÉTUDE DE MODÉLISATION

Selon les questions et commentaires du COMEX datés du 20 mai 2020 (#ref 3214-14-027), plusieurs points doivent être corrigés dans l'étude datée du 3 avril 2019. Le tableau suivant présente chacun des points et de quelle façon la présente étude y a remédié.

Tableau 4.1 Tableau des corrections à l'étude datée du 3 avril 2019

Points à corriger	Réponse
QC-108. À la carte 006 présentée en annexe du volume 1 de l'étude d'impact, il est possible de constater que deux campements permanents cris sont situés à l'extérieur du domaine de modélisation de 10 par 10 km, tout en étant situés à proximité de la route entretenue par le promoteur et empruntée par les camions entre la mine Barry et Bachelor. Considérant que la quantité de minerais en provenance de la mine Barry augmentera de 600 tonnes par jour (tpj) à 1800 tpj, il est logique de croire que le nombre de voyages de camions va augmenter d'un facteur 3. Par l'ajout d'un scénario alternatif à l'étude de dispersion atmosphérique, le promoteur devra évaluer l'impact de l'augmentation du nombre de voyages sur les concentrations de poussières au campement permanent cri le plus impacté. La même procédure de modélisation que celle déjà réalisée devra être employée pour ce scénario alternatif, à l'exception du domaine de modélisation qui devra être un carré de 1 km de côté centré sur le campement permanent cri. En cas de dépassement des normes de qualité de l'atmosphère, le promoteur devra identifier des mesures de mitigation qui s'appliqueront aux deux campements permanents cris. L'efficacité de ces mesures devra être évaluée par modélisation de la dispersion atmosphérique.	Un des deux camps autochtones a brûlé et a été relocalisé à plus de 4 km de son ancien emplacement et de la route empruntée par les camions de transport de minerai. Il ne reste donc qu'un seul des deux camps susceptibles d'être impactés par l'augmentation du nombre de voyages de camions. Le présent rapport présente les résultats du scénario alternatif demandé pour ce camp.
QC-109. Afin de prendre en compte les réalités climatiques du Nord-du-Québec, les saisons devront être redéfinies dans le modèle comme suit : novembre à avril (hiver), de mai à juin (printemps), de juillet à août (été) et de septembre à octobre (automne).	La correction a été apportée au fichier <i>AERMET</i> .
QC-110. Pour le calcul de l'albédo, du rapport de Bowen et de la rugosité de surface, le promoteur devra considérer que les étendues d'eau vont être gelées en hiver. À ce sujet, la valeur qui est utilisée dans le modèle pour le rapport de Bowen pour l'hiver devra être de 0,5.	La correction a été apportée au fichier <i>AERMET</i> .
QC-111. À la carte 006 présentée en annexe 1 de l'étude d'impact, deux composantes du milieu humain identifiées comme Villégiature/Cottage, Camping, n'ont pas été incluses comme récepteurs sensibles à la modélisation. Ces composantes devront être ajoutées comme récepteurs sensibles à l'étude de dispersion, même si elles ne sont pas occupées à l'année.	Un technicien de Bonterra est allé voir aux deux emplacements désignés à la carte 006 et aucune infrastructure ne semble être présente. Les emplacements identifiés présentent peu d'intérêt pour les communautés autochtones en raison de la proximité avec le site minier et l'absence de plan d'eau. Un reportage photographique est présent en annexe F.

Points à corriger	Réponse
QC-112. Les émissions à l'atmosphère engendrées par les sautages miniers n'apparaissent pas dans les sources d'émission du projet. Celles-ci doivent être évaluées par le promoteur et incluses dans la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants.	Les émissions dues aux sautages souterrains ont maintenant été incluses dans l'étude, celles-ci sont évacuées par le puits d'évacuation de la mine.
QC-113. À moins de fournir une justification détaillée, les émissions de silice cristalline doivent être également ajoutées à la présente étude.	Les émissions ont été ajoutées à la présente étude. Les émissions provenant de la mine souterraine ont été estimées à partir des résultats d'un échantillonnage effectué par le CSSS de la Baie-James et les émissions en surface, à partir du contenu en silt du minerai, des stériles et des résidus.
Le tableau 3-3 du rapport principal de l'étude d'impact présente la consommation de réactifs à l'usine qui inclut les cyanures, la chaux, le NaOH, un antitartre et un floculant. Le promoteur a évalué uniquement les émissions de chaux à l'atmosphère.	
QC-114. Pour le NaOH, le promoteur devra estimer les émissions reliées à ce réactif. Il devra consulter le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques pour obtenir le critère.	Selon le répertoire toxicologique de la CNESST, l'hydroxyde de sodium a une tension de vapeur négligeable, ce qui fait que les émissions atmosphériques de ce contaminant ne peuvent être émises que sous forme de brouillard. Étant donné que le produit est entreposé sous forme liquide en solution et utilisé tel quel dans le traitement du minerai, aucune génération de brouillard de NaOH n'est émise. Les émissions de ce contaminant sont donc négligeables.
QC-115. Il existe un critère de qualité de l'atmosphère pour les cyanures. Les émissions à l'atmosphère doivent donc être évaluées (celles provenant des résidus silteux entreposés au secteur ouest du parc à résidus et autres sources). Le promoteur devra démontrer que le critère des cyanures est respecté.	Puisqu'il s'agit d'un contaminant relativement volatil, les émissions provenant des 3 futurs réservoirs de lixiviation, des événements de l'usine, des résidus silteux du secteur ouest et des résidus liquides du parc de résidus ont été tenues en compte dans la présente étude.
QC-116. La composition de l'anti-tarte devra être fournie et, le cas échéant, les émissions de contaminants à l'atmosphère reliées à ce produit.	L'anti-tartre contient 10% massique de chlorure d'hydrogène (HCl). Selon le répertoire toxicologique de la CNESST, le chlorure d'hydrogène a une tension de vapeur négligeable, ce qui fait que les émissions atmosphériques de ce contaminant ne peuvent être émises que sous forme de brouillard. Étant donné que le produit est entreposé sous forme liquide en solution et utilisé tel quel dans le traitement du minerai, aucune génération de brouillard de HCl n'est émise. Les émissions de ce contaminant sont donc négligeables.
QC-117. Selon les taux d'émission obtenus pour chacun des contaminants, le promoteur devra vérifier s'il devra les inclure dans la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants.	Selon la fiche signalétique du floculant, aucun contaminant notable n'y est présent. Tous les contaminants inclus dans les réactifs qui doivent être pris en compte l'ont été dans la présente étude.
QC-118. Le promoteur indique que des quantités de fondants, constitués de nitrate de sodium et de borax anhydre sont utilisées pour le raffinage de l'or. Des critères de qualité de l'atmosphère existent pour ces deux réactifs. Le promoteur devra indiquer si des émissions à l'atmosphère sont probables pour ces deux contaminants, les évaluer et, le cas échéant, justifier le choix de ne pas les inclure dans la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants.	Le produit Borax anhydre contient du tétraborate de sodium (CAS 1330-43-4), pour lequel il existe un seuil d'évaluation préliminaire des risques (SEPR). Le nitrate de sodium doit être tenu en compte dans les émissions de particules fines. Ces deux contaminants font partie des calculs d'émission à jour de la cheminée de la raffinerie.

Points à corriger	Réponse
<p>QC-119. Certaines sources d'émission listées au tableau III-1 de la partie III de l'attestation d'assainissement délivrée en 2016 n'apparaissent pas dans la liste des sources modélisées (par exemple la cheminée du laboratoire). Le promoteur devra vérifier si toutes les sources d'émission du tableau III-1 encore présentes sont incluses dans l'étude soumise ou justifier le choix de ne pas les retenir.</p>	<p>Nous avons ajouté à cette étude les sources 1 (cheminée du dépoussiéreur du laboratoire, 2 (cheminée du dépoussiéreur du concasseur), 7 (trappes d'air au toit de l'usine, 7 des 9 trappes, les 2 autres étant au laboratoire) et 22 (cheminée du foyer de brûlage des emballages d'explosifs). Les émissions des autres sources présentes dans le tableau III-1 non tenues en compte sont assumées être négligeables.</p>
<p>QC-120. La source S132 n'apparaît pas sur les figures de localisation. Le promoteur devra s'assurer que toutes les sources sont bien localisées et apporter les correctifs, si nécessaire.</p>	<p>La source 132 est bel et bien présente, le marqueur de la source était caché par celui d'une autre source sur la figure.</p>
<p>QC-121. Il est mentionné que les émissions fugitives des bâtiments et des convoyeurs (autres que S3) sont présumées négligeables en fonction de la gestion des particules diffuses effectuée par Métanor (Bonterra). Le promoteur devra spécifier quelles sont les mesures prises par Métanor (Bonterra) pour réduire ces émissions.</p>	<p>Les portes des bâtiments sont maintenues fermées, le concasseur est nettoyé à l'eau périodiquement. De plus, les convoyeurs extérieurs sont des convoyeurs fermés.</p>
<p>QC-122. Comme indiqué dans le Guide d'instructions : Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers, à la section 3.9.1 (Données d'exploitation), le promoteur devra fournir, pour toutes les sources, des exemples de calculs utilisés pour établir les taux d'émission à partir des facteurs AP-42 ou d'autres méthodes ainsi que les données d'exploitation utilisées (taux de production, combustibles, consommation en combustibles, etc.).</p>	<p>Le fichier de calcul de taux d'émission en annexe G fournit toutes les informations demandées.</p>
<p>QC-123. Le promoteur devra indiquer les différents intrants utilisés pour effectuer les calculs des taux d'émissions (par exemple le taux d'alimentation des intrants, le tonnage manipulé, le combustible utilisé, la teneur en silt, le pourcentage d'humidité, le nombre de déplacements par jour, la longueur et la largeur des segments routiers, la référence du facteur d'émission utilisée, le pourcentage d'atténuation utilisé, les quantités d'explosifs utilisés, etc.). À cet effet, tous les taux d'émission utilisés pour réaliser la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants doivent être présentés sous forme de tableaux.</p>	<p>Le fichier de calcul de taux d'émission en annexe G fournit toutes les informations demandées.</p>
<p>QC-124. Pour les sources S1 (Cheminée de la raffinerie) et S2 (Cheminée du four à charbon), ce n'est pas l'article 10 du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) qui s'applique, mais plutôt l'article 9, comme spécifié dans l'attestation d'assainissement de juin 2016. La norme d'émission de l'article 9 s'applique à l'ensemble du procédé. Le promoteur devra justifier son choix d'utiliser la concentration de 30 mg/m³R pour évaluer les émissions à l'atmosphère des sources S1 et S2.</p>	<p>Les calculs des taux d'émission de ces deux sources ont été révisés en appliquant l'article 9 du RAA.</p>

Points à corriger	Réponse
<p>QC-125. Pour la source S4 (émissions du silo à chaux), une efficacité de captage théorique de 90% a été appliquée au taux d'émission estimé. Le promoteur devra s'assurer que cette efficacité est toujours maintenue. Ainsi, il devra spécifier, les mesures qu'il prévoit prendre pour maintenir celle-ci.</p>	<p>Afin de maintenir l'efficacité de captage du dépoussiéreur, un programme de maintenance préventive et d'inspection basé sur les recommandations du manufacturier sera mis sur pied. Les résultats des maintenances et des inspections seront par ailleurs consignés dans un registre. Les poussières récupérées par le dépoussiéreur seront manipulées et gérées de façon à limiter les risques de réémission des poussières dans l'atmosphère. Le dépoussiéreur sera par ailleurs équipé d'un détecteur de fuite.</p>
<p>QC-126. À la section 3.7.1.1 de l'étude d'impact, il est indiqué qu'un silo accumule le minerai brut hissé de la mine Bachelor. Les émissions à l'atmosphère de ce silo n'apparaissent pas dans la modélisation. Le promoteur devra préciser si ce silo sera toujours en opération avec le projet d'expansion. Si tel est le cas, les émissions de ce silo devront être considérées dans le cadre de l'étude de modélisation.</p>	<p>Le silo sera toujours en opération. Cependant, dans l'étude de modélisation, la totalité des 2 400 tonnes par jour de minerai est assumée être traitée par la future trémie d'alimentation extérieure, qui sera située près de ce silo. Toutes les émissions de déchargement de minerai sont donc tenues en compte, mais uniquement sur une source au lieu de deux.</p>
<p>QC-127. Les taux d'émission utilisés par le promoteur proviennent du tableau « Appendix B16 : Vent Raises Emissions Spreadsheet for the Mine Operation Phase » de l'étude présentée en référence (RDWI, 2014). Ceux-ci auraient été obtenus dans une autre étude (Report on Mine Vent Exhaust Testing, Falconbridge Limited, Bovar Env. Projet 541-6251, February 1996). Le promoteur devra fournir cette dernière étude afin qu'il soit possible, dans le cadre de cette analyse, de comprendre comment ces taux d'émission ont été obtenus.</p>	<p>L'étude en question n'est pas disponible. Les émissions du puits d'évacuation ont été révisées, tous les détails des calculs sont dans le fichier en annexe G.</p>
<p>QC-128. Considérant que la modélisation devra être réalisée de façon conservatrice et que la norme de qualité de l'atmosphère est établie sur une base journalière, le promoteur devra ajuster la modélisation en considérant que le facteur de correction proposé (50%) ne devra pas être appliqué sur le taux d'émission des particules de la source S12.</p>	<p>Ce facteur a été retiré du calcul de taux d'émission de particules pour cette source.</p>
<p>QC-129. Étant donné que les normes associées aux poussières sont évaluées sur une période de 24 heures, il n'est pas approprié de prendre en compte l'assèchement de la source S12 en moyenne 2 semaines par mois durant les mois de juin à août. En effet, la matière formant la pile risque fortement d'être asséchée sur une période continue de 24 heures. Le promoteur devra ajuster la modélisation en utilisant l'équation prenant en compte la vitesse des vents qui est présentée à la section 3.10.2.5 du guide d'instructions : Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers.</p>	<p>La correction demandée a été apportée au calcul du taux d'émission.</p>

Points à corriger	Réponse
<p>QC-130. Le promoteur indique que les émissions obtenues sont ensuite corrigées pour:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La réduction due aux conditions météorologiques selon la méthodologie d'ECCE (ECCE, 2018C) appliquée sur S131, S132, TBB1 et TBB2; - L'application d'eau sur le site selon la méthodologie d'ECCE (ECCE, 2018C) appliqué sur S131 et S132 seulement; - La limitation de vitesse à 25 mph (40km/h) selon le Guide WRAPAIR (Countess Environmental, 2006) appliqué sur S131, S132 et TBB1 seulement. <p>Le promoteur devra préciser, pour chacune des sources, les pourcentages de réduction appliqués pour chacune de ces mesures.</p>	<p>La réduction due aux conditions météorologiques a été retirée du calcul des taux d'émission, car celle-ci s'applique pour le calcul des émissions sur une base annuelle. Pour le reste, les détails sur les pourcentages de réduction sont mentionnés dans le fichier de calcul d'émission en annexe G.</p>
<p>QC-131. Pour les sources mobiles, il est mentionné que les facteurs d'émission retenus pour l'estimation des NOx, CO, PM10 et SOx sont les plus élevés de différentes sources. Ces facteurs d'émission doivent être fournis ainsi que leur provenance.</p>	<p>Le fichier de calcul de taux d'émission en annexe G fournit toutes les informations demandées.</p>
<p>QC-132. Le promoteur a indiqué dans le rapport principal de l'étude d'impact (section 3.2.2) qu'il a été envisagé de former des convois routiers automatisés comptant jusqu'à quatre camions, dont seulement la conduite du premier sera assurée par un individu, les camions qui suivent étant en mode autonome. Le promoteur devra indiquer si les émissions reliées au routage ont été évaluées à partir de cette hypothèse. Des précisions concernant le calcul de ces émissions doivent être fournies.</p>	<p>Cette option a été abandonnée par le promoteur.</p>
<p>QC-133. Plusieurs sources fugitives n'ont pas été modélisées selon la procédure généralement acceptée. Les modifications à apporter sont :</p> <p>Source S3 – la valeur de σ_z devra correspondre à la dimension verticale divisée par 4,3;</p> <p>Sources S9 et S10 – la valeur de σ_z devra correspondre à la hauteur maximale de la source divisée par 4,3.</p> <p>Sources S12 et S19 – la hauteur de la source et la valeur de σ_z devront respectivement correspondre à la hauteur moyenne de la pile divisée par 2 et à la hauteur moyenne de la pile divisée par 4,3.</p>	<p>La source S3 a été remplacée par la cheminée du dépoussiéreur des concasseurs, telle qu'elle était représentée dans l'étude de modélisation réalisée par Genivar en 2011, puisque celui-ci est toujours présent actuellement et évacue son air épuré à l'extérieur. Pour la valeur de σ_z, nous l'avons assumée à 0 pour les sources S9, S10, S12 et S19 puisqu'il s'agit de sources passives (érosion du vent). Pour la hauteur des sources S12 et S19, celle-ci correspond à la valeur moyenne de la pile.</p>
<p>QC-135. Le promoteur précise en introduction de l'addendum qu'il y a trois haldes de minerai au site Bachelor alors que dans la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants, il y a seulement deux haldes considérées (S9 et S10). Le promoteur devra préciser quelle est la troisième halde d'entreposage de minerai et inclure les émissions de contaminants dans la modélisation de la dispersion atmosphérique si elles ne s'y trouvent pas. L'identification des sources d'émission sur la figure 3 de cet addendum faciliterait la compréhension du projet.</p>	<p>La halde à minerai secondaire (S10) sera toujours présente. La halde à minerai principale (S9) sera remplacée par trois haldes séparées, telles que représentées sur la carte 003 en annexe du volume 1 de l'étude d'impact (halde à minerai proposée en rouge selon la légende de la carte). Dans l'étude actuelle, nous avons représenté les trois nouvelles haldes de minerai remplaçant la halde actuelle.</p>

Points à corriger	Réponse
<p>QC-136. Au tableau 1 de l'addendum, il est indiqué que du cobalt et du manganèse sont présents dans les échantillons prélevés du parc à résidus. De plus, les essais de lixiviation ont démontré la présence d'autres contaminants, notamment le sélénium, l'aluminium et l'argent. Le promoteur devra démontrer que les normes et les critères de qualité de l'atmosphère pour ces contaminants sont respectés.</p>	<p>Selon de nouvelles données sur la caractérisation des minerais, des stériles et des résidus sur un plus grand nombre d'échantillons, nous avons actualisé les contenus des divers métaux en plus d'ajouter les contenus en argent, cobalt, manganèse, sélénium, étain, tellure, thallium et titane. Quelques résultats ont également été obtenus pour le contenu en cyanures des résidus. Les calculs d'émission ont été révisés avec ces nouveaux contenus.</p>

5 MODÉLISATION ATMOSPHÉRIQUE

Afin d'effectuer une prédiction sur les concentrations potentielles des contaminants atmosphériques autour du site minier et plus particulièrement aux récepteurs sensibles les plus près, une modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants a été effectuée avec le modèle de niveau 2 *AERMOD* inclus sur le logiciel *AERMOD View* de la compagnie *Lakes Environmental*, version 9.9.0. Cette version du logiciel correspond à la version 19191 du modèle *AERMOD* de l'EPA.

