

RAPPORT

ÉTUDE DE MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE DES CONTAMINANTS (Révision 1 pour le MELCC)

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

Dossier N°: IBTER-2009-01

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

27 octobre 2022



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 CORRECTIONS À APPORTER À LA DERNIÈRE ÉTUDE DE MODÉLISATION | 5 |
| 2 MODÉLISATION ATMOSPHÉRIQUE | 14 |
| 2.1 CONTAMINANTS MODÉLISÉS | 14 |
| 2.2 SOURCES D'ÉMISSION | 15 |
| 2.2.1 Situation future..... | 15 |
| 2.2.2 Situation actuelle | 24 |
| 2.3 NORMES ET CRITÈRES DE QUALITÉ DE L'ATMOSPHÈRE..... | 30 |
| 2.4 AUTRES SOURCES INDUSTRIELLES AUTOUR DU SITE À L'ÉTUDE | 31 |
| 2.5 DONNÉES ET STATISTIQUES MÉTÉOROLOGIQUES | 31 |
| 2.6 CARACTÉRISTIQUES DE SURFACE AERMET..... | 32 |
| 2.7 ROSE DES VENTS..... | 35 |
| 2.8 PARAMÈTRES PHYSIQUES ET DE DISPERSION | 35 |
| 2.8.1 Hauteur de mélange..... | 35 |
| 2.8.2 Zone rurale/urbaine..... | 35 |
| 2.8.3 Topographie du terrain | 35 |
| 2.8.4 Effet de bâtiment..... | 36 |
| 2.9 GRILLES DE RÉCEPTEURS | 36 |
| 2.10 INFORMATIONS SUR LA MÉTHODOLOGIE UTILISÉE POUR LA MODÉLISATION | 37 |
| 2.10.1 Modélisation sur des périodes de moins d'une heure..... | 37 |
| 2.10.2 Émissions variables..... | 38 |
| 2.11 RÉSULTATS DE MODÉLISATION | 38 |
| 2.11.1 Domaine de modélisation principal – situation future voulue..... | 38 |
| 2.11.2 Domaine de modélisation principal – situation actuelle | 43 |
| 2.11.3 Domaine de modélisation secondaire | 45 |
| 3 CONCLUSION..... | 47 |

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. CALCULATEUR D'ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES DES STATIONS DE CARBURANT 4. GRAPHIQUES DE RÉSULTATS DE MODÉLISATION (SUR DVD) 5. 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), dans sa liste de questions relativement à l'étude d'impact révisée par GCM Consultants déposée au début de l'année 2021, a soulevé plusieurs points dans l'étude de modélisation nécessitant une révision de celle-ci. Par ailleurs, il est à noter que des modifications et optimisations ont été apportées au projet depuis le dépôt de l'étude d'impact par Wood (2019). La modification principale consiste au retrait du projet Moroy qui fera passer l'augmentation du traitement du minerai de 800 à 1800 tonnes par jour au lieu de 2400 tonnes par jour tel qu'il était initialement prévu. De plus, des optimisations ont aussi été effectuées afin d'améliorer le contrôle environnemental et technique des opérations et découlent de l'avancement des étapes d'ingénierie de concept. Celles-ci ont été intégrées dans la révision de la l'étude de modélisation.

À la suite de la révision de la modélisation de la dispersion atmosphérique des 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;
- Les critères horaire et annuel de la silice cristalline;
- Le critère annuel du manganèse;
- Le SEPR annuel du tétraborate de sodium;
- Le SEPR annuel de l'oxyde de calcium;
- La norme horaire du dioxyde d'azote.

Cependant, les zones où les dépassements ont lieu se situent pour la plupart près de la limite de 300 mètres autour du site minier et aucun dépassement n'a lieu sur un récepteur ponctuel sensible. L'impact de ces dépassements est donc jugé 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. Ressources Bonterra prévoit de plus suspendre le transport de minerai pendant 2 semaines au printemps lors de la période de la chasse à l'oie, ainsi que réduire le transport de minerai d'au moins 25 % à l'automne lors de la chasse à l'orignal et ce, afin de limiter les nuisances pour les utilisateurs du territoire.

1 CORRECTIONS À APPORTER À LA DERNIÈRE ÉTUDE DE MODÉLISATION

Selon les questions et commentaires du COMEX datés du 26 novembre 2021, quelques points doivent être corrigés dans l'étude datée du 20 janvier 2021. Le tableau suivant présente chacun des points et de quelle façon la présente étude y a remédié.

Tableau 1.1 Tableau des corrections à l'étude datée du 20 janvier 2021

| Points à corriger | Réponse |
|---|--|
| <p>QC2-1. La modélisation des émissions de cyanure d'hydrogène (HCN) de l'usine montre que le critère annuel est respecté à l'ensemble des récepteurs sensibles. En revanche, la modélisation montre également des dépassements du critère annuel, à une distance de plus de 300 mètres des installations du projet. La concentration maximale modélisée, à 300 mètres au nord de l'usine, serait de 0,32 µg/m³, ce qui correspond à un dépassement de 200 % du critère annuel applicable pour le HCN, qui est de 0,16 µg/m³.</p> <p>Par conséquent, le promoteur doit présenter des mesures d'atténuation permettant de contrôler les émissions de HCN des huit événements de ventilation de l'usine et des trois réservoirs extérieurs de lixiviation, en plus des bassins de surnageant et de recirculation, situés dans le parc à résidus. Les mesures proposées devront être intégrées à la modélisation afin de démontrer leur impact sur la diminution des concentrations de HCN dans l'air ambiant. Le promoteur doit également présenter dans son programme préliminaire de surveillance et de suivi comment il compte suivre et s'assurer de l'efficacité des mesures qui seront mises en place.</p> | <p>Une réunion Teams a eu lieu le 9 mars dernier, à laquelle participaient Mme Martine Proulx et M. Jean-Sébastien Dupont, experts du MELCC à Québec. Puisque les dépassements modélisés sont limités à une zone restreinte au nord-ouest du site et qu'aucun dépassement du critère annuel du cyanure d'hydrogène n'a lieu à un récepteur sensible situé à l'extérieur de la zone de 300 mètres autour des limites du bail minier, Ressources Bonterra doit démontrer que des mesures d'atténuation de base ont été appliquées. Ainsi, Ressources Bonterra s'assurera d'effectuer un suivi rigoureux du procédé, notamment en ce qui concerne le pH maintenu dans les réservoirs extérieurs de lixiviation, ainsi que ceux situés dans l'usine, et ce, afin de s'assurer de limiter les émissions de cyanures à l'atmosphère. Par ailleurs, des optimisations sont prévues au niveau du système d'évacuation des gaz dans le bâtiment de l'usine de raffinage, ce qui permettra d'améliorer la dispersion des gaz.</p> <p>Il est également important de rappeler que le scénario de modélisation utilisé, qui assume une concentration de 4 ppm de cyanures en tout temps dans l'usine, est très pessimiste et conservateur. Cette valeur se situe tout juste sous le seuil réglé de l'alarme dans l'usine de 5 ppm, concentration correspondant à la valeur d'exposition moyenne pondérée (VEMP) pour les cyanures selon le Règlement sur la santé et la sécurité au travail (RSST), ne représente pas les conditions normales d'opérations.</p> <p>Une mise à jour du programme préliminaire de surveillance et de suivi sera effectuée dans le cadre de la demande d'autorisation en vertu de l'article 22 et documentera les mesures d'instrumentation et de contrôle qui seront mises en place afin de s'assurer de l'efficacité du contrôle du procédé, notamment en ce qui concerne le pH.</p> |

| Points à corriger | Réponse |
|---|---|
| <p>QC2-2. Le promoteur présente la période de fonctionnement de chaque source seulement dans le fichier de calcul des taux d'émission annexé au rapport de modélisation, sans spécifier si ce sont les conditions qui ont été retenues dans la modélisation. Aussi, les sources S1 (Cheminée de la raffinerie), S2 (Cheminée du four à charbon), S4 (Cheminée du silo à chaux), S6A à S6C (Activité d'empilage nouvelle halde de minerai 1A, 1B 1C), S7 (Activité d'empilage halde de minerai secondaire), S131 (Émissions chargeurs liés à Halde Minerai 1), S131A à S131C (Émissions chargeurs liés à nouvelle halde de minerai 1A, 1b et 1C), S132 (Émissions chargeurs liés à Halde Minerai 2), TBB1 (Émissions des camions liées à minerai Barry (1.04 km sur site actif)) et TBB2 (Émissions des camions liées à minerai Barry (5.92 km hors site actif)) n'émettent pas de façon continue des particules à l'atmosphère.</p> <p>Pour les besoins de la modélisation, il faut considérer une émission maximale et continue de chacune de ces sources, soit de 24 heures par jour, 7 jours par semaine, 52 semaines par année, si l'horaire quotidien de celles-ci n'est pas fixe, afin d'être en mesure de déterminer les concentrations maximales susceptibles de se produire dans le cas où toutes les sources possibles de poussières seraient en fonction simultanément. Sinon, le promoteur doit ajuster la modélisation en fonction de l'horaire de fonctionnement journalier et annuel de chaque source.</p> <p>Plus spécifiquement, le promoteur doit préciser certaines informations présentées dans les feuilles de calcul Excel GI-IBTER-01 - Calcul taux emission_2021-01-19 et tenir compte des éléments ci-dessous :</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Source S1 <p>Le promoteur indique que le four est alimenté une fois par semaine et fonctionne durant une période de 6 heures à un moment non spécifique. Le promoteur doit préciser comment les taux d'émission ont été appliqués dans le modèle.</p> | <p>Il s'agit du taux maximal possible sur 24 heures, appliqué 24h/24h, 365 jours/année dans le modèle. Le taux est calculé en divisant la quantité maximale de particules émises durant les 6 heures de fonctionnement du four par 24 heures et en rapportant le tout en g/s. Les quantités de matières alimentées à la fois dans le four seront diminuées par rapport à la précédente version de l'étude.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Source S2 <p>L'horaire d'opération pour la cheminée du four à charbon fournie dans la feuille de calcul est de 24 heures par semaine, jusqu'à 3 jours par semaine, à des moments non spécifiques. Il n'est pas possible de vérifier, à partir de l'information fournie, que c'est le taux d'émission maximum de particules par jour qui a été considéré dans le modèle. Le promoteur doit préciser le fonctionnement du four à charbon, notamment si le four est utilisé pendant 8 heures consécutives par jour et comment les taux d'émission ont été appliqués dans le modèle.</p> | <p>Le taux d'émission est appliqué 24h/24h, 365 jours/année dans le modèle. Il est à noter que l'horaire d'opération du four sera de 2 jours par semaine.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Source S4 <p>Le promoteur utilise comme hypothèse que cette source émet de jour, soit de 7h à 17h, durant la semaine. Le taux d'émission a toutefois été pondéré sur une période de 24 heures. Tel qu'indiqué à la question QC2-2, le taux d'émission aurait dû être pondéré sur une période de 10 heures, plutôt que 24 heures, et appliqué dans le modèle durant les heures concernées, 7 jours par semaine. Le promoteur doit expliquer son choix de pondérer sur une période de 24 heures et préciser si le remplissage du silo à chaud peut être effectué à n'importe quel moment de la journée.</p> | <p>Les taux d'émission ont été corrigés en les pondérant sur 10 heures au lieu de 24 heures et ont été appliqués entre 7h00 et 17h00, 365 jours/année dans le modèle. De plus, en examinant la référence de l'EPA utilisée pour approximer l'efficacité du dépoussiéreur, celle d'un dépoussiéreur du même type que celui utilisé (« fabric filter ») est d'un minimum de 99%. Nous avons donc appliqué cette efficacité au calcul des taux d'émissions. La modélisation de cette source a été reprise. L'horaire d'opération sera de 2 fois par mois plutôt que 3.</p> |

| Points à corriger | Réponse |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Sources S6A, S6B et S6C <p>Le promoteur doit indiquer comment les taux d'émission ont été appliqués dans la modélisation; selon notre compréhension, les taux d'émission ont été appliqués à chacune des haldes de minerai, ce qui signifie que les trois haldes reçoivent du matériel tous les jours.</p> | <p>Le promoteur a changé l'aménagement prévu pour le stockage de minerai brut. Celui-ci sera plutôt entreposé en une halde séparée en deux, un tiers d'un côté et deux tiers de l'autre. Les taux d'émission ont été appliqués à chacune des deux piles, ce qui signifie qu'il est assumé que les deux piles reçoivent du matériel tous les jours proportionnellement à leur taille. Il y a donc dorénavant deux sources, S6A et S6B.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sources S9A, S9B, S9C, S10, S19 et S26 <p>Les calculs des taux d'émission engendrés par l'érosion éolienne des particules lors de l'entreposage en pile doivent être réalisés comme spécifié à la section 3.10.2.5 du <i>Guide d'instructions – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers</i>. L'équation découlant de la méthode préconisée par le ministère précise que le facteur d'émission horaire obtenu est en $g/m^2.s$ [FE ($g/m^2.s$) = $1,52 \times 10^{-5} \times J \times s$]. Il n'y a donc pas de pondération à faire avec le temps. Or, selon les indications de la feuille de calcul, le promoteur a plutôt utilisé les unités kg/m^2. Le promoteur doit corriger les taux d'émission pour toutes les sources concernées et reprendre la modélisation.</p> | <p>Une erreur s'était glissée dans les calculs pour les taux d'émission de ces sources, les calculs ont été corrigés et la modélisation de ces sources a été reprise. Puisqu'il y aura dorénavant deux piles de minerai brut, la source S9C n'existe plus. De plus, la source S26 n'existera plus, car l'abandon de l'exploitation du gisement Moroy signifie qu'il n'y aura plus de génération de stériles.</p> |

| Points à corriger | Réponse |
|--|---|
| <p>• Source S13A</p> <p>Pour le calcul des taux d'émission reliés au routage, le promoteur a appliqué successivement deux facteurs d'ajustements pour les segments non pavés, soit l'atténuation reliée à l'arrosage régulier des routes (70 %) et une atténuation de 44 % reliée à une limitation de la vitesse à 40 km/h de tous les camions de transport. Cette façon de faire n'est pas acceptée par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Il est considéré qu'une réduction de vitesse engendre une réduction des émissions atmosphériques, mais elle sera nécessairement moindre que la valeur avancée (44 %) lorsque la réduction de vitesse s'effectue sur un segment routier sur lequel il y a eu de l'épandage d'eau ou d'abat-poussière. Une seule atténuation peut être considérée dans la modélisation. À titre de référence, le document <i>National Pollutant Inventory (NPI), Emission Estimation Technique Manual for Mining, Version 3.1</i> (Gouvernement australien, janvier 2012) indique une réduction de 75 % des émissions pour un arrosage avec un débit supérieur à 2 litres/m²/h au tableau 4 - <i>Estimated control factors for various mining operations</i>. Dans l'éventualité où le promoteur choisirait d'appliquer ce taux d'atténuation, il devra s'engager à maintenir cette efficacité en tout temps. Il doit également corriger les taux d'émission et reprendre la modélisation.</p> <p>Il est considéré que, même en hiver, différentes matières seront déposées sur les segments routiers même si les sols sont gelés. Des particules seront alors remises en suspension lors du passage des véhicules miniers. L'hypothèse posée par le promoteur, soit que les émissions de contaminants à l'atmosphère sont nulles pour la période de novembre à avril, n'est pas représentative. Le promoteur doit considérer les émissions reliées au routage avec un taux d'atténuation semblable à celui lié à l'épandage d'eau ou d'abat-poussière afin d'avoir une approche plus conservatrice.</p> | <p>Nous avons effectué les corrections suivantes dans les calculs des taux d'émission de ces sources :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un facteur d'ajustement de 25% (réduction de 75%) a été appliqué aux segments routiers des chargeurs et des camions sur le site, entre mai et octobre. Le même facteur d'ajustement a été appliqué entre novembre et avril afin de tenir compte de la période hivernale, à la suggestion du MELCC. Le promoteur s'engage à maintenir cette efficacité en tout temps sur ces segments, avec l'application d'un débit supérieur à 2 litres/m²/h. - Aucune limitation de vitesse n'est nécessaire sur le segment routier TBB1 due à des optimisations au niveau des activités de transport. Le facteur d'ajustement de 56% (réduction de 44%) entre mai et octobre a donc été retiré. Toutefois, un facteur d'ajustement de 25% (réduction de 75%) a été appliqué entre novembre et avril afin de tenir compte de la période hivernale, à la suggestion du MELCC. <p>Enfin, lors de l'appel Teams avec les représentants du MELCC, nous avons clarifié le statut du segment routier TBB2 qui avait été inclus dans le modèle. Puisqu'il s'agit d'un segment de route d'une route publique, malgré le fait que le promoteur entretienne ce segment afin de le rendre sécuritaire pour les camions de halage de minerai, il a été retiré du modèle en raison de son statut de route publique.</p> <p>Le réaménagement des piles de minerai brut a provoqué des changements dans les trajets des camions et de la chargeuse sur le site. De plus, le trajet du segment routier TBB1 a légèrement changé.</p> <p>La modélisation de ces sources a été reprise avec ces modifications.</p> |

