

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE MÉTAUX VALE QUÉBEC INC.

USINE DE SULFATE DE NICKEL DANS LE PARC INDUSTRIEL ET PORTUAIRE DE BÉCANCOUR

ADDENDA À L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT –
RÉPONSES AUX QUESTIONS ET COMMENTAIRES

MARS 2025

RÉF. WSP : 022-CA0016429.5038-REV0

RÉF. VALE : G000268.01.02

N° DE DOSSIER DGEES : 3211-14-045





TRANSITION ÉNERGÉTIQUE MÉTAUX VALE
QUÉBEC INC.

USINE DE SULFATE DE NICKEL
DANS LE PARC INDUSTRIEL ET
PORTUAIRE DE BÉCANCOUR
ADDENDA À L'ÉTUDE D'IMPACT SUR
L'ENVIRONNEMENT – RÉPONSES AUX
QUESTIONS ET COMMENTAIRES

RÉF. WSP : 022-CA0016429.5038-REV0
RÉF. VALE : G000268.01.02
NO DE DOSSIER DGEES : 3211-14-045

MARS 2025

WSP CANADA INC.

11E ÉTAGE
1600, BOULEVARD RENÉ-LÉVESQUE OUEST
MONTRÉAL (QUÉBEC) H3H 1P9
CANADA

TÉLÉPHONE : +1-514-340-0046
TÉLÉCOPIEUR : +1-438-843-8111

WSP.COM



AVANT-PROPOS

Le présent document est un complément de l'étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), en novembre 2024, pour le projet d'usine de sulfate de nickel dans le parc industriel et portuaire de Bécancour de Transition Énergétique Métaux Vale Québec Inc. (Vale)¹.

Il comprend les réponses aux questions et aux commentaires résultant de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact réalisée par la Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et miniers en collaboration avec les unités administratives du MELCCFP, ainsi que certains autres ministères concernés.

Il est à noter que l'ordre des questions et des commentaires ainsi que leur libellé ont été conservés intégralement dans le présent document afin de faciliter le travail des analystes. La question complémentaire reçue le 24 février 2025 a été ajoutée à la suite des questions et commentaires reçus le 27 janvier 2025 et numérotée en conséquence.

¹ WSP, 2024. Usine de sulfate de nickel dans le parc industriel et portuaire de Bécancour. Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. Rapport produit pour Transition Énergétique Métaux Vale Québec Inc. Réf. WSP : 005-CA0016429.5038-Rev0. 320 pages et annexes.

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR



Laurent White, B.Sc.
Chargé de projet
WSP Canada Inc.

12 mars 2025

Date

RÉVISÉ PAR



Christine Guay, M.Sc.
Directrice de projet
WSP Canada Inc.

12 mars 2025

Date



Allison Merla
Conseillère en environnement
Transition Énergétique Métaux Vale Québec Inc.

12 mars 2025

Date



Robert Seguin
Chef de projet
Transition Énergétique Métaux Vale Québec Inc.

12 mars 2025

Date

QUESTION QC-1

En page 3 du volume 1 de l'étude d'impact, il est mentionné que : « *Le présent projet, lorsqu'il sera en fonction, sera considéré dans les engagements globaux de Vale S.A.; cependant, il aura probablement des cibles différentes basées sur des plans préliminaires de réduction des émissions.* »

Par rapport à cet élément, l'initiateur doit :

- a) identifier et justifier les différentes cibles associées à ce projet
- b) fournir sa politique de durabilité environnementale en français.

RÉPONSE :

Les engagements globaux de Vale s'appliquent à l'ensemble de ses opérations. Dans le cadre de chaque engagement mondial, Vale fixe chaque année des cibles spécifiques pour chacune de ses opérations, visant à travailler progressivement et en collaboration pour atteindre les objectifs de l'organisation. Les cibles spécifiques aux opérations varient d'un site à l'autre; elles varient également d'une année à l'autre pour chaque opération. L'établissement de ces objectifs tient compte des progrès réalisés par Vale à ce jour par rapport aux engagements et aux caractéristiques uniques de chaque opération, de sorte que les cibles soient réalisables et fassent progresser l'objectif collectif. Étant donné que l'usine de sulfate de nickel proposée à Bécancour est en phase d'étude et n'est pas encore en exploitation, il est trop tôt pour identifier les cibles annuelles spécifiques qui pourraient lui être associées.

Relativement aux engagements de Vale à réduire les GES, on peut noter que Transition Énergétique Métaux Vale Québec Inc. s'est engagée au Défi carboneutre¹ et a été acceptée dans le Volet 3 comme une petite et moyenne entreprise (PME) en octobre 2024. Des plans préliminaires et complets de carboneutralité avec des objectifs intermédiaires seront élaborés conformément aux exigences du Défi et soumis au gouvernement fédéral en octobre 2025 et octobre 2026, respectivement.

La politique de développement durable de Vale en français est jointe.

Voir document joint : - Politique de développement durable de Vale

¹ <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/plan-climatique/carboneutralite-2050/defi.html#participants>

Politique de développement durable



Objet : Développement durable	Groupe : Entreprise
Identification : VBM-POL-0019-G/Version : 00	Utilisation : Public
Résolution : Résolution circulaire du conseil datée du 24 novembre 2023	Publié le : 24 novembre 2023
Responsable : Chef, Développement durable et Affaires générales	Révision d'ici le : 23 novembre 2028

1. Directives générales

Établir des principes et des lignes directrices pour encadrer les activités de Métaux de base Vale (« MBV » ou la « Société ») tout au long du cycle de vie de ses entreprises et dans toutes les régions où la Société exerce ses activités, et ce, afin de prévenir et de réduire les risques et répercussions négatives, tout en optimisant les effets positifs sur les personnes, les communautés et l'environnement, dans une perspective de création de valeur sociale, environnementale et économique qui dépasse le cadre strict des activités de la Société.

2. Applicabilité

La présente Politique s'applique à MBV et aux sociétés qu'elle contrôle, en respectant en tout temps les règlements administratifs, les statuts et la législation applicable.

3. Références

- POL-0001-G – Code de conduite de MBV
- POL-0009-G – Politique de gestion des risques de MBV
- VBM-POL-0060-G – Politique de conformité de MBV à la gouvernance du Groupe Vale

4. Principes d'exploitation

Le développement durable doit être intégré aux processus d'affaires et de prise de décisions de MBV, et les principes suivants doivent être adoptés tout au long du cycle de vie du projet :

Écoute, dialogue et engagement actifs : Écouter attentivement et maintenir un canal de communication avec les parties prenantes, promouvoir un dialogue ouvert et transparent, intégrer la diversité des points de vue et des intérêts et rechercher des solutions consensuelles dans le processus décisionnel de la Société, tout en garantissant une réactivité efficace aux interactions et aux griefs.

Conformité : Respecter la législation applicable, les documents normatifs de la Société et les pratiques et les principes de référence nationaux et internationaux.

Diversité, équité et inclusion : Assurer un traitement équitable et égalitaire de toutes les personnes, respecter et valoriser leurs singularités, promouvoir un environnement de travail inclusif et ne tolérer aucune forme de préjugé ou de discrimination fondée sur la race, l'ethnicité, l'identité de genre, l'orientation sexuelle, l'âge, la classe sociale, le handicap, la religion, la nationalité, les convictions politiques, entre autres.

Utilisation future : Repenser l'aménagement des zones post-exploitation minière en alignant les aptitudes territoriales et socioéconomiques sur l'utilisation durable des ressources existantes, tout en favorisant la création de valeur partagée entre la Société et la collectivité.

Objectifs mondiaux : Aligner les objectifs stratégiques de la Société sur les principales initiatives mondiales pertinentes en matière de développement durable, comme les Objectifs de développement durable (ODD) et le Pacte mondial des Nations Unies.

Santé : Mettre en place des mesures visant à prévenir et, au besoin, à réduire l'exposition des employés et des entrepreneurs aux facteurs de risque pour la santé, en favorisant la prévention, la sensibilisation, l'accès aux soins et aux réseaux de soutien psychologique et social, afin de préserver leur bien-être et leur capacité de travail.

Droits de la personne : Respecter et promouvoir les droits de la personne, prévenir les répercussions négatives et les violations potentielles des droits de la personne et, au besoin, mettre en place des mesures d'atténuation et de réparation, en conformité avec les principes et normes établis dans les documents normatifs de la Société sur le sujet.



Gestion des retombées : Adopter une hiérarchisation des mesures d'atténuation afin d'éviter, de minimiser, de palier ou réparer et/ou compenser ou réparer les impacts socio-environnementaux négatifs des activités de la Société, tout en renforçant les effets positifs.

Excellence opérationnelle : Fonctionner conformément aux lignes directrices du modèle de gestion de MBV, afin de développer les compétences des collaborateurs, normaliser les pratiques exemplaires, agir avec rigueur en matière de sécurité et d'exploitation et encourager l'amélioration continue des processus, des produits et des services, et ce, tout en cherchant à agir de manière intégrée, à optimiser les efforts et les résultats et à rationaliser l'utilisation des ressources naturelles, notamment en ce qui a trait à l'écoefficacité, à la gestion responsable des déchets et à la conservation de la biodiversité.

Recherche, développement et innovation : Investir dans la recherche, l'innovation, les nouvelles technologies, les nouvelles compétences, le développement de produits ou l'exploration minière dans le but de créer des options stratégiques pour la Société et stimuler des processus plus efficaces, sécuritaires et durables qui génèrent de la valeur pour la Société, l'environnement et la collectivité. Générer et partager des connaissances et des résultats qui servent de référence pour le secteur minier et pour d'autres sociétés.

Ressources : Assurer la disponibilité des ressources nécessaires à la mise en œuvre du plan stratégique de développement durable et y allouer les fonds nécessaires, notamment pour les dépenses socio-environnementales et institutionnelles externes liées aux investissements volontaires, aux obligations et à la gestion des retombées opérationnelles, en conformité avec les lignes directrices et documents normatifs applicables.

Gestion des risques : Gérer les risques de manière proactive et efficace, en plaçant toujours la sécurité des personnes et de l'environnement au premier plan, tout en évitant et en atténuant les répercussions sur la continuité des opérations et la réputation, conformément aux valeurs, au Code de conduite et aux autres documents normatifs de la Société.

Sécurité : Agir en toute sécurité et gérer les risques associés aux personnes, aux activités, aux opérations, aux produits et aux services, dans le but d'atteindre une culture d'excellence, en soutenant l'objectif de zéro décès et zéro incident de sécurité compromettant la vie, tant pour les employés, les entrepreneurs que les communautés. La vie, l'intégrité physique et psychologique et la sécurité sont plus importantes que tout résultat financier ou matériel et doivent être prioritaires dans chaque processus décisionnel.

Transparence et responsabilité : Faire preuve de transparence dans la justification des mesures prises et des engagements pris, en prenant en charge les conséquences respectives et en agissant avec diligence et responsabilité.

Chaîne de valeur : Adopter les exigences en matière de droits de la personne, de santé, de sécurité, de société et d'environnement dans la gestion et la relation avec les fournisseurs, les clients et les partenaires, et les inciter à adopter, selon le cas, les mêmes principes d'exploitation décrits dans la présente Politique.

5. Facteurs fondamentaux

MBV a adopté plusieurs priorités stratégiques qui contribuent à l'atteinte de notre objectif, à savoir « **Nous existons pour améliorer la vie et transformer l'avenir. Ensemble** ». La Société s'engage à avoir une incidence sociale positive et s'est donné comme ambition d'être un partenaire clé dans le développement de collectivités résilientes en participant à des enjeux essentiels pour l'humanité et en pratiquant l'exploitation minière durable. Voici nos facteurs fondamentaux :

Tirer parti des résultats positifs pour la nature : Des investissements dans la restauration et la préservation de l'environnement, les solutions et la recherche fondées sur la nature, ainsi que le développement et l'innovation, visant à maximiser les retombées positives sur la biodiversité, le climat, l'eau et les populations, tout en tenant compte de l'engagement et du renforcement des collectivités locales, y compris les peuples autochtones et les communautés locales, et en favorisant des partenariats, au-delà de nos frontières. Défendre les programmes externes qui contribuent à des résultats positifs pour la nature.

Agir dans des causes pertinentes pour l'humanité : Concevoir et développer des projets de la Société portant sur des enjeux majeurs pour l'humanité, notamment les peuples autochtones et des communautés traditionnelles, les droits de la personne, la pauvreté, la préservation de l'Amazonie et le changement climatique, sans se limiter aux secteurs d'activité de la Société.

Contribuer au développement local : Élaborer et promouvoir des actions structurées contribuant au développement résilient des collectivités dans les territoires où la Société exerce ses activités. Encourager la passation de marchés directs ou indirects de sociétés locales tout au long du cycle de vie du projet de la Société. S'engager sur des enjeux majeurs pour l'humanité, principalement dans les domaines de l'éducation, de la santé, de la génération de revenus, de la lutte contre la pauvreté et de la culture, en établissant des partenariats intersectoriels, en renforçant les politiques publiques et en favorisant la diversification économique. Cet engagement



repose sur le respect des spécificités, de la culture et de la diversité environnementale des territoires et se traduit par une écoute active, un dialogue ouvert et une relation continue avec les parties prenantes.

Créer une valeur partagée : En plus du développement d'initiatives et de projets socio-environnementaux visant à investir dans des sociétés à fort impact, des efforts doivent être consacrés à l'élaboration de pratiques commerciales génératrices de valeur économique et renforçant la compétitivité de MBV. Parallèlement, ces pratiques doivent contribuer à la création de valeur pour la société et l'environnement, en assurant un équilibre entre la pérennité de la Société et la résolution des enjeux sociaux et environnementaux.

Faire preuve de leadership dans l'exploitation minière à faible teneur en carbone : Promouvoir des solutions pour limiter l'augmentation de la température moyenne mondiale à moins de 2 °C, conformément à l'Accord de Paris. La Société reconnaît que le changement climatique constitue l'un des défis majeurs de notre époque et s'engage à collaborer en vue d'atteindre la neutralité carbone dans les chaînes de valeur de l'acier, de la métallurgie et du transport maritime. La stratégie NetZero¹ établit des lignes directrices pour le changement climatique, notamment la réduction et la neutralité carbone, la préservation et le reboisement, la consommation d'énergie renouvelable.