5.1 CONTAMINANTS MODÉLISÉS

En fonction des activités prévues sur le site minier et des exigences du MELCC, 36 contaminants doivent être modélisés. Ces contaminants sont évacués à l'atmosphère par les points d'émission mentionnés à la section 4.2.

Tableau 5.1.1 Contaminants modélisés

Contaminant	Numéro CAS	État du contaminant
Antimoine (Sb)	7440-36-0	Non volatil
Arsenic (As)	7440-38-2	Non volatil
Baryum (Ba)	7440-39-3	Non volatil
Béryllium (Be)	7440-41-7	Non volatil
Cadmium (Cd)	7440-43-9	Non volatil
Chrome (Cr)	7440-47-3	Non volatil
Cuivre (Cu)	7440-50-8	Non volatil
Mercure (Hg)	7439-97-6	Non volatil
Nickel (Ni) (dans PM ₁₀)	7440-02-0	Non volatil
Plomb (Pb)	7439-92-1	Non volatil
Vanadium (V)	7440-62-2	Non volatil
Zinc (Zn)	7440-66-6	Non volatil
Argent (Ag)	7440-22-4	Non volatil
Cobalt (Co)	7440-48-4	Non volatil
Manganèse (Mn) (dans PM ₁₀)	7439-96-5	Non volatil
Sélénium (Se)	7782-49-2	Non volatil
Étain (Sn)	7440-31-5	Non volatil
Tellure (Te)	13494-80-9	Non volatil
Thallium (Tl)	7440-28-0	Non volatil
Titane (Ti) (dans PM ₁₀)	7440-32-6	Non volatil
Tétraborate de sodium	1330-43-4	Non volatil
Cyanure d'hydrogène (HCN)	74-90-8	Volatil
Oxyde de calcium (CaO)	1305-78-8	Non volatil
Benzène	71-43-2	Volatil
Hexane	110-54-3	Volatil
Toluène	108-88-3	Volatil
Éthylbenzène	100-41-4	Volatil

Contaminant	Numéro CAS	État du contaminant
Xylènes	1330-20-7	Volatil
Acétone	67-64-1	Volatil
Styrène	100-42-5	Volatil
Particules fines (PM _{2,5})	-	Non volatil
Particules totales (PM)	-	Non volatil
Silice cristalline	14808-60-7	Non volatil
Dioxyde d'azote (NO ₂)	10102-44-0	Volatil
Dioxyde de soufre (SO ₂)	7446-09-5	Volatil
Monoxyde de carbone (CO)	630-08-0	Volatil

La modélisation atmosphérique a été effectuée conformément aux dispositions du *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique*, avril 2005, du formulaire *Devis de modélisation de la dispersion atmosphérique (modélisation de niveau 2)*, février 2009 et du *Guide d'instructions, Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques, Projets miniers*, février 2017.

5.2 SOURCES D'ÉMISSION

Vous trouverez les détails concernant les sources d'émissions dans le fichier de calcul à l'annexe G, dont les hypothèses et calculs effectués pour les taux d'émissions. Comparativement à l'étude d'avril 2019, des changements ont été apportés dans les caractéristiques de certaines sources et des sources ont été ajoutées. Certains de ces changements ont été effectués selon l'avis fourni par le MELCC, d'autres pour apporter des corrections afin de mieux représenter la réalité.

Les tableaux suivants montrent les 39 sources d'émissions utilisées pour la modélisation atmosphérique. Les changements effectués par rapport à l'étude de 2019 sont en gras italique surligné et les sources ajoutées comportent un astérisque.

Tableau 5.2.1 Sources ponctuelles

Source : Cheminée de la raffinerie (S1)	Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux, Na ₂ B ₄ O ₇	Coordonnées UTM : X (m) : 416 972,84 Y (m) : 5 483 460,93
Hauteur émission (m) : 4,88	Diamètre équivalent (m) : 0,61	Vitesse d'émission (m/s) : Près de 0
Température (K) : 1866	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F
Source : Cheminée du four à charbon (S2)	Contaminants : PM, PM _{2,5}	Coordonnées UTM : X (m) : 416 977,66 Y (m) : 5 483 442,86
Hauteur émission (m) : 9,3	Diamètre équivalent (m) : 0,203	Vitesse d'émission (m/s) : 11,4
Température (K) : 973	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F
Source : <i><u>Cheminée dépolluante concassage (S3)</u></i>	Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux	Coordonnées UTM : X (m) : <i><u>417 058,2</u></i> Y (m) : <i><u>5 483 533,7</u></i>
Hauteur émission (m) : <i><u>12,2</u></i>	Diamètre équivalent (m) : <i><u>0,34</u></i>	Vitesse d'émission (m/s) : <i><u>46,78</u></i>
Température (K) : 293	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F

Tableau 5.2.1 Sources ponctuelles (suite)

Source : Cheminée du silo à chaux (S4)	Contaminants : PM, PM _{2,5} , CaO	Coordonnées UTM : X (m) : 417 014,2 Y (m) : 5 483 488,5
Hauteur émission (m) : 20	Diamètre équivalent (m) : 0,152	Vitesse d'émission (m/s) : Près de 0
Température (K) : 293	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F
Source : Puits d'évacuation (S14)	Contaminants : CO, NO _x , SO ₂ , PM, PM _{2,5} , métaux	Coordonnées UTM : X (m) : 417 137,55 Y (m) : 5 483 607,32
Hauteur émission (m) : 38,1	Diamètre équivalent (m) : 2,43	Vitesse d'émission (m/s) : 6,82
Température (K) : Amb.	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F
Source : Événement du réservoir diesel (S15)	Contaminants : COV	Coordonnées UTM : X (m) : 416 933,67 Y (m) : 5 483 601,68
Hauteur émission (m) : 1	Diamètre équivalent (m) : 0,1	Vitesse d'émission (m/s) : Près de 0
Température (K) : Amb.	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F
Source : Événement réservoir essence (S16)	Contaminants : COV	Coordonnées UTM : X (m) : 416 940 Y (m) : 5 483 596,64
Hauteur émission (m) : 1	Diamètre équivalent (m) : 0,1	Vitesse d'émission (m/s) : Près de 0
Température (K) : 293,15	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F
Source : Événement toit usine (S20A)*	Contaminants : HCN	Coordonnées UTM : X (m) : 416 975,71 Y (m) : 5 483 435,87
Hauteur émission (m) : 1	Diamètre équivalent (m) : 1,69	Vitesse d'émission (m/s) : 0,2
Température (K) : 293,15	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : E
Source : Événement toit usine (S20B)*	Contaminants : HCN	Coordonnées UTM : X (m) : 416 980 Y (m) : 5 483 441,60
Hauteur émission (m) : 1	Diamètre équivalent (m) : 1,69	Vitesse d'émission (m/s) : 0,2
Température (K) : 293,15	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : E
Source : Événement toit usine (S20C)*	Contaminants : HCN	Coordonnées UTM : X (m) : 416 984,04 Y (m) : 5 483 447,40
Hauteur émission (m) : 1	Diamètre équivalent (m) : 1,69	Vitesse d'émission (m/s) : 0,2
Température (K) : 293,15	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : E
Source : Événement toit usine (S20D)*	Contaminants : HCN	Coordonnées UTM : X (m) : 416 987,74 Y (m) : 5 483 452,62
Hauteur émission (m) : 1	Diamètre équivalent (m) : 1,69	Vitesse d'émission (m/s) : 0,2
Température (K) : Amb.	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : E
Source : Événement toit usine (S20E)*	Contaminants : HCN	Coordonnées UTM : X (m) : 416 991,27 Y (m) : 5 483 457,67
Hauteur émission (m) : 1	Diamètre équivalent (m) : 1,69	Vitesse d'émission (m/s) : 0,2
Température (K) : 293,15	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : E
Source : Événement toit usine (S20F)*	Contaminants : HCN	Coordonnées UTM : X (m) : 416 994,47 Y (m) : 5 483 462,55
Hauteur émission (m) : 1	Diamètre équivalent (m) : 1,69	Vitesse d'émission (m/s) : 0,2
Température (K) : 293,15	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : E
Source : Événement toit usine (S20G)*	Contaminants : HCN	Coordonnées UTM : X (m) : 416 998,17 Y (m) : 5 483 467,17
Hauteur émission (m) : 1	Diamètre équivalent (m) : 1,69	Vitesse d'émission (m/s) : 0,2
Température (K) : 293,15	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : E

Tableau 5.2.1 Sources ponctuelles (suite)

Source : Cheminée dépoussiéreur laboratoire (S22)*	Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux	Coordonnées UTM : X (m) : 416 969,3 Y (m) : 5 483 443,41
Hauteur émission (m) : 20	Diamètre équivalent (m) : 0,3048	Vitesse d'émission (m/s) : Près de 0
Température (K) : 293,15	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F
Source : Cheminée foyer brûlage emballages explosifs (S23)*	Contaminants : CO, NO _x , PM, PM _{2,5} , COV	Coordonnées UTM : X (m) : 417 181,21 Y (m) : 5 483 408,52
Hauteur émission (m) : 38,1	Diamètre équivalent (m) : 0,1524	Vitesse d'émission (m/s) : Près de 0
Température (K) : 873,15	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F

Tableau 5.2.2 Sources volumiques

Source : Activité d'empilage halde de minerai 1A (S6A)*	Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux	Coordonnées UTM : X (m) : 417 104,66 Y (m) : 5 483 627,50
Hauteur émission (m) : 6	Longueur source (m) : 1	Épaisseur source (m) : 12
σ_y : 0,23 σ_z : 0,7	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F
Source : Activité d'empilage halde de minerai 1B (S6B)*	Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux	Coordonnées UTM : X (m) : 417 148,34 Y (m) : 5 483 722,94
Hauteur émission (m) : 6	Longueur source (m) : 1	Épaisseur source (m) : 12
σ_y : 0,23 σ_z : 0,7	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F
Source : Activité d'empilage halde de minerai 1C (S6C)*	Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux	Coordonnées UTM : X (m) : 417 009,17 Y (m) : 5 483 701,85
Hauteur émission (m) : 6	Longueur source (m) : 1	Épaisseur source (m) : 12
σ_y : 0,23 σ_z : 0,7	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F
Source : Déchargement halde minerai 2 (S7)	Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux	Coordonnées UTM : X (m) : 417 060,04 Y (m) : 5 483 500,68
Hauteur émission (m) : 7,5	Longueur source (m) : 2,6	Épaisseur source (m) : 15
σ_y : 0,6 σ_z : 0,23	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F

Tableau 5.2.3 Sources surfaciques

Source : Chargement convoyeur extérieur (S5)	Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux	Coordonnées UTM : X (m) : 417 030,70 Y (m) : 5 483 561,25
Hauteur émission (m) : 0	Longueur source (m) : 9,14	Largeur source (m) : 3,66
σ_z : n/a	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F
Source : Érosion pile nouvelle halde minera 1A (S9A)*	Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux	Coordonnées UTM : X (m) : 417 081,00 Y (m) : 5 483 607,00
Hauteur émission (m) : 6	Longueur source (m) : 25	Largeur source (m) : 40
σ_z : n/a	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F
Source : Érosion pile nouvelle halde minera 1B (S9B)*	Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux	Coordonnées UTM : X (m) : 417 130,00 Y (m) : 5 483 697,00
Hauteur émission (m) : 6	Longueur source (m) : 25	Largeur source (m) : 40
σ_z : n/a	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F

Tableau 5.2.3 Sources surfaciques (suite)

Source : Érosion pile nouvelle halde minera 1C (S9C)*	Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux	Coordonnées UTM :	X (m) : 416 997,37
Hauteur émission (m) : 6	Longueur source (m) : 25		Y (m) : 5 483 673,85
σ_z : n/a	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Largeur source (m) : 40	Référence : F
Source : Érosion pile halde minera secondaire (S10)	Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux	Coordonnées UTM :	X (m) : 417 029,57
Hauteur émission (m) : 7,5	Longueur source (m) : 30	Largeur source : 50	Y (m) : 5 483 482,41
σ_z : n/a	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F	
Source : Érosion pile sol végétal et mort terrain (S19)	Contaminants : PM, PM _{2,5}	Coordonnées UTM :	X (m) : 417 762,96
Hauteur émission (m) : 4,5	Longueur source (m) : 148,4	Largeur source : 220	Y (m) : 5 483 339,82
σ_z : n/a	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F	

La source S12, qui correspondait à l'érosion par le vent d'une portion sèche du parc à résidus (environ 10 % de la superficie) n'est plus tenu en compte. Selon Bonterra, le parc à résidus sera maintenu humide en tout temps afin d'empêcher l'emportement par le vent de particules. Les détails précis des moyens qui seront utilisés afin de garder le parc à résidus humide en tout temps seront décrits dans l'ingénierie détaillée du parc à résidus, dont l'élaboration reste à effectuer.