| Points à corriger | Réponse |
|--|---|
| <p>• Sources S13B et S27B</p> <p>Il est indiqué à l'annexe H du <i>Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)</i> : « Les scénarios de modélisation doivent permettre de reproduire les pires concentrations de contaminants attendues en fonction de la période d'application de la valeur limite. (...) ». Ainsi, le scénario choisi pour vérifier la conformité des normes d'émission basées sur des durées de 24 heures ou moins doit tenir compte du cycle qui aura les pires concentrations de contaminants attendues. Selon ce raisonnement, cela devrait être durant le cycle de 30 jours. La consommation de diesel utilisée pour calculer les taux d'émission de contaminants doit être basée sur la consommation journalière pour les conditions d'opération qui ont lieu durant le cycle de 30 jours plutôt que sur la consommation annuelle. Le même raisonnement s'applique pour le calcul des émissions reliées à la consommation d'essence. Le promoteur doit donc recalculer les taux d'émission avec la consommation journalière de diesel et d'essence.</p> <p>Le promoteur montre dans sa feuille de calcul qu'il a considéré trois différentes sources pour établir les taux d'émission de contaminants provenant de la combustion du diesel et de l'essence. Il est à noter que le comparatif 1 et le comparatif 3 proviennent de la même source puisque l'INRP utilise les taux de la section 3.3 de l'AP-42 (Stationary Internal Combustion Sources, Gasoline and Diesel Industrial Engines). Le choix des taux d'émission de contaminants pour le diesel est conservateur. En effet, la section 3.3 de l'EPA, datée de 1996, réfère à des taux d'émission plus élevés que ceux de la seconde référence (Comparatif 2), datée de 2016. À titre d'information, les taux d'émission provenant de cette référence (Comparatif 2) pour la combustion du diesel sont considérés comme étant représentatifs pour une certaine période d'utilisation, comme mentionnée à la note b du document. Dans le volume I du rapport principal de l'étude d'impact du projet, il est indiqué que le projet vise à traiter les minerais au complexe Bachelor sur une période de 10 ans. Il existe une autre référence de l'US EPA, qui propose une méthode qui tient compte de l'utilisation des moteurs en régime transitoire et de l'hypothèse d'une détérioration des émissions dans le temps (US EPA, <i>Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling – Compression Ignition</i>, Report no NR-009d, July 2010).</p> | <p>Pour la source S13B, comme mentionné pour la source 13A, le segment de route TBB2 a été retiré du modèle, car celui-ci fait partie d'une route publique. Les calculs d'émission de gaz de combustion de diesel ont donc été ajustés en conséquence pour tenir compte de ce retrait.</p> <p>Pour les sources S13B et S27B, initialement, la modélisation considérait des cycles de 30 jours suivis d'une interruption de 10 jours, ce qui n'était pas réaliste au niveau du transport. Le transport du minerai sera donc effectué en continu à un tonnage journalier inférieur à ce qui était prévu dans la modélisation initiale. De plus, le poids maximal de minerai transporté par camion a été réduit de 50 à 42 tonnes. Enfin, nous avons corrigé une erreur qui s'était glissée dans l'étude précédente. Bien que la production maximale prévue était auparavant de 2400 tonnes/jour, le tonnage maximal provenant de Barry a toujours été de 1800 tonnes/jour. Les calculs de taux d'émission dus au routage du segment TBB1 ont donc été corrigés pour un tonnage maximal transporté de 1800 tonnes/jour. Les calculs de taux d'émission reliés à la combustion du diesel ont été modifiés pour tenir compte de ceci. La consommation d'essence a également été répartie équitablement sur 365 jours/année.</p> <p>En ce qui a trait aux facteurs d'émission, nous avons conservé les trois références. Nous avons ajouté à la 2^e référence le facteur pour tenir compte du régime transitoire et de la détérioration avec le temps. Le facteur d'émission retenu pour les calculs de taux d'émission est le plus conservateur des trois.</p> <p>Comme mentionné précédemment, le réaménagement des piles de minerai brut a provoqué des changements dans les trajets des camions et de la chargeuse sur le site. De plus, le trajet du segment routier TBB1 a légèrement changé.</p> <p>La modélisation de ces sources a été reprise avec les nouveaux taux d'émission calculés.</p> |

| Points à corriger | Réponse |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Source S14 <p>Ce sont les taux d'émission obtenus sur une base horaire qui doivent être utilisés dans la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants. Le promoteur doit se référer à l'annexe H du RAA pour la vérification de la conformité aux normes d'émission basées sur différentes périodes. Le promoteur doit fournir les deux références citées dans la feuille de calculs concernant les données sur les émissions de silice cristalline générées par les opérations souterraines.</p> | <p>Cette source n'existera plus pour ce projet, car l'exploitation du gisement Moroy est abandonnée.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sources S15 et S16 <p>Le calculateur développé par le Colorado, disponible sous forme de fichier Excel, n'est pas une publication officielle. Il n'a pas été possible de vérifier la provenance de toutes les informations contenues dans celui-ci, notamment, le pourcentage massique des contaminants contenus dans les émissions de l'événement des réservoirs d'essence et de diesel. Le promoteur doit fournir la provenance de ces pourcentages ou référer à une autre publication.</p> | <p>Nous avons trouvé le lien où télécharger ce calculateur. Une copie de celui-ci est en annexe G: https://oitco.hylandcloud.com/POP/DocPop/DocPop.aspx?docid=7055891</p> <p>Il s'avère que la référence utilisée pour ce calculateur provient de la base de données AP-42 de l'EPA, tableau 5.2-5. Aucune modification n'a été apportée aux taux d'émission déjà calculés.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sources S20A à S20G <p>Le premier seuil d'alarme pour la concentration de cyanures étant à 5 ppm, une concentration de cyanures de 4 ppm devrait être considérée (au lieu de 1 ppm) afin d'obtenir le scénario le plus conservateur.</p> | <p>Suite à l'appel Teams avec les experts du MELCC, la modélisation sera effectuée en assumant une concentration de 4 ppm dans l'air ambiant de l'usine, autant pour la vérification du respect du critère sur 4 minutes que du critère annuel du cyanure d'hydrogène. Évidemment, il s'agit d'une valeur très conservatrice, puisque le seuil d'alarme est fixé à 5 ppm, ce qui correspond à la valeur d'exposition moyenne pondérée sur 8 heures (VEMP) à l'annexe 1 du Règlement sur la santé et la sécurité au travail (RSST). La modélisation de cette source a été reprise avec les nouveaux taux d'émission calculés.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sources S21A à S21C <p>Le ratio des masses molaires (MWCN/MWHCN) semble avoir été appliqué deux fois, plutôt qu'une, dans l'équation. Si ce n'est pas le cas, le promoteur doit fournir plus de détail concernant son calcul.</p> | <p>Effectivement, celui-ci avait été appliqué deux fois par erreur. Le calcul a été corrigé et la modélisation de ces sources a été reprise.</p> |

| Points à corriger | Réponse |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Source S27A <p>Même en hiver, différentes matières seront déposées sur les segments routiers même si les sols sont gelés. Des particules seront alors remises en suspension lors du passage des véhicules miniers. L'hypothèse posée par le promoteur, soit que les émissions de contaminants à l'atmosphère nulles pour la période de novembre à avril, ne sont pas représentatives. Le promoteur doit considérer les émissions reliées au routage avec un taux d'atténuation semblable à celui lié à l'épandage d'eau ou d'abat-poussière afin d'avoir une approche plus conservatrice.</p> | <p>Un facteur d'ajustement de 25% (réduction de 75%) a été appliqué sur le segment routier entre novembre et avril, semblable à celui lié à l'épandage d'eau ou d'abat-poussière. Aucun facteur d'ajustement n'a été utilisé entre mai et octobre.</p> <p>Comme mentionné précédemment, des modifications ont été apportées pour le calcul des taux d'émission du segment routier TBB1 afin de refléter le maximum de tonnage provenant de Barry, qui a toujours été de 1800 tonnes/jour.</p> <p>Les calculs ont été corrigés et la modélisation de cette source a été reprise.</p> |
| <p>QC2-3. Au tableau 5.2.1 de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants (Annexe 12), les hauteurs d'émission des événements de toit de l'usine (S20A à S20G), de la cheminée du dépoussiéreur du laboratoire (S22) et de la cheminée du foyer de brûlage des emballages d'explosifs (S23) diffèrent des informations présentées dans le fichier de calcul des taux d'émission annexé au rapport. Ces éléments doivent être vérifiés et corrigés, s'il y a lieu.</p> <p>De plus, dans le cas de la source S23, étant donné qu'elle est positionnée sur la halde à résidus secs recouverts de stériles (S26), il faut inclure à l'élévation de base, la hauteur correspondant à la pile de matériaux qui seront entreposés sous celle-ci.</p> | <p>Des erreurs de transcription se sont glissées dans le tableau 5.2.1, elles sont corrigées dans ce rapport révisé. La source S23 ne sera plus utilisée, car l'abandon de l'exploitation du gisement Moroy signifie l'abandon de l'utilisation d'explosifs. Comme mentionné précédemment, la source S26 n'existera plus également, car il n'y aura plus de génération de stériles.</p> |

| Points à corriger | Réponse |
|--|---|
| <p>QC2-4. Étant donné que la demande d'autorisation vise une augmentation de la capacité de production de l'usine de traitement du minerai de 800 à 2 400 tonnes par jour ainsi que l'agrandissement du parc à résidus, le respect de l'article 197 du RAA doit être démontré. Ainsi, si la situation projetée montre toujours des dépassements de la norme pour les particules totales et du critère annuel de qualité de l'atmosphère pour le cyanure d'hydrogène (HCN) à la suite de la révision de la modélisation, le promoteur devra présenter un scénario de modélisation correspondant à la situation actuellement autorisée et un scénario de la situation projetée. Les scénarios devront être réalisés en utilisant la même méthodologie. Notamment, le promoteur devra s'assurer que la version du modèle AERMOD, les données météorologiques et les caractéristiques de chaque source qui ne sont pas affectées par le projet sont identiques.</p> <p>Ceci doit permettre d'apprécier l'impact du nouveau projet sur la qualité de l'air ambiant, et de déterminer s'il entraîne une augmentation de la concentration des contaminants pour lesquels des dépassements étaient observés dans la situation actuellement autorisée.</p> | <p>Dans le fichier de calcul révisé des taux d'émission en annexe, les taux d'émission de particules totales et de HCN ont été calculés selon la situation actuelle, avec une production de l'usine de traitement du minerai de 800 tonnes par jour. Les détails ont été ajoutés en vert à chaque onglet du fichier. Afin de pouvoir bien représenter les sources d'émission actuelles et calculer leurs taux, nous nous sommes servis de deux documents :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Genivar, <i>Modélisation de la dispersion atmosphérique des particules dans l'air ambiant</i>, rapport daté de novembre 2011; - Wood, <i>Étude des impacts, Traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy au site Bachelor et augmentation du taux d'usinage, Desmaraisville, Québec, TX17021601-000-REI-0001-0</i>, 26 septembre 2019. <p>La modélisation de ces deux paramètres, selon les taux d'émission équivalents à la production actuelle de traitement de 800 tonnes/jours, a été effectuée.</p> <p>Enfin, nous rappelons que la production maximale visée passe maintenant de 2400 à 1800 tonnes/jour.</p> |

Depuis l'émission de l'étude de modélisation datée du 20 janvier 2021, Bonterra a apporté quelques optimisations au projet. Celles-ci ont toutes été intégrées à la présente révision de l'étude. En voici la liste :

- L'exploitation du gisement Moroy est abandonnée. Le site servira uniquement au traitement du minerai provenant du site de Barry. Conséquemment, la capacité de traitement de minerai a été revue à la baisse, passant de 2400 à 1800 tonnes/jour;
- Une annexe sera construite et rattachée à l'usine, dans laquelle sera implanté le futur broyeur semi-autogène;
- Les futurs épaisseurs et 3 réservoirs de cyanuration prévus à l'extérieur seront entourés d'une enceinte servant de volume de rétention. Les dimensions des réservoirs ont changé, le diamètre de ceux-ci sera d'environ 40 pieds (38 pieds en réalité, mais la modélisation a tenu en compte une valeur de 40 pieds pour être plus conservateur);
- La ventilation du bâtiment actuel où se trouvent les cuves de cyanuration sera modifiée. Trois cheminées seront implantées sur le toit de l'usine afin d'évacuer l'air de l'usine selon un débit équivalent à 1 changement d'air à l'heure, qui est le minimum requis selon les exigences du Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST);
- Les hauteurs de toit du bâtiment actuel ont été modifiées dans le modèle afin de mieux représenter la réalité selon des plans obtenus du client. Ceci a occasionné des modifications de hauteur pour certaines sources d'émission;

- Un nouveau bâtiment sera construit pour abriter le futur concasseur primaire. Le bâtiment sera complètement fermé et un dépoussiéreur équivalent à celui utilisé pour le bâtiment de concassage actuel y sera rattaché;
- Le bâtiment de concassage actuel ne sera plus utilisé à cette fin;
- Un dôme, fermé sur trois côtés, sera implanté sur le site en aval du futur bâtiment de concassage afin de stocker temporairement le matériel concassé. Un système de convoyeurs fermés transportera le matériel concassé vers ce dôme. Un autre système de convoyeurs fermé acheminera le matériel du dôme vers l'usine. La pile de matériel sous ce dôme ne représente pas une nouvelle source;
- L'aménagement d'entreposage du minerai brut a changé. Une halde à minerai d'une capacité de 55000 tonnes, séparée en deux sections 1/3-2/3 par le nouveau bâtiment de concassage primaire, sera aménagée, plutôt que les trois haldes de 15000 tonnes de capacité respective prévues auparavant;
- La halde à minerai secondaire ne sera plus présente sur le site.
- Il n'y aura plus de halde à stérile au site puisque seul le minerai de Barry sera usiné;
- L'aire d'entreposage au nord-ouest ne sera plus agrandie;
- Le tracé du chemin d'accès sud-ouest (source TBB1) a été légèrement modifié.

Ces modifications ont aussi occasionné des changements aux trajets routiers sur le site, qui ont été intégrés également à la révision de l'étude. Toutes les modifications et annotations au fichier révisé de calcul des taux d'émission en annexe G apparaissent **en rouge** pour faciliter la compréhension.

2 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 11.0.0. Cette version du logiciel correspond à la version 22112 du modèle *AERMOD* de l'EPA.

2.1 CONTAMINANTS MODÉLISÉS

En fonction des activités prévues sur le site minier et des exigences du MELCC, 33 contaminants doivent être modélisés. Ces contaminants sont évacués à l'atmosphère par les points d'émission mentionnés à la section 2.2.

Tableau 2.1.1 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 |
| 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 |
| Xylènes | 1330-20-7 | Volatil |

| Contaminant | Numéro CAS | État du contaminant |
|---------------------------------------|------------|---------------------|
| 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.

2.2 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.

2.2.1 SITUATION FUTURE

Les tableaux suivants montrent les 26 sources d'émissions utilisées pour la modélisation atmosphérique, selon la situation future. Les changements effectués par rapport au rapport précédent de janvier 2021 sont en gras italique surligné.

Tableau 2.2.1.1 Sources ponctuelles

| | | |
|---|---|---|
| Source : Cheminée de la raffinerie (S1) | Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux, Na ₂ B ₄ O ₇ | Coordonnées UTM : X (m) : 416 969,42 Y (m) : 5 483 464,15 |
| 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) : <i>12,88</i> | 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 |

Tableau 2.2.1.1 Sources ponctuelles (suite)

| | | |
|--|--|---|
| Source : Cheminée dépollueur nouveau bâtiment concassage (S3) | Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux | Coordonnées UTM : X (m) : 417 064,34 Y (m) : 5 483 626,04 |
| Hauteur émission (m) : 15,77 | Diamètre équivalent (m) : 0,34 | Vitesse d'émission (m/s) : 46,78 |
| Température (K) : 293 | Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | Référence : F |
| 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) : 24,77 | 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 : Future cheminée toit usine (S20H) | Contaminants : HCN | Coordonnées UTM : X (m) : 416 979,38 Y (m) : 5 483 441,21 |
| Hauteur émission (m) : 17,88 | Diamètre équivalent (m) : 0,33 | Vitesse d'émission (m/s) : 16,74 |
| Température (K) : 293,15 | Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | Référence : E |
| Source : Future cheminée toit usine (S20I) | Contaminants : HCN | Coordonnées UTM : X (m) : 416 987,43 Y (m) : 5 483 451,95 |
| Hauteur émission (m) : 17,88 | Diamètre équivalent (m) : 0,33 | Vitesse d'émission (m/s) : 16,74 |
| Température (K) : 293,15 | Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | Référence : E |
| Source : Future cheminée toit usine (S20J) | Contaminants : HCN | Coordonnées UTM : X (m) : 416 993,89 Y (m) : 5 483 461,01 |
| Hauteur émission (m) : 17,88 | Diamètre équivalent (m) : 0,33 | Vitesse d'émission (m/s) : 16,74 |
| Température (K) : 293,15 | Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | Référence : E |
| Source : Cheminée dépollueur laboratoire (S22) | Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux | Coordonnées UTM : X (m) : 416 968,83 Y (m) : 5 483 446,33 |
| Hauteur émission (m) : 12,88 | 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) : 1,37 | 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 2.2.1.2 Sources volumiques

| | | |
|---|--|---|
| Source : Activité d'empilage halde de minerai 1A (S6A) | Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux | Coordonnées UTM : X (m) : 417 043,83 Y (m) : 5 483 722,01 |
| Hauteur émission (m) : 2 | Longueur source (m) : 1 | Épaisseur source (m) : 3 |
| σ_y : 0,47 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) : 416 933,80 Y (m) : 5 483 672,23 |
| Hauteur émission (m) : 2 | Longueur source (m) : 1 | Épaisseur source (m) : 3 |
| σ_y : 0,47 σ_z : 0,7 | Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | Référence : F |