6. Gouvernance

La mission du conseil d'administration de MBV est de préserver les actifs de la Société et d'optimiser, à long terme, le rendement du capital investi pour ses actionnaires, en agissant selon les principes éthiques les plus stricts, afin d'assurer la pérennité de la Société et de favoriser la transformation des ressources naturelles en prospérité et en développement durable.

Pour renforcer sa stratégie de développement durable, le conseil d'administration s'appuie sur les recommandations du comité de développement durable, afin d'harmoniser les politiques et initiatives de la Société en la matière, d'enrichir les discussions sur le sujet et d'assurer une prise de décisions plus efficace et mieux éclairée.

Le comité de direction compte sur le comité de gestion des risques pour favoriser une approche préventive face aux risques auxquels MBV est exposée.

7. Responsabilités

Conseil d'administration

- Évaluer et approuver la stratégie et les lignes directrices de la Société en matière de développement durable, ainsi que leur intégration à la planification stratégique de MBV, visant à créer de la valeur, de la compétitivité et du développement durable.
- Approuver la présente Politique et ses modifications, telles que proposées par le comité de direction.
- Approuver et décider de ce qui précède en observant la gouvernance établie dans les statuts de MBV et la Convention des actionnaires.

Comité de développement durable

- Aider le conseil d'administration à s'acquitter de ses fonctions, comme décrit ci-dessus, en évaluant les sujets susmentionnés et en formulant des recommandations à cet égard.
- Recommander l'approbation de la présente Politique et de ses modifications, telles que proposées par le comité de direction.

Comité de direction

- Évaluer et soumettre au conseil d'administration les orientations et le plan stratégique de développement durable de la Société tout en tenant compte des enjeux socio-environnementaux.
- Évaluer et soumettre la présente Politique et ses modifications au conseil d'administration.

Chef, Développement durable et Affaires générales

- Élaborer les orientations et le plan stratégique de développement durable de la Société tout en tenant compte des enjeux socio-environnementaux.
- Élaborer et soumettre la présente Politique et ses modifications au comité de direction.

¹ Pour obtenir de plus amples renseignements, consultez la Politique en matière de changements climatiques – POL – 0012-6.



- Promouvoir les actions de diffusion et ¹de mise en œuvre de la présente Politique.

Service de la vérification et de la conformité

- Évaluer l'efficacité des mesures de diffusion liées à la présente Politique.

Gestionnaire, Gouvernance

- Évaluer la présente Politique et tout besoin de modification avant sa soumission au conseil d'administration ou au comité de développement durable.
- Surveiller les échéances et les besoins de révision de la présente Politique, en veillant à ce que les processus et procédures soient respectés en temps opportun pour le comité de direction, les comités consultatifs et le conseil d'administration.
- Servir de point de communication unique entre la direction de MBV et le comité de direction, ainsi qu'avec le service de Gouvernance de Vale SA, pour l'harmonisation et la mise à jour en temps opportun des politiques visées par la présente Politique.
- Surveiller l'exécution des mesures de diffusion liées à la présente Politique.
- Surveiller l'exécution des plans de formation liés à la présente Politique, en communiquant les résultats au comité de direction et au comité de vérification et de conformité, au moins une fois par an.

8. Définitions

Communautés résilientes : Communautés qui jouissent de droits fondamentaux comme l'accès à la santé, à l'éducation et aux infrastructures de base, créant des emplois et des revenus, exerçant un contrôle social sur les politiques publiques, développant des compétences pour réagir et s'adapter positivement aux changements et dans lesquelles les droits de la personne sont pleinement respectés.

Développement durable : Développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs².

Développement local : Prospérité sociale, environnementale et économique d'un certain territoire, favorisée par la formulation et l'intégration continues des secteurs public, privé et civil, visant à promouvoir le bien-être de la population grâce à des actions ou à des projets conçus dans le respect du principe de développement durable.

Nature : Le monde naturel, avec un accent sur la diversité des organismes vivants (y compris les personnes) et leurs interactions entre eux et avec leur environnement³.

Sociétés à impact important : Sociétés qui visent à résoudre des problèmes socio-environnementaux au moyen de leur activité principale, que ce soit leurs produits, leurs services ou leur forme d'exploitation. Elles fonctionnent selon la logique du marché, recherchent le rendement financier et s'engagent à mesurer, à surveiller et à signaler les retombées socio-environnementales générées⁴.

Objectifs de développement durable (ODD) : Ensemble de 17 (dix-sept) objectifs mondiaux, établis par l'Organisation des Nations Unies (ONU), à atteindre d'ici 2030. Ils constituent un appel à l'action mondial visant à éradiquer la pauvreté, à protéger l'environnement et le climat et à garantir que les populations du monde entier bénéficient de la paix et de la prospérité.

Pacte mondial des Nations Unies : Appel lancé aux sociétés pour qu'elles alignent leurs stratégies et opérations sur les dix principes relatifs aux droits de la personne, aux conditions de travail, à l'environnement et à la lutte contre la corruption et qu'elles développent des actions visant à relever les défis sociaux.

Solutions fondées sur la nature : Actions visant à protéger, à gérer de manière durable et à restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement les défis sociaux de manière efficace et adaptative, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité (UICN, 2020).

² Concept du rapport Brundtland, « Notre avenir commun », 1987.

³ Concept utilisé par le TNFD. Diaz, S et al (2015) The IPBES Conceptual Framework-connecting nature and people.

⁴ Concept adapté de l'étude « What are impact businesses » – caractéristiques qui définissent les sociétés comme des sociétés à impact, réalisée en 2019 par Aliança pelo Impacto en partenariat avec Pipe.Social.



9. Divulgation et diffusion

La présente Politique sera déposée et publiée par le chef, Affaires juridiques et de gouvernance, dans les dépôts officiels de MBV en service au public interne et externe, selon le cas, à titre de chef du développement durable et des affaires générales, responsable de la promotion des mesures nécessaires pour la diffuser.

10. Gestion des conséquences

Le non-respect de la présente Politique sera assujetti aux conséquences applicables et nécessaires.

11. Dates limites pour les révisions de la Politique

La présente Politique doit être révisée dans un délai maximal de cinq (5) ans ou chaque fois qu'une révision est nécessaire pour assurer que son contenu est à jour.

12. Dispositions finales

En cas de conflit entre la présente Politique et les statuts et la Convention des actionnaires de MBV, ces deux derniers documents doivent prévaloir, et la présente Politique doit être modifiée au besoin.

La présente Politique entre en vigueur à la date de son approbation par le conseil d'administration.

13. Approbations

Secteur	Description
Gestionnaire, gouvernance	Rédaction
Chef, Développement durable et Affaires générales	Examen/recommandation
Comité de direction	Approbation/soumission au conseil d'administration
Conseil d'administration	Approbation

Secteur de Vale S.A.	Description
Directeur, Comptabilité et fiscalité et contrôleur	Révision/recommandation
Directeur, Gouvernance et secrétaire du conseil d'administration	Révision/recommandation
Directeur, Vérification et conformité	Révision/recommandation
Vice-président exécutif, Affaires générales et institutionnelles	Révision/recommandation
Comité de gouvernance et de nomination	Informé

QUESTION QC-2

L'initiateur mentionne que : « *Des documents, des processus et des contrôles propres au présent projet seront élaborés pour qu'il s'insère dans le SGE canadien.* »

L'initiateur doit fournir l'échéancier de réalisation de ces documents et s'engager à les transmettre au MELCCFP au moment du dépôt des demandes autorisation pour la construction de l'usine.

RÉPONSE :

L'élaboration de documents sur le système de gestion environnementale pour l'usine est prévue pendant la phase de préparation opérationnelle du projet, de sorte qu'ils soient disponibles et en place pour la mise en service de l'équipement de procédé et le démarrage de l'exploitation. Il est ainsi prévu que ceux-ci soient développés parallèlement aux travaux de construction et ils sont inscrits sur l'échéancier de travail pour préparation en 2027. Conséquemment, Vale s'engage à transmettre la liste des procédures et contrôles opérationnels qui feront partie du SGE au moment de la demande de l'autorisation ministérielle pour l'exploitation de l'usine.

QUESTION QC-3

À la section 1.7.3 du volume 1 de l'étude d'impact, il est écrit qu'en cas d'impossibilité de vendre le sulfate de nickel à Ultium CAM, un cristallisateur pourrait être construit, ce qui nécessiterait un traitement supplémentaire des effluents et occasionnerait des émissions supplémentaires de GES.

Cette option n'est toutefois pas détaillée dans l'étude d'impact. Conséquemment, elle ne fera pas partie de l'analyse environnementale et de la décision du Gouvernement. Si l'initiateur souhaite se prévaloir de cette solution, il doit en donner les détails, en préciser les impacts, ainsi que les mesures d'atténuation.

Dans le cas contraire, il est à noter que l'ajout de ce procédé, de tout autres équipements ou tout projet d'expansion devraient faire l'objet des démarches requises en vue d'obtenir l'autorisation environnementale applicable.

RÉPONSE :

En ce moment, la construction d'un cristallisateur est seulement une option conceptuelle qui pourrait être utilisée comme mesure alternative dans le futur si Ultium CAM ne peut/veut plus accepter notre produit. Si des circonstances imprévues l'exigent, Vale devra alors réaliser des études d'ingénierie et de faisabilité sur une telle installation et comprend également qu'une telle expansion serait l'objet des démarches requises en vue d'obtenir l'autorisation environnementale applicable.

QUESTION QC-4

La capacité nominale de l'usine projetée s'établit à 259 000 tonnes par année. L'initiateur doit confirmer la capacité maximale de production.

Dans l'éventualité où la capacité maximale de l'usine est supérieure à 259 000 tonnes par année, l'initiateur doit revoir l'évaluation des impacts de son projet sur la base de la capacité maximale.

L'étude d'impact indique que l'horaire de travail comprendra un quart de travail de jour et un quart de soir, et ce, 7 jours par semaine. L'initiateur doit clarifier les heures associées aux quarts de travail prévus pour les phases de construction et exploitation.

RÉPONSE :

La production maximale de l'usine sera de 259 000 tonnes par année. Cette production est basée sur la capacité de l'usine à traiter 25 kilotonnes par an (ktpa) de nickel. Il est à noter que bien que des pièces d'équipement individuelles aient été conçues avec une capacité de rattrapage (facteur de conception de 1,2 à 1,5 selon l'équipement), l'ensemble du procédé et l'usine elle-même ne sont pas conçus pour fonctionner à plus de 25 ktpa.

L'évaluation des impacts du projet est donc globalement basée sur la production annuelle. Toutefois, pour l'évaluation des émissions et rejets, l'évaluation a aussi tenu compte des capacités individuelles des équipements, selon ce qui était pertinent pour les diverses analyses. Par exemple :

- Le dimensionnement des systèmes de traitement des effluents a été fondé sur un facteur de conception de 1,5 plus un volume supplémentaire pour tenir compte des débits reçus des bassins de confinement secondaires à l'extérieur d'usine, et les prévisions modélisées de la qualité de l'effluent combiné final reflètent ces exigences en matière de dimensionnement et de traitement.
- L'évaluation des émissions sonores a été fondée sur des spécifications de puissances sonores et des hypothèses d'ingénierie pour des sources de bruit individuelles, quelle que soit la capacité de l'usine.
- La circulation et la logistique d'approvisionnement ont été basées sur la capacité totale de l'usine et sur la production annuelle.
- L'inventaire des émissions atmosphériques qui a été utilisé dans le sommaire des émissions et la modélisation de la dispersion atmosphérique comprenait des sources avec des taux d'émission instantanés maximaux qui ne sont pas liés à la production (p. ex. événements de réservoirs, chaudière de démarrage, remplissage de peroxyde d'hydrogène à partir d'un camion-citerne) ainsi que des sources de procédé avec génération d'émissions basée à la fois sur le taux de production annuelle de l'usine et la capacité individuelle des équipements. Le rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique révisé est inclus avec la réponse à la question QC-20.

En ce qui concerne les quarts de travail, voici les détails de ce qui est présentement envisagé :

- Phase de construction :

Comme indiqué dans la section 3.2.2.1 de l'EIE, les travaux de construction se dérouleront dans la mesure du possible principalement le jour, 5 jours par semaine, soit entre 7 h et 19 h. Certains travaux pourraient devoir être effectués de manière occasionnelle la fin de semaine, de soir et/ou de nuit.

- Phase d'exploitation :

- Équipe de production – Jour (7 h à 19 h), 7 jours par semaine
- Équipe de production – Nuit (19 h à 7 h), 7 jours par semaine
- Administration/Gestion – Jour (7 h à 15 h 30), du lundi au vendredi

QUESTION QC-5

Au tableau 2-5, il est indiqué que le navire transportant les rondelles de nickel produites à Long-Harbour ne peut s'arrêter au port de Bécancour lors de sa navette régulière entre Terre-Neuve et Montréal. L'initiateur doit expliquer les raisons qui rendent impossible le déchargement des rondelles de nickel à Bécancour.

RÉPONSE :

L'expédition de rondelles de nickel est transportée par un prestataire tiers, avec d'autres produits provenant de diverses autres organisations à Terre-Neuve. Les conteneurs contenant du nickel seraient maintenus aussi bas que possible dans la cale du navire, en raison du poids associé au nickel. Par conséquent, d'un point de vue logistique, il serait très difficile et coûteux de séparer et de retirer le nickel du navire avant de continuer vers son port d'escale (Montréal).

QUESTION QC-6

Il est inscrit à la section 3.1.2.2, page 54 du volume 1 de l'étude d'impact, qu'il y aura une chaudière au gaz de plus grande capacité (21 000 MBTU) pour la phase de démarrage et une chaudière électrique de plus faible capacité (650 kW) pendant la phase d'exploitation.

Par rapport à ces équipements, l'initiateur doit :

- a) fournir la capacité de la chaudière au gaz naturel en MW.
- b) démontrer que l'exploitation de celles-ci respectera les articles 65 et 74 du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère.

RÉPONSE :

a) Capacité de la chaudière au gaz naturel

La capacité de la chaudière au gaz naturel telle que proposée par le fournisseur Cleaver Brooks (lors des études d'ingénierie FEL3) est de 21 000 MBTU, ce qui correspond à 21 000 000 BTU. Ceci équivaut à une capacité de 4906 kW ou 4,906 MW.

b) Conformité au Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère

Les exigences de l'article 65 du RAA spécifient une limite d'émission d'oxyde d'azote (NOx) de 26 g/GJ pour un appareil de capacité calorifique nominale entre 3 et 30 MW. Les données préliminaires de la chaudière au gaz naturel envisagée spécifient un taux d'émission de 15,7 g/GJ de NOx (basé sur un volume sec à 25 °C à 3 % d'oxygène). Cette chaudière serait donc conforme.