Tableau 5.2.4 Sources surfaciques circulaires

Source : Réservoir extérieur lixiviation #1 (S21A)*	Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux	Coordonnées UTM :	X (m) : 416 990,89
Hauteur émission (m) : 9,3	Diamètre de la source (m) : 4,5	Nombre de sommets : 20	Y (m) : 5 483 421,51
σ_z : n/a	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F	
Source : Réservoir extérieur lixiviation #2 (S21B)*	Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux	Coordonnées UTM :	X (m) : 416 996,91
Hauteur émission (m) : 9,3	Diamètre de la source (m) : 4,5	Nombre de sommets : 20	Y (m) : 5 483 429,60
σ_z : n/a	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F	
Source : Réservoir extérieur lixiviation #3 (S21C)*	Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux, HCN	Coordonnées UTM :	X (m) : 417 002,37
Hauteur émission (m) : 9,3	Diamètre de la source (m) : 4,5	Nombre de sommets : 20	Y (m) : 5 483 438,07
σ_z : n/a	Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G	Référence : F	

Tableau 5.2.5 Sources surfaciques polygonales

Source :		Contaminants :		Coordonnées UTM :	
Bassin surnageant (S24)*		HCN		X (m) :	417 296,88
				Y (m) :	5 483 293,75
Hauteur d'émission (m) :	0	Taux d'émission (g/m ² /s) :	Voir ann. G	Référence :	F
Sommets (25) :		1	X (m) : 417 296,88 Y (m) : 5 483 293,75	14	X (m) : 416 857,71 Y (m) : 5 482 791,60
		2	X (m) : 417 259,38 Y (m) : 5 483 193,75	15	X (m) : 416 853,07 Y (m) : 5 482 785,53
		3	X (m) : 417 181,25 Y (m) : 5 483 115,63	16	X (m) : 417 131,25 Y (m) : 5 482 590,63
		4	X (m) : 417 128,13 Y (m) : 5 483 200,00	17	X (m) : 417 984,38 Y (m) : 5 482 750,00
		5	X (m) : 417 050,00 Y (m) : 5 483 293,75	18	X (m) : 418 090,63 Y (m) : 5 482 837,50
		6	X (m) : 416 990,63 Y (m) : 5 483 343,75	19	X (m) : 418 025,00 Y (m) : 5 483 150,00
		7	X (m) : 416 925,00 Y (m) : 5 483 300,00	20	X (m) : 417 834,38 Y (m) : 5 483 212,50
		8	X (m) : 416 850,00 Y (m) : 5 483 025,00	21	X (m) : 417 721,98 Y (m) : 5 483 215,86
		9	X (m) : 416 859,38 Y (m) : 5 482 987,50	22	X (m) : 417 714,27 Y (m) : 5 483 013,99
		10	X (m) : 416 906,25 Y (m) : 5 482 946,88	23	X (m) : 417 413,67 Y (m) : 5 483 024,80
		11	X (m) : 416 925,00 Y (m) : 5 482 862,50	24	X (m) : 417 420,48 Y (m) : 5 483 230,37
		12	X (m) : 416 881,25 Y (m) : 5 482 800,00	25	X (m) : 417 400,00 Y (m) : 5 483 231,25
		13	X (m) : 416 864,28 Y (m) : 5 482 789,54		

Tableau 5.2.5 Sources surfaciques polygonales (suite)

Source :	Bassin recirculation (S25)*	Contaminants :	HCN		Coordonnées UTM :	X (m) :	417 336,42
						Y (m) :	5 483 274,47
Hauteur d'émission (m) :	0	Taux d'émission (g/m²/s) :	Voir ann. G		Référence :	F	
Sommets (25) :		1	X (m) :	417 336,42	7	X (m) :	417 718,28
			Y (m) :	5 483 274,47		Y (m) :	5 483 396,29
		2	X (m) :	417 407,71	8	X (m) :	417 766,99
			Y (m) :	5483 478,05		Y (m) :	5 483 318,79
		3	X (m) :	417 655,11	9	X (m) :	417 778,33
			Y (m) :	5 483 476,34		Y (m) :	5 483 270,51
		4	X (m) :	417 708,36	10	X (m) :	417 790,66
			Y (m) :	5 483 460,73		Y (m) :	5 483 217,31
		5	X (m) :	417 698,45	11	X (m) :	417 400,25
			Y (m) :	5 483 440,08		Y (m) :	5 483 233,45
		6	X (m) :	417 697,90			
			Y (m) :	5 483 415,57			
Source :	Halde à résidus sec recouverts de stériles (S26)*	Contaminants :	PM, PM _{2,5} , métaux		Coordonnées UTM :	X (m) :	417 402,12
						Y (m) :	5 483 472,73
Hauteur d'émission (m) :	3,25	Taux d'émission (g/m²/s) :	Voir ann. G		Référence :	F	
Sommets (25) :		1	X (m) :	417 402,12	13	X (m) :	417 008,80
			Y (m) :	5 483 472,73		Y (m) :	5 483 378,96
		2	X (m) :	417 335,99	14	X (m) :	416 997,60
			Y (m) :	5 483 527,55		Y (m) :	5 483 338,90
		3	X (m) :	417 298,57	15	X (m) :	417 049,53
			Y (m) :	5 483 559,74		Y (m) :	5 483 294,80
		4	X (m) :	417 261,15	16	X (m) :	417 131,90
			Y (m) :	5 483 579,75		Y (m) :	5 483 196,62
		5	X (m) :	417 224,61	17	X (m) :	417 181,63
			Y (m) :	5 483 594,55		Y (m) :	5 483 116,28
		6	X (m) :	417 180,23	18	X (m) :	417 258,06
			Y (m) :	5 483 608,47		Y (m) :	5 483 193,51
		7	X (m) :	417 166,31	19	X (m) :	417 296,82
			Y (m) :	5 483 582,37		Y (m) :	5 483 294,62
		8	X (m) :	417 148,91	20	X (m) :	417 330,41
			Y (m) :	5 483 543,21		Y (m) :	5 483 275,29
		9	X (m) :	417 107,14	21	X (m) :	417 360,42
			Y (m) :	5 483 478,82		Y (m) :	5 483 360,31
		10	X (m) :	417 092,97	22	X (m) :	417 386,79
			Y (m) :	5 483 481,81		Y (m) :	5 483 451,24
		11	X (m) :	417 085,44	23	X (m) :	417 402,2436
			Y (m) :	5 483 481,25		Y (m) :	5 483 462,147
		12	X (m) :	417 027,70			
			Y (m) :	5 483 408,44			

Tableau 5.2.6 Sources linéaires volumiques

Source : <u>Jonction des segments S131A, S131B et S131C</u> (S131)			Configuration : Adjacente			Hauteur max du véhicule (m) : 3,2		
Hauteur de panache (m) : 5,44			Hauteur d'émission (m) : 2,72			Type de voie : Simple		
Largeur maximale du véhicule (m) : 2,6			Largeur de panache (m) : 8,6			σ_y : 4 σ_z : 2,53		
Longueur totale (m) : 37			Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G			Référence : F		
Nœuds de sources volumiques			X (m)			Y (m)		
1			417 036,17			5 483 599,98		
2			417 035,45			5 483 563,00		
Source : De halde minerai 1A (S131A)*			Configuration : Adjacente			Hauteur max du véhicule (m) : 3,2		
Hauteur de panache (m) : 5,44			Hauteur d'émission (m) : 2,72			Type de voie : Simple		
Largeur maximale du véhicule (m) : 2,6			Largeur de panache (m) : 8,6			σ_y : 4 σ_z : 2,53		
Longueur totale (m) : 63,8			Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G			Référence : F		
Nœuds de sources volumiques			X (m)			Y (m)		
1			417 093,00			5 483 629,00		
2			417 036,17			5 483 599,98		
Source : De halde minerai 1B (S131B)*			Configuration : Adjacente			Hauteur max du véhicule (m) : 3,2		
Hauteur de panache (m) : 5,44			Hauteur d'émission (m) : 2,72			Type de voie : Simple		
Largeur maximale du véhicule (m) : 2,6			Largeur de panache (m) : 8,6			σ_y : 4 σ_z : 2,53		
Longueur totale (m) : 174,3			Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G			Référence : F		
Nœuds de sources volumiques			X (m)			Y (m)		
1			417 137,00			5 483 719,00		
2			417 077,00			5 483 705,00		
3			417 036,17			5 483 599,98		
Source : De halde minerai 1C (S131C)*			Configuration : Adjacente			Hauteur max du véhicule (m) : 3,2		
Hauteur de panache (m) : 5,44			Hauteur d'émission (m) : 2,72			Type de voie : Simple		
Largeur maximale du véhicule (m) : 2,6			Largeur de panache (m) : 8,6			σ_y : 4 σ_z : 2,53		
Longueur totale (m) : 96,6			Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G			Référence : F		
Nœuds de sources volumiques			X (m)			Y (m)		
1			417 010,00			5 483 693,00		
2			417 036,17			5 483 599,98		
Source : De halde minerai 2 (S132)			Configuration : Adjacente			Hauteur max du véhicule (m) : 3,2		
Hauteur de panache (m) : 5,44			Hauteur d'émission (m) : 2,72			Type de voie : Simple		
Largeur maximale du véhicule (m) : 2,6			Largeur de panache (m) : 8,6			σ_y : 4 σ_z : 2,53		
Longueur totale (m) : 148,9			Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G			Référence : F		
Nœuds de sources volumiques			X (m)			Y (m)		
1			417 064,82			5 483 495,33		
2			417 095,43			5 483 508,90		
3			417 088,77			5 483 562,09		
4			417 060,47			5 483 579,44		
5			417 038,02			5 483 561,76		

Tableau 5.2.6 Sources linéaires volumiques (suite)

Nœuds de sources volumiques			X (m)			Y (m)		
1			417068,34			5483495,34		
2			417082,54			5483484,69		
3			416993,76			5483374,53		
4			416962,96			5483372,62		
5			416867,36			5483323,99		
6			416858,85			5483264,68		
7			416837,78			5483218,76		
8			416827,05			5483186,2		
9			416818,54			5483142,41		
10			416815,57			5483037,67		
11			416818,95			5483013,69		
12			416823,84			5482998,67		
13			416836,29			5482973,73		
14			416850,16			5482954,51		
15			416856,26			5482944,52		
16			416862,19			5482931,44		
17			416869,86			5482907,1		
18			416872,1			5482883,19		
19			416870,43			5482861,58		
20			416866,2			5482844,99		
21			416860,71			5482830,35		
22			416853,17			5482815,49		
23			416845,1			5482802,58		
24			416835,55			5482784,37		
25			416829,38			5482764,54		
26			416826,77			5482748,22		
27			416826,05			5482730,08		
28			416829,51			5482705,58		
29			416833,53			5482692,16		
30			416838,43			5482680,23		
31			416842,76			5482672,15		
32			416846,43			5482665,88		
33			416852,05			5482657,32		
34			416855,81			5482652,78		
35			416859,79			5482648,08		
36			416864,55			5482643,07		
37			416871,72			5482636,47		
38			416882,18			5482628,34		
39			416993,74			5482559,04		

*La configuration de ce segment de route a été modifié depuis l'étude de 2019.

Tableau 5.2.6 Sources linéaires volumiques (suite)

Nœuds de sources volumiques			X (m)	Y (m)
1	416 989,38	5 482 556,26		
2	416 990,46	5 482 518,46		
3	417 028,26	5 482 490,38		
4	417 275,58	5 482 520,62		
5	417 547,74	5 482 570,30		
6	417 871,65	5 482 668,04		
7	418 037,18	5 482 769,42		
8	418 057,87	5 482 748,73		
9	418 142,18	5 482 498,30		
10	418 252,52	5 482 342,04		
11	418 298,04	5 482 296,51		
12	418 396,22	5 482 241,91		
13	418 505,90	5 482 200,52		
14	418 627,09	5 482 164,47		
15	418 807,53	5 482 131,41		
16	418 930,15	5 482 119,45		
17	419 090,15	5 482 104,50		
18	419 354,95	5 482 068,73		
19	419 464,27	5 482 063,64		
20	419 795,05	5 482 180,60		
21	420 140,53	5 482 419,03		
22	420 398,42	5 482 545,54		
23	420 424,51	5 482 533,16		
24	420 506,46	5 482 410,19		
25	420 557,85	5 482 349,62		
26	420 797,42	5 482 128,23		
27	420 876,07	5 482 066,73		
28	421 068,00	5 482 012,12		
29	421 148,68	5 481 997,24		
30	421 257,94	5 481 976,92		
31	421 311,31	5 481 954,05		
32	421 390,08	5 481 905,77		
33	421 987,21	5 481 458,55		

Références :
C : campagne d'échantillonnage
N : valeur nominale fournie par le fabricant
F : facteur d'émission (mentionner la référence)
E : estimation tirée de la documentation (mentionner la référence)
A : autre (spécifier)

5.3 NORMES ET CRITÈRES DE QUALITÉ DE L'ATMOSPHÈRE

Selon le RAA, des normes de qualité de l'atmosphère sont associées à certains contaminants modélisés dans cette étude. De plus, pour d'autres contaminants, le MELCC a fixé des critères de qualité de l'atmosphère ou des seuils d'évaluation préliminaire des risques (SEPR). Le tableau suivant les présente.

Tableau 5.3.1 Normes et critères de qualité de l'atmosphère

Contaminant	CAS	Norme, critère ou SEPR	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Période
Antimoine (Sb)	7440-36-0	Norme	0,17	0,001	1 an
Arsenic (As)	7440-38-2	Norme	0,003	0,002	1 an
Baryum (Ba)	7440-39-3	Norme	0,05	0,02	1 an
Béryllium (Be)	7440-41-7	Norme	0,0004	0	1 an
Cadmium (Cd)	7440-43-9	Norme	0,0036	0,0005	1 an
Chrome (Cr)	7440-47-3	Norme	0,1	0,01	1 an
Cuivre (Cu)	7440-50-8	Norme	2,5	0,2	24 heures
Mercure (Hg)	7439-97-6	Norme	0,005	0,002	1 an
Nickel (Ni) (dans PM10)	7440-02-0	Norme	0,014	0,002	24 heures
Plomb (Pb)	7439-92-1	Norme	0,1	0,004	1 an
Vanadium (V)	7440-62-2	Norme	1	0,01	1 an
Zinc (Zn)	7440-66-6	Norme	2,5	0,1	24 heures
Argent (Ag)	7440-22-4	Critère	0,23	0,005	1 an
Cobalt (Co)	7440-48-4	Critère	0,1	0	1 an
Manganèse (Mn) (dans PM10)	7439-96-5	Critère	0,025	0,005	1 an
Sélénium (Se)	7782-49-2	Critère	2	0,15	1 heure
Étain (Sn)	7440-31-5	Critère	2	0	4 minutes
			0,1	0	1 an
Tellure (Te)	13494-80-9	Critère	1	0	1 heure
Thallium (Tl)	7440-28-0	Norme	0,25	0,005	1 an
Titane (Ti) (dans PM10)	7440-32-6	Critère	2,5	0	24 heures
Tétraborate de sodium	1330-43-4	SEPR	2,22	0	1 heure
			0,004	0	1 an
Cyanure d'hydrogène (HCN)	74-90-8	Critère	50	0	4 minutes
			0,16	0	1 an
CaO	1305-78-8	SEPR	2,22	0	1 heure
			0,004	0	1 an
Benzène	71-43-2	Norme	10	3	24 heures
Hexane	110-54-3	Norme	5 300	140	4 minutes
			140	3	1 an
Toluène	108-88-3	Norme	600	260	4 minutes
Éthylbenzène	100-41-4	Norme	740	140	4 minutes
			200	3	1 an
Xylènes	1330-20-7	Norme	350	150	4 minutes
			20	8	1 an
Acétone	67-64-1	Norme	8 600	170	4 minutes
			380	4	1 an
Styrène	100-42-5	Norme	150*	0	1 heure
Particules fines (PM _{2,5})	-	Norme	30	15	24 heures

Contaminant	CAS	Norme, critère ou SEPR	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Période
Particules totales	-	Norme	120	40	24 heures
Silice cristalline	14808-60-7	Critère	23	6	1 heure
			0,07	0,04	1 an
Dioxyde d'azote (NO_2)	10102-44-0	Norme	414	50	1 heure
			207	30	24 heures
			103	10	1 an
Dioxyde de soufre (SO_2)	7446-09-5	Norme	1 050**	40	4 minutes
			288	10	24 heures
			52	2	1 an
Monoxyde de carbone (CO)	630-08-0	Norme	34 000	600	1 heure
			12 700	400	8 heures

* Cette valeur limite peut être excédée jusqu'à 2% du temps sur une base annuelle, sans dépasser 1 910 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

** Cette valeur limite peut être excédée jusqu'à 0,5% du temps sur une base annuelle, sans dépasser 1 310 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les concentrations initiales inscrites pour chaque contaminant proviennent de deux références :

- Le fichier « Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 6 », disponible à l'adresse suivante (référence 1) :
www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm
- Le tableau 1 en page 29 du document « Guide d'instructions, Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques, Projets miniers », disponible à cette adresse (référence 2) :
http://mdelcc.gouv.qc.ca/air/criteres/secteur_minier.pdf

Le tableau 1 de la deuxième référence fait mention de concentrations initiales recommandées pour les projets nordiques (au nord du 51^e parallèle) lorsque ces projets sont éloignés d'autres sources. Dans le cas de ce projet, le site est situé au 49^e parallèle. Cependant, selon le site de l'INRP, il n'y a pas d'autres sources dans un rayon de 50 km autour du site à l'étude. Donc, pour tous les contaminants émis par le site ayant des concentrations initiales applicables en milieu nordique, le promoteur désire appliquer celles-ci pour l'étude de modélisation. Pour tous les autres, les concentrations initiales mentionnées dans la première référence seront utilisées.

Toutes les valeurs limites (normes, critères ou seuils d'évaluation préliminaire de risques (SEPR)) sont tirées de la référence 1. Les normes sont également présentes à l'annexe K du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA).

5.4 AUTRES SOURCES INDUSTRIELLES AUTOUR DU SITE À L'ÉTUDE

Après avoir effectué une recherche sur le site Internet de l'INRP, nous n'avons pas trouvé de source industrielle émettant possiblement des contaminants communs au site à l'étude dans un rayon de 5 km autour de celui-ci.

5.5 DONNÉES ET STATISTIQUES MÉTÉOROLOGIQUES

Les données météorologiques de surface utilisées pour la modélisation ont été fournies par Environnement Canada. Sur recommandation du MELCC, nous avons choisi les données horaires de la station météorologique de l'aéroport Chibougamau-Chapais. Pour la période, selon l'analyse de qualité effectuée par AERMET, les données de surface sont complètes à plus de 98,66% pour tous les paramètres requis. La période présente une vitesse de vent moyenne de 3,18 m/s et une fréquence de vents calmes de 4,81%.

Concernant les données aérologiques, encore sur recommandation du MELCC, nous avons choisi la station aérologique de Maniwaki. Toutes les données aérologiques et de surface couvrent cinq années complètes, de 2006 à 2010. Pour la période, selon l'analyse de qualité effectuée par AERMET, les données aérologiques sont complètes à plus de 99,22% pour tous les paramètres requis. Les données météorologiques ont été converties et traitées avec le processeur *AERMET* pour ainsi générer un fichier de données météorologiques horaires (.sfc et .pfl).