Tableau 2.2.1.3 Sources surfaciques

| | | |
|--|--|---|
| Source : Chargement future trémie extérieure (S5) | Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux | Coordonnées UTM : X (m) : 417 054,12 Y (m) : 5 483 634,34 |
| Hauteur émission (m) : 1,22 | Longueur source (m) : 4,37 | Largeur source (m) : 5,82 |
| 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 Y (m) : 5 483 339,82 |
| Hauteur émission (m) : 4,5 | Longueur source (m) : 148,4 | Largeur source : 220 |
| 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 tenue 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 2.2.1.4 Sources surfaciques circulaires

| | | |
|---|---|---|
| Source : Réservoir extérieur lixiviation #1 (S21A) | Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux | Coordonnées UTM : X (m) : 416 991,63 Y (m) : 5 483 422,07 |
| Hauteur émission (m) : 14,9 | Diamètre de la source (m) : 6,1 | Nombre de sommets : 20 |
| 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) : 417 003,03 Y (m) : 5 483 413,74 |
| Hauteur émission (m) : 14,9 | Diamètre de la source (m) : 6,1 | Nombre de sommets : 20 |
| 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) : 417 012,76 Y (m) : 5 483 425,64 |
| Hauteur émission (m) : 14,9 | Diamètre de la source (m) : 6,1 | Nombre de sommets : 20 |
| σ_z : n/a | Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | Référence : F |

Tableau 2.2.1.5 Sources surfaciues polygonales

| Source : | | Contaminants : | | Coordonnées UTM : | |
|----------------------------------|--------|---|--|-------------------|--|
| Érosion halde à minerai 1A (S9A) | | PM, PM _{2,5} , métaux | | X (m) : | 417 296,88 |
| | | | | Y (m) : | 5 483 293,75 |
| Hauteur d'émission (m) : | 2 | Taux d'émission (g/m ² /s) : | Voir ann. G | Référence : | F |
| Superficie (m ²) : | 3346,4 | 1 | X (m) : 417 030,68 Y (m) : 5 483 723,27 | 7 | X (m) : 417 116,79 Y (m) : 5 483 652,39 |
| Sommets (11) : | | 2 | X (m) : 417 034,11 Y (m) : 5 483 730,04 | 8 | X (m) : 417 102,72 Y (m) : 5 483 637,84 |
| | | 3 | X (m) : 417 080,49 Y (m) : 5 483 698,18 | 9 | X (m) : 417 090,07 Y (m) : 5 483 640,26 |
| | | 4 | X (m) : 417 090,28 Y (m) : 5 483 697,38 | 10 | X (m) : 417 082,65 Y (m) : 5 483 647,78 |
| | | 5 | X (m) : 417 101,49 Y (m) : 5 483 689,87 | 11 | X (m) : 417 075,71 Y (m) : 5 483 650,22 |
| | | 6 | X (m) : 417 121,43 Y (m) : 5 483 670,53 | | |
| | | | | | |

| Source : | | Contaminants : | | Coordonnées UTM : | |
|----------------------------------|--------|---|--|-------------------|--|
| Érosion halde à minerai 1B (S9B) | | PM, PM _{2,5} , métaux | | X (m) : | 417 296,88 |
| | | | | Y (m) : | 5 483 293,75 |
| Hauteur d'émission (m) : | 2 | Taux d'émission (g/m ² /s) : | Voir ann. G | Référence : | F |
| Superficie (m ²) : | 6713,1 | 1 | X (m) : 416 924,27 Y (m) : 5 483 664,26 | 7 | X (m) : 417 016,63 Y (m) : 5 483 621,76 |
| Sommets (11) : | | 2 | X (m) : 416 977,11 Y (m) : 5 483 723,98 | 8 | X (m) : 416 998,32 Y (m) : 5 483 617,42 |
| | | 3 | X (m) : 417 003,47 Y (m) : 5 483 704,94 | 9 | X (m) : 416 984,48 Y (m) : 5 483 618,69 |
| | | 4 | X (m) : 417 001,92 Y (m) : 5 483 699,04 | 10 | X (m) : 416 950,03 Y (m) : 5 483 632,14 |
| | | 5 | X (m) : 417 029,65 Y (m) : 5 483 644,35 | 11 | X (m) : 416 944,40 Y (m) : 5 483 637,08 |
| | | 6 | X (m) : 417 026,59 Y (m) : 5 483 635,69 | | |
| | | | | | |

Tableau 2.2.1.5 Sources surfaciques polygonales (suite)

| 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 | |
| Superficie (m ²) : | 638 712,6 | 1 | X (m) : 417 296,88 Y (m) : 5 483 293,75 | 14 | X (m) : 416 857,71 Y (m) : 5 482 791,60 | |
| Sommets (25) : | | 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 2.2.1.5 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 | | | |
| Superficie (m²) : | 92 968 | 1 | X (m) : Y (m) : | 417 336,42 5 483 274,47 | 7 | X (m) : Y (m) : | 417 718,28 5 483 396,29 | |
| Sommets (11) : | | 2 | X (m) : Y (m) : | 417 407,71 5 483 478,05 | 8 | X (m) : Y (m) : | 417 766,99 5 483 318,79 | |
| | | 3 | X (m) : Y (m) : | 417 655,11 5 483 476,34 | 9 | X (m) : Y (m) : | 417 778,33 5 483 270,51 | |
| | | 4 | X (m) : Y (m) : | 417 708,36 5 483 460,73 | 10 | X (m) : Y (m) : | 417 790,66 5 483 217,31 | |
| | | 5 | X (m) : Y (m) : | 417 698,45 5 483 440,08 | 11 | X (m) : Y (m) : | 417 400,25 5 483 233,45 | |
| | | 6 | X (m) : Y (m) : | 417 697,90 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 | | | |
| Superficie (m²) : | 107 309,9 | 1 | X (m) : Y (m) : | 417 402,12 5 483 472,73 | 13 | X (m) : Y (m) : | 417 008,80 5 483 378,96 | |
| Sommets (23) : | | 2 | X (m) : Y (m) : | 417 335,99 5 483 527,55 | 14 | X (m) : Y (m) : | 416 997,60 5 483 338,90 | |
| | | 3 | X (m) : Y (m) : | 417 298,57 5 483 559,74 | 15 | X (m) : Y (m) : | 417 049,53 5 483 294,80 | |
| | | 4 | X (m) : Y (m) : | 417 261,15 5 483 579,75 | 16 | X (m) : Y (m) : | 417 131,90 5 483 196,62 | |
| | | 5 | X (m) : Y (m) : | 417 224,61 5 483 594,55 | 17 | X (m) : Y (m) : | 417 181,63 5 483 116,28 | |
| | | 6 | X (m) : Y (m) : | 417 180,23 5 483 608,47 | 18 | X (m) : Y (m) : | 417 258,06 5 483 193,51 | |
| | | 7 | X (m) : Y (m) : | 417 166,31 5 483 582,37 | 19 | X (m) : Y (m) : | 417 296,82 5 483 294,62 | |
| | | 8 | X (m) : Y (m) : | 417 148,91 5 483 543,21 | 20 | X (m) : Y (m) : | 417 330,41 5 483 275,29 | |
| | | 9 | X (m) : Y (m) : | 417 107,14 5 483 478,82 | 21 | X (m) : Y (m) : | 417 360,42 5 483 360,31 | |
| | | 10 | X (m) : Y (m) : | 417 092,97 5 483 481,81 | 22 | X (m) : Y (m) : | 417 386,79 5 483 451,24 | |
| | | 11 | X (m) : Y (m) : | 417 085,44 5 483 481,25 | 23 | X (m) : Y (m) : | 417 402,2436 5 483 462,147 | |
| | | 12 | X (m) : Y (m) : | 417 027,70 5 483 408,44 | | | | |

Tableau 2.2.1.6 Sources linéaires volumiques

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Source : Trajet déchargement camions (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) : 172,7 | | | Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | | | Référence : F | | |
| Nœuds de sources volumiques | | | X (m) | | | Y (m) | | |
| 1 | | | 416 920,80 | | | 5 483 670,64 | | |
| 2 | | | 416 941,78 | | | 5 483 705,82 | | |
| 3 | | | 416 954,38 | | | 5 483 721,27 | | |
| 4 | | | 416 966,32 | | | 5 483 734,23 | | |
| 5 | | | 416 981,70 | | | 5 483 744,37 | | |
| 6 | | | 417 000,54 | | | 5 483 747,87 | | |
| 7 | | | 417 022,95 | | | 5 483 748,08 | | |
| 8 | | | 417 053,06 | | | 5 483 731,81 | | |
| 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) : 52 | | | Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | | | Référence : F | | |
| Nœuds de sources volumiques | | | X (m) | | | Y (m) | | |
| 1 | | | 417 049,86 | | | 5 483 693,07 | | |
| 2 | | | 417 053,99 | | | 5 483 641,26 | | |
| 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) : 60 | | | Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | | | Référence : F | | |
| Nœuds de sources volumiques | | | X (m) | | | Y (m) | | |
| 1 | | | 417 009,53 | | | 5 483 681,99 | | |
| 2 | | | 417 053,26 | | | 5 483 640,94 | | |

Tableau 2.2.1.6 Sources linéaires volumiques (suite)

| Source : Entre TBB1 et S131 (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) : 484 | | Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | | Référence : F | |
| Nœuds de sources volumiques | | X (m) | | Y (m) | |
| 1 | | 417 000,35 | | 5 483 371,17 | |
| 2 | | 417 045,82 | | 5 483 439,57 | |
| 3 | | 417 054,29 | | 5 483 448,39 | |
| 4 | | 417 084,92 | | 5 483 485,99 | |
| 5 | | 417 103,94 | | 5 483 503,08 | |
| 6 | | 417 121,00 | | 5 483 530,02 | |
| 7 | | 417 153,91 | | 5 483 572,19 | |
| 8 | | 417 162,82 | | 5 483 590,03 | |
| 9 | | 417 166,82 | | 5 483 609,66 | |
| 10 | | 417 177,10 | | 5 483 619,22 | |
| 11 | | 417 162,61 | | 5 483 643,92 | |
| 12 | | 417 146,37 | | 5 483 660,05 | |
| 13 | | 417 127,19 | | 5 483 679,58 | |
| 14 | | 417 047,79 | | 5 483 735,73 | |

Tableau 2.2.1.6 Sources linéaires volumiques (suite)

| Source : Camions Barry (TBB1)* | | 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) : 1178,4 | | Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | | Référence : F | |
| Nœuds de sources volumiques | | X (m) | | Y (m) | |
| 1 | | 417 000,35 | | 5 483 371,15 | |
| 2 | | 416 900,00 | | 5 483 323,00 | |
| 3 | | 416 871,00 | | 5 483 260,00 | |
| 4 | | 416 833,00 | | 5 483 094,00 | |
| 5 | | 416 840,00 | | 5 483 000,00 | |
| 6 | | 416 836,77 | | 5 482 984,35 | |
| 7 | | 416 830,55 | | 5 482 974,19 | |
| 8 | | 416 815,94 | | 5 482 971,85 | |
| 9 | | 416 800,00 | | 5 482 971,00 | |
| 10 | | 416 773,30 | | 5 482 965,53 | |
| 11 | | 416 748,68 | | 5 482 957,59 | |
| 12 | | 416 723,73 | | 5 482 949,59 | |
| 13 | | 416 700,00 | | 5 482 938,00 | |
| 14 | | 416 690,11 | | 5 482 923,81 | |
| 15 | | 416 683,67 | | 5 482 904,06 | |
| 16 | | 416 674,00 | | 5 482 800,00 | |
| 17 | | 416 674,00 | | 5 482 713,00 | |
| 18 | | 416 684,86 | | 5 482 674,10 | |
| 19 | | 416 708,00 | | 5 482 642,00 | |
| 20 | | 416 908,00 | | 5 482 477,00 | |

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

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)

2.2.2 SITUATION ACTUELLE

Les tableaux suivants montrent les 26 sources d'émissions utilisées pour la modélisation atmosphérique, selon la situation actuelle.

Tableau 2.2.2.1 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 Température (K) : 1866 | Diamètre équivalent (m) : 0,61 Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | Vitesse d'émission (m/s) : Près de 0 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 Température (K) : 973 | Diamètre équivalent (m) : 0,203 Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | Vitesse d'émission (m/s) : 11,4 Référence : F |
| Source : Cheminée dépoussiéreur concassage (S3) | Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux | Coordonnées UTM : X (m) : 417 058,2 Y (m) : 5 483 533,7 |
| Hauteur émission (m) : 12,2 Température (K) : 293 | Diamètre équivalent (m) : 0,34 Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | Vitesse d'émission (m/s) : 46,78 Référence : F |
| 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 Température (K) : 293 | Diamètre équivalent (m) : 0,152 Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | Vitesse d'émission (m/s) : Près de 0 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 Température (K) : Amb. | Diamètre équivalent (m) : 2,43 Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | Vitesse d'émission (m/s) : 6,82 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 Température (K) : Amb. | Diamètre équivalent (m) : 0,1 Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | Vitesse d'émission (m/s) : Près de 0 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 Température (K) : 293,15 | Diamètre équivalent (m) : 0,1 Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | Vitesse d'émission (m/s) : Près de 0 Référence : F |

Tableau 2.2.2.1 Sources ponctuelles (suite)

| | | | |
|---|---|---|--|
| Source : Événement toit usine (S20A) | Contaminants : HCN | Coordonnées UTM : | X (m) : 416 975,71 Y (m) : 5 483 435,87 |
| Hauteur émission (m) : 9,3 | Diamètre équivalent (m) : 1,69 | Vitesse d'émission (m/s) : 0,001 | |
| 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) : 9,3 | Diamètre équivalent (m) : 1,69 | Vitesse d'émission (m/s) : 0,001 | |
| 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) : 9,3 | Diamètre équivalent (m) : 1,69 | Vitesse d'émission (m/s) : 0,001 | |
| 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) : 9,3 | Diamètre équivalent (m) : 1,69 | Vitesse d'émission (m/s) : 0,001 | |
| 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) : 9,3 | Diamètre équivalent (m) : 1,69 | Vitesse d'émission (m/s) : 0,001 | |
| 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) : 9,3 | Diamètre équivalent (m) : 1,69 | Vitesse d'émission (m/s) : 0,001 | |
| 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) : 9,3 | Diamètre équivalent (m) : 1,69 | Vitesse d'émission (m/s) : 0,001 | |
| Température (K) : 293,15 | Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | Référence : E | |
| 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) : 9,3 | 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) : 1,37 | 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 2.2.2.2 Sources volumiques

| | | |
|--|--|---|
| 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) : 1,63 | Épaisseur source (m) : 1 |
| σ_y : 0,38 σ_z : 0,23 | Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | Référence : F |
| Source : Activité d'empilage halde de minerai principale (S6) | Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux | Coordonnées UTM : X (m) : 417 073,03 Y (m) : 5 483 631,94 |
| Hauteur émission (m) : 7,5 | Longueur source (m) : 1 | Épaisseur source (m) : 15 |
| 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 secondaire (S7) | Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux | Coordonnées UTM : X (m) : 417 064,82 Y (m) : 5 483 495,33 |
| 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 2.2.2.3 Sources surfaciques

| | | |
|---|--|---|
| Source : Erosion pile halde minerai principale (S9) | Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux | Coordonnées UTM : X (m) : 417 037,97 Y (m) : 5 483 645,46 |
| Hauteur émission (m) : 7,5 | Longueur source (m) : 70 | Largeur source (m) : 40 |
| σ_z : n/a | Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | Référence : F |
| Source : Erosion pile halde minerai secondaire (S10) | Contaminants : PM, PM _{2,5} , métaux | Coordonnées UTM : X (m) : 417 033,45 Y (m) : 5 483 489,62 |
| Hauteur émission (m) : 7,5 | Longueur source (m) : 30 | Largeur source (m) : 40 |
| σ_z : n/a | Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | Référence : F |