L'article 74 du RAA concerne les mesures de contrôle des émissions et Vale s'engage à réaliser les campagnes d'échantillonnage requises pour la chaudière au gaz naturel. Afin d'assurer une campagne d'échantillonnage à la source des gaz émis par la chaudière (au moins une fois tous les 3 ans), une station d'échantillonnage sera incluse sur la cheminée de l'équipement et devra être spécifiée dans le devis de l'équipement. À noter que cette cheminée devra inclure la conduite d'évacuation des gaz, en aval de l'équipement d'épuration (s'il y a lieu), jusqu'à la sortie des gaz dans l'atmosphère.

QUESTION QC-7

À la section 3.2.3.3, l'initiateur doit indiquer les quantités annuelles utilisées pour chaque intrant ou matières premières.

RÉPONSE :

Les quantités annuelles utilisées pour chaque intrant sont fournies dans le tableau 2 du document *Usine de sulfate de nickel dans le parc industriel et portuaire de Bécancour – Informations confidentielles*. Étant donné que ces quantités annuelles, lorsque couplées à la description du procédé, pourraient permettre de dériver le procédé industriel unique développé par Vale, nous préférerons qu'elles restent confidentielles pour le moment.

QUESTION QC-8

Sur la carte 4-5, il appert que le site du projet ne serait actuellement pas desservi par le réseau des égouts sanitaires et celui des eaux industrielles de la SPIPB. L'initiateur doit indiquer si de tels réseaux desservent ou non le site du projet. Si ce n'est pas le cas, l'initiateur doit indiquer si la SPIPB projette d'étendre ces réseaux jusqu'au site du projet et fournir un calendrier provisoire de réalisation. Dans le cas contraire, l'initiateur doit préciser comment il entend gérer ses eaux usées sanitaires et industrielles.

RÉPONSE :

Les réseaux des égouts sanitaires et des eaux industrielles de la SPIPB seront disponibles et utilisés par le projet de Vale. Le prolongement des réseaux de service de la SPIPB est en cours. En effet, les conduites ont déjà été installées devant le terrain que Vale propose d'acheter pour l'usine, et la station de pompage supplémentaire pour desservir le prolongement des services est présentement en construction. Selon le calendrier de la SPIPB, l'extension et la mise en service de ces réseaux seront complétées d'ici la fin juillet 2025, soit bien avant que l'usine de Vale en ait besoin.

QUESTION QC-9

À la section 3.2.2.6, il est indiqué que « *des aires seront désignées pour l'utilisation et l'entreposage des produits pétroliers et autres matières dangereuses utilisées en construction (peintures, solvants, lubrifiants, calfeutrage), ainsi que pour la gestion des matières dangereuses résiduelles.* »

L'initiateur doit préciser les aires et le mode d'entreposage pour les matières dangereuses résiduelles (MDR) et les MDR issues du procédé.

RÉPONSE :

Des aires désignées pour l'entreposage des matières dangereuses et des matières dangereuses résiduelles seront établies dans la zone de construction. Ces matières seront placées dans des contenants étanches. Ces derniers seront protégés des intempéries par des abris construits avec des matériaux imperméables et munis d'un confinement secondaire pour prévenir les déversements en cas de fuite. La capacité de confinement secondaire respectera les volumes suivants :

Pour les réservoirs :

- 110 % du volume du réservoir s'il n'y a qu'un seul réservoir dans le bassin de rétention; ou
- 125 % de la capacité du plus gros réservoir, s'il y a plusieurs réservoirs dans le bassin de rétention.

Pour les autres contenants de matières dangereuses, le plus élevé des volumes suivants :

- 25 % du volume total de tous les contenants placés dans le bassin de rétention; ou
- 125 % de la capacité du plus gros contenant.

L'emplacement précis de ces aires désignées pour l'entreposage lors de la phase de construction n'a pas encore été identifié, car la planification du chantier sera réalisée en collaboration avec l'entrepreneur. L'emplacement précis des aires temporaires d'entreposage des matières dangereuses et des matières dangereuses résiduelles sera identifié sur les plans d'implantation qui seront soumis au moment de la demande d'autorisation ministérielle pour la construction.

Pour la phase d'exploitation, comme indiqué à la section 8.5.1 de l'EIE, l'entreposage des produits chimiques respectera les classes de produits compatibles définies par le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail ainsi que les normes du Code national de prévention des incendies et du Règlement sur les matières dangereuses. Les réservoirs de produits chimiques seront munis de bassins de rétention et les systèmes de réservoirs seront également munis d'instrumentation visant à détecter les changements de température et de niveau des liquides entreposés.

Le tableau 3-10 de la section 3.2.3.7 de l'EIE présente également la liste des matières résiduelles dangereuses qui seront générées par le procédé de l'usine ainsi que leurs quantités annuelles respectives. Tous les produits chimiques usés et ne pouvant être réutilisés seront entreposés pour une période maximale d'un an, en conformité avec le Règlement sur les matières dangereuses, puis acheminées hors site pour élimination. Aucune matière dangereuse résiduelle ne sera traitée ou éliminée sur place. Les matières dangereuses résiduelles seront récupérées par des entreprises autorisées pour la récupération des produits concernés. Des aires de collecte sécuritaires avec des conteneurs spécialisés pour y déposer les déchets et matières dangereuses résiduelles, par catégorie, seront aménagées, à des endroits appropriés, en fonction des lieux de production.

La carte 3-2 de l'EIE montre l'emplacement prévu des réservoirs. Les détails sur les emplacements précis pour l'entreposage des autres matières dangereuses et des matières dangereuses résiduelles seront fournis au moment de la demande d'autorisation ministérielle pour l'exploitation.

QUESTION QC-10

Le tableau 3-3 de l'étude d'impact sur l'environnement indique la présence d'un réservoir de 270 m³ de peroxyde d'hydrogène (50 %), d'un réservoir de 859 m³ d'acide sulfurique (93 %) et d'un réservoir de 774 m³ de sulfate de nickel (30-60 %). Ces informations sont toutefois différentes de celles présentées à la page 286 du volume 1 (675 m³ d'acide sulfurique) et à la page 277 du volume 1 (267 m³ de peroxyde d'hydrogène, 673 m³ d'acide sulfurique et 924 m³ de sulfate de nickel) et au tableau 8-9 de la page 313 (267 m³ de peroxyde d'hydrogène).

Aussi, l'initiateur mentionne que les réservoirs extérieurs seront localisés dans un bassin de rétention. La capacité de rétention n'est pas spécifiée. Or, le Règlement sur les matières dangereuses (RMD) exige 110 % de la capacité d'un seul réservoir ou 125 % de la capacité du plus gros réservoir.

L'initiateur doit clarifier et confirmer les volumes de chacun des réservoirs, ainsi que la capacité des bassins de rétention.

RÉPONSE :

Le volume actif du réservoir de peroxyde d'hydrogène (0262-TNK-001) sera de 267 m³. Son volume physique sera de 327 m³. La capacité de son bassin de rétention sera de 360 m³; soit 110 % de la capacité totale du réservoir (volume physique) selon les exigences du RMD. De plus, selon les exigences internes de Vale, un volume supplémentaire de rétention sera ajouté à celui mentionné précédemment par l'ajout de 200 mm de hauteur de muret additionnelle tout autour du bassin de rétention (exigences de Vale, PNR-000061, section 6.2.9 vi). Cette hauteur additionnelle de muret a pour but de permettre de contenir tout mouvement de liquide, précipitations ou d'eau d'incendie.

Le volume actif du réservoir d'acide sulfurique (0261-TNK-001) sera de 859 m³ et son volume physique sera de 954,3 m³. Le volume actif du réservoir de sulfate de nickel (0241-TNK-001) sera de 774 m³ et son volume physique sera de 890,6 m³. Les réservoirs 0261-TNK-001 et 0241-TNK-001 partageront le même bassin de rétention. Le volume de ce bassin sera de 1195 m³, correspondant à 125 % de la capacité (volume physique) du plus gros réservoir inclus dans ce bassin de rétention, soit le 0261-TNK-001 (selon les exigences du RMD). De plus, selon les exigences internes de Vale, 200 mm de hauteur de muret additionnelle seront ajoutés tout autour du bassin, ce qui augmentera le volume de rétention précédemment mentionné (exigences de Vale, PNR-000061, section 6.2.9 vi).

QUESTION QC-11

Il est actuellement prévu que le sulfate de nickel produit par l'initiateur soit directement transféré à Ultium CAM via une conduite. À cet effet, l'initiateur doit préciser les éléments suivants:

- a) le programme d'inspection et d'entretien de la conduite.
- b) les scénarios alternatifs dans l'éventualité où Ultium CAM ne pourrait pas le prendre en charge.
- c) les mesures prévues pour l'entreposage temporaire afin de pallier l'éventualité où Ultium CAM ne soit pas en mesure de le recevoir en raison d'un entretien ou bris d'équipement.

Le demandeur doit également donner plus de détail par rapport aux causes possibles et à la fréquence anticipée de non-conformités du produit.

RÉPONSE :

a) Programme d'inspection et d'entretien de la conduite

1. Installation

- Toutes les tuyauteries doivent faire l'objet d'une inspection d'installation lorsqu'elles sont installées.
- Dans le cadre de l'inspection, le système de tuyauterie sera pressurisé et vérifié pour détecter les fuites.
- Le rapport d'installation sera réalisé avant l'installation du traçage thermique et de l'isolation.

2. Quotidien

- Inspection visuelle : Une inspection visuelle sera effectuée pour vérifier les signes visibles d'usure, de corrosion, de fuites ou de dommages physiques.
- Détection de fuites : La surveillance de la pression en continu sera utilisée pour identifier les fuites potentielles.

3. Semestriel

- Protection contre la corrosion : Des revêtements protecteurs ou des inhibiteurs seront appliqués pour prévenir la corrosion, en particulier dans les zones exposées à des produits chimiques agressifs.

4. Annuel

- Essais non destructifs (END) : Des essais ultrasonores ou radiographiques seront effectués pour détecter les défauts internes ou l'amincissement des parois des tuyaux.
- Inspection complète : Une inspection approfondie de l'ensemble du système de tuyauterie, y compris tous les joints, raccords et supports sera réalisée.

5. Tous les 3 ans

- Évaluation de l'aptitude au service : Une évaluation de la durée de vie restante du système de tuyauterie sera complétée en utilisant des normes telles que l'API 579 pour garantir qu'il peut continuer à fonctionner en toute sécurité.
- Revue de la documentation : Une mise à jour et un examen de tous les dossiers de maintenance, rapports d'inspection et actions correctives prises au cours de l'année seront effectués.

6. Selon les besoins

- Réparations et remplacements : Les problèmes identifiés lors des inspections seront traités immédiatement pour éviter d'autres dommages ou défaillances.
- Surveillance environnementale : Les conditions environnementales pouvant affecter les tuyaux, tels que l'humidité, la température et l'exposition aux produits chimiques seront surveillées en continu.

b) Scénarios alternatifs dans l'éventualité où Ultium CAM ne pourrait pas le prendre en charge le sulfate de nickel produit par Vale

Le système est conçu comme un processus continu en boucle fermée et Ultium CAM prélèvera des lots du circuit selon ses besoins.

Si Ultium CAM n'est pas en mesure de prendre le produit final, celui-ci retournera dans le réservoir de produit final. Vale continuera à produire du sulfate de nickel, potentiellement à un rythme réduit, jusqu'à ce que le réservoir de produit final soit plein. Lorsque le réservoir de produit final approchera de son niveau maximal, le circuit de dissolution et les circuits auxiliaires s'arrêteront. Le produit final continuera à circuler dans la conduite et à revenir dans le réservoir. Cela peut continuer indéfiniment, la température étant maintenue par des réchauffeurs de régulation sur le circuit. Les circuits de dissolution et auxiliaires de Vale resteront hors ligne jusqu'à ce qu'Ultium CAM puisse à nouveau commencer à prendre des lots de produits. Une fois l'état stable atteint chez Ultium CAM, les circuits de dissolution et auxiliaires de Vale seront redémarrés et la production reprendra.

c) Mesures prévues pour l'entreposage temporaire du sulfate de nickel

L'entreposage temporaire de produit final de sulfate de nickel sera dans le réservoir de produit final (774 m³). Le produit final de sulfate de nickel circulera dans la boucle fermée.

d) Causes possibles et fréquence anticipée de non-conformités du produit fini :

1. Matériaux étrangers entrant dans le système de dissolution via des ajouts de pastilles de nickel ou de rondelles de nickel.

Probabilité faible en raison du système de gestion de la qualité ISO 9001:2015 (SGQ) à l'approvisionnement (Vale CCNR, Vale LHPP), ainsi que du protocole d'échantillonnage de chaque lot.

2. Matériaux étrangers entrant dans le système par la chute accidentelle d'un outil ou d'un autre objet étranger.

Probabilité très faible car tous les systèmes seront scellés. Des procédures d'inspection détaillée et de validation seront appliquées avant le démarrage à la suite de l'ouverture des réservoirs.

3. Cuivre entrant dans le circuit via des pastilles de nickel ou des rondelles de nickel non conformes.

Probabilité faible en raison du système de gestion de la qualité ISO 9001:2015 (SGQ) à l'approvisionnement (Vale CCNR, Vale LHPP), ainsi que du protocole d'échantillonnage de chaque lot.

4. Calcium ou magnésium entrant dans le système via l'ajout d'eau.

Probabilité faible en raison des systèmes d'osmose inverse (OI) et de déminéralisation de l'eau. L'échantillonnage régulier de l'eau sera un élément clé du SGQ de Vale Bécancour.

5. Matériaux non conformes entrant dans le système via le peroxyde d'hydrogène ou l'acide sulfurique.

Probabilité faible de contamination en raison de l'échantillonnage des camions avant déchargement qui fera partie du SGQ de Vale Bécancour.

QUESTION QC-12

À la section 4.4 de l'évaluation environnementale de site de phase 1 (annexe E-1, volume 2), il est indiqué que des copies des documents consultés sont présentées à l'annexe D.

L'initiateur doit fournir une interprétation des documents déposés dans cette annexe et accompagner celle-ci d'une conclusion en lien avec la présence ou pas de zones à risque sur le terrain à l'étude.