5.6 CARACTÉRISTIQUES DE SURFACE AERMET

Les paramètres d'utilisation du sol (albédo, rapport de Bowen, rugosité) ont été estimés par l'analyse des cartes *Earth Observation for Sustainable Development of Forests* (EOSD) de Ressources naturelles Canada, à travers l'outil AERMET View (via la fonction « land use creator »).

Ces paramètres sont calculés pour la station météorologique comme attendu par le MELCC. L'utilisation du sol pour les zones d'usage commerciale/industrielle/transport se voyait cependant attribuer le code 21 (résidentiel à basse densité) dans le fichier d'origine et a été corrigée pour le bon type, soit le code 23 (ici spécifié comme site d'aéroport dans AERSURFACE).

Les valeurs des paramètres sont calculées par saison et pour 2 secteurs (de plus de 30°) en utilisant l'outil AERSURFACE dans AERMET View qui calcule et applique les valeurs recommandées selon l'utilisation des surfaces pour chacun des secteurs selon la procédure approuvée par le MELCC (soit celle de l'US-EPA avec quelques ajustements spécifiques aux réalités du Québec) :

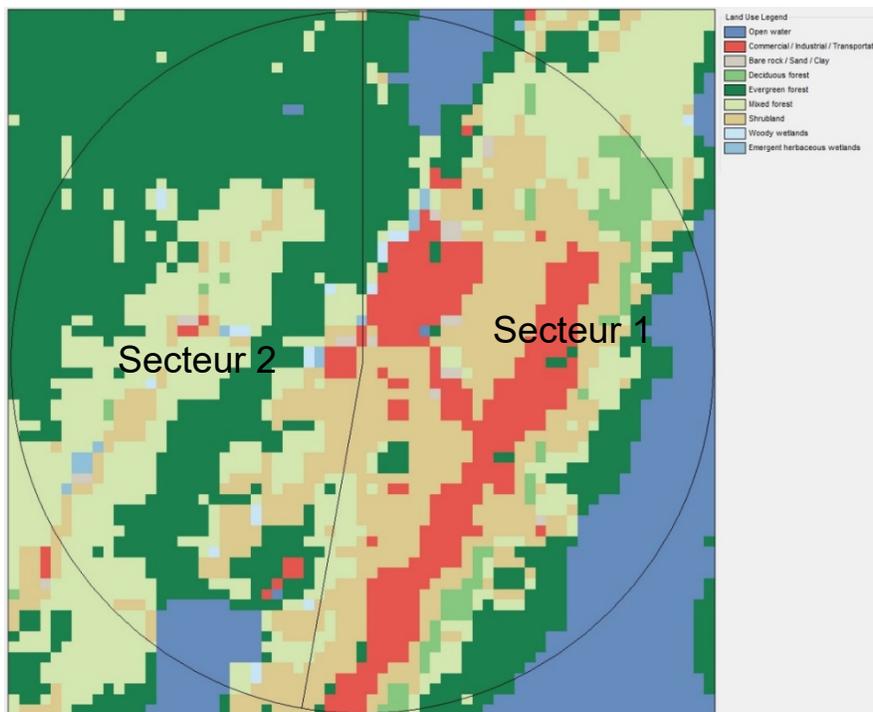
- Calcul de l'albédo par saison pour la région de 10 km par 10 km;
- Calcul du ratio de Bowen par saison pour la région de 10 km par 10 km;
- Calcul de la rugosité de surface par saison pour la région de 1 km pour 2 secteurs (d'au minimum 30 degrés) :
- Secteur 1 - 0 à 190 degrés (principalement l'aéroport)
- Secteur 2 - 190 à 0 degré (mélange de type de forêt)
- Présumer une couverture de neige pour l'hiver;

L'option « Randomize wind directions » est activée².

Les caractéristiques de surface doivent être calculées sur une base saisonnière ou mensuelle et la définition des saisons, selon le MELCC, est la suivante :

- Printemps : Mai et juin;
- Été : Juillet et août;
- Automne : Septembre et octobre;
- Hiver : Novembre à avril.

Les figures suivantes présentent la région de 10 km par 10 km et les secteurs d'un rayon de 1 km autour du site à l'étude.



**Figure 5.6.1 : Types de surfaces zone 1 km et secteurs
Visualisation à travers AERMET View (Wood et EGS Ecosupport, 2019)**

² Les directions de vent étant rapportées aux 10 degrés par Environnement Canada.

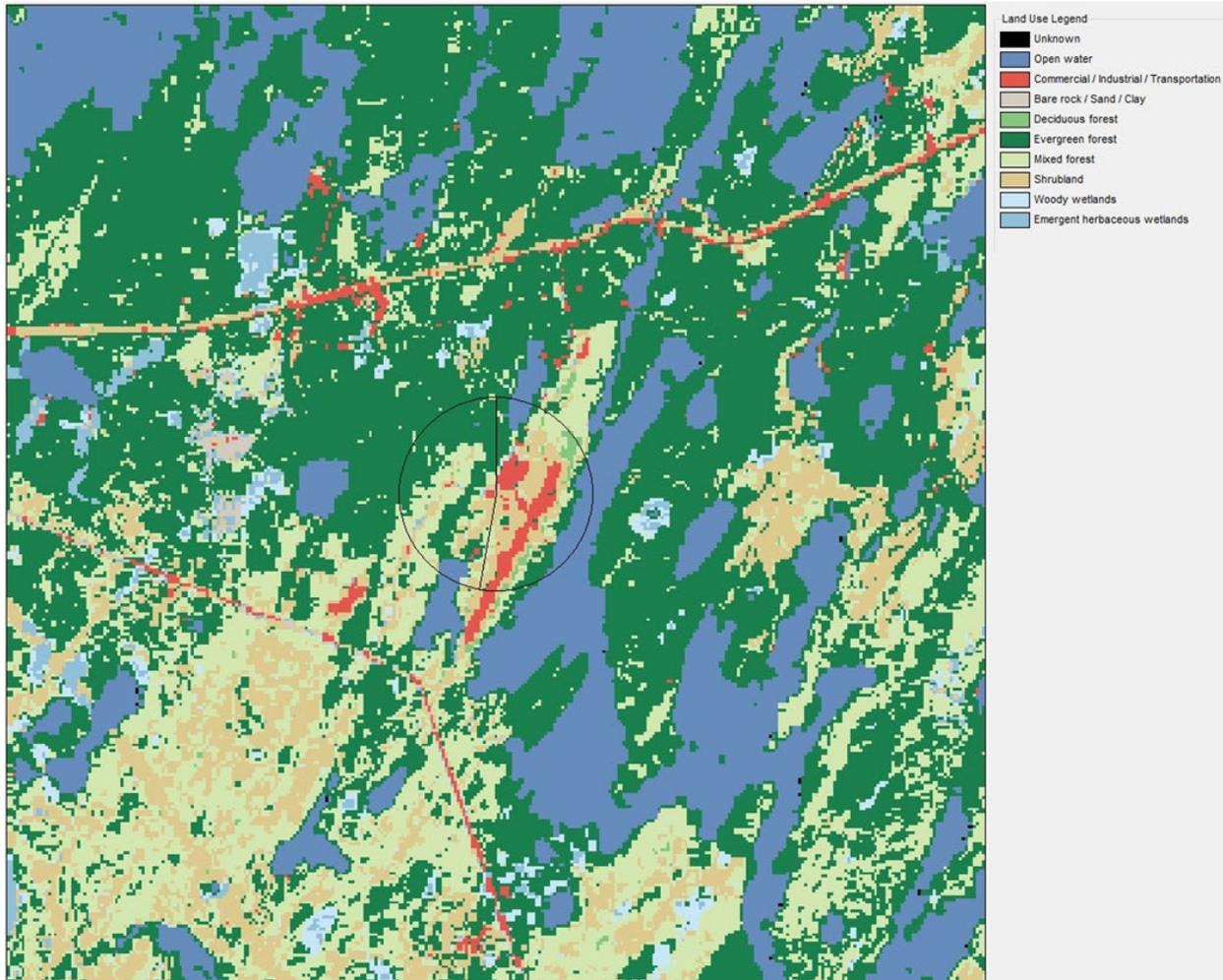


Figure 5.6.2 : Types de surfaces zone 10 km
Visualisation à travers AERMET View (Wood et EGS Ecosupport, 2019)

Le Tableau 4.6.1 présente les paramètres de surface tels qu'entrés dans AERMET. L'option "Adjust Surface Friction Velocity (ADJ_U*)" a été appliquée dans AERMET pour le traitement des données, donc l'option "Adjusted Friction Velocity" est appliquée dans AERMOD. Tel que demandé par le MELCC, le rapport de Bowen a été corrigé à 0,5 en hiver pour tenir compte des étendues d'eau gelée durant cette saison.

Tableau 5.6.1 Valeurs des caractéristiques de surface *AERMET*

Paramètre	Saison				
	P	É	A	H	
Albédo	0,130	0,130	0,130	0,33	
Rapport de Bowen	0,47	0,27	0,55	0,500	
Rugosité par secteur	Secteurs				
	0-190°	0,185	0,19	0,179	0,133
	190-0°	0,661	0,696	0,62	0,529

P : Printemps – à définir (mois) : Mai et juin

É : Été – à définir (mois) : Juillet et août

A : Automne – à définir (mois) : Septembre et octobre

H : Hiver – à définir (mois) : Novembre à avril

5.7 ROSE DES VENTS

Une rose des vents a été générée à l'aide du logiciel *WRPlot View* de la compagnie *Lakes Environmental* (voir en annexe B.) Cette rose des vents a été réalisée pour 16 directions de vents. On y constate que les vents dominants proviennent de l'ouest.

5.8 PARAMÈTRES PHYSIQUES ET DE DISPERSION

5.8.1 HAUTEUR DE MÉLANGE

À partir des données météorologiques utilisées pour la modélisation, le modèle *AERMOD* calcule automatiquement les hauteurs de mélange.

5.8.2 ZONE RURALE/URBAINE

Puisque, dans un rayon de 3 km autour de la source, il y a moins de 50 % de l'utilisation du sol qui est de type urbain, nous avons déterminé que la zone est de type rural, tel que mentionné à la section 4.11 du *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique*.

5.8.3 TOPOGRAPHIE DU TERRAIN

Puisque la différence d'altitude entre certains récepteurs est de plus de 10 mètres, les élévations de terrain ont été intégrées lors de la modélisation. Le programme *AERMAP* inclus avec le logiciel a été utilisé pour importer les élévations de terrain de la zone de modélisation. Les fichiers, à partir desquels les élévations de terrain ont été extraites, sont des fichiers en format DEM - 15 minutes. Ils ont une précision d'environ 23 m. Ces fichiers ont été téléchargés directement à partir du programme *AERMAP*.

5.8.4 EFFET DE BÂTIMENT

L'effet de bâtiment a été considéré pour la modélisation, puisque l'on a utilisé le programme *BPIP* inclus dans le logiciel. Les vraies dimensions des bâtiments du site à l'étude ont été

utilisées. Le plan à l'annexe C montre les principaux bâtiments du site à l'échelle. Une carte de l'aire d'influence des bâtiments est en annexe D. Aucun changement n'a été apporté depuis l'émission du rapport de Wood et Ecosupport d'avril 2019.

5.9 GRILLES DE RÉCEPTEURS

Selon le *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique*, la grille de récepteurs, pour un modèle de niveau 2, doit couvrir un minimum de 10 km par 10 km. Nous avons effectué une modélisation sur une grille de récepteurs à mailles rectangulaires irrégulières, afin d'avoir plus de récepteurs près du site à l'étude. Le tableau suivant montre les dimensions des mailles de la grille en fonction de la distance du barycentre des points d'émissions.

Tableau 5.9.1 Dimensions des mailles de la grille de récepteurs (près du site minier)

Dimensions de la grille autour du site à l'étude	Dimensions des mailles
2 km par 2 km	100 m par 100 m
4 km par 4 km	200 m par 200 m
10 km par 10 km	500 m par 500 m

De plus, une autre grille de récepteurs de 1 km par 1 km a été utilisée pour le scénario de modélisation autour du camp autochtone près de la route Barry-Bachelor.

Tableau 5.9.2 Dimensions des mailles de la grille de récepteurs (près du site minier)

Dimensions de la grille autour du site à l'étude	Dimensions des mailles
1 km par 1 km	100 m par 100 m

Nous avons utilisé des photos satellites importées de Google Earth© pour aider à la localisation du site à l'étude et des récepteurs. Les cartes avec domaine de modélisation sont en annexe E.

6 récepteurs ponctuels sensibles ont été localisés autour du site à l'étude, décrits au tableau plus bas. De plus, il y a 209 récepteurs discrets à la limite de la zone de 300 mètres ou moins de distance des limites du bail minier, pour obtenir un récepteur à chaque 100 mètres. Il est à noter que les récepteurs inclus à l'intérieur de la zone située à 300 mètres ou moins de distance des limites du bail minier ont été enlevés de la grille, comme l'exige le *Guide d'instructions, Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques, Projets miniers*. Aucun des 6 récepteurs sensibles n'est à moins de 300 mètres de distance des limites du bail minier.

Tableau 5.9.3 Récepteurs ponctuels sensibles

No	X (m)	Y (m)	Z (m)	Description
1	415 448,20	5 482 799,04	346,22	Campement minier
2	415 700,48	5 481 909,44	327	Campement permanent cri
3	413 995,26	5 484 403,16	312	Village de Desmaraisville
4	415 551,42	5 485 701,49	317,12	Site d'enfouissement
5	419 269,30	5 487 511,25	294,49	Villégiature / Cottage, camping
6	419 133,97	5 485 973,33	296,02	Campement
7	408 727,41	5 453 414,15	321	Camp autochtone près de la route Barry-Bachelor

De plus, à la demande du MELCC, nous avons ajouté aux récepteurs ponctuels sensibles un camp autochtone, au sud du site à l'étude, qui se situe près de la route empruntée par les camions de transport de minerai du site Barry vers l'usine de traitement du site de Bachelor. Un scénario alternatif de modélisation a été effectué pour déterminer l'impact du passage des camions de transport de minerai sur ce camp.

Les cartes des récepteurs ponctuels sensibles sont en annexe E.

5.10 INFORMATIONS SUR LA MÉTHODOLOGIE UTILISÉE POUR LA MODÉLISATION

Plusieurs hypothèses ont été utilisées pour effectuer le calcul des taux d'émissions. Celles-ci sont décrites aux onglets propres à chaque source du fichier de calcul des taux d'émission en annexe G.

L'onglet « Sommation » compile les taux d'émission de chaque contaminant par point d'émission.

L'onglet « Compositions » présente la composition du minerai de Moroy et Barry, des stériles et des résidus de Moroy. Les caractéristiques géologiques de Bachelor et de Moroy sont très similaires, les valeurs de Moroy sont donc appliquées pour les minerais de ces deux sources (Wood et EGS Ecosupport, 2019). Les compositions ont été révisées depuis le rapport de Wood et Ecosupport d'avril 2019 avec des résultats d'échantillonnage fournis par Bonterra obtenus à partir d'un plus grand nombre d'échantillons.

5.10.1 MODÉLISATION SUR DES PÉRIODES DE MOINS D'UNE HEURE

Puisque le modèle utilisé ne permet pas de simuler une dispersion sur des périodes plus courtes qu'une heure, la vérification de la conformité aux normes inférieures à une heure demande un

traitement particulier. Selon le *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique*, nous pouvons calculer la concentration sur les périodes de quatre minutes à partir de la concentration sur 1 heure de la façon suivante :

$$C_{4 \text{ minutes}} = 1,91 C_{1 \text{ heure}}$$

De plus, certains contaminants ont des concentrations initiales dans l'air ambiant. Nous en avons tenu compte pour les modélisations. Donc, par exemple, pour la modélisation du dioxyde de soufre sur quatre minutes, puisqu'elle était effectuée sur 1 heure, la concentration à ne pas dépasser à la limite de la zone de 300 mètres ou moins de distance des limites du bail minier est de :

$$\frac{1\,050 \mu\text{g}/\text{m}^3 - 40 \mu\text{g}/\text{m}^3}{1,91} = 528,796 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

5.10.2 ÉMISSIONS VARIABLES

Pour certaines sources d'émission, des facteurs d'émission ont été utilisés dans le modèle, via l'option « Variable Emissions », afin de tenir compte de la variabilité des émissions en fonction de certains facteurs, c'est-à-dire la vitesse du vent ou le mois de l'année. Tous les détails sur cet aspect sont dans le fichier de calcul de taux d'émission en annexe G.

5.11 RÉSULTATS DE MODÉLISATION

5.11.1 DOMAINE DE MODÉLISATION PRINCIPAL

Comme il est mentionné à la section 4.3 du *Guide d'instructions, Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques, Projets miniers*, les concentrations de contaminants modélisés ont été examinées à la limite de la zone de 300 mètres ou moins de distance des limites du bail minier et au récepteurs ponctuels sensibles du domaine de modélisation, pour s'assurer du respect des normes et critères de qualité de l'atmosphère. Les résultats de modélisation présentés sur des graphiques générés par le logiciel et les fichiers de sortie de tous les scénarios sur le logiciel sont en annexe G.