Tableau 2.2.2.4 Sources surfaciques polygonales

| Source : | | Contaminants : | | HCN | | Coordonnées UTM : | | X (m) : | 417 420,94 |
|--|---|---|---------|--------------|--|-------------------|---------|--------------|--------------|
| | | | | | | | | Y (m) : | 5 483 449,24 |
| Hauteur d'émission (m) : | 0 | Taux d'émission (g/m ² /s) : | | Voir ann. G | | Référence : | | F | |
| Superficie (m ²) : 340 011,3 | | 1 | X (m) : | 417 420,94 | | 24 | X (m) : | 417 171,83 | |
| | | | Y (m) : | 5 483 449,24 | | | Y (m) : | 5 482 758,75 | |
| Sommets (45) : | | 2 | X (m) : | 417 413,63 | | 25 | X (m) : | 417 193,71 | |
| | | | Y (m) : | 5 483 441,51 | | | Y (m) : | 5 482 759,08 | |
| | | 3 | X (m) : | 417 397,84 | | 26 | X (m) : | 417 193,14 | |
| | | | Y (m) : | 5 483 438,52 | | | Y (m) : | 5 482 661,95 | |
| | | 4 | X (m) : | 417 359,11 | | 27 | X (m) : | 417 218,67 | |
| | | | Y (m) : | 5 483 293,51 | | | Y (m) : | 5 482 664,99 | |
| | | 5 | X (m) : | 417 309,75 | | 28 | X (m) : | 417 276,39 | |
| | | | Y (m) : | 5 483 125,11 | | | Y (m) : | 5 482 700,54 | |
| | | 6 | X (m) : | 417 191,25 | | 29 | X (m) : | 417 318,47 | |
| | | | Y (m) : | 5 483 060,81 | | | Y (m) : | 5 482 703,05 | |
| | | 7 | X (m) : | 417 216,74 | | 30 | X (m) : | 417 350,17 | |
| | | | Y (m) : | 5 482 995,47 | | | Y (m) : | 5 482 695,79 | |
| | | 8 | X (m) : | 417 171,48 | | 31 | X (m) : | 417 422,40 | |
| | | | Y (m) : | 5 482 905,26 | | | Y (m) : | 5 482 702,99 | |
| | | 9 | X (m) : | 417 147,60 | | 32 | X (m) : | 417 441,39 | |
| | | | Y (m) : | 5 482 868,34 | | | Y (m) : | 5 482 717,06 | |
| | | 10 | X (m) : | 417 132,64 | | 33 | X (m) : | 417 459,36 | |
| | | | Y (m) : | 5 482 843,50 | | | Y (m) : | 5 482 719,54 | |
| | | 11 | X (m) : | 417 112,69 | | 34 | X (m) : | 417 495,14 | |
| | | | Y (m) : | 5 482 819,76 | | | Y (m) : | 5 482 729,96 | |
| | | 12 | X (m) : | 417 082,37 | | 35 | X (m) : | 417 595,08 | |
| | | | Y (m) : | 5 482 800,00 | | | Y (m) : | 5 482 735,00 | |
| | | 13 | X (m) : | 417 066,76 | | 36 | X (m) : | 417 633,82 | |
| | | | Y (m) : | 5 482 785,46 | | | Y (m) : | 5 482 755,93 | |
| | | 14 | X (m) : | 417 056,80 | | 37 | X (m) : | 417 660,39 | |
| | | | Y (m) : | 5 482 745,39 | | | Y (m) : | 5 482 761,62 | |
| | | 15 | X (m) : | 417 048,07 | | 38 | X (m) : | 417 673,62 | |
| | | | Y (m) : | 5 482 719,63 | | | Y (m) : | 5 482 809,56 | |
| | | 16 | X (m) : | 417 050,39 | | 39 | X (m) : | 417 662,15 | |
| | | | Y (m) : | 5 482 700,37 | | | Y (m) : | 5 482 908,99 | |
| | | 17 | X (m) : | 417 068,96 | | 40 | X (m) : | 417 710,44 | |
| | | | Y (m) : | 5 482 666,74 | | | Y (m) : | 5 482 992,14 | |
| | | 18 | X (m) : | 417 078,78 | | 41 | X (m) : | 417 749,39 | |
| | | | Y (m) : | 5 482 653,93 | | | Y (m) : | 5 483 162,72 | |
| | | 19 | X (m) : | 417 091,60 | | 42 | X (m) : | 417 770,96 | |
| | | | Y (m) : | 5 482 650,01 | | | Y (m) : | 5 483 189,93 | |
| | | 20 | X (m) : | 417 123,86 | | 43 | X (m) : | 417 769,47 | |
| | | | Y (m) : | 5 482 653,68 | | | Y (m) : | 5 483 230,37 | |
| | | 21 | X (m) : | 417 127,89 | | 44 | X (m) : | 417 748,55 | |
| | | | Y (m) : | 5 482 690,74 | | | Y (m) : | 5 483 275,77 | |
| | | 22 | X (m) : | 417 145,23 | | 45 | X (m) : | 417 634,16 | |
| | | | Y (m) : | 5 482 700,34 | | | Y (m) : | 5 483 451,00 | |
| | | 23 | X (m) : | 417 164,24 | | | | | |
| | | | Y (m) : | 5 482 697,02 | | | | | |

Tableau 2.2.2.4 Sources surfaciques polygonales (suite)

| Source : | | Contaminants : | | Coordonnées UTM : | | | |
|---|------|---|-------------|-------------------|--------------|---------|--------------|
| Halde à résidus secs recouverts de stériles (S26) | | PM, PM2,5, métaux | | X (m) : | 417 402,12 | | |
| | | | | Y (m) : | 5 483 472,73 | | |
| Hauteur d'émission (m) : | 3,25 | Taux d'émission (g/m ² /s) : | Voir ann. G | Référence : | | F | |
| Superficie (m ²) : 107 309,9 | | 1 | X (m) : | 417 402,12 | 13 | X (m) : | 417 008,80 |
| | | | Y (m) : | 5 483 472,73 | | Y (m) : | 5 483 378,96 |
| Sommets (23) : | | 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) : | 417 402,24 |
| | | | Y (m) : | 5 483 481,25 | | Y (m) : | 5 483 462,15 |
| | | 12 | X (m) : | 417 027,70 | | | |
| | | | Y (m) : | 5 483 408,44 | | | |

Tableau 2.2.2.5 Sources linéaires volumiques

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|-------------------------------------|
| Source : Segment A (SEGMENTA) | | | 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) : 25,4 | | | Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | | | Référence : F | | |
| Nœuds de sources volumiques | | | X (m) | | | Y (m) | | |
| 1 | | | 417 048,39 | | | 5 483 584,86 | | |
| 2 | | | 417 035,45 | | | 5 483 563,00 | | |
| Source : Segment B (SEGMENTB) | | | 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) : 68,2 | | | Taux d'émission (g/s) : Voir ann. G | | | Référence : F | | |
| Nœuds de sources volumiques | | | X (m) | | | Y (m) | | |
| 1 | | | 417 073,03 | | | 5 483 631,94 | | |
| 2 | | | 417 037,52 | | | 5 483 601,15 | | |
| 3 | | | 417 036,17 | | | 5 483 599,98 | | |
| Source : Segment C (SEGMENTC) | | | 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) : 133,5 | | | 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 | | |

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)

2.3 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 2.3.1 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 | 0,025 | 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 PM_{10}) | 7440-02-0 | Norme | 0,07 | 0,005 | 24 heures |
| | | | 0,02 | 0,002 | 1 an |
| 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 PM_{10}) | 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 |
| Titane (Ti) (dans PM_{10}) | 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 |
| Particules fines ($\text{PM}_{2,5}$) | - | Norme | 30 | 15 | 24 heures |
| Particules totales | - | Norme | 120 | 40 | 24 heures |
| Silice cristalline | 14808-60-7 | Critère | 23 | 6 | 1 heure |
| | | | 0,07 | 0,04 | 1 an |

| Contaminant | CAS | Norme, critère ou SEPR | Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Période |
|-------------------------------------|------------|------------------------|--|---|-----------|
| 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 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) : <https://environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/Normes-criteres-qc-qualite-atmosphere.xlsx>
- 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) : https://environnement.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° parallèle) lorsque ces projets sont éloignés d'autres sources. Dans le cas de ce projet, le site est situé au 49° 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).

2.4 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.

2.5 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).

2.6 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.

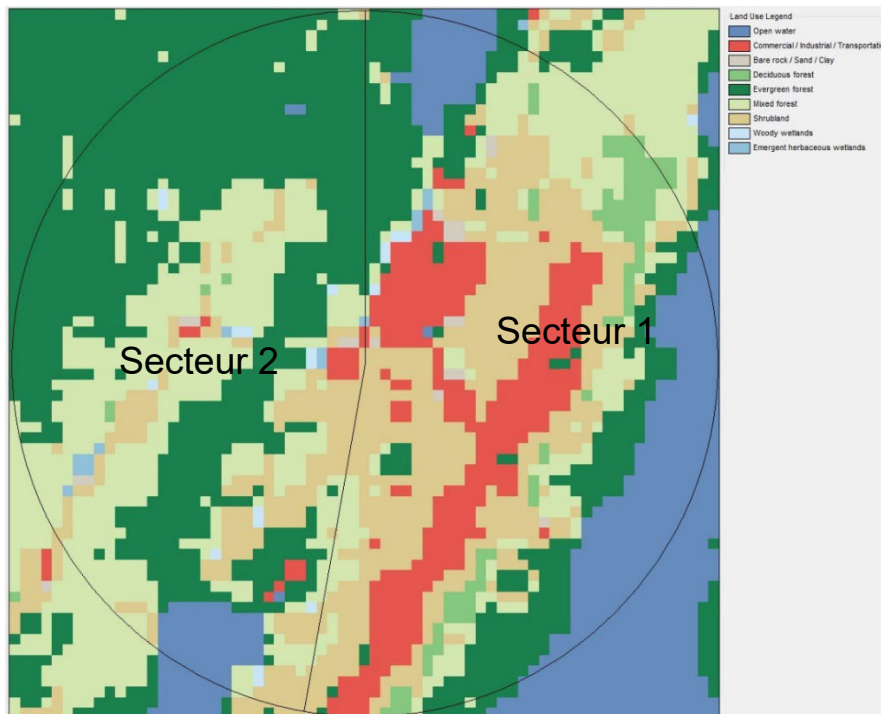
L'option « Randomize wind directions » est activée¹.

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

¹ Les directions de vent étant rapportées aux 10 degrés par Environnement Canada.

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

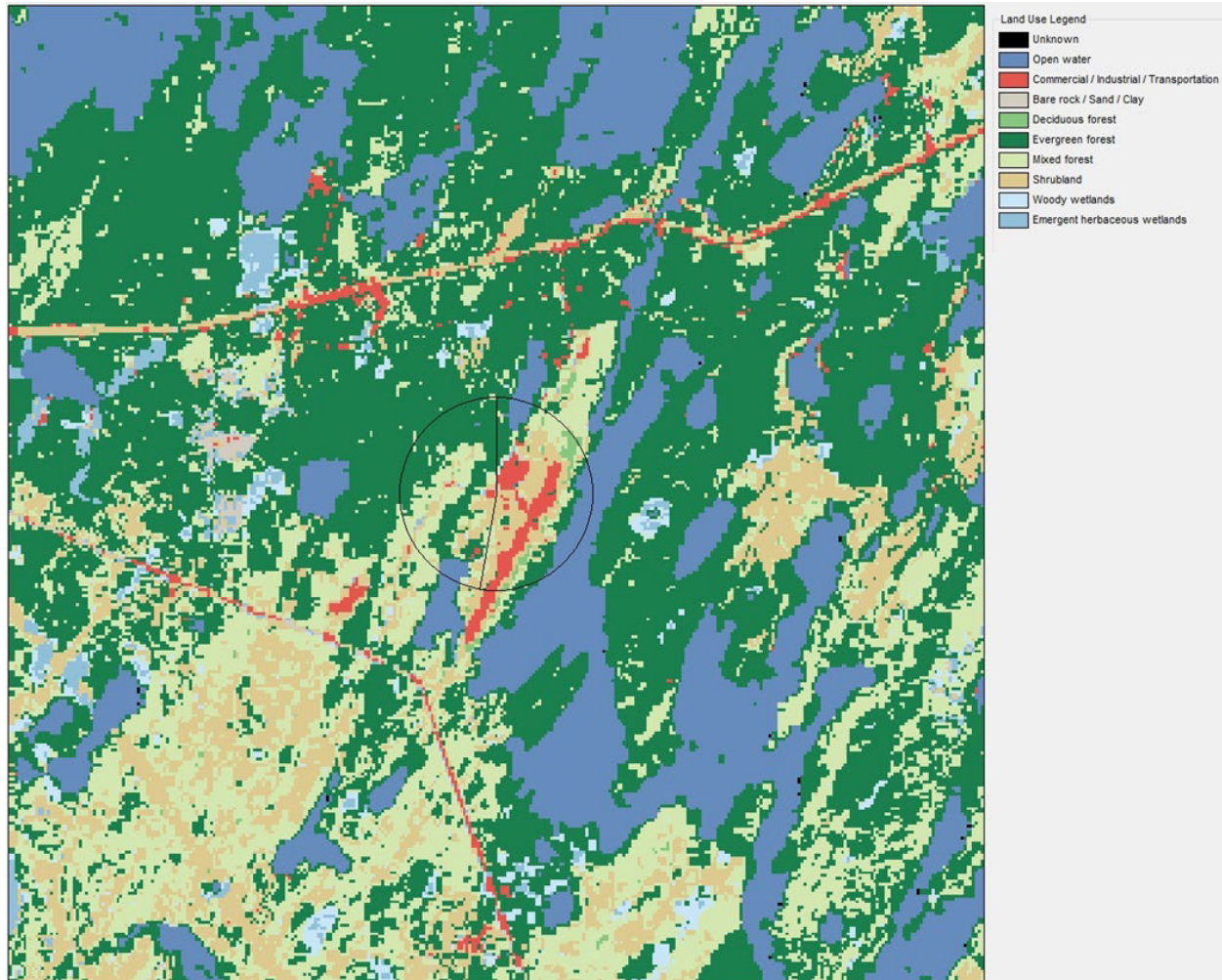


Figure 2.6.2 : Types de surfaces zone 10 km
Visualisation à travers AERMET View (Wood et EGS Ecosupport, 2019)

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 2.6.1 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

2.7 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.

2.8 PARAMÈTRES PHYSIQUES ET DE DISPERSION

2.8.1 HAUTEUR DE MÉLANGE

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

2.8.2 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*.

2.8.3 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*.

2.8.4 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.

2.9 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 2.9.1 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 2.9.2 Dimensions des mailles de la grille de récepteurs (près du camp autochtone)

| 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 2.9.3 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.

2.10 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.

2.10.1 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 :

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

2.10.2 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, l'heure de la journée 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.

2.11 RÉSULTATS DE MODÉLISATION

2.11.1 DOMAINE DE MODÉLISATION PRINCIPAL – SITUATION FUTURE VOULUE

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. Ces scénarios de modélisation ont été effectués en utilisant l'option « Multi-Chemical Run » qui permet de modéliser plusieurs contaminants simultanément.

Tableau 2.11.1.1 Concentrations maximales obtenues autour du site minier

| 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) |
|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|------------------------------------|
| 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 | 0,028 | 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 | 0,011 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,1 |
| Cuivre (Cu) | 24 heures | 0,25 | 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 | 0,016 | 0,006 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,014 |
| | 1 an | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,02 |
| Plomb (Pb) | 1 an | 0,005 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,1 |
| Vanadium (V) | 1 an | 0,015 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 1 |
| Zinc (Zn) | 24 heures | 0,15 | 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 | 0,035 | 0,006 | 0,005 | 0,005 | 0,006 | 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 |

Tableau 2.11.1.1 Concentrations maximales obtenues autour du site minier (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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|--------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|--|
| Titane (Ti) (dans PM_{10}) | 24 heures | 0,18 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 2,5 |
| Silice cristalline | 1 heure | 71,35 | 17,19 | 12,68 | 10,11 | 11,46 | 6,81 | 7,29 | 23 |
| | 1 an | 0,95 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,07 |
| Oxyde de calcium (CaO) | 1 heure | 1,16 | 0,22 | 0,16 | 0,11 | 0,12 | 0,03 | 0,05 | 2,22 |
| | 1 an | 0,0043 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0001 | 0,004 |
| Tétraborate de sodium | 1 heure | 0,17 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 2,22 |
| | 1 an | 0,0058 | 0,0006 | 0,0005 | 0,0004 | 0,0007 | 0,0003 | 0,0005 | 0,004 |
| Benzène | 24 heures | 8,89 | 3,25 | 3,15 | 3,1 | 3,12 | 3,02 | 3,01 | 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 |
| Dioxyde de soufre (SO_2) | 4 minutes | 103,26 | 48,03 | 44,59 | 42,74 | 43,83 | 40,52 | 40,89 | 1 050 |
| | 24 heures | 18,48 | 10,43 | 10,29 | 10,16 | 10,21 | 10,02 | 10,03 | 288 |
| | 1 an | 2,68 | 2,01 | 2,01 | 2,01 | 2,01 | 2 | 2 | 52 |
| Monoxyde de carbone (CO) | 1 heure | 1232,82 | 679,95 | 645,06 | 626,94 | 637,57 | 604,98 | 608,61 | 34 000 |
| | 8 heures | 732,39 | 421,64 | 415,26 | 407,53 | 411,13 | 400,97 | 401,73 | 12 700 |

Les résultats obtenus pour tous les contaminants modélisés dans ce scénario démontrent le respect des normes et critères applicables, sauf le critère du manganèse, les critères de la silice cristalline et les SEPR annuels du tétraborate de sodium et de l'oxyde de calcium. Dans le cas du manganèse, du tétraborate de sodium et de l'oxyde de calcium, leurs valeurs limites annuelles sont dépassées 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 du tétraborate de sodium, 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 et le dépassement de la valeur limite d'un SEPR ne nécessite pas la présentation d'une mesure correctrice au MELCC. Pour ce qui est de la silice cristalline, les dépassements des valeurs limites sur 1 heure et 1 an ont lieu sur de plus grandes zones, mais sans atteindre de récepteur sensible. Selon la discussion Teams qui a eu lieu le 9 mars dernier avec des représentants du MELCC, des dépassements de normes ou critères à l'extérieur de la zone de 300 mètres autour de la limite du bail minier ne devraient pas être problématiques si les dépassements n'atteignent pas aucun récepteur sensible.

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 2.11.1.2 Concentrations maximales obtenues autour du site minier pour le cyanure d'hydrogène

| 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|---------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|--|
| Cyanure d'hydrogène (HCN) | 4 minutes | 31,32 | 11,43 | 8,35 | 5,76 | 6,81 | 1,78 | 1,93 | 50 |
| | 1 an | 0,45 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0,16 |

Le critère annuel est dépassé dans une zone au nord-ouest 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 2.11.1.3 Concentrations maximales obtenues autour du site minier pour les particules fines

| 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 | 29,89 | 15,82 | 15,68 | 15,37 | 15,46 | 15,09 | 15,1 | 30 |

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

Tableau 2.11.1.4 Concentrations maximales obtenues autour du site minier pour les particules totales

| 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 | 108,06 | 51,74 | 49,74 | 43,28 | 43,4 | 41,01 | 40,64 | 120 |

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

Tableau 2.11.1.5 Concentrations maximales obtenues autour du site minier pour le dioxyde d'azote (NO₂)

| 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) |
|------------------------------------|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------------------------|
| Dioxyde d'azote (NO ₂) | 1 heure | 520,32 | 110,24 | 84,44 | 70,71 | 78,96 | 53,91 | 56,73 | 414 |
| | Nombre de dépassements horaires | 129 (0,29%) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | --- |
| | 24 heures | 151,15 | 36,17 | 34,24 | 32,34 | 32,99 | 30,35 | 30,45 | 207 |
| | 1 an | 19,82 | 10,19 | 10,17 | 10,1 | 10,18 | 10,03 | 10,06 | 103 |

Des dépassements de la norme du dioxyde d'azote ont lieu dans une zone au nord-ouest 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.