RÉPONSE :

L'annexe D du rapport d'évaluation environnementale de site (EES) Phase I (annexe E-1 de l'EIE de Vale) contenait un rapport d'EES Phases I et II réalisée en 2022 et qui incluait le site du projet de Vale, mais ce rapport avait été préparé pour un tiers et c'est la raison pour laquelle ce dernier est confidentiel. Il a néanmoins été fourni au MELCCFP sous pli séparé confidentiel le 23 janvier 2025.

Un résumé de l'étude de 2022 est inclus à la section 4.4.2 du rapport d'EES Phase I préparée pour Vale. Un complément d'information relatif à ce rapport est présenté ci-dessous.

Dans le cadre de l'EES Phase I de 2022, trois sources potentielles de contamination ont été identifiées sur le terrain à l'étude (terrain adjacent à l'est du site du projet de Vale), soit :

- anciennes zones agricoles au nord du terrain à l'étude avec la présence potentielle de remblai et entreposage potentiel de carburant et des pesticides/herbicides;
- sites contaminés en amont du terrain à l'étude et présence d'une ligne hydroélectrique;
- ancien site d'enfouissement de déchets dangereux à 1,8 km au sud du terrain à l'étude.

Le rapport concluait toutefois que ces risques avaient un faible potentiel de causer des impacts environnementaux significatifs sur la propriété à l'étude, mais recommandait tout de même une étude de caractérisation Phase II des sols et de l'eau souterraine.

Les travaux d'EES Phase II de l'étude de Jacobs ont consisté en l'implantation de douze forages sur le terrain à l'étude, dont quatre ont été convertis en puits d'observation de l'eau souterraine. La localisation des forages a été choisie en fonction de considérations géotechniques relatives à un autre projet et en tenant compte des sources potentielles de contamination identifiées lors de l'EES Phase I.

Les résultats d'analyses pour les sols ont été comparés au critère C du MELCCFP en fonction de l'usage industriel projeté de la propriété à l'étude. L'ensemble des concentrations des paramètres analytiques dans les sols étaient inférieures au critère B du MELCCFP. Les concentrations des paramètres organiques, soit les hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀, les BTEX¹ et les hydrocarbures aromatiques polycycliques, étaient, pour leur part, toutes inférieures à la limite de détection analytique.

Les résultats d'analyses pour l'eau souterraine ont été comparés aux critères d'eau de consommation (EC) et de résurgence dans les eaux de surface (RES) du MELCCFP. Des dépassements du critère EC en métaux lourds et azote ammoniacal ont été colligés pour certains puits. Un dépassement du critère RES pour le fluorure a été colligé dans deux puits d'observation. L'eau souterraine a été interprétée comme s'écoulant vers le nord-ouest, soit vers la rivière Bécancour et le fleuve Saint-Laurent.

1 BTEX : benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes.

Le rapport d'EES Phase II de 2022 a émis les recommandations suivantes :

- caractériser les sédiments et les eaux de surface des fossés et cours d'eau sur le terrain à l'étude;
- procéder avec prudence lors des travaux d'excavation où des débris d'anciennes fondations pourraient être présents;
- recueillir des données supplémentaires du niveau de l'eau souterraine dans les puits d'observation et effectuer des essais de perméabilité pour établir la conductivité hydraulique;
- procéder à un échantillonnage périodique des puits d'observation pour l'eau souterraine;
- démanteler, le cas échéant, les puits d'observation non nécessaires en fonctions des standards du MELCCFP.

L'étude d'EES Phase II réalisée pour Vale par WSP en 2024 a permis de répondre aux recommandations formulées dans le rapport de 2022 de Jacobs relativement aux travaux de caractérisation environnementale supplémentaires.

QUESTION QC-13

À la section 4.5.2 de l'évaluation environnementale de site de phase 1 (annexe E-1, volume 2), justifier pourquoi le terrain situé à 450 m au nord (ÉcoPro CAM) n'a pas été considéré comme une source potentielle de contamination pour le terrain à l'étude et dont il est mentionné qu'une réhabilitation est non nécessaire.

Aussi, au tableau 6, qui concerne les terrains contaminés dans un rayon de 1 km du site à l'étude, les matrices concernées dans la troisième colonne doivent être précisées.

RÉPONSE :

Considérant la direction d'écoulement de l'eau souterraine qui a été établie vers le nord-ouest lors de la caractérisation environnementale Phase II (voir la section 5.2.3 du rapport de caractérisation à l'annexe E-2 de l'EIE) et la distance entre ce terrain et le site à l'étude qui est de 450 mètres au nord, il n'a pas été jugé pertinent de considérer ce terrain comme source potentielle de contamination du site à l'étude.

Par ailleurs, la matrice contaminée pour les trois terrains contaminés listés au tableau 6 est dans les sols.

QUESTION QC-14

L'étude de phase I conclut en l'absence d'activité à risque pour le terrain à l'étude. Toutefois, deux activités réalisées sur les terrains voisins ont été retenues comme zones potentiellement à risques :

- Présence d'une zone d'entreposage et de recyclage d'automobiles sur le terrain au coin nord-est empiétant quelque peu sur le site à l'étude, jusqu'à au moins 1965. Les contaminants associés à cette zone d'entreposage seraient les métaux lourds, les hydrocarbures pétroliers et les solvants (SPC-01);
- Présence d'un ancien site d'enfouissement de déchets dangereux à 1 800 m au sud du site (en amont hydraulique), concentration en fluorure dans le ruisseau Mayrand mesurée lors de l'EES de Phase III (WSP, 2022) du terrain voisin (SPC-02).

L'initiateur doit fournir dans sa réponse un programme de caractérisation conforme au Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial des sols avant l'implantation d'un projet industriel et s'engager à fournir au MELCCFP le rapport de caractérisation au moment de la demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la LQE pour la phase de construction. En vertu de la LQE pour la construction de l'usine, il est recommandé d'inclure les portions de terrain non affectées par des activités anthropiques à la caractérisation initiale des sols.

RÉPONSE :

Une évaluation environnementale de site (EES) - Phase II a été réalisée en 2024 par WSP et le rapport se trouve à l'annexe E-2 de l'EIE.

Cette EES Phase II comprend un programme de caractérisation conforme au Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial des sols avant l'implantation d'un projet industriel¹. Le programme est détaillé à la section 4.1 du rapport d'EES Phase II et est repris ci-après. Il est à noter que le programme de caractérisation couvrait le site, mais également une portion additionnelle de terrain au sud du site, que Vale envisage d'acquérir. Toutefois, cette portion additionnelle ne sera pas occupée par les futurs aménagements et activités de l'usine et donc ne fait pas partie du projet couvert par la procédure d'évaluation et d'examen des impacts environnementaux du projet.

Le programme de caractérisation environnementale a été élaboré par WSP en considérant les sources de contamination identifiées dans l'EES Phase I et également afin de couvrir le site ainsi que la portion additionnelle de terrain selon les demandes de Vale. Des sondages ont été placés selon une approche ciblée pour couvrir les sources de contamination, tandis que d'autres ont été répartis de façon aléatoire sur l'ensemble du site étudié de façon à assurer une bonne représentativité.

Les grandes étapes du programme de travail alors réalisées en 2024 ont été les suivantes :

- la vérification de la présence d'infrastructures souterraines publiques dans le secteur des travaux par le biais de demandes adressées à Info-Excavation et à la Municipalité;
- la mobilisation de l'équipe de WSP, de l'équipe de forage, d'excavation et d'arpentage et du matériel requis pour la réalisation des travaux;
- le positionnement des sondages en fonction des sources de contamination identifiées;

¹ Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial des sols avant l'implantation d'un projet industriel. 2015, 26 p.

- la réalisation des sondages pour les besoins de l'étude :
 - 31 tranchées d'exploration d'une profondeur prévue de 2 m;
 - 8 forages aménagés en puits d'observation;
 - 3 sondages manuels pour le prélèvement de sédiments;
- le prélèvement d'un échantillon d'eau de surface;
- le développement des puits d'observation;
- le relevé de niveaux d'eau, la purge et l'échantillonnage de l'eau souterraine dans les puits d'observation lors d'une première campagne en avril 2024 et une deuxième campagne en août 2024;
- la réalisation d'essais de perméabilité dans les puits d'observation;
- le prélèvement d'échantillons pour le programme de contrôle de la qualité;
- le relevé de la position des sondages et le nivelingement des puits d'observation;
- la démobilisation de l'équipe de WSP, de l'équipe de forage et d'excavation et du matériel requis pour la réalisation des travaux;
- la transmission des échantillons au laboratoire responsable des analyses chimiques et la réalisation d'analyses chimiques sur certains échantillons.

QUESTION QC-15

À la figure 2 de l'évaluation environnementale de site de phase 1 (annexe E-1, volume 2), la zone à risque SPC-02 doit être clairement délimitée. Une ligne jaune est présentée sur le terrain à l'étude alors que la préoccupation concernait un ancien site d'enfouissement de déchets dangereux situé à 1 800 m au sud du site, à l'extérieur du site à l'étude.

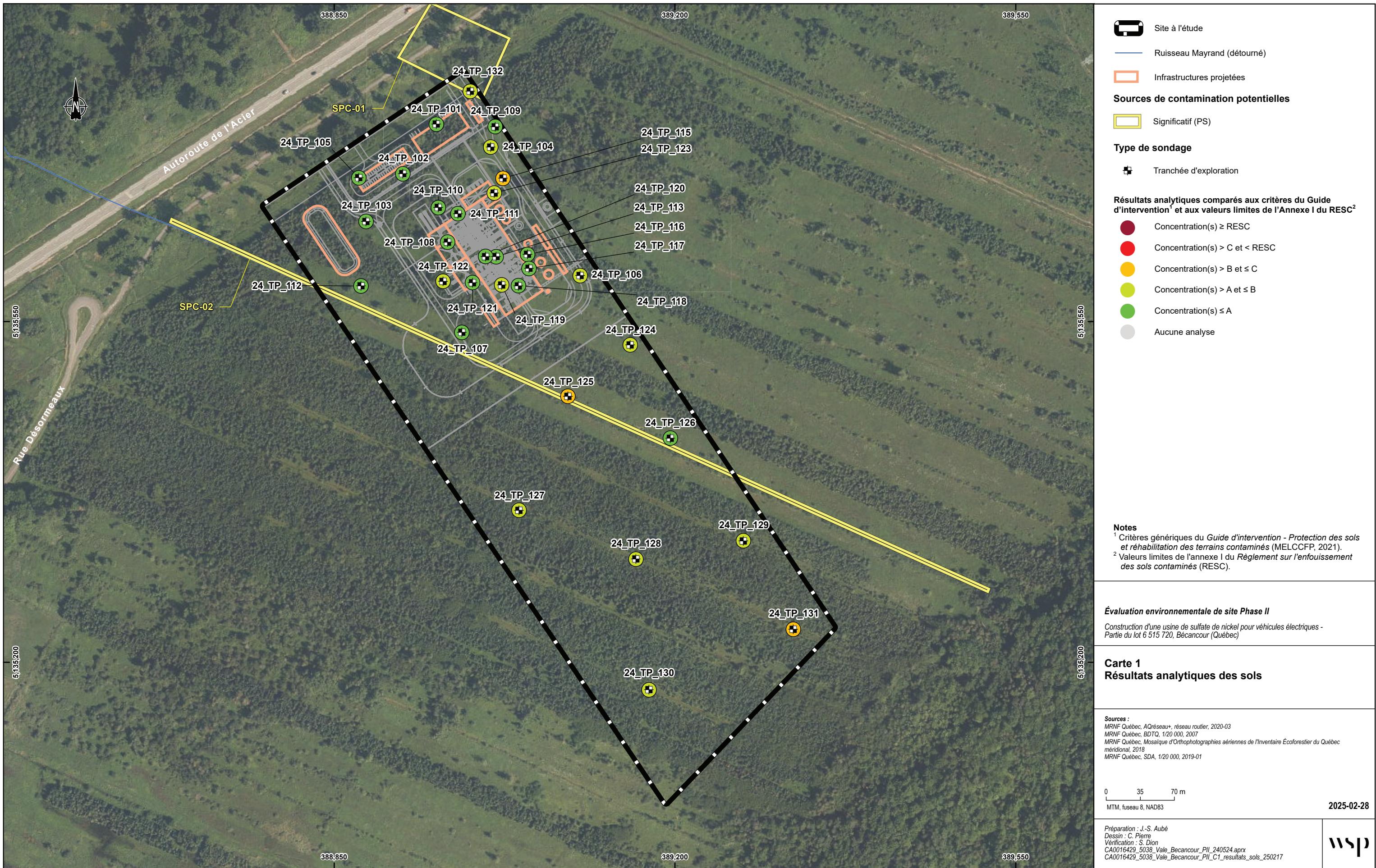
L'initiateur doit présenter, sur un même plan, les futures installations prévues, les zones à risque, ainsi que les sondages réalisés lors de la caractérisation des différentes matières de ce terrain.