Le premier tableau montre les résultats en valeurs maximales, à la limite de la zone de 300 mètres ou moins de distance des limites du bail minier et pour chacun des 6 récepteurs ponctuels sensibles près du site, obtenus pour plusieurs contaminants, en tenant compte de toute la grille de récepteurs, dans un scénario de modélisation appelé « IBTER-01 ». Ce scénario de modélisation a été effectué en utilisant l'option « Multi-Chemical Run » qui permet de modéliser plusieurs contaminants simultanément.

Tableau 5.11.1.1 Concentrations maximales obtenues autour du site minier (scénario IBTER-01)

Contaminant	Période	Concentration maximale à la limite de la zone de 300 mètres autour de la limite du bail minier, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #1, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #2, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #3, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #4, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #5, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #6, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Antimoine (Sb)	1 an	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,17
Arsenic (As)	1 an	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003
Baryum (Ba)	1 an	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05
Béryllium (Be)	1 an	0	0	0	0	0	0	0	0,0004
Cadmium (Cd)	1 an	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0036
Chrome (Cr)	1 an	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1
Cuivre (Cu)	24 heures	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	2,5
Mercure (Hg)	1 an	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,005
Nickel (Ni) (dans PM_{10})	24 heures	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,014
Plomb (Pb)	1 an	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,1
Vanadium (V)	1 an	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	1
Zinc (Zn)	24 heures	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	2,5
Argent (Ag)	1 an	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,23
Cobalt (Co)	1 an	0	0	0	0	0	0	0	0,1
Manganèse (Mn) (dans PM_{10})	1 an	0,0065	0,0052	0,0051	0,005	0,0051	0,005	0,005	0,025
Sélénium (Se)	1 heure	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	2
Étain (Sn)	4 minutes	0	0	0	0	0	0	0	2
	1 an	0	0	0	0	0	0	0	0,1
Tellure (Te)	1 heure	0	0	0	0	0	0	0	1
Thallium (Tl)	1 an	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,25

Tableau 5.11.1.1 Concentrations maximales obtenues autour du site minier (scénario IBTER-01, suite)

Contaminant	Période	Concentration maximale à la limite de la zone de 300 mètres autour de la limite du bail minier, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #1, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #2, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #3, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #4, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #5, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #6, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Valeur limite (µg/m ³)
Titane (Ti) (dans PM ₁₀)	24 heures	0,01	0	0	0	0	0	0	2,5
Tétraborate de sodium	1 heure	0,16	0,06	0,06	0,05	0,05	0,03	0,04	2,22
	1 an	0,0056	0,0006	0,0005	0,0004	0,0007	0,0003	0,0005	0,004
Benzène	24 heures	8,89	3,25	3,16	3,1	3,12	3,01	3,02	10
Hexane	4 minutes	309,47	150,29	145,71	143,32	144,31	140,58	140,88	5 300
	1 an	3,81	3,02	3,01	3,01	3,02	3	3	140
Toluène	4 minutes	453,12	271,61	266,44	263,74	264,86	260,65	261	600
Éthylbenzène	4 minutes	152,35	140,74	140,41	140,24	140,31	140,04	140,06	740
	1 an	3,06	3	3	3	3	3	3	200
Xylènes	4 minutes	199,28	152,95	151,64	150,95	151,24	150,17	150,28	350
	1 an	8,23	8,01	8	8	8	8	8	20
Acétone	4 minutes	170,34	170,1	170,04	170,02	170,03	170	170	8 600
	1 an	4	4	4	4	4	4	4	380
Styrène	1 heure	0,14	0,04	0,02	0,01	0,01	0	0	150
Dioxyde d'azote (NO ₂)	1 heure	272,34	89,72	72,39	64,49	69,18	53,51	55,94	414
	24 heures	94,27	35,13	33,75	32,71	33,85	30,78	30,88	207
	1 an	16,39	10,24	10,23	10,14	10,24	10,07	10,13	103
Dioxyde de soufre (SO ₂)	4 minutes	66,87	44,6	42,64	41,57	42,04	40,33	40,56	1 050
	24 heures	14,07	10,29	10,23	10,13	10,19	10,02	10,03	288
	1 an	2,39	2,01	2,01	2,01	2,01	2	2,01	52

Tableau 5.11.1.1 Concentrations maximales obtenues autour du site minier (scénario IBTER-01, suite)

Contaminant	Période	Concentration maximale à la limite de la zone de 300 mètres autour de la limite du bail minier, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #1, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #2, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #3, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #4, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #5, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #6, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Valeur limite (µg/m ³)
Monoxyde de carbone (CO)	1 heure	747,55	649,17	630,3	631,19	636,89	613,92	619,8	34 000
	8 heures	470,22	420,56	412,57	410,16	412,71	405,83	409,14	12 700

Les résultats obtenus pour tous les contaminants modélisés dans ce scénario démontrent le respect des normes et critères applicables. Il n’y a que le SEPR annuel du tétraborate de sodium qui est dépassé dans une petite zone qui dépasse la zone de 300 mètres autour de la limite du bail minier, sans atteindre de récepteur ponctuel sensible. Le taux d’émission de ce contaminant, inclus dans les fondants utilisés dans le four de raffinage de minerai, a été calculé en assumant que le taux d’émission de particules est égal au taux maximum permis en fonction du taux d’alimentation du procédé selon l’annexe C du RAA. Ce taux d’émission est probablement surestimé par rapport à la réalité. De plus, le dépassement de la valeur limite d’un SEPR ne nécessite pas la présentation d’une mesure correctrice au MELCC.

Les résultats sur les périodes plus longues qu’une heure pour le dioxyde d’azote, le dioxyde de soufre et le monoxyde de carbone sont surestimés, car ils ont été obtenus avec les taux d’émission horaires. Ces taux d’émission horaires incluent les émissions des sautages, assumés être d’une durée d’une heure et effectués seulement deux fois par jour. Les taux d’émission moyens sur 8 heures, 24 heures et 1 an, tout dépendant du contaminant, sont en réalité plus faibles. Cependant, puisque les résultats obtenus sont conformes, nous n’avons pas cru pertinent de modéliser avec les taux moyens.

Les autres contaminants ont été modélisés dans des scénarios séparés pour être en mesure d’analyser les résultats plus en détails, car l’option « Multi-Chemical Run » ne permet pas, par exemple, d’analyser les dépassements. Les tableaux suivants montrent les résultats de ces contaminants.

Tableau 5.11.1.2 Concentrations maximales obtenues autour du site minier pour le cyanure d'hydrogène (scénario HCN_1)

Contaminant	Période	Concentration maximale à la limite de la zone de 300 mètres autour de la limite du bail minier, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #1, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #2, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #3, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #4, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #5, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #6, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Valeur limite (µg/m ³)
Cyanure d'hydrogène (HCN)	4 minutes	30,93	7,13	4,86	3,66	4,47	1,28	1,26	50
	1 an	0,32	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,16

Le critère annuel est dépassé dans une zone qui dépasse la zone de 300 mètres autour de la limite du bail minier, sans atteindre de récepteur ponctuel sensible. L'impact dû à ce dépassement est donc minime.

Tableau 5.11.1.3 Concentrations maximales obtenues autour du site minier pour l'oxyde de calcium (scénario CaO_1)

Contaminant	Période	Concentration maximale à la limite de la zone de 300 mètres autour de la limite du bail minier, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #1, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #2, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #3, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #4, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #5, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #6, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Oxyde de calcium (CaO)	1 heure	6,21	1,04	0,81	0,53	0,64	0,13	0,22	2,22
	Nombre maximal de dépassements	29 (0,07%)	0	0	0	0	0	0	---
	1 an	0,0241	0,0009	0,0006	0,0004	0,0009	0,0002	0,0005	0,004

Les valeurs limites pour ce contaminant sont des SEPR. Les valeurs limites horaire et annuelle sont toutes deux dépassées dans une zone qui dépasse la zone de 300 mètres autour de la limite du bail minier, sans atteindre de récepteur ponctuel sensible. L'impact dû à ces dépassements est donc minime.

Tableau 5.11.1.4 Concentrations maximales obtenues autour du site minier pour les particules fines (scénario Partfines_1)

Contaminant	Période	Concentration maximale à la limite de la zone de 300 mètres autour de la limite du bail minier, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #1, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #2, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #3, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #4, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #5, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #6, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Particules fines	24 heures	20,36	16,51	15,87	15,58	15,56	15,23	15,28	30

La norme pour ce contaminant est respectée en tout temps pour l'ensemble des récepteurs.

Tableau 5.11.1.5 Concentrations maximales obtenues autour du site minier pour la silice cristalline (scénarios Silice_1 et Silice_1a)

Contaminant	Période	Concentration maximale à la limite de la zone de 300 mètres autour de la limite du bail minier, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #1, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #2, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #3, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #4, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #5, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #6, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Silice cristalline	1 heure	7,23	6,35	6,31	6,11	6,14	6,05	6,05	23
	1 an	0,06	0,042	0,042	0,041	0,041	0,04	0,041	0,07

Les critères horaire et annuel sont tous deux respectés. Le critère horaire a été vérifié avec la portion incluse dans les PM₁₀ et le critère annuel, avec la portion incluse dans les PM₄, tel qu'exigé par le MELCC.

Tableau 5.11.1.6 Concentrations maximales obtenues autour du site minier pour les particules totales (scénario Partot_4)

Contaminant	Période	Concentration maximale à la limite de la zone de 300 mètres autour de la limite du bail minier, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #1, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #2, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #3, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #4, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #5, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #6, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Particules totales	24 heures	215,62	100,81	73,02	56,09	61,49	49,97	57	120
	Nombre maximal de dépassements	18 (0,99%)	0	0	0	0	0	0	---

Des dépassements de la norme des particules ont lieu, en grande partie le long du segment de la route publique entre les sites de Bachelor et Barry qui est inclus dans le domaine de modélisation (source nommée TBB2 dans l'étude). Aucun dépassement n'a lieu à un récepteur ponctuel sensible. Selon les informations obtenues du client, ce segment de route a été inclus dans la modélisation à la suggestion de Wood lors de la première étude effectuée en 2019. Nous avons vérifié l'impact de toutes les sources sans inclure le segment de route publique (TBB2). Les résultats sont présentés au tableau suivant.

Tableau 5.11.1.7 Concentrations maximales obtenues autour du site minier pour les particules totales en excluant la source TBB2 (scénario Partot_4)

Contaminant	Période	Concentration maximale à la limite de la zone de 300 mètres autour de la limite du bail minier, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #1, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #2, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #3, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #4, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #5, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration maximale au récepteur ponctuel sensible #6, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Particules totales	24 heures	170,57	55,63	50,34	43,8	46,06	41,08	40,86	120
	Nombre maximal de dépassements	1 (0,05%)	0	0	0	0	0	0	---

L'exclusion de la source TBB2 retire la très grande majorité des dépassements de la norme de ce contaminant. Cinq récepteurs localisés dans une petite zone au sud-ouest du site minier présentent un seul dépassement de la valeur limite journalière des particules totales sur 5 années de données météorologiques utilisées. Bonterra effectue déjà l'arrosage des segments routiers à l'intérieur des limites du bail minier et limite la vitesse des véhicules à 40 km/h sur ces mêmes segments et la nouvelle portion de route (source TBB1) qui relie le site minier Bachelor à la route publique. De plus, aucun des dépassements de norme n'a lieu sur un récepteur ponctuel sensible. L'impact des dépassements générés par les activités du site minier est donc mineur.

5.11.2 DOMAINE DE MODÉLISATION SECONDAIRE

Puisque le passage répété de camions transportant le minerai du site Barry vers le site Bachelor risque de causer un impact sur les émissions atmosphériques générées près de la route, le MELCC désire connaître les conséquences du respect des normes et critères applicables au camp autochtone situé le plus près de la route publique empruntée par les camions. Le tableau suivant présente les résultats maximaux obtenus pour la grille de récepteurs, de 1km par 1 km, centrée sur le camp autochtone.

Tableau 5.11.2.1 Concentrations maximales obtenues autour du camp autochtone situé près de la route Barry-Bachelor

Contaminant	Période	Concentration maximale dans le domaine de modélisation de 1 km par 1 km, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Concentration maximale au camp autochtone, incluant la concentration initiale (µg/m ³)	Valeur limite (µg/m ³)
Particules fines (PM _{2.5})	24 heures	23,51	15,71	120
Particules totales (PST)	24 heures	371,34	67,6	30
	Nombre de dépassements	311 (17,03%)	0	---
Dioxyde d'azote (NO ₂)	1 heure	64,79	51,91	414
	24 heures	37,08	30,63	207
	1 an	11,3	10,04	103
Dioxyde de soufre (SO ₂)	4 minutes	41,86	40,24	1 050
	24 heures	10,47	10,04	288
	1 an	2,09	2	52
Monoxyde de carbone (CO)	1 heure	607,58	600,98	34 000
	8 heures	405,43	400,56	12 700

Une zone située près de la route présente des dépassements de la norme des particules. Cependant, les taux d'émissions ont peut-être été surestimés, car les camions doivent réduire leur vitesse en raison de l'intersection, ce qui n'a pas été tenu en compte pour le calcul des taux d'émission. Aucun dépassement des normes applicables n'est présent au camp autochtone.

6 CONCLUSION

La présente étude a été réalisée dans le cadre de l'étude d'impact pour le traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy et augmentation du taux d'usinage au site Bachelor à Desmaraisville de l'entreprise Ressources Bonterra Inc., à environ 165 km au sud-ouest de Chibougamau, dans la région du Nord-du-Québec, en territoire régi par la Convention de la Baie-James et du Nord Québécois (CBJNQ). Cette étude est requise en raison de l'impact sur la qualité de l'air ambiant que l'augmentation du taux d'usinage de minerai aurifère au site Bachelor peut avoir, particulièrement pour les récepteurs sensibles situés à proximité du site minier. Elle vise également à répondre aux questions du ministère relativement à l'étude de modélisation déposée le 3 avril 2019 dans le cadre de l'étude d'impact.

36 contaminants générés par les activités du site minier ont été modélisés. Des normes de qualité de l'atmosphère, présentes dans le RAA, sont associées à 25 contaminants. Des critères de qualité de l'atmosphère, fixés par le MELCC, sont associés à 9 autres contaminants. Enfin, des SEPR sont associés aux 2 derniers contaminants.

À la suite de la révision de la modélisation de la dispersion atmosphérique de ces contaminants avec un modèle approuvé par le MELCC (modèle AERMOD), nous avons comparé les résultats obtenus avec les normes et critères correspondant à chaque période modélisée (4 minutes, 1 heure, 8 heures, 24 heures ou 1 an tout dépendant des contaminants). Il s'est avéré que, à production maximale, les valeurs limites applicables pour certains contaminants sont dépassées à la limite de la zone de 300 mètres ou moins de distance des limites du bail minier :

- Le critère annuel du cyanure d'hydrogène;
- Le SEPR annuel du tétraborate de sodium;
- Les SEPR horaire et annuel de l'oxyde de calcium;
- La norme des particules totales.