2.11.2 DOMAINE DE MODÉLISATION PRINCIPAL – SITUATION ACTUELLE

Les tableaux suivants montrent 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 le cyanure d'hydrogène et les particules totales, en tenant compte de toute la grille de récepteurs. Ces scénarios de modélisation ont été effectués à la demande du MELCC afin de déterminer s'il y a augmentation de la concentration de ces contaminants pour lesquels des dépassements étaient observés dans la situation actuellement autorisée.

Tableau 2.11.2.1 Concentrations maximales obtenues autour du site minier pour le cyanure d'hydrogène

| 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|---------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|--|
| Cyanure d'hydrogène (HCN) | 4 minutes | 43,05 | 9,04 | 4,19 | 2,54 | 3,27 | 0,46 | 0,54 | 50 |
| | 1 an | 0,41 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0 | 0,01 | 0,16 |

Les concentrations maximales de ce contaminant, selon la situation actuelle, sont plus élevées que celles prévues selon la situation future sur la période de 4 minutes. Ceci est dû au fait qu'actuellement, l'évacuation à l'atmosphère des émissions de cyanure d'hydrogène provenant des réservoirs de l'usine se fait via 7 événements de toit de façon passive, ce qui disperse de façon moins efficace les émissions.

Tableau 2.11.2.2 Concentrations maximales obtenues autour du site minier pour les particules totales

| 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 | 91,39 | 44,48 | 43,32 | 41,52 | 43,92 | 40,33 | 40,73 | 120 |
| | Nombre maximal de dépassements | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | --- |

La situation actuelle ne cause pas de dépassements de la norme à la limite de la zone de 300 mètres autour de la limite du bail minier.

2.11.3 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 2.11.3.1 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Concentration maximale au camp autochtone, incluant la concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|---------------------------------------|------------------------|--|--|--|
| Particules totales (PST) | 24 heures | 270,41 | 59,19 | 120 |
| | Nombre de dépassements | 187 (10,24%) | 0 | --- |
| Particules fines (PM _{2.5}) | 24 heures | 21,06 | 15,5 | 30 |
| Dioxyde d'azote (NO ₂) | 1 heure | 67,9 | 52,31 | 414 |
| | 24 heures | 38,57 | 30,76 | 207 |
| | 1 an | 11,46 | 10,04 | 103 |
| Dioxyde de soufre (SO ₂) | 4 minutes | 42,25 | 40,29 | 1 050 |
| | 24 heures | 10,56 | 10,05 | 288 |
| | 1 an | 2,09 | 2 | 52 |
| Monoxyde de carbone (CO) | 1 heure | 609,19 | 601,19 | 34 000 |
| | 8 heures | 406,58 | 400,68 | 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.

3 CONCLUSION

La présente étude révisée a été réalisée dans le cadre de l'étude d'impact pour le traitement de minerai aurifère du projet Barry 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 datée du 20 janvier 2021 dans le cadre de l'étude d'impact. Par ailleurs, il est à noter que des modifications et optimisations ont été apportées au projet depuis le dépôt de l'étude d'impact par Wood (2019). La modification principale consiste au retrait du projet Moroy qui fera passer l'augmentation du traitement du minerai de 800 à 1800 tonnes par jour au lieu de 2400 tonnes par jour tel qu'il était initialement prévu. De plus, des optimisations ont aussi été effectuées afin d'améliorer le contrôle environnemental et technique des opérations et découlent de l'avancement des étapes d'ingénierie de concept. Celles-ci ont été intégrées dans la révision de la l'étude de modélisation.

33 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 22 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 critère annuel du manganèse;
- Les critères horaire et annuel de la silice cristalline;
- Le SEPR annuel du tétraborate de sodium;
- Le SEPR annuel de l'oxyde de calcium;
- La norme horaire du dioxyde d'azote.

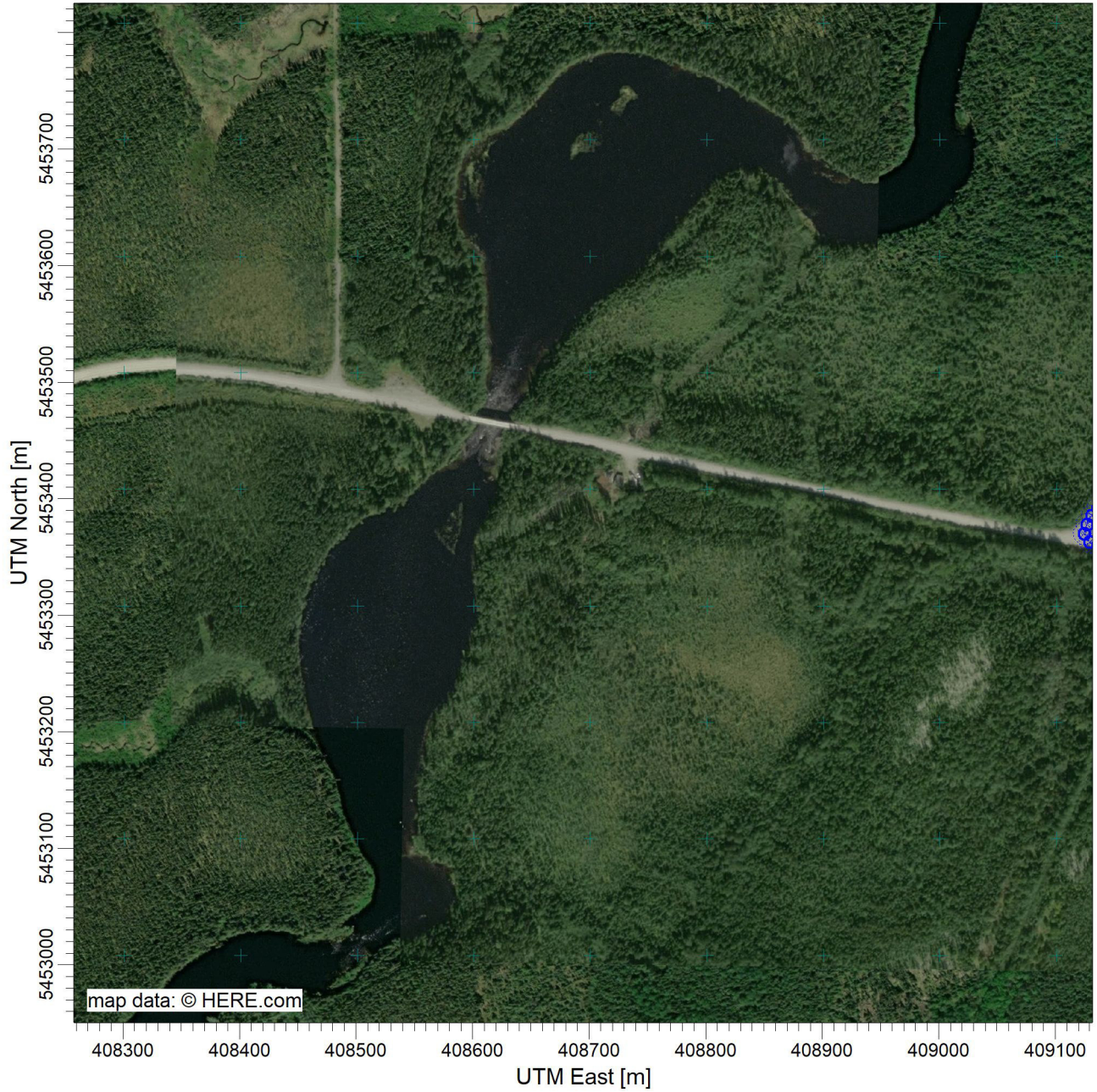
Cependant, les zones où les dépassements ont lieu se situent pour la plupart près de la limite de 300 mètres autour du site minier et aucun dépassement n'a lieu sur un récepteur ponctuel sensible. L'impact de ces dépassements est donc jugé mineur.

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. Ressources Bonterra prévoit de plus suspendre le transport de minerai pendant 2 semaines au printemps lors de la période de la chasse à l'oie, ainsi que réduire le transport de minerai d'au moins 25 % à l'automne lors de la chasse à l'original et ce, afin de limiter les nuisances pour les utilisateurs du territoire.

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.:

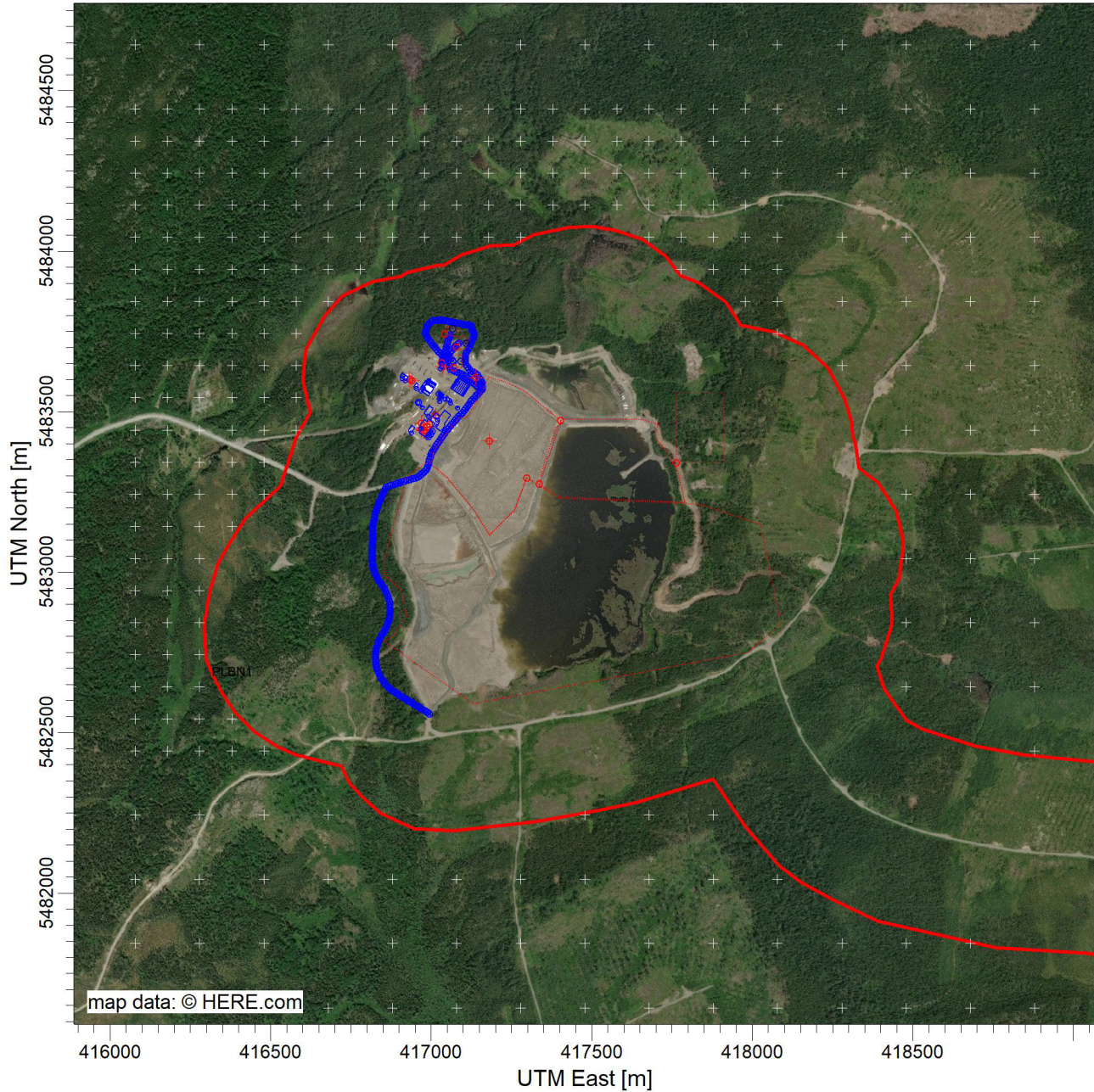
IBTER-01

IMAUSAR



PROJECT TITLE:

Carte géographique du site minier



COMMENTS:

SOURCES:

32

COMPANY NAME:

RECEPTORS:

1050

MODELER:

SCALE:

1:20 000

0  0,5 km

DATE:

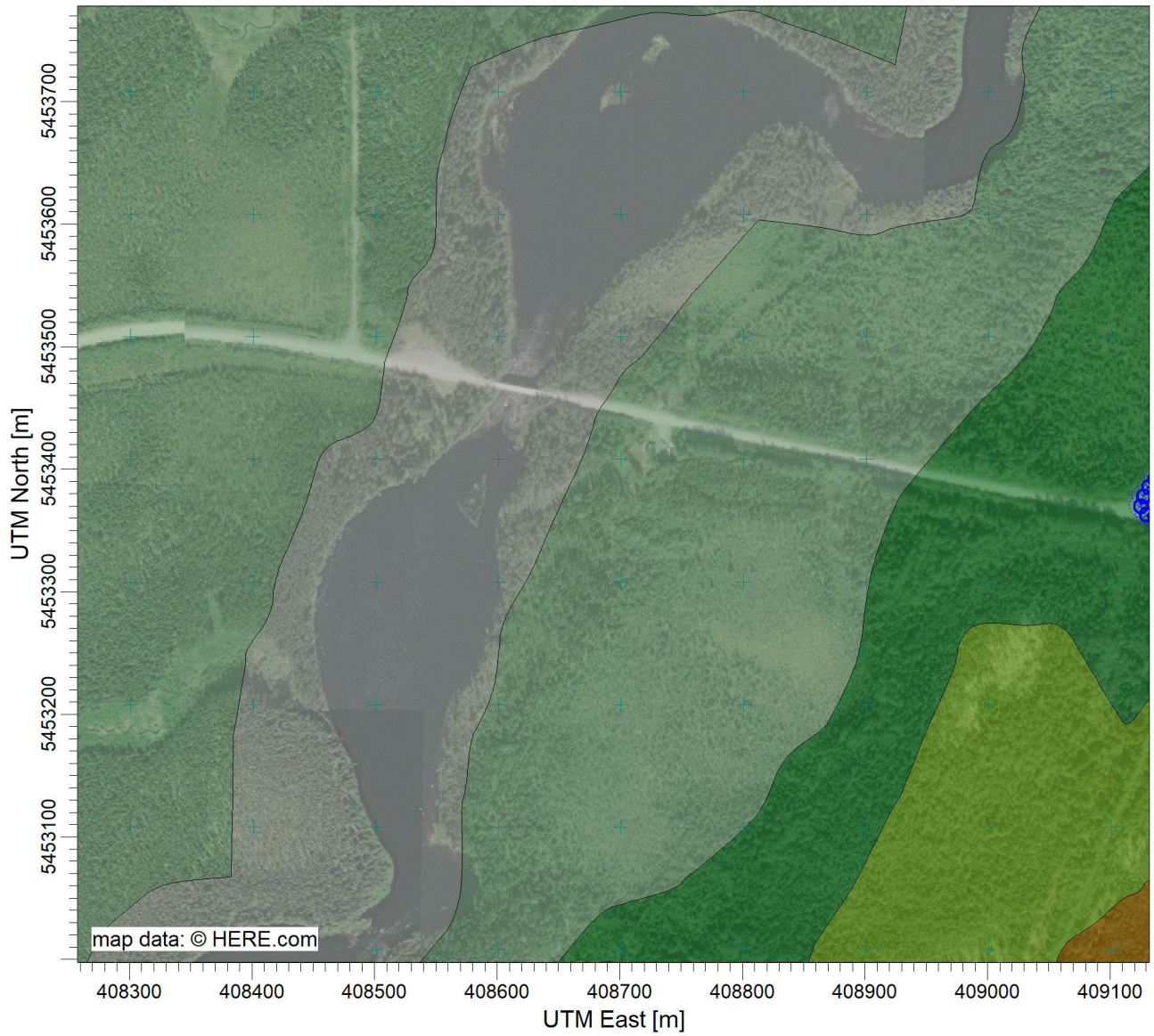
2022-07-07

PROJECT NO.:

IBTER-01

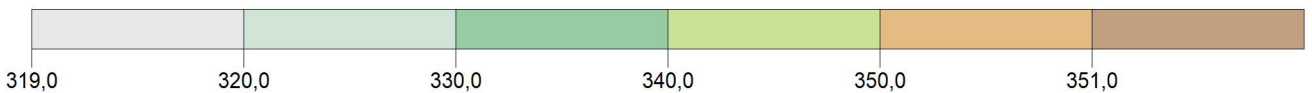
PROJECT TITLE:

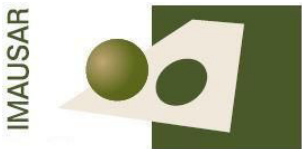

Carte topographique autour du camp autochtone



Terrain Contours

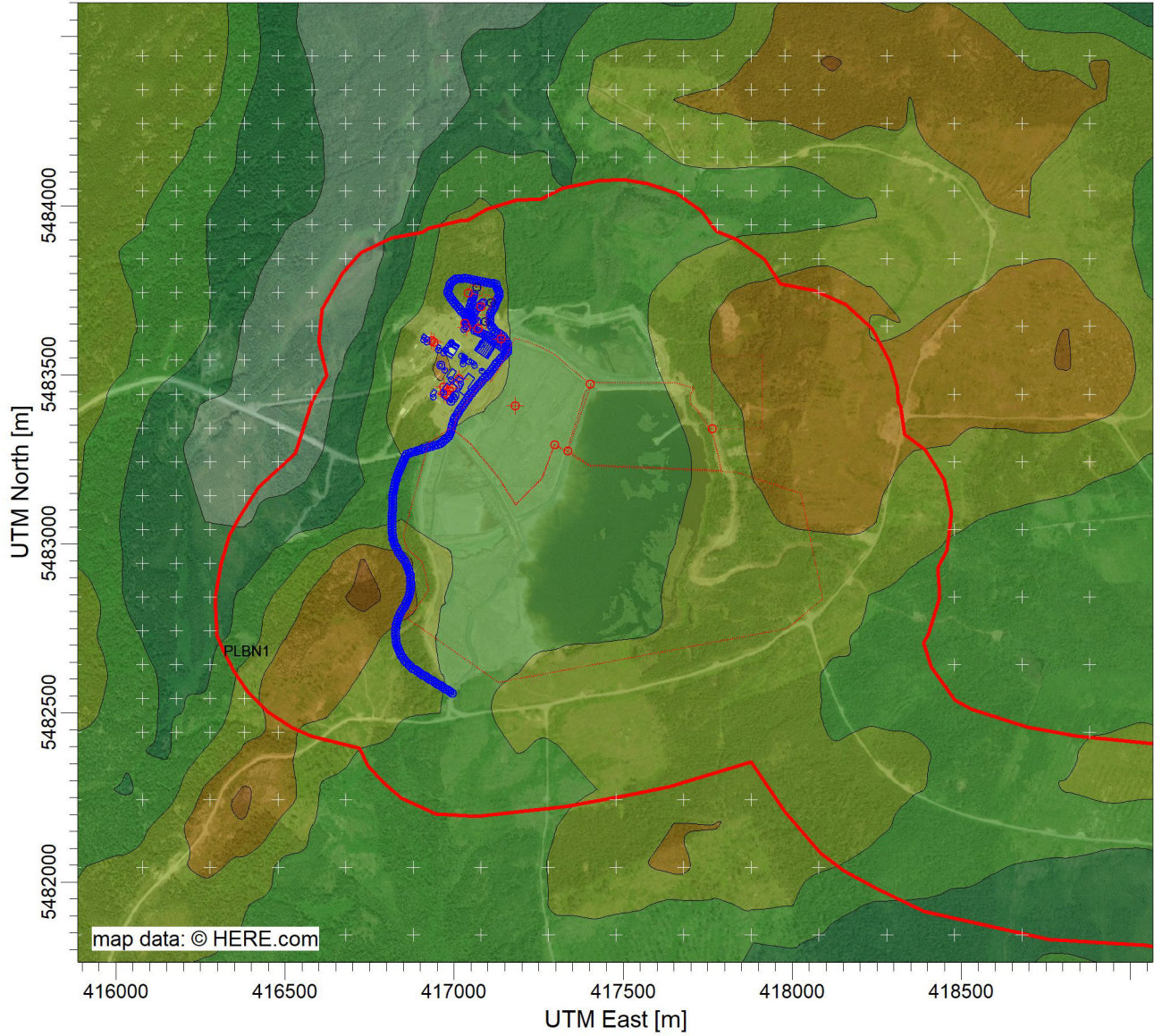
meters



| | | | |
|-----------|--------------------------|--|---|
| 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 |

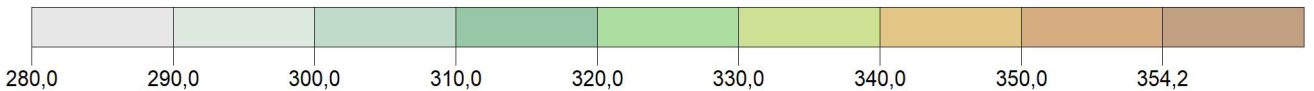
PROJECT TITLE:

Carte topographique du site minier



Terrain Contours

meters



COMMENTS:

SOURCES:

COMPANY NAME:

32

RECEPTORS:

MODELER:

1050

SCALE:

1:20 000

0  0,5 km

DATE:

2022-07-07

PROJECT NO.:

IBTER-01

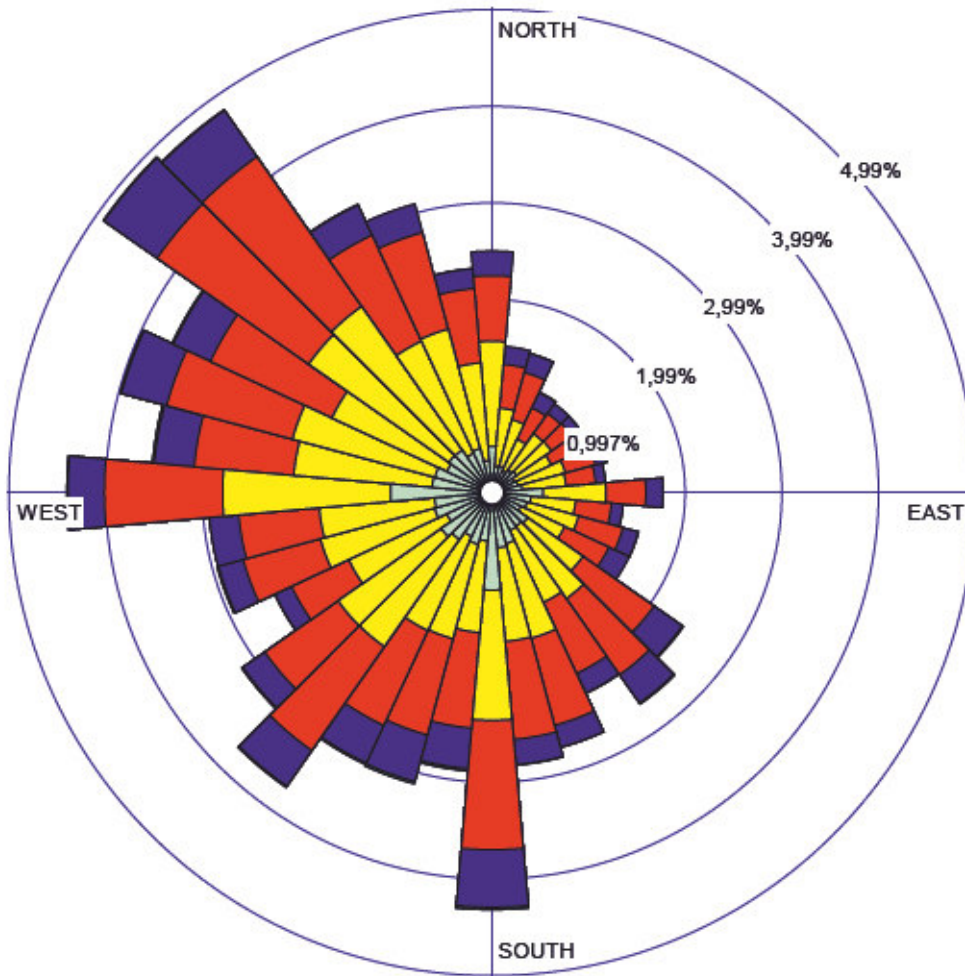
ANNEXE B
ROSE DES VENTS

WIND ROSE PLOT:

Rose des vents de la station météorologique de Chapais-Chibougamau

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



WIND SPEED
(m/s)

- >= 11,10
- 8,80 - 11,10
- 5,70 - 8,80
- 3,60 - 5,70
- 2,10 - 3,60
- 0,50 - 2,10

Calms: 4,81%

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:

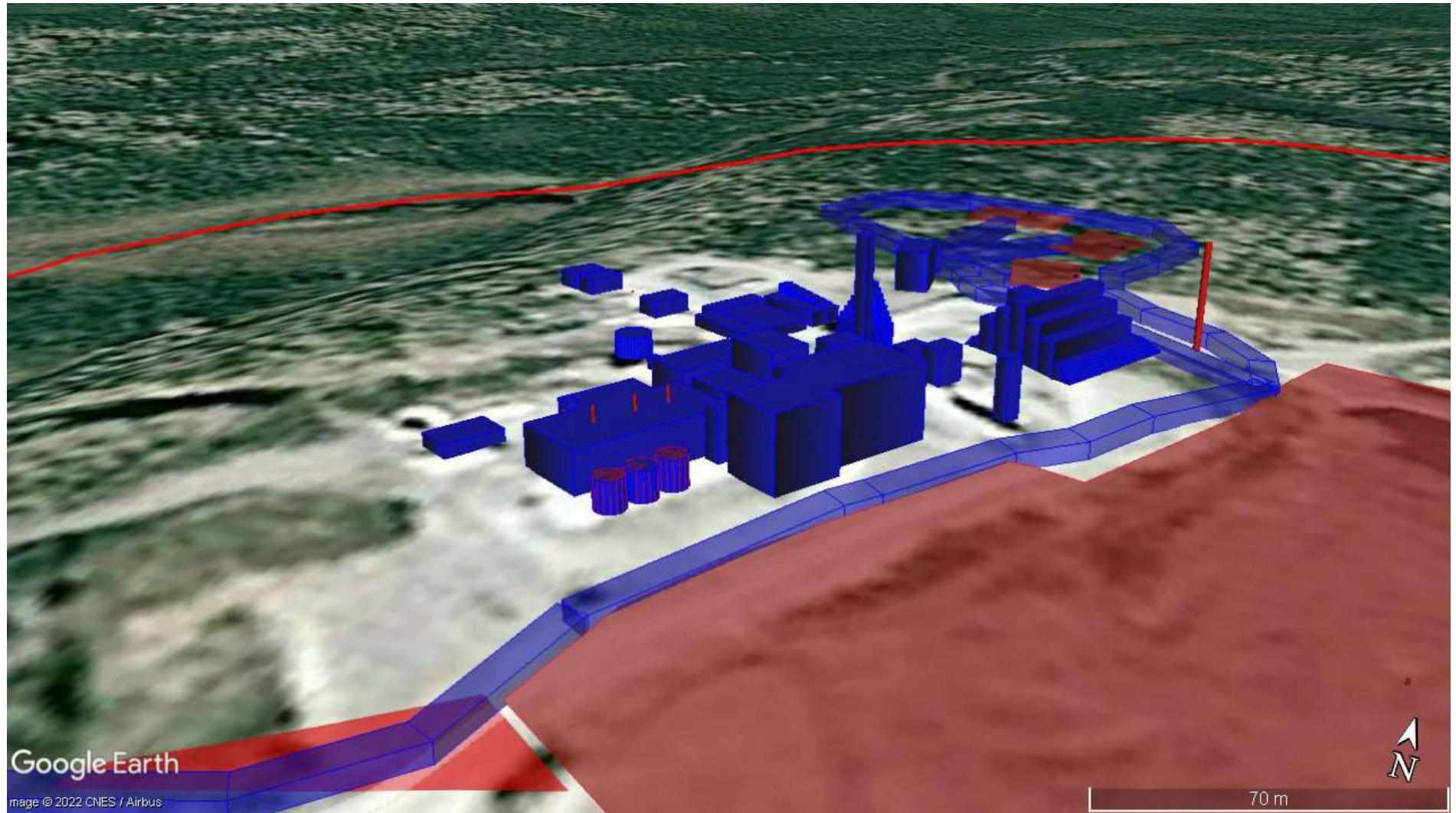
2021-01-11

PROJECT NO.:

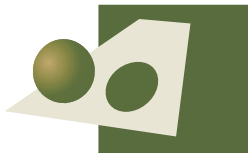
IBTER-01



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



IMAUSAR



Projet: **Ressources Bonterra Inc.**
200, chemin de la Mine,
Desmaraisville

IBTER

01

CA01

01

Titre: **PLAN 3D DES INSTALLATIONS MINIÈRES**
Étude de modélisation de la dispersion atmosphérique
200, chemin de la Mine, Desmaraisville (Qc)

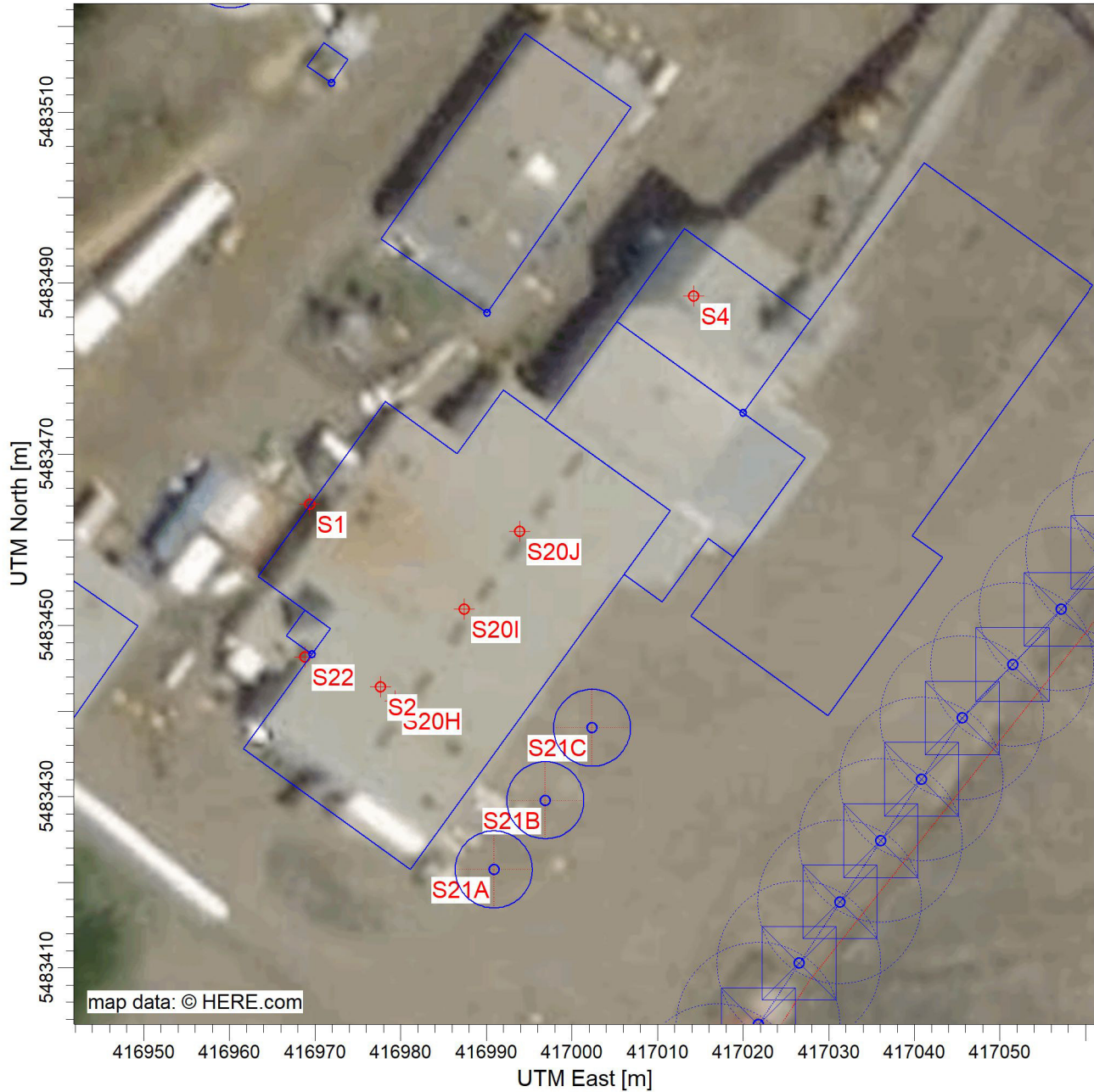
Date: 7 juillet 2022

Dossier: IBTER-2009-01

Plan généré à l'aide de Google Earth© et AermodView©

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:

32

COMPANY NAME:

RECEPTORS:

1050

MODELER:

SCALE:

1:750

0  0,02 km

DATE:

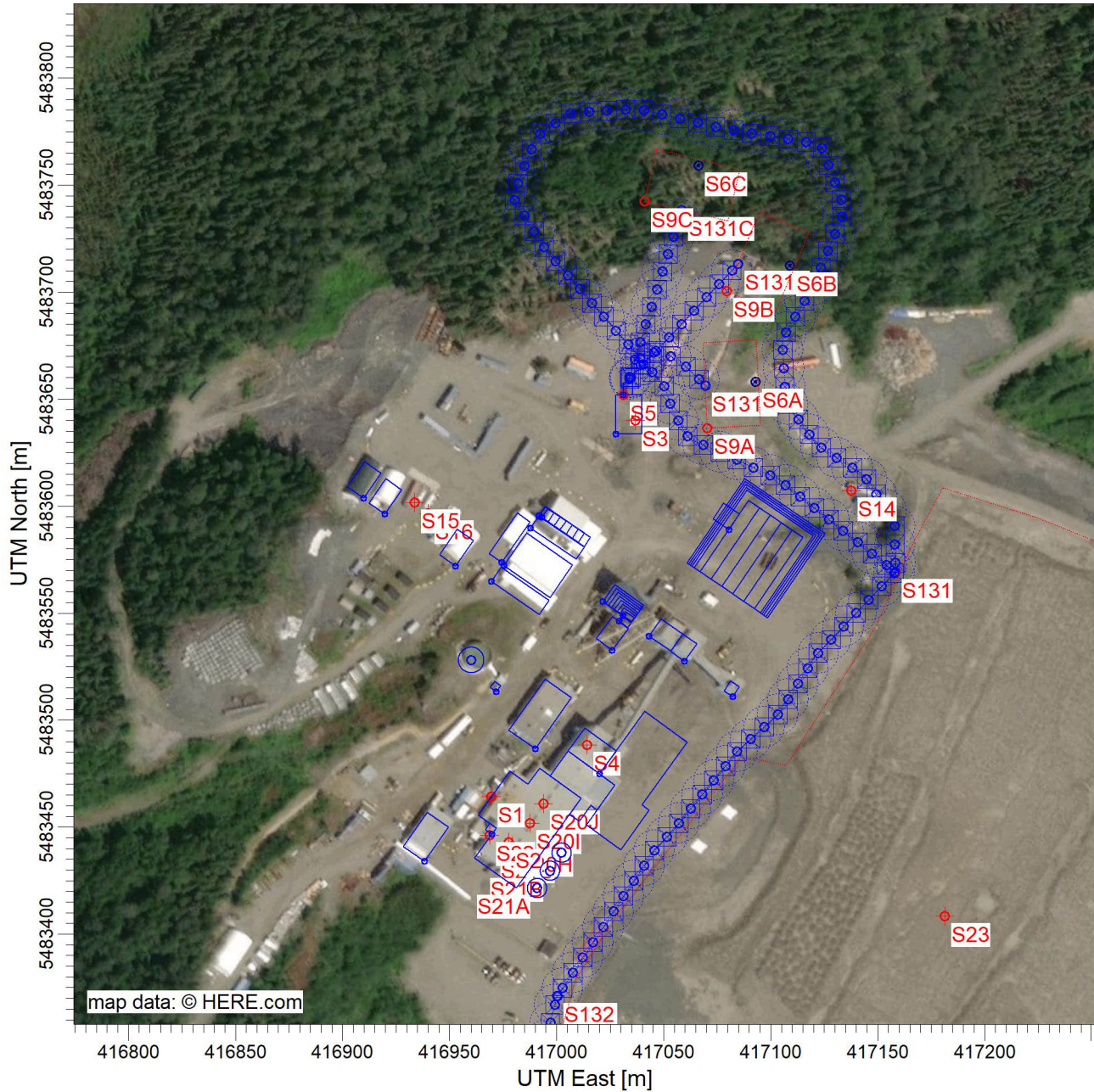
2022-07-07

PROJECT NO.:

IBTER-01

PROJECT TITLE:

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



COMMENTS:

SOURCES:

32

COMPANY NAME:

RECEPTORS:

1050

MODELER:

SCALE:

1:3 000

0



0,1 km

DATE:

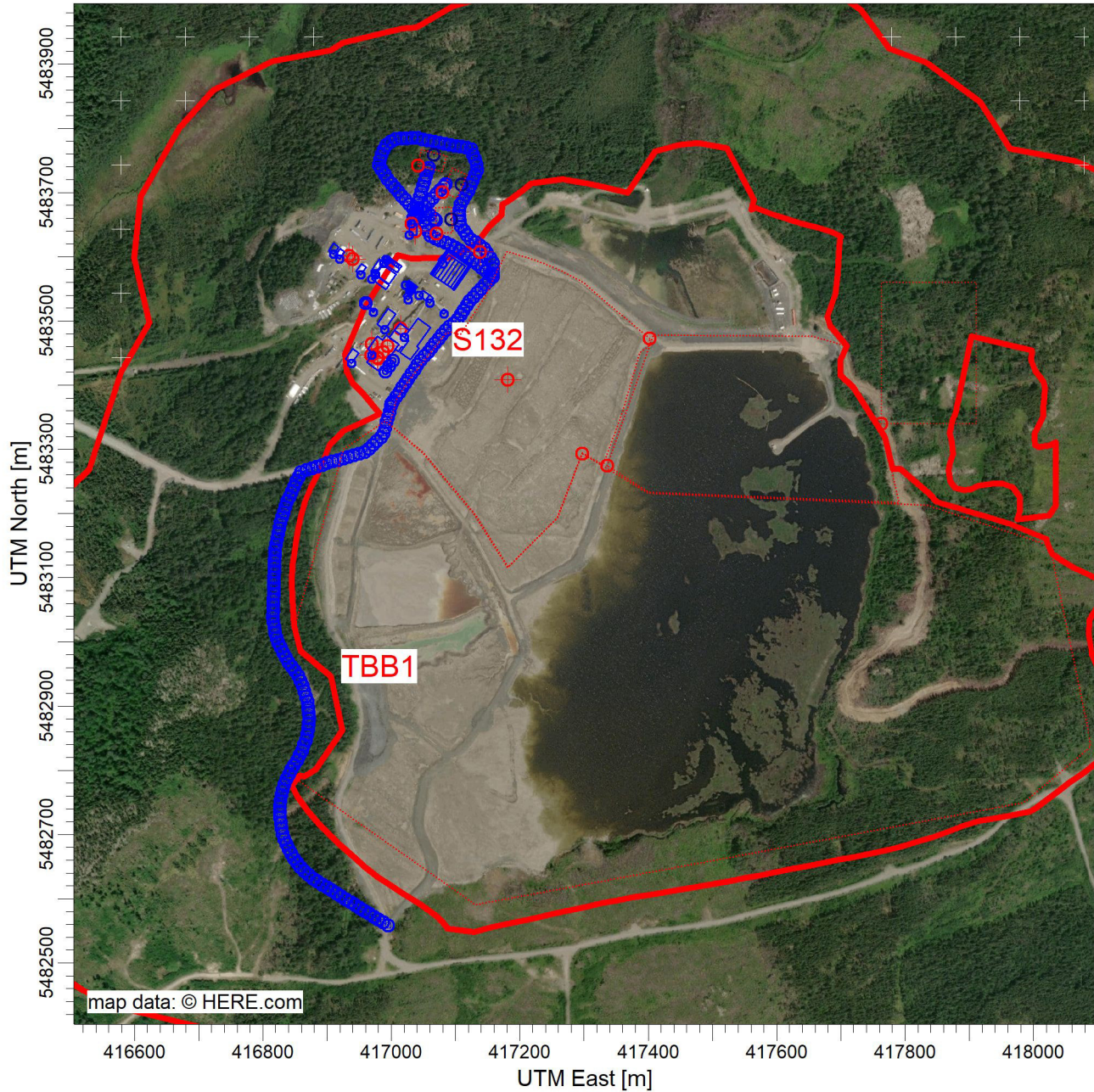
2022-07-07

PROJECT NO.:

IBTER-01

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:

32

COMPANY NAME:

RECEPTORS:

1050

MODELER:

SCALE:

1:10 000

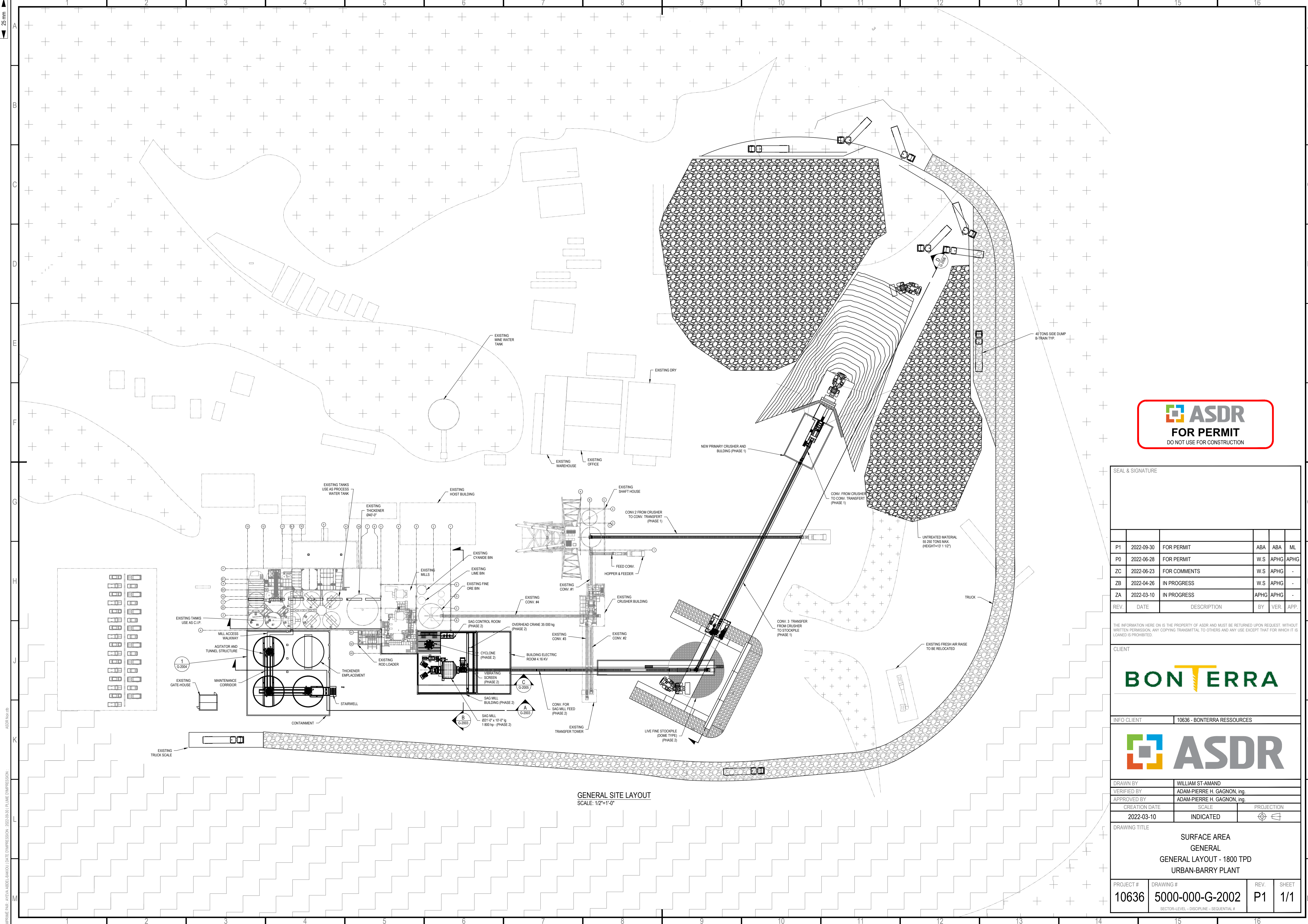
0  0,3 km

DATE:

2022-07-07

PROJECT NO.:

IBTER-01



GENERAL SITE LAYOUT
SCALE: 1/2"=1'-0"



SEAL & SIGNATURE

| REV. | DATE | DESCRIPTION | BY | VER. | APP. |
|------|------------|--------------|------|------|------|
| P1 | 2022-09-30 | FOR PERMIT | ABA | ABA | ML |
| P0 | 2022-06-28 | FOR PERMIT | W.S | APHG | APHG |
| ZC | 2022-06-23 | FOR COMMENTS | W.S | APHG | - |
| ZB | 2022-04-26 | IN PROGRESS | W.S | APHG | - |
| ZA | 2022-03-10 | IN PROGRESS | APHG | APHG | - |

THE INFORMATION HERE ON IS THE PROPERTY OF ASDR AND MUST BE RETURNED UPON REQUEST. WITHOUT WRITTEN PERMISSION, ANY COPYING TRANSMITTAL TO OTHERS AND ANY USE EXCEPT THAT FOR WHICH IT IS LOANED IS PROHIBITED.



INFO CLIENT | 10636 - BONTERRA RESSOURCES

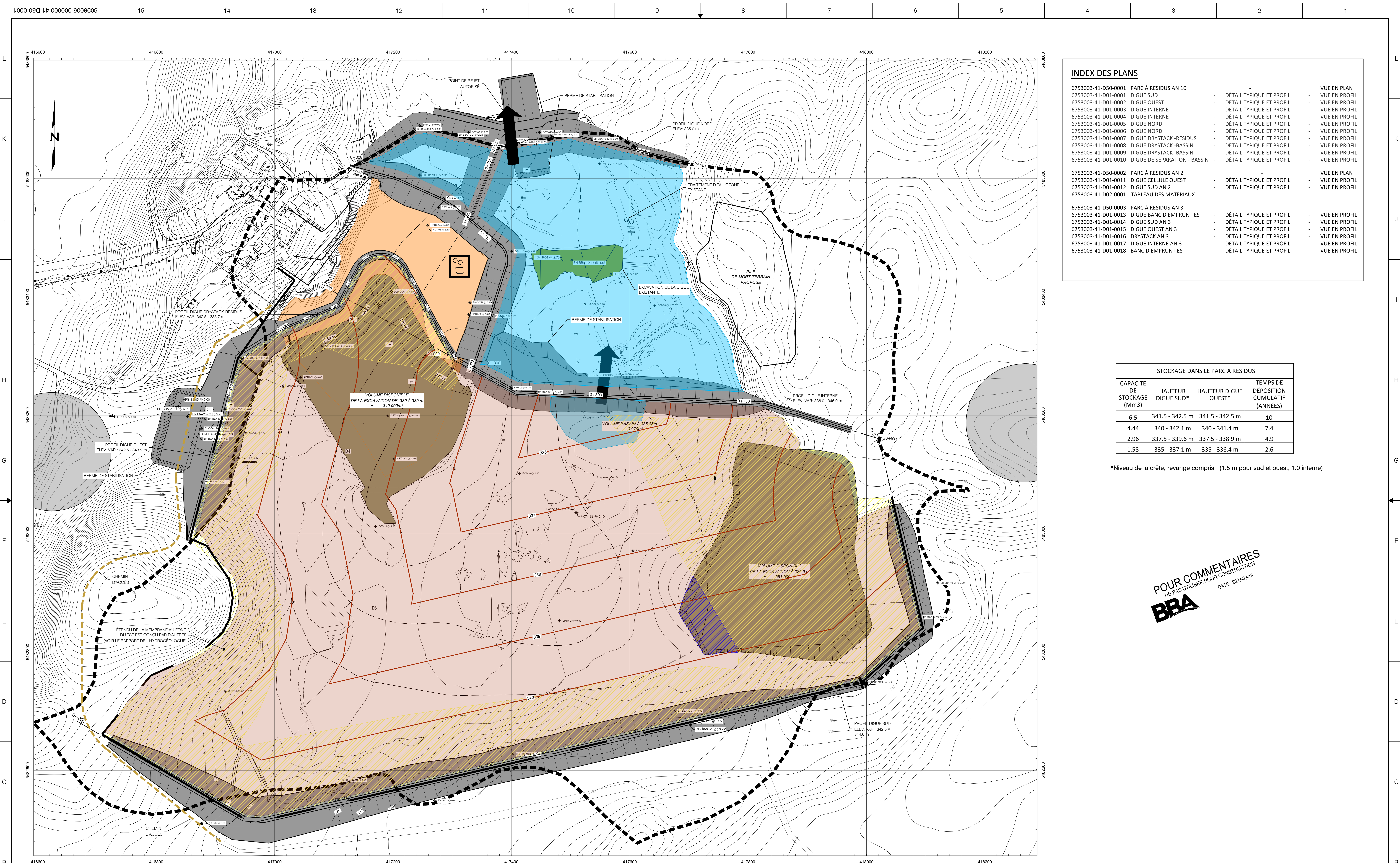


| | | |
|---------------|-----------------------------|------------|
| DRAWN BY | WILLIAM ST-AMAND | |
| VERIFIED BY | ADAM-PIERRE H. GAGNON, Ing. | |
| APPROVED BY | ADAM-PIERRE H. GAGNON, Ing. | |
| CREATION DATE | SCALE | PROJECTION |
| 2022-03-10 | INDICATED | |

DRAWING TITLE
**SURFACE AREA
GENERAL
GENERAL LAYOUT - 1800 TPD
URBAN-BARRY PLANT**

| | | | |
|-----------|-----------------|------|-------|
| PROJECT # | DRAWING # | REV. | SHEET |
| 10636 | 5000-000-G-2002 | P1 | 1/1 |

ASDR No. 2022-09-30 | IMPRIME PAR: ATEVA ABDEL KHAYOU | DATE D'IMPRESSION: 2022-09-30 | PALME D'IMPRESSION: 10636-000-G-2002



INDEX DES PLANS

| | | | |
|---------------------|------------------------------|----------------------------|---------------|
| 6753003-41-D50-0001 | PARC À RESIDUS AN 10 | - | VUE EN PLAN |
| 6753003-41-D01-0001 | DIGUE SUD | - DÉTAIL TYPIQUE ET PROFIL | VUE EN PROFIL |
| 6753003-41-D01-0002 | DIGUE OUEST | - DÉTAIL TYPIQUE ET PROFIL | VUE EN PROFIL |
| 6753003-41-D01-0003 | DIGUE INTERNE | - DÉTAIL TYPIQUE ET PROFIL | VUE EN PROFIL |
| 6753003-41-D01-0004 | DIGUE INTERNE | - DÉTAIL TYPIQUE ET PROFIL | VUE EN PROFIL |
| 6753003-41-D01-0005 | DIGUE NORD | - DÉTAIL TYPIQUE ET PROFIL | VUE EN PROFIL |
| 6753003-41-D01-0006 | DIGUE NORD | - DÉTAIL TYPIQUE ET PROFIL | VUE EN PROFIL |
| 6753003-41-D01-0007 | DIGUE DRYSTACK-RESIDUS | - DÉTAIL TYPIQUE ET PROFIL | VUE EN PROFIL |
| 6753003-41-D01-0008 | DIGUE DRYSTACK-BASSIN | - DÉTAIL TYPIQUE ET PROFIL | VUE EN PROFIL |
| 6753003-41-D01-0009 | DIGUE DRYSTACK-BASSIN | - DÉTAIL TYPIQUE ET PROFIL | VUE EN PROFIL |
| 6753003-41-D01-0010 | DIGUE DE SÉPARATION - BASSIN | - DÉTAIL TYPIQUE ET PROFIL | VUE EN PROFIL |
| 6753003-41-D50-0002 | PARC À RESIDUS AN 2 | - | VUE EN PLAN |
| 6753003-41-D01-0011 | DIGUE CELLULE OUEST | - DÉTAIL TYPIQUE ET PROFIL | VUE EN PROFIL |
| 6753003-41-D01-0012 | DIGUE SUD AN 2 | - DÉTAIL TYPIQUE ET PROFIL | VUE EN PROFIL |
| 6753003-41-D02-0001 | TABLEAU DES MATÉRIAUX | - | VUE EN PROFIL |
| 6753003-41-D50-0003 | PARC À RESIDUS AN 3 | - | VUE EN PLAN |
| 6753003-41-D01-0013 | DIGUE BANC D'EMPRUNT EST | - DÉTAIL TYPIQUE ET PROFIL | VUE EN PROFIL |
| 6753003-41-D01-0014 | DIGUE SUD AN 3 | - DÉTAIL TYPIQUE ET PROFIL | VUE EN PROFIL |
| 6753003-41-D01-0015 | DIGUE OUEST AN 3 | - DÉTAIL TYPIQUE ET PROFIL | VUE EN PROFIL |
| 6753003-41-D01-0016 | DRYSTACK AN 3 | - DÉTAIL TYPIQUE ET PROFIL | VUE EN PROFIL |
| 6753003-41-D01-0017 | DIGUE INTERNE AN 3 | - DÉTAIL TYPIQUE ET PROFIL | VUE EN PROFIL |
| 6753003-41-D01-0018 | BANC D'EMPRUNT EST | - DÉTAIL TYPIQUE ET PROFIL | VUE EN PROFIL |