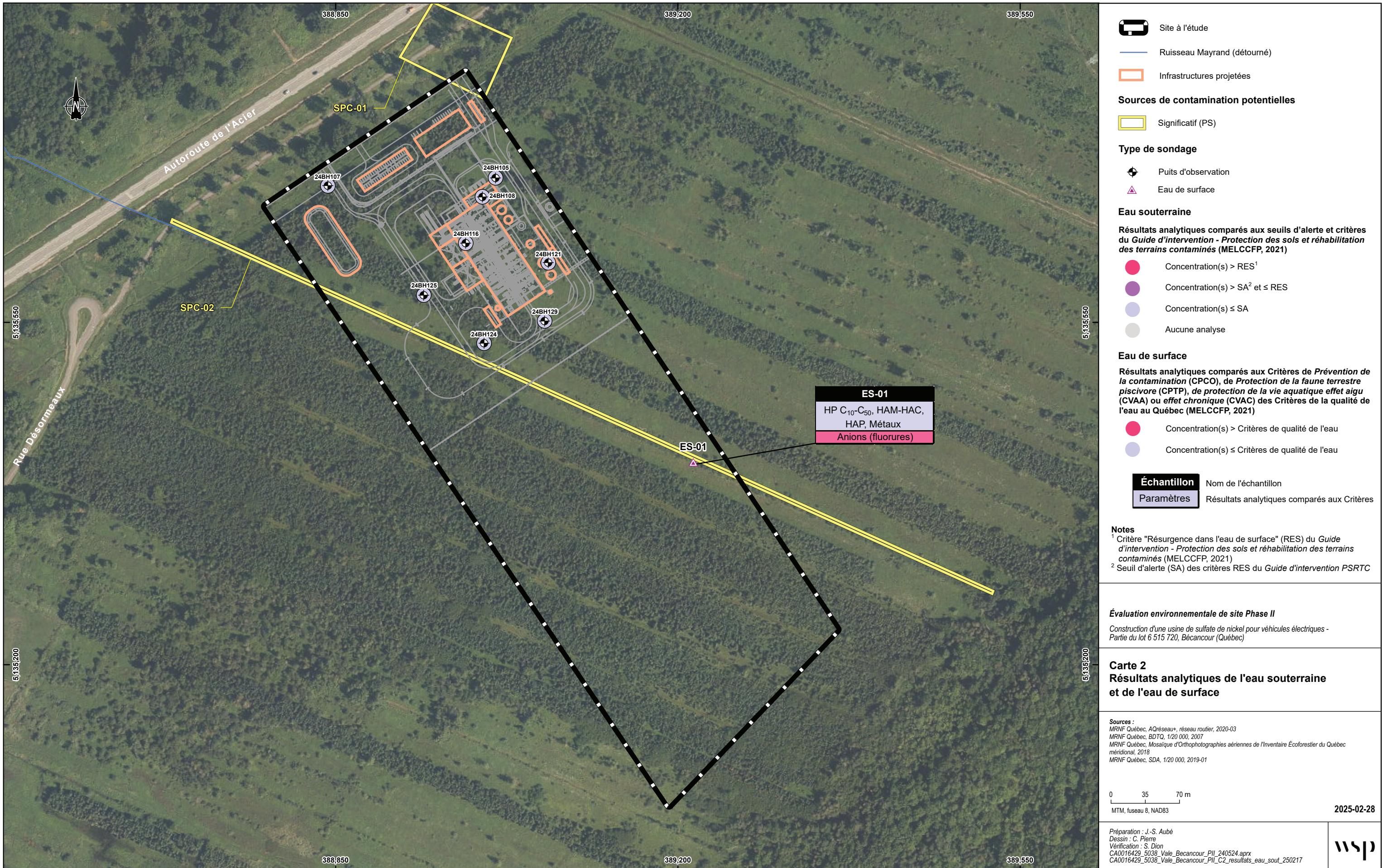
RÉPONSE :

La zone à risque identifiée SPC-02 représente le potentiel de contamination du ruisseau Mayrand en fluorure découlant de la présence de l'ancien site d'enfouissement de déchets dangereux situé en amont hydraulique du terrain, le tout comme mentionné à la section 8.0 du rapport d'évaluation environnementale de site (EES) Phase I. Le trait jaune représente à cet effet le ruisseau Mayrand. Il est à noter que le ruisseau Mayrand a depuis été détourné par la SPIPB à l'automne 2024, de sorte qu'il n'y a maintenant plus de cours d'eau qui traverse le site du projet.

La localisation des futures installations prévues au projet de Vale est présentée sur les versions jointes révisées des cartes 1 (résultats analytiques des sols) et 2 (résultats analytiques de l'eau souterraine et de l'eau de surface) du rapport d'EES Phase II.

- ☒ **Voir documents joints :** - Carte 1 : Résultats analytiques des sols
- Carte 2 : Résultats analytiques de l'eau souterraine et de l'eau de surface





La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre.

QUESTION QC-16

La section 2 et la section 4.4.3 de l'étude de caractérisation environnementale de phase II (page 569 de 882 du PDF) doivent être bonifiées par l'ajout des éléments suivants :

- a) **Préciser la stratégie d'échantillonnage (maillage) en fonction des zones à risque retenues.**
- b) **Mentionner et identifier clairement les zones à risque considérées.**
- c) **Justifier la différence entre les 22 sondages prévus au départ (les raisons) et l'unique tranchée finallement réalisée à l'emplacement de l'ancienne zone d'entreposage et de recyclage d'automobiles située dans la portion au coin nord-est du site.**

RÉPONSE :

a) Stratégie d'échantillonnage en fonction des zones à risque

Comme mentionné à la section 4.1 du rapport d'évaluation environnementale de site (EES) Phase II, le programme de caractérisation environnementale a été élaboré par WSP en considérant les sources de contamination identifiées dans l'EES Phase I, mais aussi, à la demande de Vale, afin de couvrir l'ensemble du site du projet ainsi qu'une portion additionnelle de terrain au sud du site que Vale envisage d'acquérir. Certains sondages ont été placés selon une approche ciblée pour couvrir les sources de contamination, tandis que d'autres ont été répartis de façon aléatoire sur l'ensemble du site de façon à assurer une bonne représentativité.

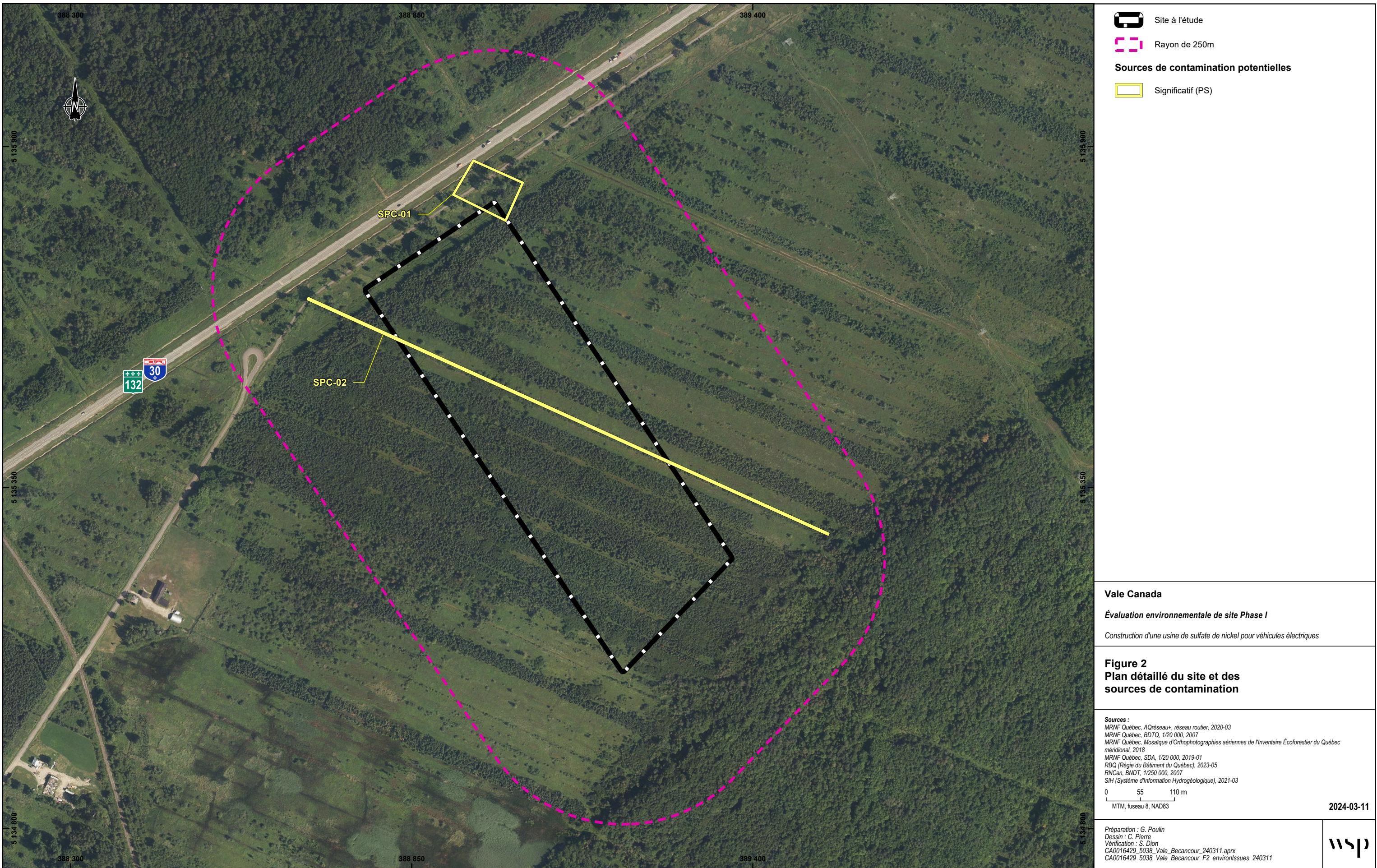
b) Identification des zones à risque considérées

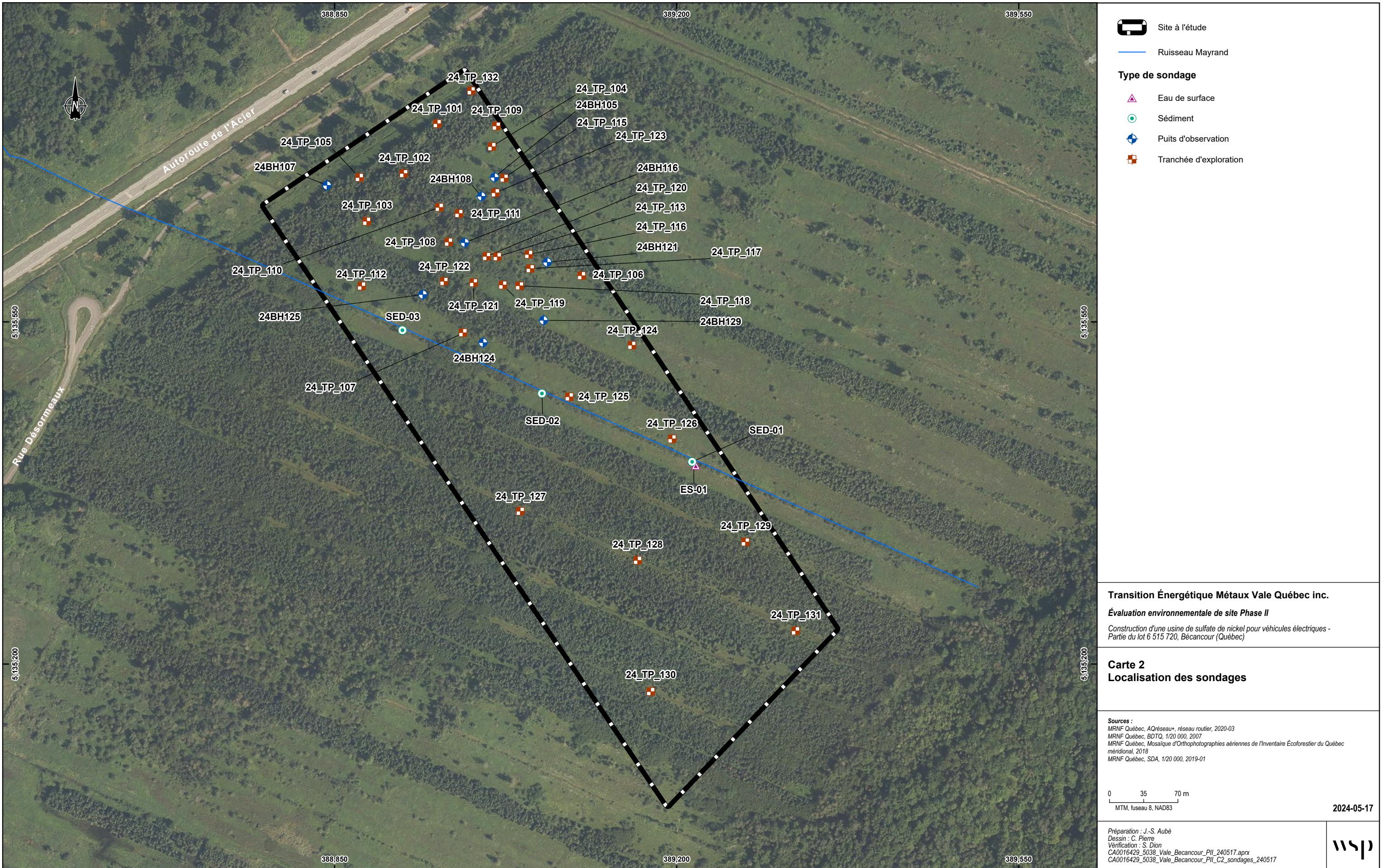
Les zones à risques SPC-01 (zone d'entreposage et de recyclage d'automobiles historique) et SPC-02 (ancien site d'enfouissement de déchets dangereux) sont clairement identifiées sur la figure 2 du rapport d'EES Phase I de WSP (annexe E-1 de l'EIE). Cette figure est reprise en pièce jointe de la présente réponse.

c) Différence entre les sondages prévus au départ et ceux finallement réalisés dans la portion nord-est du site

Le programme initial de travail prévoyait initialement 22 tranchées d'exploration dans le secteur nord du terrain que Vale envisage d'acquérir, secteur qui correspond à l'emplacement des futures installations de l'usine (le site). Ce sont finalement 31 tranchées d'exploration au total qui ont été réalisées, comprenant 23 tranchées réalisées dans le secteur nord du terrain, dont les sondages 24 TP-101, 24 TP-109 et 24 TP-132 qui ont été localisés afin d'adresser spécifiquement le risque environnemental de l'ancienne zone d'entreposage et de recyclage d'automobiles située au coin nord-est du site. Huit autres tranchées d'exploration ont été positionnées de façon aléatoire sur la portion sud du terrain que prévoit acquérir Vale pour établir la qualité environnementale des sols à cet endroit. Huit forages ont également été réalisés dans la partie nord du terrain pour caractériser l'eau souterraine. La carte 2 du rapport d'EES Phase II de WSP (annexe E-2 de l'EIE) montre l'emplacement des sondages réalisés. Cette carte est reprise en pièce jointe de la présente réponse. Voir aussi la réponse à la question QC-15.

- Voir documents joints :** - Figure 2 du rapport d'EES Phase I : Plan détaillé du site et des sources de contamination
- Carte 2 du rapport d'EES Phase II : Localisation des sondages





QUESTION QC-17

Dans les documents de références présentés pour la phase II de caractérisation (annexe E-2 de l'étude d'impact sur l'environnement), il est question de la version 2024 du Guide de caractérisation. Il est à noter qu'il n'est pas recommandé d'utiliser deux versions différentes du Guide de caractérisation¹ pour un même projet. Donc, selon les informations présentées, comme la phase I a été réalisée avec la version de 2003 du Guide, les exigences à suivre pour la phase II doivent également être celles de la version 2003 du Guide de caractérisation des terrains. Si la version 2024 a été utilisée pour la phase II, la phase I devrait être conforme à cette version.