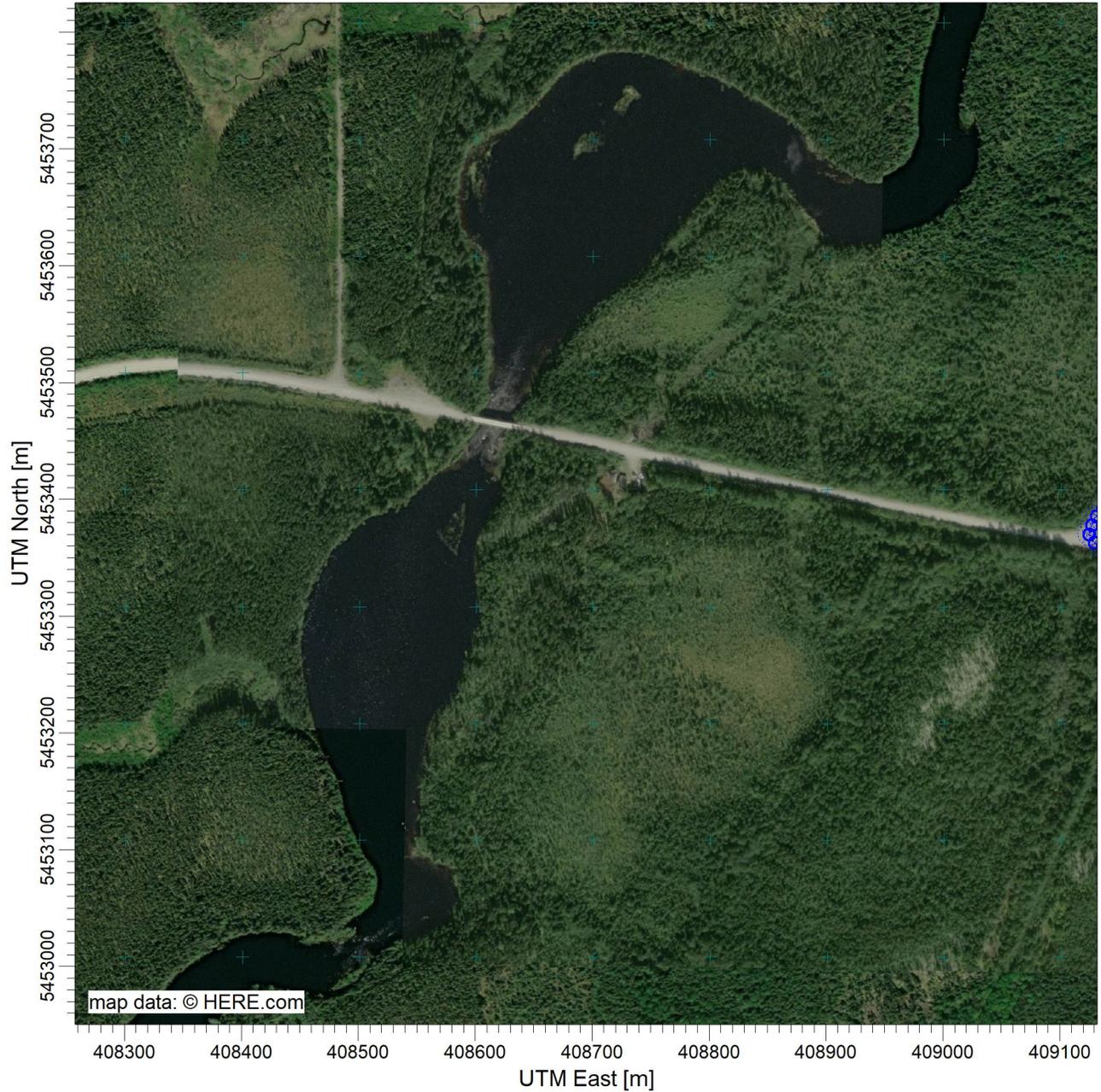
Cependant, les zones où les dépassements ont lieu se situent près de la limite de 300 mètres autour du site minier et aucun dépassement n'a lieu sur un récepteur ponctuel sensible. En ce qui a trait aux particules totales, la grande majorité des dépassements se situent le long du segment de la route publique inclus dans le domaine de modélisation, par lequel les camions transportant le minerai circulent. Les mesures d'atténuation courantes (arrosage 2 fois par jour à l'eau et/ou limitation de la vitesse à 40 km/h) seront appliquées tel que prescrit par le Guide d'instructions du MELCC. L'impact de ces dépassements est donc mineur.

Enfin, le passage des camions de transport de minerai ne provoque pas de dépassement de normes applicables au camp autochtone le plus près de la route publique.

ANNEXE A
CARTES GÉOGRAPHIQUE ET TOPOGRAPHIQUE

PROJECT TITLE:

Carte géographique autour du camp autochtone



COMMENTS:

SOURCES:

1

COMPANY NAME:

Imausar Inc.

RECEPTORS:

122

MODELER:

Éric Lauzé, ing.

SCALE:

1:5 500

0



0,2 km

DATE:

2021-01-11

PROJECT NO.:

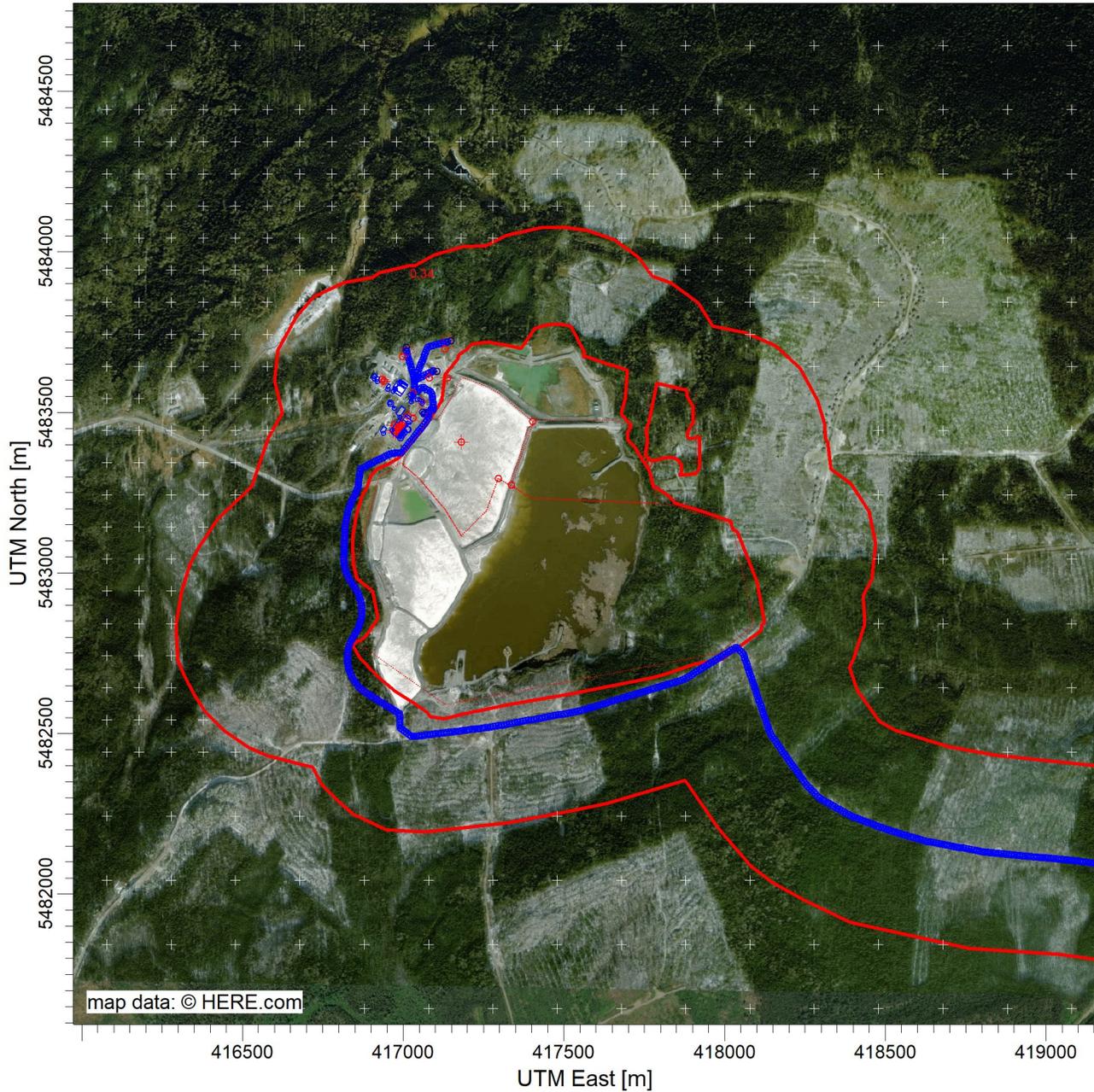
IBTER-01

IMAUSAR



PROJECT TITLE:

Carte géographique du site minier



COMMENTS:

SOURCES:

39

COMPANY NAME:

Imausar Inc.

RECEPTORS:

1050

MODELER:

Éric Lauzé, ing.

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:20 000

0  0,5 km

MAX:

0,337 ug/m^3

DATE:

2021-01-19

PROJECT NO.:

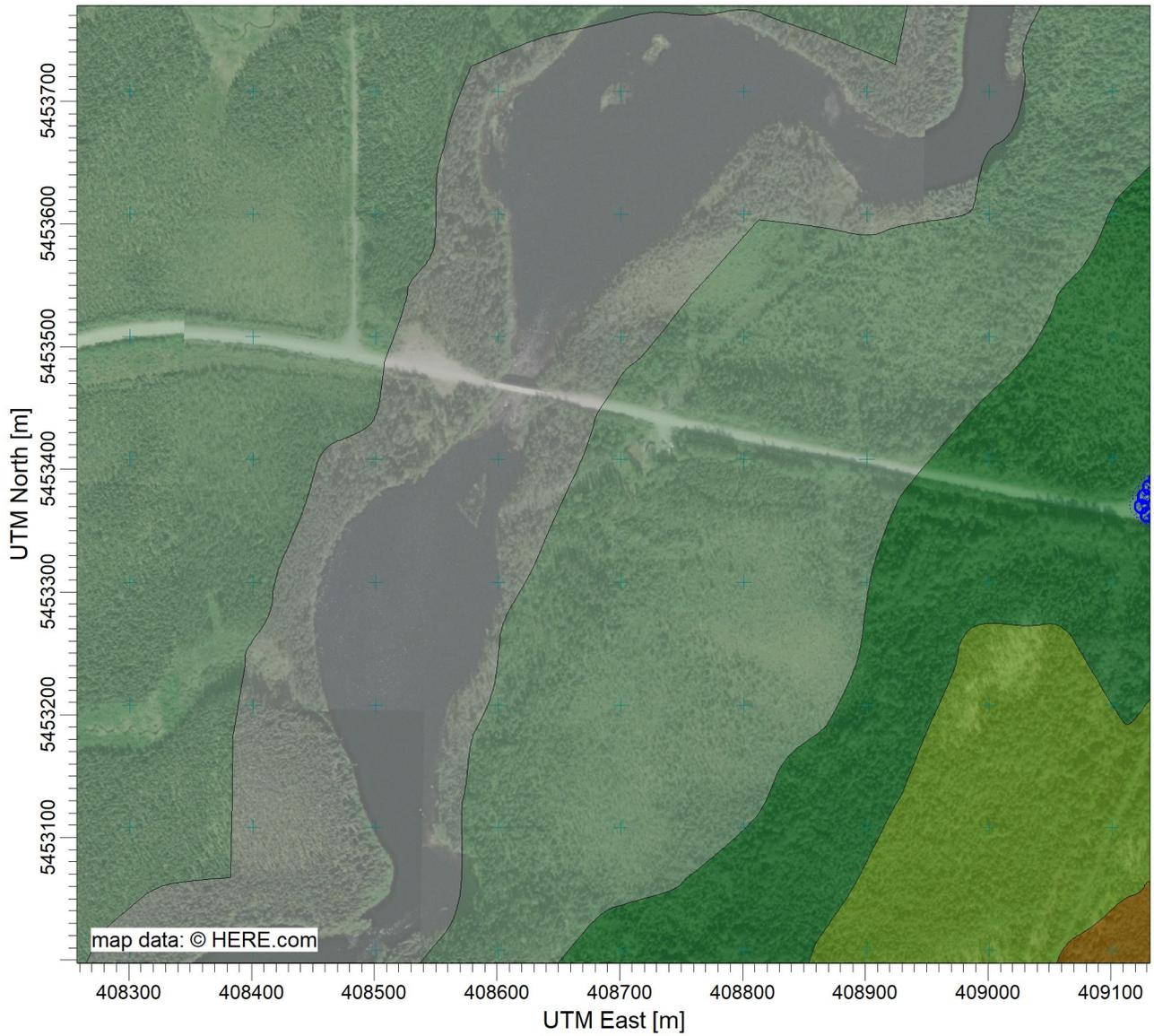
IBTER-01

IMAUSAR



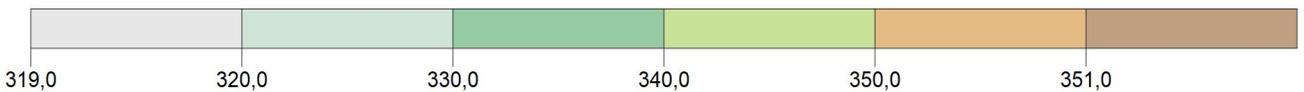
PROJECT TITLE:

Carte topographique autour du camp autochtone



Terrain Contours

meters



COMMENTS:

SOURCES:

1

COMPANY NAME:

Imausar Inc.

RECEPTORS:

122

MODELER:

Éric Lauzé, ing.

SCALE:

1:5 500

0



0,2 km

DATE:

2021-01-11

PROJECT NO.:

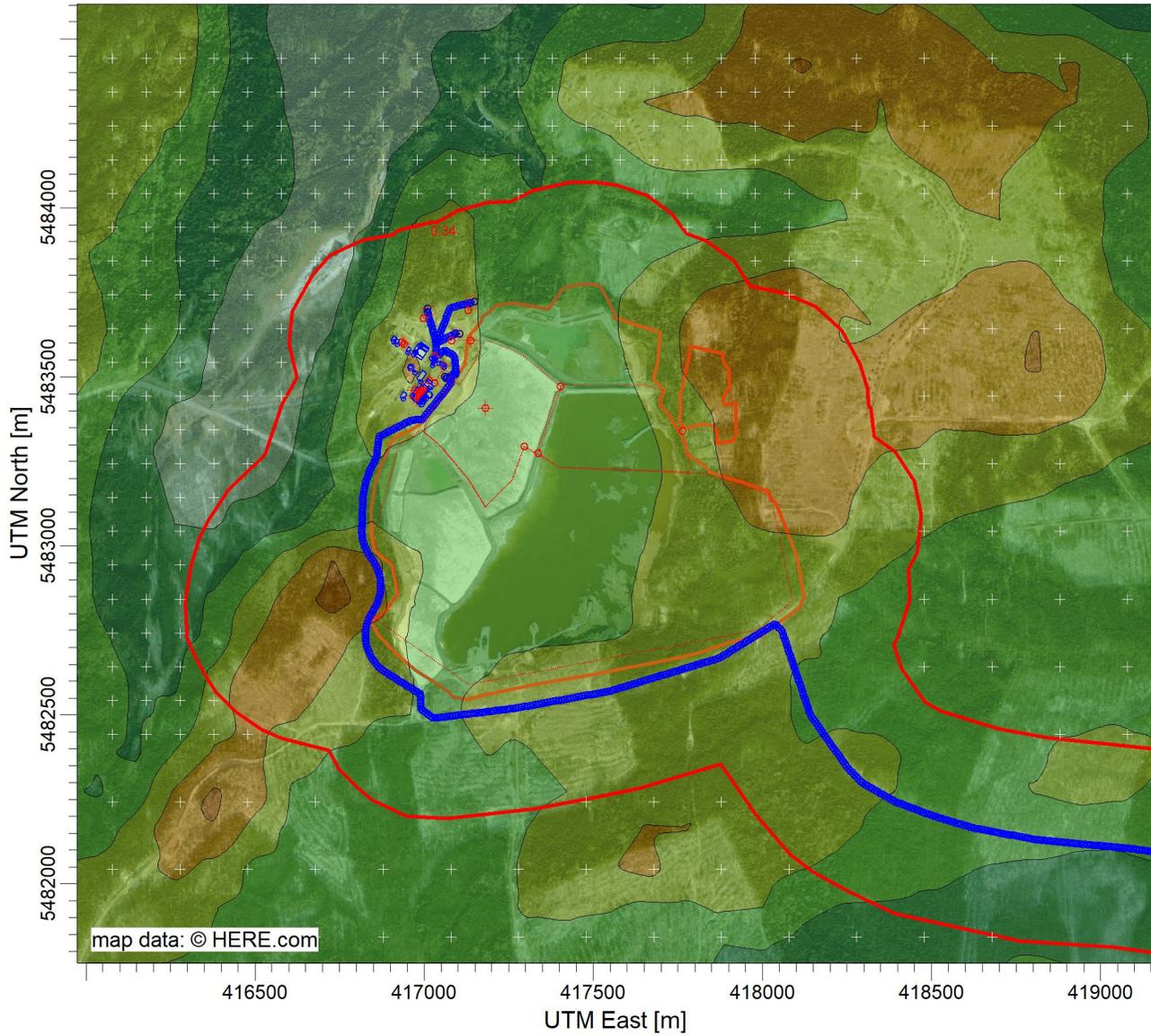
IBTER-01

IMAUSAR



PROJECT TITLE:

Carte topographique du site minier



Terrain Contours

meters



COMMENTS:

SOURCES:

39

COMPANY NAME:

Imausar Inc.

RECEPTORS:

1050

MODELER:

Éric Lauzé, ing.