STOCKAGE DANS LE PARC À RESIDUS

| CAPACITE DE STOCKAGE (Mm3) | HAUTEUR DIGUE SUD* | HAUTEUR DIGUE OUEST* | TEMPS DE DÉPOSITION CUMULATIF (ANNÉES) |
|----------------------------|--------------------|----------------------|--|
| 6.5 | 341.5 - 342.5 m | 341.5 - 342.5 m | 10 |
| 4.44 | 340 - 342.1 m | 340 - 341.4 m | 7.4 |
| 2.96 | 337.5 - 339.6 m | 337.5 - 338.9 m | 4.9 |
| 1.58 | 335 - 337.1 m | 335 - 336.4 m | 2.6 |

*Niveau de la crête, revange compris (1.5 m pour sud et ouest, 1.0 interne)

POUR COMMENTAIRES
NE PAS UTILISER POUR CONSTRUCTION
BBA DATE: 2022-09-16

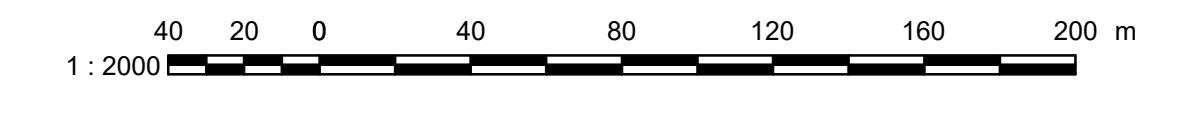
DESCRIPTION DE DÉPOSITION

DÉPOSITION CONVENTIONNELLE
TONNAGE VISÉ: 1200 t (340 000 m³/an)
VOLUME (1.30m³): ± 660 000 m³

- #### LÉGENDE:
- BASSIN VERSANT
 - DÉVERSOR D'OPÉRATION PROPOSÉ
 - DÉVERSOR D'URGENCE ET STRUCTURE DE DÉCANTATION PROPOSÉES
 - COURSE ARGILE (INTERVALLES AUX 3 m)
 - MEMBRANE À INSTALLER DANS LE PARC À RESIDUS
 - EXTENSION DE MEMBRANE POUR LA ZONE D'EMPRUNT

- #### NOTES
- LORS D'UNE CONCEPTION DÉTAILLÉE, IL EST ESSENTIEL DE PROCÉDER À UNE CAMPAGNE D'ESSAIS GÉOTECHNIQUES SUR LE SITE AINSI QU'À DES TESTS DE LABORATOIRE ET CE, AFIN DE BIEN CARACTÉRISER L'ARGILE EN PLACE.
 - INTERPRÉTATION BASÉE SUR DES FORAGES GÉOTECHNIQUES LIMITÉS
 - LE SYSTÈME DE COORDONNÉES EST UTM, ZONE 18, DATUM NAD83

VUE D'ENSEMBLE



| DESSIN No | DESCRIPTION | CONCIPUEL | V. MARFAT | L. PICHONCH | DATE |
|-----------|-------------|-----------|------------|--------------|------------|
| AA | CONCIPUEL | | | | 2022-09-16 |
| REV | DESCRIPTION | | VÉRIFÉ PAR | APPROUVÉ PAR | DATE |

ÉTUDE PARC À RESIDUS BONTERRA

PARC À RESIDUS AN 10

VUE EN PLAN

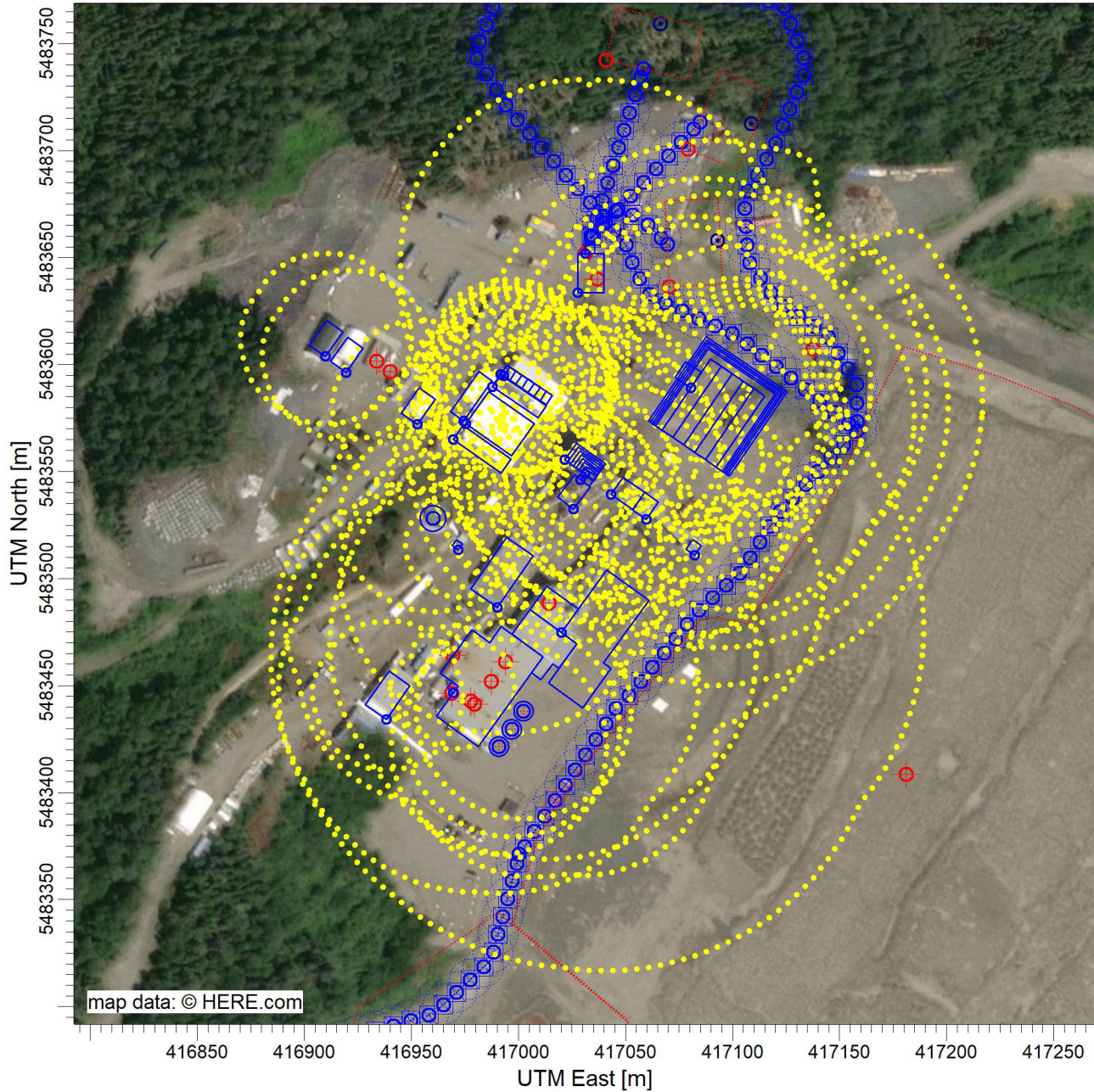
| | | |
|---------|--|------------------------------|
| CLIENT: | CONÇU PAR: L. PICHONCH | DESSINÉ PAR: D. PARADA |
| | VÉRIFÉ PAR: V. MARFAT | APPROUVÉ PAR: L. PICHONCH |
| | ÉCHELLE: 1:2000 | DATE: 2022-09-16 |
| | DESSIN No: 6098005-000000-41-D50-0001 | FEUILLE/FORMAT: AO/AA |



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:

32

COMPANY NAME:

RECEPTORS:

1050

MODELER:

SCALE:

1:3 000

0

 0,1 km

DATE:

2022-07-07

PROJECT NO.:

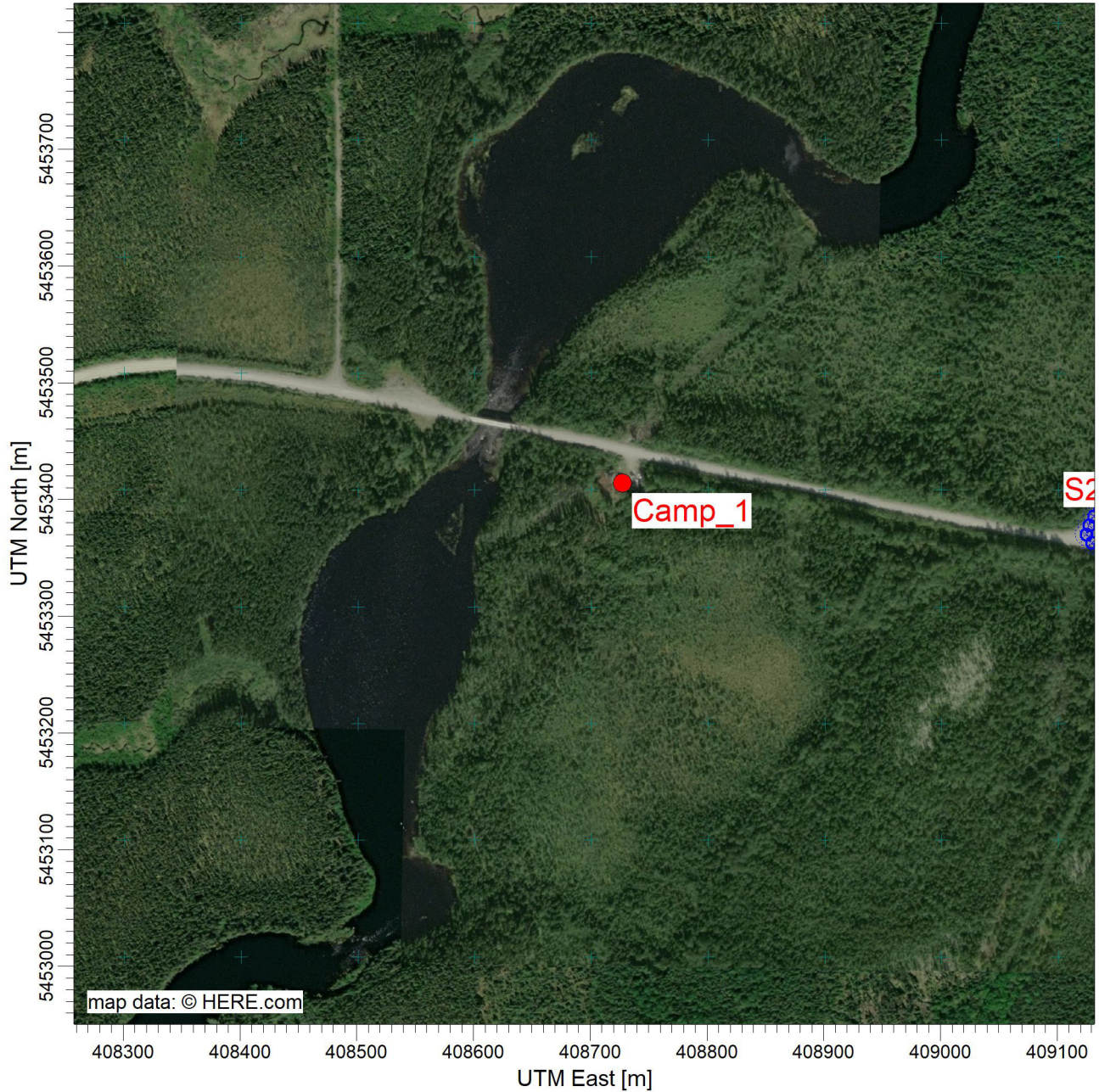
IBTER-01



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

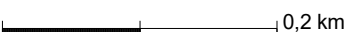
MODELER:

Éric Lauzé, ing.

SCALE:

1:5 500

0



0,2 km

DATE:

2021-01-11

PROJECT NO.:

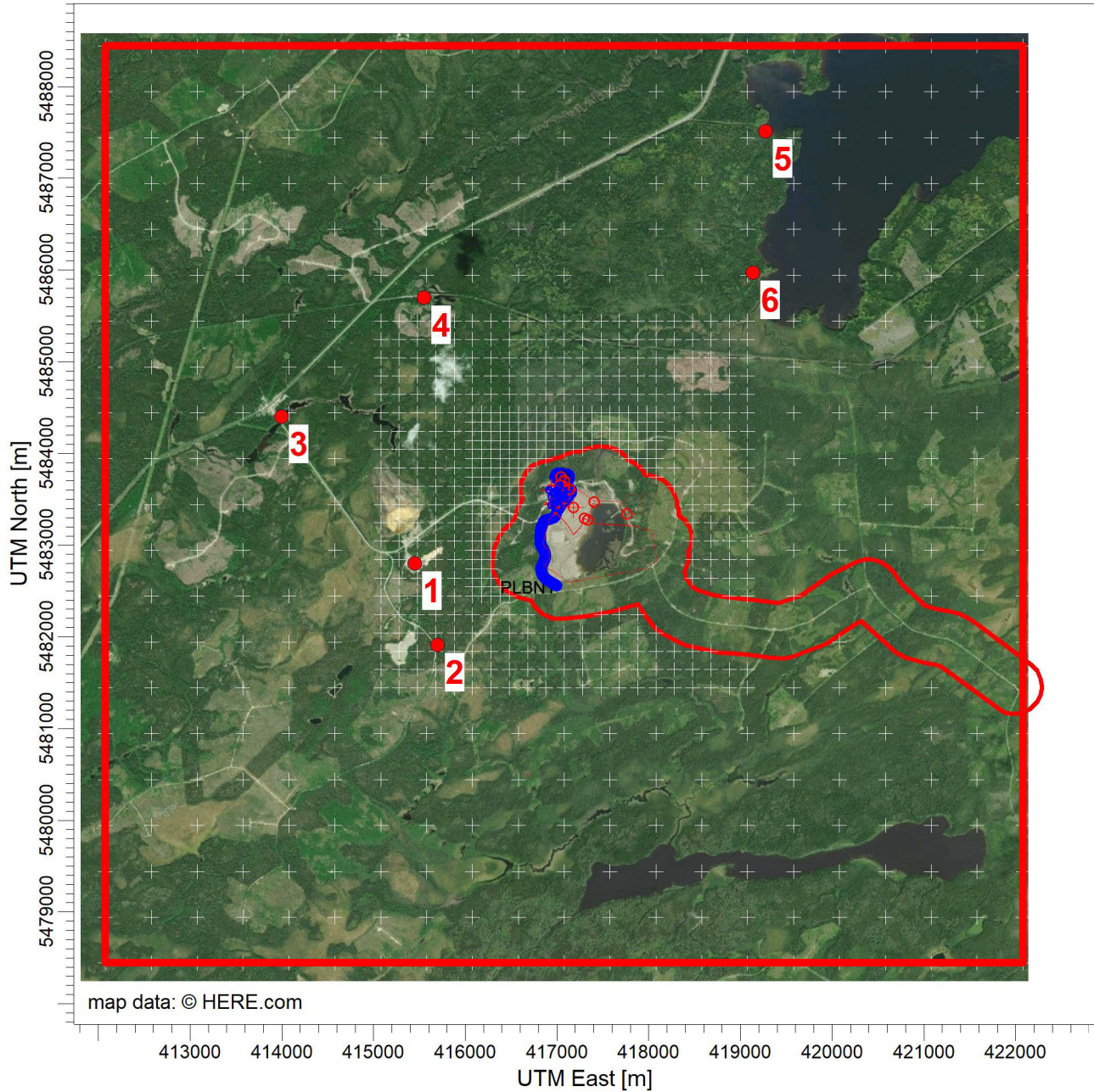
IBTER-01

IMAUSAR



PROJECT TITLE:

Carte du domaine de modélisation et des récepteurs ponctuels sensibles



COMMENTS:

Les récepteurs ponctuels sensibles sont représentés par des points rouges avec des chiffres.

SOURCES:

32

COMPANY NAME:

RECEPTORS:

1050

MODELER:

SCALE:

1:70 000

0



2 km

DATE:

2022-07-07

PROJECT NO.:

IBTER-01

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. CALCULATEUR DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES DES STATIONS
DE CARBURANT
 4. GRAPHIQUES DE RÉSULTATS DE MODÉLISATION
 5. FICHIERS DE SORTIE DU MODÈLE AERMOD
-