Plusieurs éléments sont manquants pour la phase II, par exemple le modèle conceptuel. De plus, la stratégie d'échantillonnage a été bonifiée dans la version du Guide de 2024. Toutefois, celle présentée dans l'étude d'impact ne semble pas refléter ces bonifications.

Par rapport à cet élément, l'initiateur doit :

- a) Confirmer les versions utilisées pour les analyses environnementales phases I et II.
- b) Apporter les correctifs et ajustements requis aux analyses en fonction des particularités mentionnées en préambule. Des justifications sont donc requises tenant compte de la superficie des zones à risque considérées.

RÉPONSE :

Considérant que l'évaluation environnementale de site (EES) Phase I et les travaux de terrain de l'EES Phase II ont été réalisés avant l'entrée en vigueur du nouveau Guide de caractérisation (1^{er} juin 2024), la version de 2003 du Guide a donc été utilisée pour ces études. Aucun correctif ou ajustement en fonction des énoncés du Guide de caractérisation de 2024 n'est donc jugé nécessaire.

Il est à noter que la référence à la version 2024 du Guide de caractérisation à la section 4.2.1 du rapport d'EES Phase II doit être remplacée par celle du Guide de caractérisation de 2003.

¹ [Guide de caractérisation des terrains](#)

QUESTION QC-18

À la section 6.5 de l'étude de caractérisation de phase II (annexe E-2 de l'étude d'impact sur l'environnement), il est mentionné que « les puits d'observation 24_BH_105, 24_BH_108 et 24_BH_121 ont été démolis entre les deux campagnes. Ainsi, ces puits n'ont pu être échantillonnés lors de la deuxième campagne. Considérant les résultats obtenus lors des deux campagnes, il n'a pas été recommandé de réaménager ces puits d'observation ».

L'initiateur doit préciser les points suivants :

- Comment les résultats obtenus en avril et en août 2024 ont-ils été considérés dans la décision de ne pas reconstruire les puits.
- Justifier la localisation des puits.

Enfin, une attention particulière doit être apportée à ces trois puits « détruits » ou « endommagés ». En effet, comme indiqué dans le Guide de caractérisation des terrains (2024) : « Il faut à tout prix éviter la migration des substances entre les unités hydrogéologiques. Ainsi, lorsque requis, les puits d'observation défectueux ou hors d'usages doivent être obturés. Un schéma d'obturation d'un puits tubulaire est proposé dans le Guide d'interprétation technique du règlement sur le captage des eaux souterraines. Le détail des éléments à respecter quand une installation de prélèvement est obturée est mentionné à l'article 20 du Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection ».

Considérant ce qui précède, l'initiateur doit fournir plus d'informations concernant ces trois puits d'observation et détailler les prochaines actions qu'il entreprendra par rapport au scellement de ces puits.

RÉPONSE :

Les puits d'observation 24-BH-105, 24-BH-108 et 24-BH-121 ont été aménagés afin d'établir la qualité environnementale de l'eau souterraine dans les secteurs nord et nord-ouest du site à l'étude. L'ensemble des résultats d'analyses pour l'eau souterraine des puits 24-BH-105, 24-BH-108 et 24-BH-121 ont montré des concentrations inférieures aux critères applicables (RES et seuil d'alerte) lors de la campagne d'avril 2024. Les résultats d'analyses pour les paramètres organiques (HP C₁₀-C₅₀, COV et HAP) ont montré pour leur part des concentrations inférieures aux limites de détection analytique pour tous ces puits. Dans ce contexte, il n'a pas été jugé opportun de réaménager ces puits lors de la campagne du mois d'août 2024.

Les puits 24-BH-105, 24-BH-108 et 24-BH-121 seront démantelés en fonction des énoncés du *Guide d'interprétation technique du règlement sur le captage des eaux souterraines* et de l'article 20 du *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection* lors des travaux de préparation du site et d'excavation prévus à cet endroit pour la construction des futures installations de l'usine.

Il est à noter que Vale a appris ultérieurement que ces puits n'ont pas été détruits : ils avaient été recouverts de matériel granulaire MG-20 par l'entrepreneur utilisant le terrain et ils n'étaient plus visibles ou accessibles lors de la campagne d'échantillonnage de l'eau souterraine du mois d'août 2024.

QUESTION QC-19

À la section 7 de l'étude de caractérisation de phase II (annexe E-2 de l'étude d'impact sur l'environnement), il est mentionné que « *dans le cas où des sols ou des sédiments affectés par des concentrations supérieures au critère générique « A » devaient être excavés, ils devraient être gérés selon la Grille de gestion des sols excavés du Guide d'intervention et le Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés (RSCTSC)* ». La référence aux Lignes directrices pour la valorisation des sols, MELCCFP 2023, devrait être ajoutée, en plus de la référence à la grille de gestion intérimaire.

L'initiateur doit détailler les mesures qui seront appliquées lors des travaux de construction afin d'identifier les zones susceptibles de comporter des sols contaminés, de ségréguer les sols et sédiments excavés de ces zones du sol non contaminé et de les caractériser pour en assurer une gestion appropriée.

L'initiateur doit s'engager à préciser, dans sa demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE, le mode de gestion des sols excavés en fonction de leur qualité.

RÉPONSE :

Lors des travaux d'excavation, les sols seront gérés en fonction de leur niveau de contamination établi dans l'étude de caractérisation environnementale Phase II ainsi que selon les énoncés de *la Grille de gestion des sols excavés du Guide d'intervention, du Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés* et des *Lignes directrices pour la valorisation des sols* du MELCCFP.

De façon générale, les sols faiblement contaminés (\leq A et A-B) seront réutilisés comme matériaux de remblai ailleurs sur le terrain. En cas de surplus de sols, ceux-ci seront éliminés hors site vers un lieu d'enfouissement accrédité par le MELCCFP. Les sols classés B-C seront disposés vers un lieu d'élimination autorisé à les accepter. Il est à noter qu'aucune excavation ne sera nécessaire dans la portion sud du terrain que Vale prévoit acquérir. Seule la partie nord nécessitera des travaux d'excavation, principalement sous l'emprise des futures installations de l'usine.

Si au cours des travaux d'excavation, des sols présentant des indices de contamination significatifs sont observés, ces sols seront entreposés temporairement sur le terrain et analysés afin de déterminer leur classification en fonction des critères génériques du MELCCFP pour être ensuite gérés selon les guides, règlements et lignes directrices énumérés ci-dessus.

En fonction de l'usage antérieur du site et des résultats des études d'évaluation environnementale de site (EES) Phases I et II réalisées antérieurement sur le terrain, il n'est pas anticipé de retrouver des zones comportant des sols contaminés à des concentrations supérieures à celles déterminées lors de l'EES Phase II effectuée sur le site et incluse à l'annexe E-2 de l'EIE.

Le mode de gestion des sols excavés sera précisé dans les demandes d'autorisations ministrielles pour les travaux préparatoires et la construction de l'usine.

QUESTION QC-20

Dans le rapport de modélisation à l'annexe G-3 de l'étude d'impact sur l'environnement (carte B-1-2), la limite d'application des normes et critères de qualité de l'atmosphère correspondant au parc industriel de Bécancour est conforme au plan de zonage du règlement numéro 334 de la Ville de Bécancour qui n'est toutefois plus en vigueur en date de rédaction du présent avis. En effet, depuis le 19 décembre 2024, le règlement numéro 1787, qui modifie le plan de zonage et les limites du parc industriel de Bécancour, a été adopté par la MRC de Bécancour. Par conséquent, la limite d'application doit être mise à jour dans l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants afin d'être conforme au Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique du MELCCFP¹ et au plan de zonage du Règlement 1787 présentement en vigueur.

RÉPONSE :

La limite d'application est maintenant mise à jour en tenant compte du plan de zonage publié par la Ville de Bécancour le 19 décembre 2024. Les cartes et les tableaux de résultats ont été mis à jour en conséquence.

Le rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique mis à jour est joint à la présente réponse.

Voir document joint : - Rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique (mars 2025)

¹ Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2005. Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique. [<https://www.environnement.gouv.qc.ca/air/atmosphere/guide-mod-dispersion.pdf>]

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE MÉTAUX VALE QUÉBEC INC.

**PROJET D'USINE DE SULFATE DE NICKEL DANS LE
PARC INDUSTRIEL ET PORTUAIRE DE BÉCANCOUR –
RÉVISION 1**

MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE

MARS 2025

RÉFÉRENCE WSP : 010-CA0016429.5038-REV1





PROJET D'USINE DE SULFATE DE
NICKEL DANS LE PARC
INDUSTRIEL ET PORTUAIRE DE
BÉCANCOUR – RÉVISION 1
MODÉLISATION DE LA DISPERSION
ATMOSPHÉRIQUE

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE MÉTAUX VALE QUÉBEC
INC.

RAPPORT TECHNIQUE

RÉFÉRENCE WSP : 010-CA0016429.5038-REV1
DATE : MARS 2025

3535, BOULEVARD L.-P.-NORMAND, 2E ÉTAGE
TROIS-RIVIÈRES (QUÉBEC) G9B 0G8
CANADA

T: +1 819 375-1292
WSP.COM

GESTION DES RÉVISIONS

VERSION	DATE	DESCRIPTION
REV0	2024-11-06	Version finale
REV1	2025-03-10	Révision 1 - Version révisée finale à la suite des questions et commentaires du MELCCFP

SIGNATURES

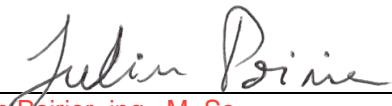
PRÉPARÉ PAR


Joseph Lilek, M.Sc.
Spécialiste et chargé de projets
Qualité de l'air

10 mars 2025

Date

RÉVISÉ PAR


Julien Poirier, ing., M. Sc.
OIQ n° 5031699
Coordonnateur et directeur de projet –
Qualité de l'air

10 mars 2025

Date

LIMITATIONS

WSP Canada Inc. (« WSP ») a préparé ce rapport uniquement pour son destinataire Transition Énergétique Métaux Vale Québec Inc., conformément à la convention de consultant convenue entre les parties. Avenant qu'une convention de consultant n'ait pas été exécutée, les parties conviennent que les Modalités générales à titre de consultant de WSP régiront leurs relations d'affaires, lesquelles vous ont été fournies avant la préparation de ce rapport.

Ce rapport est destiné à être utilisé dans son intégralité. Aucun extrait ne peut être considéré comme représentatif des résultats de l'évaluation.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur le travail effectué par du personnel technique, entraîné et professionnel, conformément à leur interprétation raisonnable des pratiques d'ingénierie et techniques courantes et acceptées au moment où le travail a été effectué.

Le contenu et les opinions exprimées dans le présent rapport sont basés sur les observations et/ou les informations à la disposition de WSP au moment de sa préparation, en appliquant des techniques d'investigation et des méthodes d'analyse d'ingénierie conformes à celles habituellement utilisées par WSP et d'autres ingénieurs/techniciens travaillant dans des conditions similaires, et assujettis aux mêmes contraintes de temps, et aux mêmes contraintes financières et physiques applicables à ce type de projet.

WSP dénie et rejette toute obligation de mise à jour du rapport si, après la date du présent rapport, les conditions semblent différer considérablement de celles présentées dans ce rapport; cependant, WSP se réserve le droit de modifier ou de terminer ce rapport sur la base d'informations, de documents ou de preuves additionnels.

WSP ne fait aucune représentation relativement à la signification juridique de ses conclusions.

La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport relève uniquement de la responsabilité de son destinataire. Si un tiers utilise, se fie, ou prend des décisions ou des mesures basées sur ce rapport, ledit tiers en est le seul responsable. WSP n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages que pourrait subir un tiers suivant l'utilisation de ce rapport ou quant aux dommages pouvant découler d'une décision ou mesure prise basée sur le présent rapport.

WSP a exécuté ses services offerts au destinataire de ce rapport conformément à la convention de consultant convenue entre les parties tout en exerçant le degré de prudence, de compétence et de diligence dont font habituellement preuve les membres de la même profession dans la prestation des mêmes services ou de services comparables à l'égard de projets de nature analogue dans des circonstances similaires. Il est entendu et convenu entre WSP et le destinataire de ce rapport que WSP n'offre aucune garantie, expresse ou implicite, de quelque nature que ce soit. Sans limiter la généralité de ce qui précède, WSP et le destinataire de ce rapport conviennent et comprennent que WSP ne fait aucune représentation ou garantie quant à la suffisance de sa portée de travail pour le but recherché par le destinataire de ce rapport.

En préparant ce rapport, WSP s'est fié de bonne foi à l'information fournie par des tiers, comme indiqué dans le rapport. WSP a raisonnablement présumé que les informations fournies étaient correctes et WSP ne peut donc être tenu responsable de l'exactitude ou de l'exhaustivité de ces informations.

Les bornes et les repères d'arpentage utilisés dans ce rapport servent principalement à établir les différences d'élévation relative entre les emplacements de prélèvement et/ou d'échantillonnage et ne peuvent servir à d'autres fins. Notamment, ils ne peuvent servir à des fins de nivelage, d'excavation, de construction, de planification, de développement, etc.

Ces limitations sont considérées comme faisant partie intégrante du présent rapport.

CLIENT

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE MÉTAUX VALE QUÉBEC INC. ET PARTENAIRES

Conseillère en environnement	Allison Merla (Vale)
Ingénieur de projet	Denver Cowan (Vale)
Chargé de projet	David Pelletier (Hatch)

ÉQUIPE DE RÉALISATION

WSP CANADA INC. (WSP)

Directrice – Études d’impacts	Christine Guay, biologiste, M. Sc.
Spécialiste en environnement	Laurent White, B.Sc. Env.
Coordonnateur et directeur de projets – Qualité de l’air	Julien Poirier, ing., M. Sc.
Spécialiste et chargée de projets – Qualité de l’air	Véronique Giguère, M. Sc.
Spécialiste et chargé de projets – Qualité de l’air	Joseph Lilek, M. Sc.
Cartographie et géomatique	Jonathan Roy, cartographe
Traitement de texte et édition	Louise Talon

RÉFÉRENCE À CITER

WSP. 2025. Projet d’usine de sulfate de nickel dans le parc industriel et portuaire de Bécancour – Révision 1. Modélisation de la dispersion atmosphérique. Rapport produit pour Transition Énergétique Métaux Vale Québec Inc. Pagination multiple ou 48 pages et annexes.