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:20 000

0  0,5 km

MAX:

0,337 ug/m³

DATE:

2021-01-19

PROJECT NO.:

IBTER-01

IMAUSAR



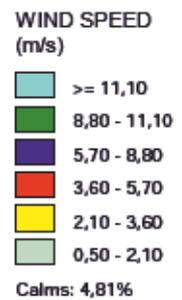
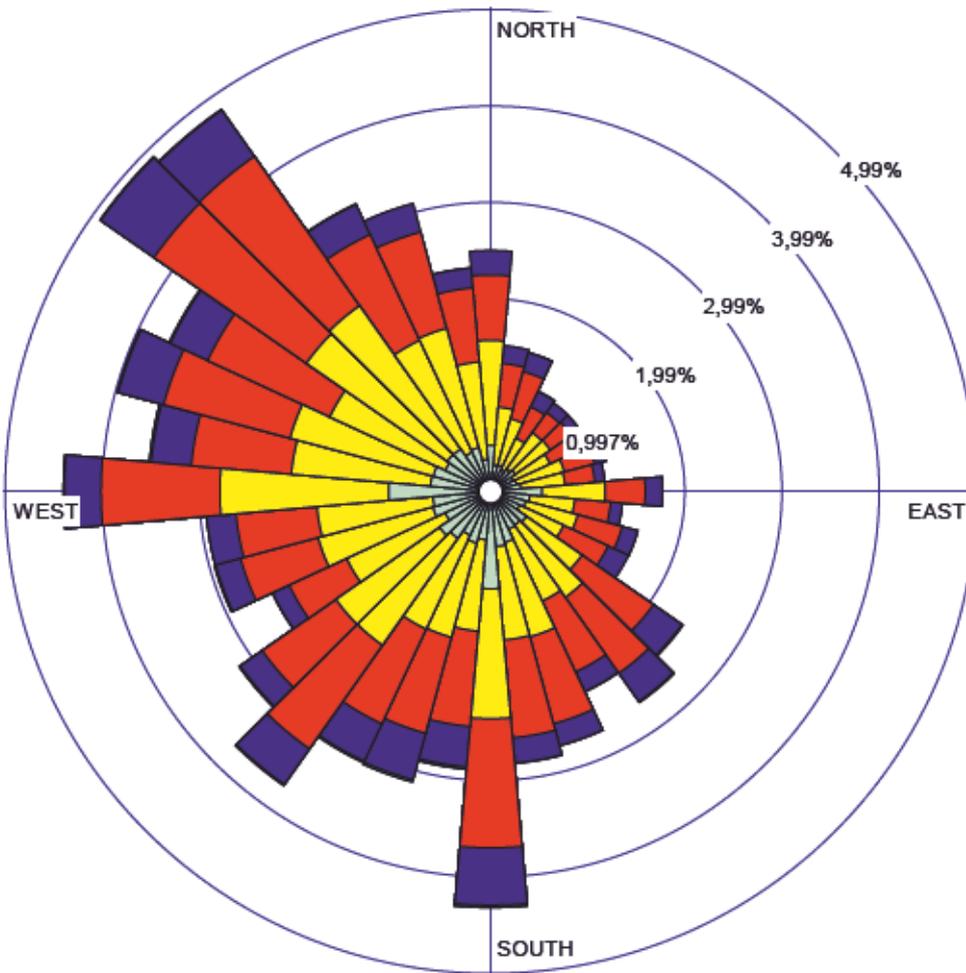
ANNEXE B
ROSE DES VENTS

WIND ROSE PLOT:

Rose des vents de la station météorologique de Chapais-Chibougamau

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

Rose des vents générée à l'aide des données météorologiques des années 2006 à 2010 inclusivement.

DATA PERIOD:

Start Date: 2006-01-01 - 00:00
End Date: 2010-12-31 - 23:59

COMPANY NAME:

MODELER:

CALM WINDS:

4,81%

TOTAL COUNT:

43234 hrs.

AVG. WIND SPEED:

3,18 m/s

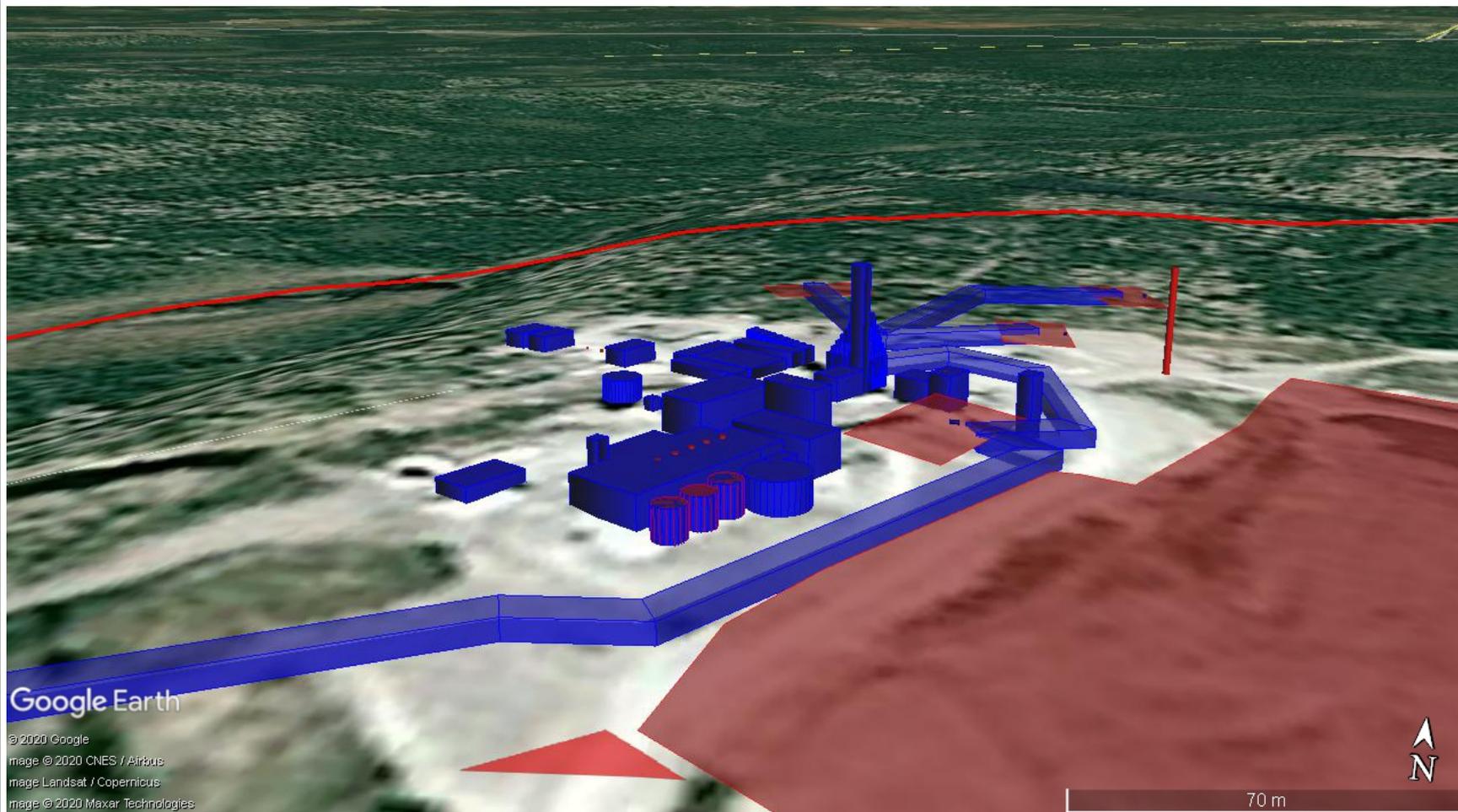
DATE:

2021-01-11

PROJECT NO.:

IBTER-01

ANNEXE C
PLANS DE LOCALISATION DES BÂTIMENTS
ET DES SOURCES DU SITE À L'ÉTUDE



Projet: Ressources Bonterra Inc. 200 chemin de la Mine, Desmaraisville	IBTER	01	CA01	00	Titre: PLAN 3D des installations minières Étude de modélisation de la dispersion atmosphérique 200 chemin de la Mine, Desmaraisville (Québec)
Date: 11 janvier 2021	Dossier: IBTER-2009-01			Plan généré à l'aide de Google Earth© et Aermod View©	

PROJECT TITLE:

**Plan de localisation des bâtiments et des sources du site à l'étude
Vue rapprochée de l'usine de traitement de minerai**



COMMENTS:

SOURCES:

39

COMPANY NAME:

Imausar Inc.

RECEPTORS:

1050

MODELER:

Éric Lauzé, ing.

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:750

0 0,02 km

MAX:

0,337 ug/m³

DATE:

2021-01-11

PROJECT NO.:

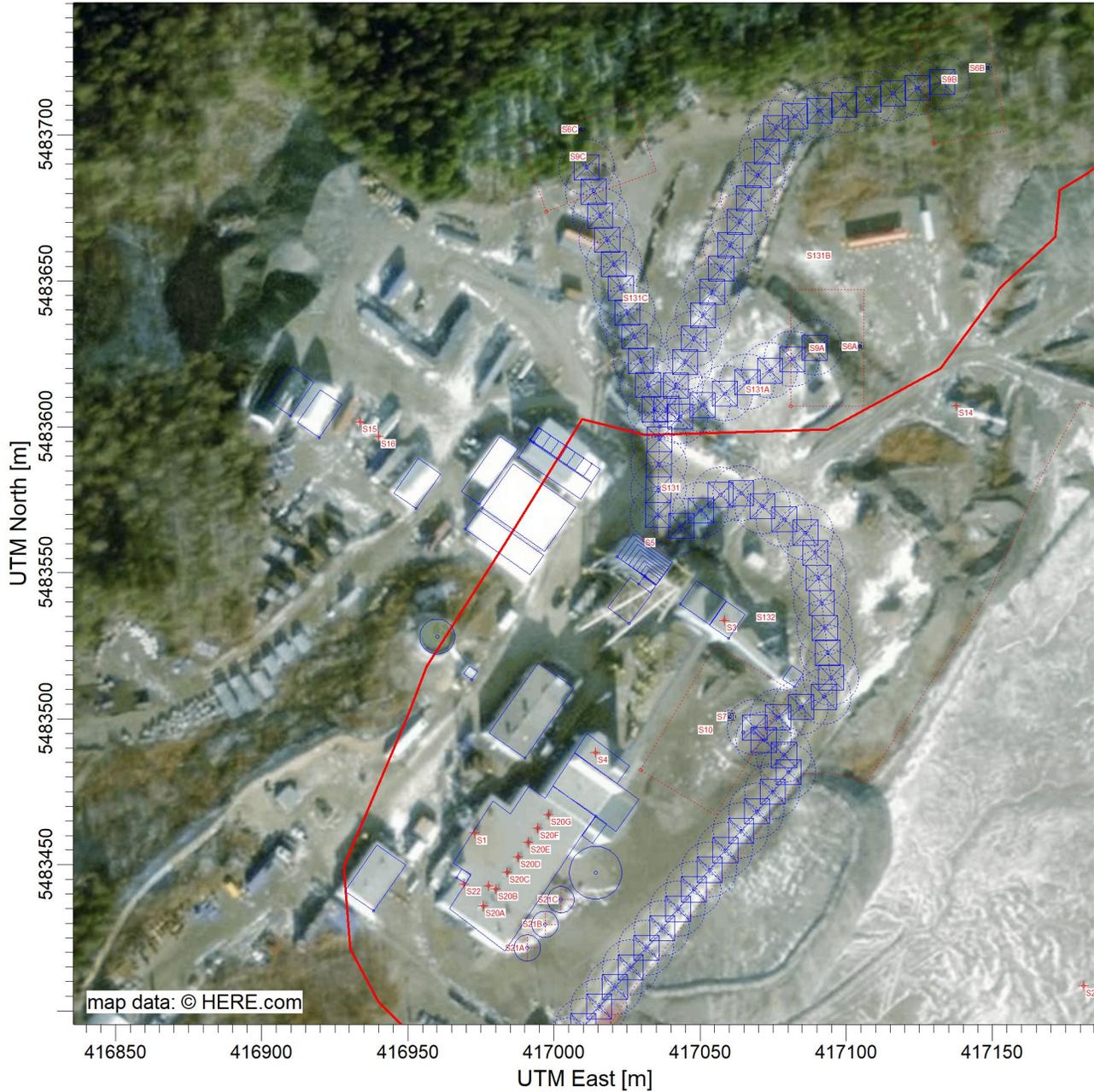
IBTER-01

IMAUSAR



PROJECT TITLE:

**Plan de localisation des bâtiments et des sources du site à l'étude
Vue des différents bâtiments et des haldes**



COMMENTS:

SOURCES:

39

COMPANY NAME:

Imausar Inc.

RECEPTORS:

1050

MODELER:

Éric Lauzé, ing.

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:2 200

0 0,05 km

MAX:

0,337 ug/m^3

DATE:

2021-01-11

PROJECT NO.:

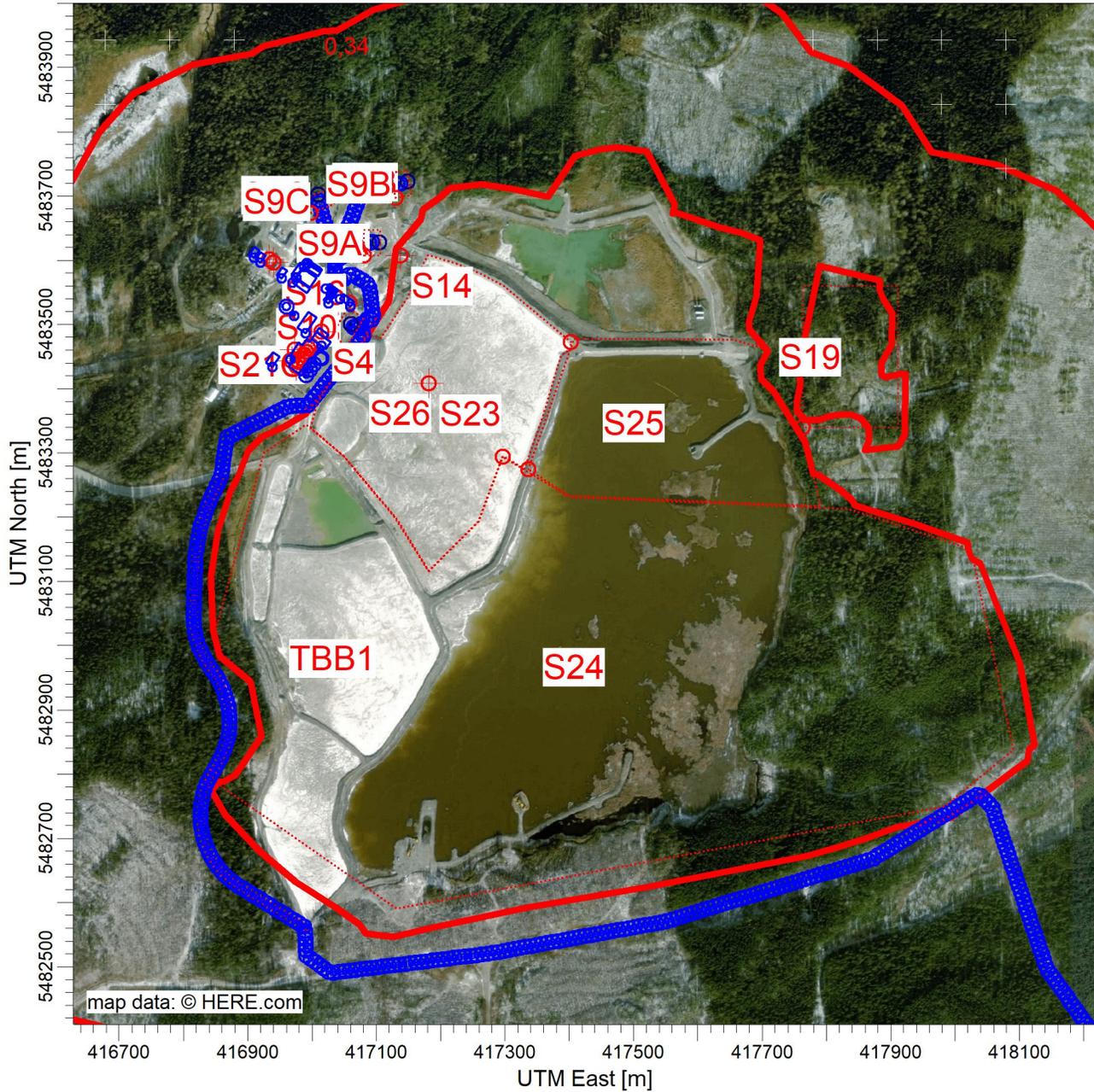
IBTER-01

IMAUSAR



PROJECT TITLE:

**Plan de localisation des bâtiments et des sources du site à l'étude
Vue des installations aux limites du bail minier**



COMMENTS:

SOURCES:

39

COMPANY NAME:

Imausar Inc.

RECEPTORS:

1050

MODELER:

Éric Lauzé, ing.