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
1.1	Mise en contexte	1
1.2	Objectif de l'étude	1
1.3	Description de la Révision 1	1
1.4	Description zone d'étude.....	2
2	CADRE RÉGLEMENTAIRE	3
2.1	Normes et critères Québécois de qualité de l'atmosphère	3
2.2	Substances modélisées.....	4
2.3	Limite et domaine d'application.....	5
2.4	Niveaux ambients	5
3	CONTEXTE DE MODÉLISATION.....	11
3.1	Description sommaire des opérations	11
3.2	Identification des sources et substances émises....	11
3.3	Scénarios de modélisation.....	11
3.3.1	Scénario d'opérations sélectionné	12
3.3.2	Sélection des sources d'émissions	12
4	CARACTÉRISATION DES SOURCES D'ÉMISSIONS	13
4.1	Sources ponctuelles	13
4.1.1	Dévésiculeur de gaz (mist eliminator)	13
4.1.2	Dépoussiéreurs	14
4.1.3	Évents des réservoirs d'entreposage.....	14
4.1.4	Tour de refroidissement	14
4.1.5	Épurateur humide.....	14
4.1.6	Opérations rares et prévisibles.....	14
4.2	Autres sources	15
4.2.1	Routage (resuspension).....	15
4.2.2	Gaz d'échappement	16

5	MÉTHODOLOGIE	27
5.1	Choix du modèle de dispersion	27
5.2	Description du modèle de dispersion	27
5.3	Domaine de modélisation.....	28
5.4	Topographie.....	28
5.5	Échantillon météorologique	28
5.6	Récepteurs	31
5.6.1	Grille de récepteurs.....	31
5.6.2	Récepteurs à la limite d'application.....	31
5.6.3	Récepteurs sensibles.....	31
5.6.4	Récepteurs du domaine d'application	36
5.7	Effet des bâtiments	36
5.8	Configuration du modèle de dispersion	36
5.9	Méthodes spécifiques	36
5.9.1	Estimation de la déposition des matières particulières	37
5.9.2	Estimation des concentrations en NO ₂	37
5.9.3	Estimation des concentrations pour une période inférieure à une heure	37
6	RÉSULTATS DE MODÉLISATION	39
6.1	Matières particulières	40
6.2	Dioxyde d'azote	41
6.3	Peroxyde d'hydrogène.....	41
6.4	Métaux et métalloïdes	41
6.5	Autres substances	41
7	CONSERVATISME ET LIMITATION.....	43
7.1	Conservatisme de l'approche	43
7.2	Incertitudes et limitation des modèles	43
7.2.1	Dispersion des matières particulières	43
7.2.2	Modèle météorologique et modèle de dispersion.....	43

7.2.3	Autres.....	44
8	CONCLUSION	45
9	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	47

TABLEAUX

TABLEAU 1	VALEURS DE RÉFÉRENCE – CADRE DE DÉTERMINATION ET D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES.....	4
TABLEAU 2	NORMES ET CRITÈRES ASSOCIÉS AUX SUBSTANCES MODÉLISÉES	7
TABLEAU 3	COMPOSÉS DE MÉTAUX DÉJÀ VISÉS PAR UNE NORME OU PAR UN CRITÈRE EXISTANT	10
TABLEAU 4	DESCRIPTION DES CAMIONS DE TRANSPORT CONSIDÉRÉS.....	15
TABLEAU 5	DISTRIBUTION PAR TRANCHE D'ÂGE DES VÉHICULES PAR DÉFAUT DE MOVES POUR L'ANNÉE 2024	18
TABLEAU 6	DESCRIPTION DU SCÉNARIO DE ROUTAGE MODÉLISÉ	21
TABLEAU 7	DESCRIPTION DES VÉHICULES HORS ROUTE UTILISÉS SUR LE SITE	22
TABLEAU 8	DESCRIPTION DES VÉHICULES ROUTIERS UTILISÉS SUR LE SITE	23
TABLEAU 9	DESCRIPTION DU SCÉNARIO MODÉLISÉ POUR LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT	24
TABLEAU 10	RÉPARTITION DES VÉHICULES MOBILES SUR CHACUN DES SEGMENTS.....	24
TABLEAU 11	DESCRIPTION DE LA VITESSE DES VENTS DE L'ÉCHANTILLON MÉTÉOROLOGIQUE	29
TABLEAU 12	RÉCEPTEURS SENSIBLES	32
TABLEAU 13	CONCENTRATIONS INITIALES CONSIDÉRÉES POUR LA MÉTHODE OLM	37
TABLEAU 14	SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE	40

FIGURES

FIGURE 1	DISTRIBUTION PAR TRANCHE D'ÂGE DES VÉHICULES PAR DÉFAUT DE MOVES3 POUR L'ANNÉE 2024	18
FIGURE 2	ROSES DES VENTS.....	30

ANNEXES

A TABLEAUX

A-1 Caractéristiques des sources d'émissions

A-2 Résultats

B CARTES

B-1 Générales

B-2 Résultats de modélisation - Courbes
d'isoconcentration

C DOCUMENTS ADDITIONNELS

C-1 Inventaire d'émissions – Sources ponctuelles

C-2 Exemples de calcul – Sources ponctuelles

C-3 Fiches techniques – Sources ponctuelles

C-4 Exemples de calcul – Sources de routage et gaz
d'échappement

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

Transition Énergétique Métaux Vale Québec Inc. (ci-après Vale) désire construire et exploiter une usine de fabrication de sulfate de nickel de qualité batterie dont la capacité nominale de production sera de 259 000 tonnes par année dans le parc industriel et portuaire de Bécancour. Le sulfate de nickel sera stocké dans un réservoir avant d'être acheminé vers une installation voisine de production de matériaux pour batteries.

1.2 OBJECTIF DE L'ÉTUDE

Dans le cadre de l'évaluation environnementale, WSP Canada Inc. (WSP) a été mandatée afin de réaliser la modélisation de la dispersion atmosphérique qui s'inscrit en tant qu'étude sectorielle à l'étude d'impact environnementale (ÉIE). Cette étude sectorielle a pour objectif d'évaluer l'impact des émissions provenant des opérations des futures installations sur la qualité de l'atmosphère, et ce, sur la base du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère [RAA] (Québec, 2022a).

La démarche de modélisation préconisée dans la présente étude s'appuie sur la méthodologie proposée par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) dans le *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique* (MDDEP, 2005)¹. L'étude s'appuie également sur les informations fournies par Vale et l'équipe d'ingénierie chez Hatch.

Le présent rapport constitue une révision, dénommée Révision 1, du document *Projet d'usine de sulfate de nickel dans le parc industriel et portuaire de Bécancour – Modélisation de la dispersion atmosphérique* (WSP, 2024) [ci-après Révision 0], présentée lors du dépôt initial en novembre 2024. Une description de la Révision 1 et de son objectif est donnée à la prochaine section.

Les sections suivantes présentent la procédure utilisée pour modéliser les concentrations dans l'air ambiant des composés particulaires et gazeux sélectionnés. Les niveaux ambients retenus ainsi que les normes de qualité de l'atmosphère considérées sont aussi exposés. Enfin, les résultats détaillés sont présentés et interprétés en fonction des hypothèses retenues pour la modélisation.

1.3 DESCRIPTION DE LA RÉVISION 1

La Révision 1 intègre les demandes du MELCCFP de la première série de questions et commentaires soumise en janvier 2025 (MELCCFP, 2025a). Celle-ci identifiait certains éléments à ajouter ou à modifier dans la modélisation. De plus, les données techniques du projet les plus à jour disponibles ont également été prises en considération.

Les principaux ajustements effectués sont les suivants :

- Mise à jour de la limite d'application selon le plan de zonage publié par la Ville de Bécancour en décembre 2024 (section 2.3)
- Correction de certaines valeurs de référence erronées et ajout de plusieurs critères additionnels (tableau 2)

¹ Les dénominations ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP), ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) et ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) sont également utilisées dans le présent rapport bien que ce ministère ait été renommé ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) depuis novembre 2022, et ce, afin d'éviter la confusion dans les références.

- Ajout des critères établis par le MELCCFP pour certaines substances présentées sans valeur de référence dans la Révision 0 (tableau 2);
 - Retrait d'un tableau comportant les substances non visées par une norme ou par un critère (tableau 3 dans Révision 0)
 - Ajout d'un tableau détaillant les composés métalliques considérés dans l'étude (tableau 3 dans Révision 1)
 - Ajout de segments de routage manquants dans les tableaux (tableau 10 et tableau A-1-3)
 - Intégration des taux d'émissions mis à jour pour le dévésiculeur (section 4.1.1 et annexe C-1)
 - Sources d'émissions rares et prévisibles supposent maintenant un fonctionnement en continu (section 4.1.6)
 - Utilisation de la version la plus récente du modèle AERMOD (section 5.1)
 - Mise à jour des récepteurs en fonction de la nouvelle limite d'application (section 5.6.2)
 - Mise à jour des concentrations initiales de dioxyde d'azote pour modélisation avec la méthode OLM (section 5.9.2)
 - Ajout des numéros CAS dans tous les tableaux comportant des substances émises
-

1.4 DESCRIPTION ZONE D'ÉTUDE

Le projet d'usine de sulfate de nickel se trouvera à l'intérieur du parc industriel et portuaire de Bécancour (PIPB), à la latitude 46°21'18" Nord et à la longitude 72°24'21" Ouest. Les principales infrastructures sont situées à une distance approximative de 2 km à l'est-nord-est du cœur villageois de Bécancour et de 3 km au nord-est de la communauté Wôlinak de la Nation W8banaki. Le site est délimité au nord par la route 132 et une piste cyclable qui était autrefois le prolongement de la rue Désormeaux et qui n'est plus utilisée. Au sud se trouve un terrain déboisé et vacant. À l'ouest, d'autres terres vacantes sont présentes sur la portion résiduelle du terrain no 5 de la Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (SIPB). À l'est se trouve le terrain d'Ultium CAM. Deux habitations² se trouvent le long de la rue Désormeaux à l'intérieur de la limite du PIPB. La localisation du site est présentée à la carte B-1-1.

Dans le cadre de la présente étude, la modélisation est effectuée dans la projection Transverse Universelle de Mercator (UTM), avec le Datum de référence NAD83. Tous les intrants fournis dans un système de coordonnées différent ont été convertis en UTM. Dans la projection UTM, le site à l'étude se situe dans la zone 18N et a pour coordonnées X = 699 575 m et Y = 5 136 771 m.

À moins d'avis contraire, **toutes les coordonnées fournies dans le présent rapport sont données dans le système de projection UTM, zone 18N.**

² Une troisième habitation se trouvant à l'adresse 7515 rue Désormeaux a été démolie à l'été 2023.

2 CADRE RÉGLEMENTAIRE

2.1 NORMES ET CRITÈRES QUÉBÉCOIS DE QUALITÉ DE L'ATMOSPHÈRE

Au Québec, les normes et critères de qualité de l'atmosphère ont été établis par le MELCCFP afin de faciliter l'évaluation de la qualité de l'air ambiant. Ils peuvent être utilisés pour analyser les résultats de mesures effectuées dans le cadre de différents programmes de suivi, pour établir l'indice de la qualité de l'air ou pour juger les résultats des études de modélisation de la dispersion atmosphérique réalisées dans le cadre des demandes d'autorisation et des études d'impact sur l'environnement.

L'application de normes de qualité de l'atmosphère est encadrée par le Titre IV du RAA (chapitre Q-2, r. 4.1). Pour les substances ne faisant pas l'objet d'une norme dans le RAA, des critères de qualité de l'atmosphère sont aussi déterminés et sont appliqués en vertu de l'article 20 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) (Québec, 2022b).

La détermination d'une norme ou d'un critère de qualité de l'atmosphère exige des étapes d'évaluation et de gestion des risques qui doivent être encadrées par un ensemble de principes et de lignes directrices. En effet, il est nécessaire de maintenir une certaine cohérence dans le traitement de la multitude d'effets potentiels des contaminants sur la santé et l'environnement, dans l'application administrative des exigences requises pour le respect des normes et des critères de qualité de l'atmosphère et dans la gestion des risques auxquels seront exposés la population et l'environnement.

Les normes et critères de qualité de l'atmosphère sont définis dans le document *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère* (MELCCFP, 2025b) [NCQQA v9] et décrits dans le document *Normes et critères de qualité de l'atmosphère du Québec : Cadre de détermination et d'application* (MDDELCC, 2017a). Deux types de critères y sont définis par le MELCCFP :

- 1 **Le critère de qualité de l'atmosphère** est le résultat de l'évaluation scientifique des risques et représente la concentration limite dans l'air ambiant établie en considérant seulement les arguments scientifiques et méthodologiques. Le critère de qualité de l'atmosphère est établi à un niveau de risque négligeable. Il est placé volontairement à un niveau inférieur à plusieurs risques rencontrés dans la vie courante. L'intention est de fixer des critères qui assurent une protection de la santé des populations et du milieu et qui favorisent la mise en place des meilleures technologies de production et d'épuration des émissions atmosphériques.
Des concentrations sans effet peuvent être déterminées pour quatre grands types d'effets : les effets par exposition directe (p. ex., inhalation), les effets par exposition indirecte (p. ex., ingestion des contaminants), les nuisances (p. ex., odeurs) et les effets écotoxicologiques. Pour chaque contaminant, les critères de qualité de l'atmosphère sont établis à partir des concentrations sans effet les plus contraignantes parmi celles ayant été déterminées en fonction de l'information disponible. Ceci permet d'assurer la protection de tous les usages d'un milieu qui sont couverts par chacune des quatre concentrations sans effet.
Enfin, le critère de qualité de l'atmosphère sert notamment à baliser la notion de susceptibilité de causer un effet qui est prévue à l'article 20 de la LQE.
- 2 **Le critère provisoire de gestion** est une valeur qui prend en compte d'autres éléments que les effets, tels que les coûts et les bénéfices en santé publique et en environnement ou la faisabilité technologique. Les critères provisoires de gestion de qualité de l'atmosphère peuvent donc être établis à des valeurs correspondant à un risque supérieur à celui dit négligeable. Un risque peut être considéré comme acceptable même s'il est supérieur au niveau de risque négligeable à la condition qu'il ne dépasse pas les niveaux de risques, environnementaux ou autres, auxquels une personne est normalement exposée dans la vie courante. Ces risques supplémentaires doivent aussi être contrebalancés par des bénéfices sociaux et de santé publique en matière d'emploi, d'élévation du niveau de vie ou autre. Enfin, ces risques considérés comme acceptables doivent être acceptés par une grande majorité de la population.