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:10 000

0  0,3 km

MAX:

0,337 ug/m³

DATE:

2021-01-19

PROJECT NO.:

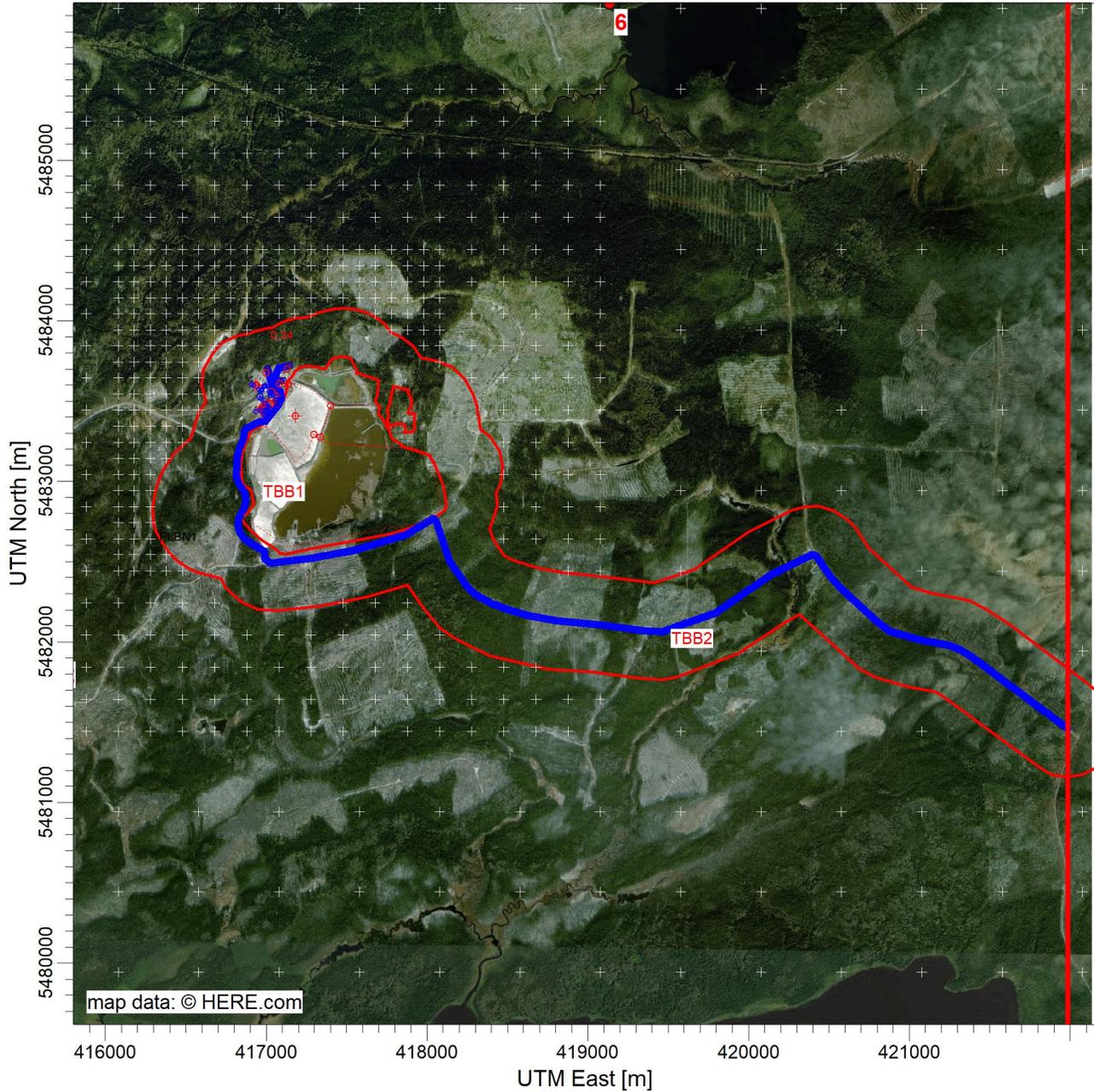
IBTER-01

IMAUSAR



PROJECT TITLE:

**Plan de localisation des bâtiments et des sources du site à l'étude
Vue incluant les segments routiers à l'extérieur des limites du bail minier**



COMMENTS:

SOURCES:

39

COMPANY NAME:

Imausar Inc.

RECEPTORS:

1050

MODELER:

Éric Lauzé, ing.

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:40 000

0 1 km

MAX:

0,337 ug/m³

DATE:

2021-01-19

PROJECT NO.:

IBTER-01

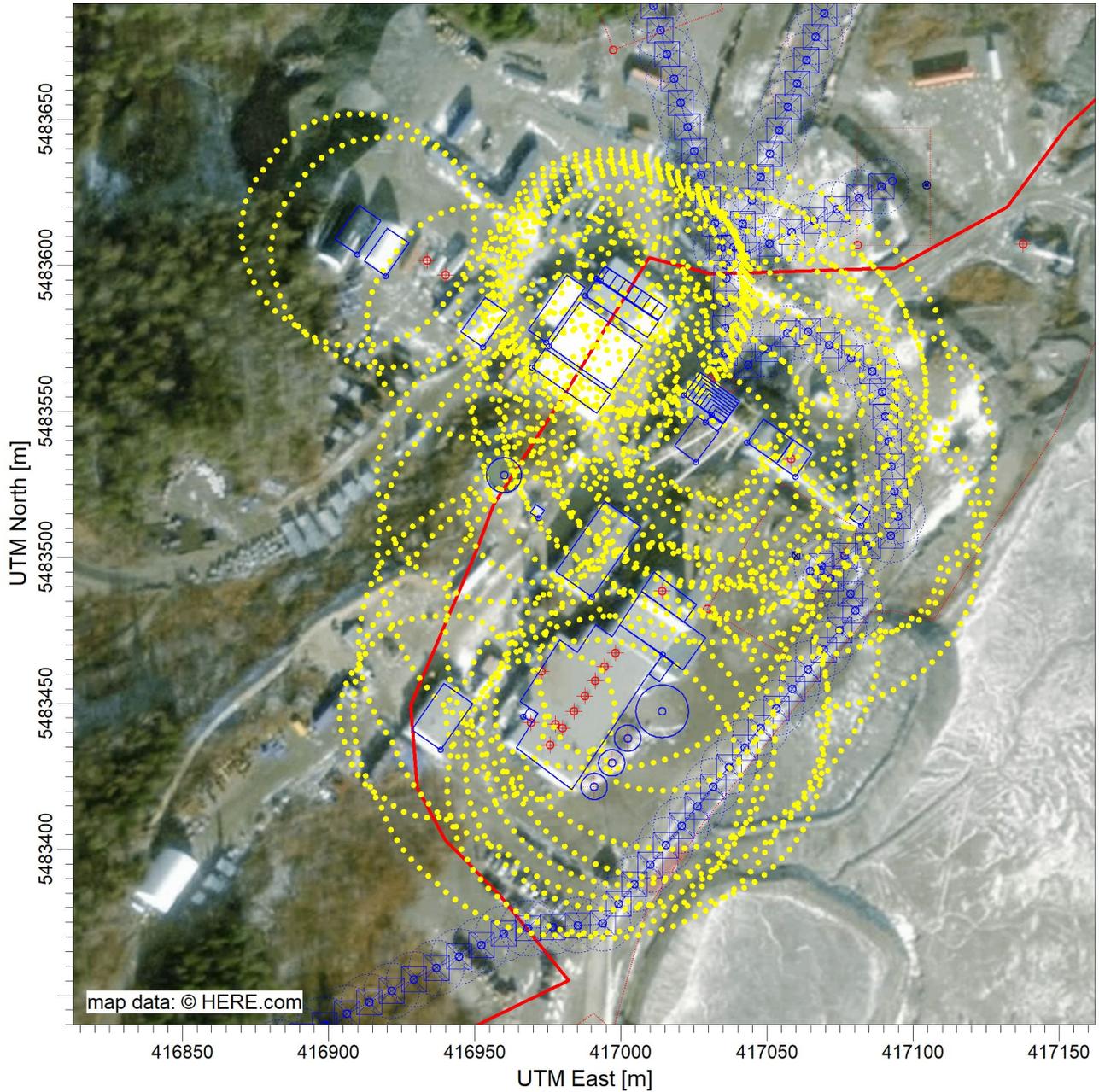
IMAUSAR



ANNEXE D
CARTE DE L'AIRE D'INFLUENCE DES BÂTIMENTS

PROJECT TITLE:

Carte de l'aire d'influence des bâtiments



COMMENTS:

L'aire d'influence des bâtiments sur les sources est représentée par des lignes pointillées jaunes.

SOURCES:

39

COMPANY NAME:

Imausar Inc.

RECEPTORS:

1050

MODELER:

Éric Lauzé, ing.

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:2 200

0  0,05 km

MAX:

0,337 ug/m³

DATE:

2021-01-11

PROJECT NO.:

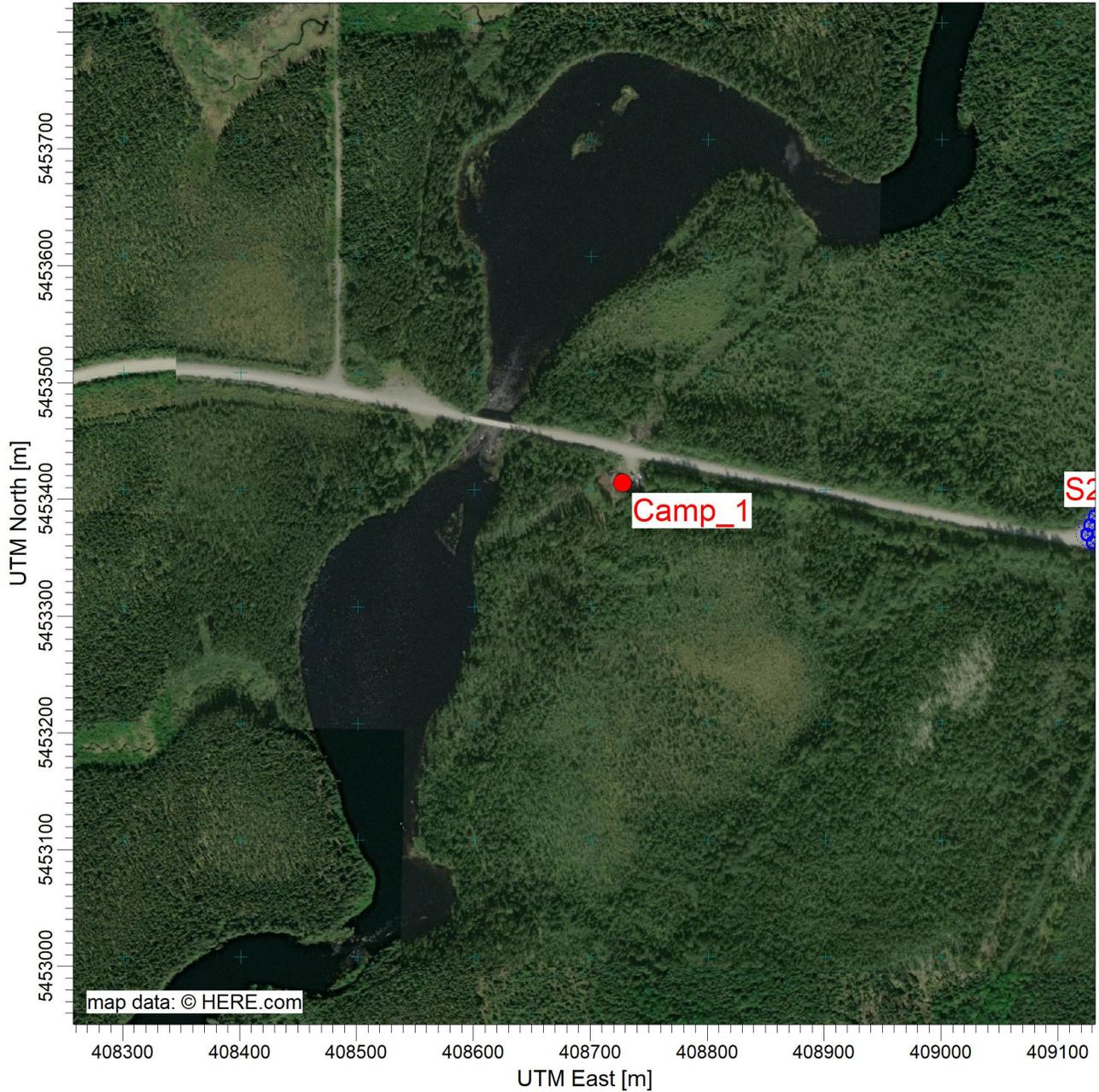
IBTER-01



ANNEXE E
CARTES AVEC DOMAINE DE MODÉLISATION ET RÉCEPTEURS
PONCTUELS SENSIBLES

PROJECT TITLE:

Carte du domaine de modélisation autour du camp autochtone



COMMENTS:

Le camp autochtone est représenté par un point rouge.

SOURCES:

1

COMPANY NAME:

Imausar Inc.

RECEPTORS:

122

MODELER:

Éric Lauzé, ing.

SCALE:

1:5 500

0



0,2 km

DATE:

2021-01-11

PROJECT NO.:

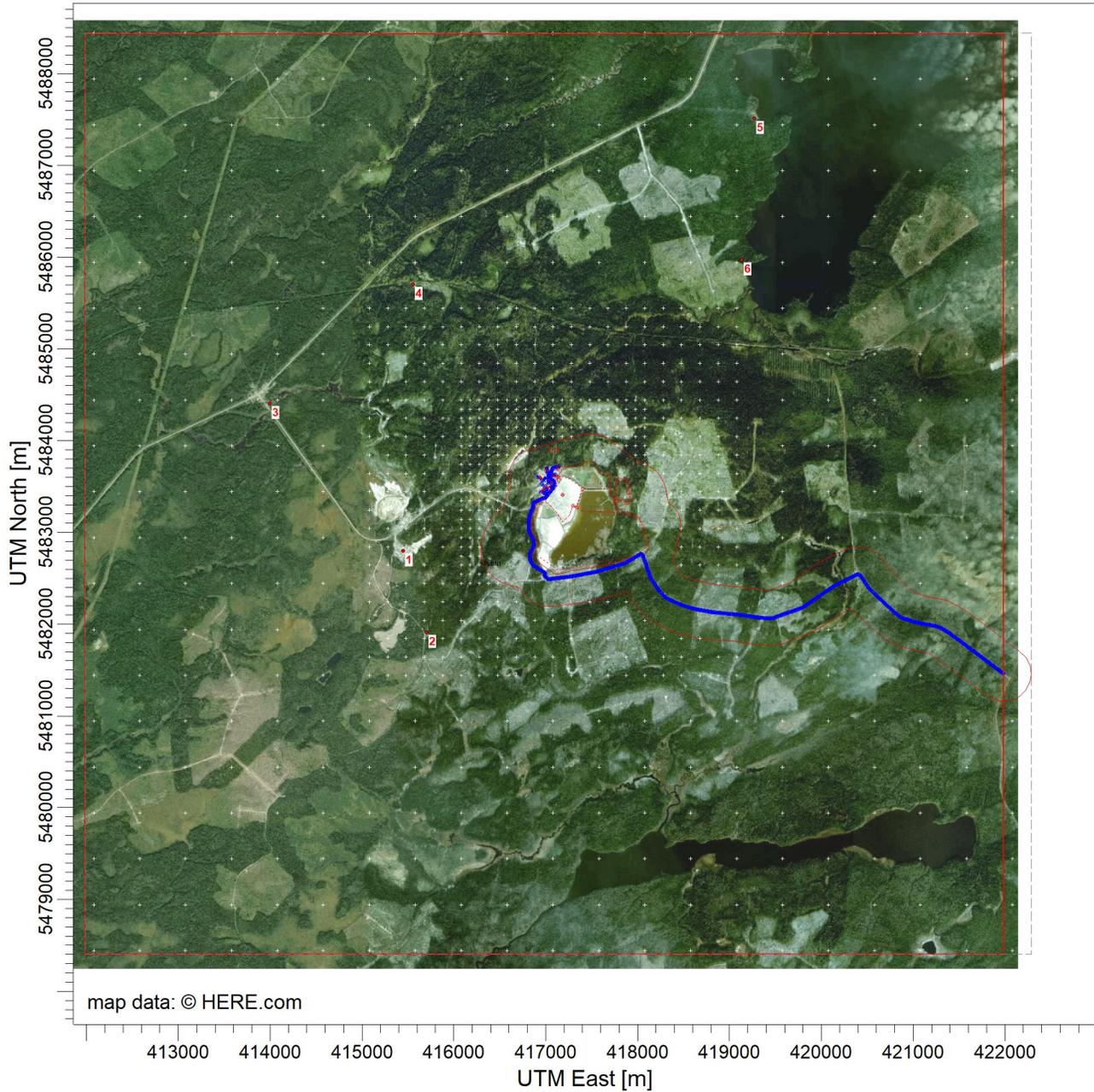
IBTER-01

IMAUSAR



PROJECT TITLE:

Carte du domaine de modélisation et des récepteurs ponctuels sensibles



<p>COMMENTS:</p> <p>Les récepteurs ponctuels sensibles sont représentés par des points rouges avec des chiffres.</p>	<p>SOURCES:</p> <p>39</p>	<p>COMPANY NAME:</p> <p>Imausar Inc.</p>	<p>MODELER:</p> <p>Éric Lauzé, ing.</p>	<p>IMAUSAR</p> 
	<p>RECEPTORS:</p> <p>1050</p>	<p>SCALE:</p> <p>1:70 000</p> <p>0  2 km</p>		
	<p>OUTPUT TYPE:</p> <p>Concentration</p>	<p>MAX:</p> <p>0,337 ug/m^3</p>	<p>DATE:</p> <p>2021-01-19</p>	<p>PROJECT NO.:</p> <p>IBTER-01</p>

ANNEXE F
REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE



Emplacements où les photos ont été prises



Photo #1



Photo #2



Photo #3



Photo #4



Photo #5

- ANNEXE G (SUR DVD)
1. FICHER DE CALCUL DES TAUX D'ÉMISSION
 2. FICHES SIGNALÉTIQUES
 3. GRAPHIQUES DE RÉSULTATS DE MODÉLISATION
 4. FICHIERS DE SORTIE DU MODÈLE AERMOD
-