Finalement, lorsqu'un critère ou un critère provisoire de gestion est intégré dans le RAA, il devient une **norme de qualité de l'atmosphère** (norme). Les normes sont normalement basées sur les critères de qualité de l'atmosphère, mais, dans certains cas, elles peuvent être basées sur des critères de gestion en raison de difficultés d'application.

Ces définitions sont résumées au tableau 2 du document *Normes et critères de qualité de l'atmosphère du Québec : Cadre de détermination et d'application*, qui est repris ci-contre au tableau 1.

Tableau 1 Valeurs de référence – Cadre de détermination et d'application des normes et critères

Critère de qualité de l'atmosphère	Critère provisoire de gestion	Norme de qualité de l'atmosphère
Seuil de référence correspondant à la valeur la plus contraignante parmi les quatre concentrations sans effet.	Seuil de référence déterminé à partir de la concentration sans effet la plus contraignante et de considérations scientifiques, techniques ou socioéconomiques.	Critère de qualité de l'atmosphère ou critère provisoire de gestion ayant été intégré au Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère.
Niveau de risque : négligeable	Niveau de risque : acceptable	Niveau de risque : négligeable ou acceptable

Dans ce contexte, le respect des normes et critères permet d'assurer un environnement sécuritaire pour la santé humaine et pour l'environnement. Par conséquent, les effets appréhendés des composés particulaires et gazeux sur la santé humaine et sur l'environnement peuvent être considérés comme négligeables ou acceptables lorsque les normes et critères sont respectés.

SEUILS D'ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE DES RISQUES

En plus des normes et critères, le MELCCFP a défini des seuils d'évaluation préliminaire des risques (SEPR) qui servent de déclencheurs à l'établissement de critères (MELCCFP, 2025b). Ils visent à limiter le nombre de critères déterminés aux substances qui présentent un niveau de risque plus important pour le milieu. Les valeurs de ces seuils ne se basent pas sur une analyse de la littérature scientifique aussi exhaustive que pour les critères. Ils ne peuvent donc pas être utilisés pour tirer des conclusions sur la qualité de l'air du milieu récepteur. Les SEPR sont attribués aux substances pour lesquelles aucun critère ou norme ne sont définis, mais qui sont susceptibles d'occasionner des effets sur le milieu. Par convention, deux SEPR sont définis : un pour la période 1 heure et un autre pour la période annuelle, et ce, pour chaque substance sur la liste.

Pour chaque SEPR susceptible d'être excédé, une demande de critère doit être acheminée à la direction régionale concernée du MELCCFP. Un projet n'est pas tenu au respect d'un SEPR par l'application de mesures d'atténuation ou une modification du projet. La nécessité d'apporter des mesures supplémentaires dépendra du critère qui sera établi.

2.2 SUBSTANCES MODÉLISÉES

L'ensemble des substances émises à l'atmosphère par les opérations du Projet mentionnées à la section 3.2 sont évaluées dans cette étude. Dans un premier temps, les substances émises pour lesquelles une norme ou un critère est défini dans le document *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère* du MELCCFP sont considérées.

La présente étude concerne principalement les substances suivantes : les matières particulières (PMT et PM_{2,5}), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde d'azote (NO₂), le dioxyde de soufre (SO₂), le peroxyde d'hydrogène (7722-84-1), l'acide sulfurique (7664-93-9), le carbone (C), les dioxines et furanes (PCDD/F), la silice cristalline (SiO₂) ainsi que 14 métaux et métalloïdes. Parmi ces métaux, 8 possèdent une norme de qualité de l'atmosphère définie dans le RAA. Il s'agit de plus précisément de l'arsenic (As), le chrome (Cr(III) et Cr(VI)), le cuivre (Cu), le nickel (Ni), le plomb (Pb), le zinc (Zn) et du mercure (Hg). Des critères ont de plus été établis par le MELCCFP pour le cobalt (Co), le manganèse (Mn), l'étain (Sn), le titane (Ti), ainsi que certains composés métalliques. Plusieurs composés organiques volatils (COV) ont également été modélisés.

Les critères de la silice cristalline sont définis sur les PM₁₀ et PM₄. Les normes et critères des métaux sont définis sur les PMT, à l'exception du manganèse, du titane, du nickel, du dichlorure de fer, et du chlorure d'aluminium qui sont définis sur les PM₁₀.

L'ensemble des normes et critères considérés sont présentés au tableau 2. Un total d'environ 60 normes et critères est vérifié dans l'analyse du Projet.

AUTRES COMPOSÉS MÉTALLIQUES CONSIDÉRÉS

Prendre note que pour les substances contenant un élément métallique visé par une norme ou un critère, la proportion de ce métal est déjà considérée dans la modélisation conformément aux instructions dans le document NCQQA v9. Ces substances sont présentées au tableau 3, sauf les composés spécifiques se présentant déjà au tableau 2. Enfin, certains composés normés avec les matières particulières ont été enlevés de l'étude, conformément aux recommandations du MELCCFP.

2.3 LIMITÉ ET DOMAINE D'APPLICATION

Afin de vérifier la conformité des opérations vis-à-vis des normes et critères de qualité de l'atmosphère, une limite géographique à partir de laquelle ces valeurs limites s'appliquent doit être définie. Cette limite est appelée « **limite d'application des normes et critères** » (ci-après limite d'application) et est définie par la limite de propriété ou de la zone industrielle projetée lorsqu'une telle limite existe.

La vérification du respect des valeurs limites se fait à cette limite d'application et au-delà. Les concentrations des contaminants modélisées dans l'air ambiant à l'intérieur de cette limite ne sont donc pas prises en compte lors de la vérification du respect des normes et critères de la qualité de l'air, à l'exception de certains récepteurs sensibles qui se trouvent à l'intérieur de cette limite (voir section 5.6.3). En résumé, seuls les résultats de modélisations dans le « **domaine d'application des normes et critères** » (ci-après domaine d'application), constitué de la limite d'application et de la zone au-delà de celle-ci, ainsi que ceux aux récepteurs sensibles présents à l'intérieur du domaine d'application, seront comparés aux normes et critères de qualité de l'atmosphère en vigueur.

Pour le cas présent, le Projet est situé à l'intérieur de la zone industrialo-portuaire de Bécancour en zonage industriel. Par conséquent, la limite d'application coïncide avec la limite du zonage industriel, selon la dernière carte officielle publiée par la Ville de Bécancour en décembre 2024 (Ville de Bécancour, 2024). Le domaine d'application a donc été agrandi afin d'inclure l'ensemble du zonage industriel. La limite d'application est localisée sur la carte B-1-2.

2.4 NIVEAUX AMBIANTS

Le niveau ambiant (ou concentration initiale) représente la concentration préexistante d'un contaminant dans l'air ambiant. Or, conformément au guide de modélisation du MELCCFP (MDDEP, 2005), les concentrations obtenues par modélisation doivent être additionnées à des niveaux ambients représentatifs de la région étudiée. Afin de vérifier le respect des normes et critères, la somme de la concentration initiale et des concentrations modélisées doit ainsi être inférieure à la norme ou au critère pour chacune des substances.

Les concentrations initiales pour toutes les substances visées par une norme ou un critère de la qualité de l'atmosphère sont des concentrations initiales génériques tirées du document NCQQA v9 et sont présentées au tableau 2.

En ce qui concerne les concentrations initiales pour les particules fines et pour le dioxyde de soufre, des données du Réseau de surveillance de la qualité de l'air du Québec (RSQAQ) sont disponibles de la station Bécancour (04504). Cependant, les concentrations initiales calculées à partir de ces données étant inférieures aux valeurs génériques définies par le MELCCFP, les valeurs génériques ont été retenues de façon prudente.

Tableau 2 Normes et critères associés aux substances modélisées

Substance	Acronyme ou formule chimique	# CAS	Type de seuil	Période	Statistique	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Référence concentration initiale	Concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Particules totales	PMT	-	Norme	24 heures	1er maximum	120	NCQQA v9	90
Particules fines	PM _{2,5}	-	Norme	24 heures	1er maximum	30	NCQQA v9	20
Monoxyde de carbone	CO	630-08-0	Norme	1 heure	1er maximum	34000	NCQQA v9	2650
				8 heures	1er maximum	12700	NCQQA v9	1750
				1 heure	1er maximum	414	NCQQA v9	150
Dioxyde d'azote	NO ₂	10102-44-0	Norme	24 heures	1er maximum	207	NCQQA v9	100
				1 an	1er maximum	103	NCQQA v9	30
				4 minutes	1er maximum	1310	NCQQA v9	150
Dioxyde de soufre	SO ₂	7446-09-5	Norme	4 minutes	99,5e percentile	1050	NCQQA v9	150
				24 heures	1er maximum	288	NCQQA v9	50
				1 an	1er maximum	52	NCQQA v9	20
Arsenic	As	7440-38-2	Norme	1 an	1er maximum	0,003	NCQQA v9	0,002
Éthylbenzène	-	100-41-4	Norme	4 minutes	1er maximum	740	NCQQA v9	140
				1 an	1er maximum	200	NCQQA v9	3
Styrène (monomère)	-	100-42-5	Norme	1 heure	1er maximum	1910	NCQQA v9	0
				1 heure	98e percentile	150	NCQQA v9	0
Protoxyde d'azote	-	10024-97-2	Critère	1 heure	1er maximum	450	MELCCFP	280
1,3-Butadiène	-	106-99-0	Critère	4 minutes	1er maximum	352	NCQQA v9	2
				1 an	1er maximum	0,5	NCQQA v9	0,14
Acroléine	-	107-02-8	Critère	4 minutes	99e percentile	8,3	NCQQA v9	0
				1 an	1er maximum	0,02	NCQQA v9	0
Toluène	-	108-88-3	Norme	4 minutes	1er maximum	600	NCQQA v9	260
n-Hexane	-	110-54-3	Norme	4 minutes	1er maximum	5300	NCQQA v9	140
				1 an	1er maximum	140	NCQQA v9	3
Propanal	-	123-38-6	Critère	4 minutes	1er maximum	460	NCQQA v9	10
				4 minutes	99e percentile	20	NCQQA v9	10

Substance	Acronyme ou formule chimique	# CAS	Type de seuil	Période	Statistique	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Référence concentration initiale	Concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Pyrène	-	129-00-0	Critère	1 an	1er maximum	13	NCQQA v9	0
Pentoxyde de phosphore ^[1]	-	1314-56-3	Critère	1 heure	1er maximum	10	MELCCFP	0
Xylène (o,m,p)	-	1330-20-7	Norme	4 minutes	1er maximum	350	NCQQA v9	150
				1 an	1er maximum	20	NCQQA v9	8
Formaldéhyde	-	50-00-0	Norme	15 minutes	1er maximum	37	NCQQA v9	3
Benzo(a)pyrène	-	50-32-8	Norme	1 an	1er maximum	0,0009	NCQQA v9	0,0003
2,2,4-Triméthylpentane	-	540-84-1	Critère	1 heure	1er maximum	3500	NCQQA v9	0
				1 an	1er maximum	350	NCQQA v9	0
Benzène	-	71-43-2	Norme	24 heures	1er maximum	10	NCQQA v9	3
Carbone	-	7440-44-0	Critère	1 heure	1er maximum	1	NCQQA v9	0
				1 an	1er maximum	0,3	NCQQA v9	0
Chlorure d'aluminium	-	7446-70-0	Critère	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v9	0,2
Acétaldéhyde	-	75-07-0	Critère	4 minutes	99e percentile	3	NCQQA v9	0
				1 an	1er maximum	0,5	NCQQA v9	0
Acide sulfurique	-	7664-93-9	Critère	1 heure	1er maximum	4,4	NCQQA v9	0
Peroxyde d'hydrogène	-	7722-84-1	Critère	1 heure	1er maximum	14	NCQQA v9	0
Dichlorure de fer ^[2]	-	7758-94-3	Critère	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v9	1
Naphtalène	-	91-20-3	Norme	4 minutes	1er maximum	200	NCQQA v9	5
				1 an	1er maximum	3	NCQQA v9	0
Cobalt	Co	7440-48-4	Critère	1 an	1er maximum	0,1	NCQQA v9	0
Chrome (composés de chrome hexavalent)	Cr(VI)	18540-29-9	Norme	1 an	1er maximum	0,004	NCQQA v9	0,002
Chrome (composés de chrome trivalent)	Cr(III)	16065-83-1	Norme	1 an	1er maximum	0,1	NCQQA v9	0,01
Cuivre	Cu	7440-50-8	Norme	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v9	0,2
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	HAP	-	Critère	1 an	1er maximum	0,0024	NCQQA v9	0,0014
Mercure	Hg	7439-97-6	Norme	1 an	1er maximum	0,005	NCQQA v9	0,002
Magnésium	Mg	7439-95-4	Critère	1 heure	1er maximum	24	NCQQA v9	6
Manganèse	Mn	7439-96-5	Critère	1 an	1er maximum	0,08	NCQQA v9	0,005

Substance	Acronyme ou formule chimique	# CAS	Type de seuil	Période	Statistique	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Référence concentration initiale	Concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Nickel	Ni	7440-02-0	Norme	24 heures	1er maximum	0,07	NCQQA v9	0,005
				1 an	1er maximum	0,02	NCQQA v9	0,002
Plomb	Pb	7439-92-1	Norme	1 an	1er maximum	0,1	NCQQA v9	0,025
Dioxines et furanes	PCDD/F	-	Norme	1 an	1er maximum	0,00000006	NCQQA v9	0,00000004
Silice cristalline	SiO ₂	14808-60-7	Critère	1 heure	1er maximum	23	NCQQA v9	6
				1 an	1er maximum	0,07	NCQQA v9	0,04
Étain	Sn	7440-31-5	Critère	4 minutes	1er maximum	2	NCQQA v9	0
				1 an	1er maximum	0,1	NCQQA v9	0
Titane	Ti	7440-32-6	Critère	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v9	0
Zinc	Zn	7440-66-6	Norme	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v9	0,1

Notes : [1] Le critère 1 heure de cette substance est évalué de façon additive avec les substances suivantes : phosphore (7723-14-0), acide phosphoreux (13598-36-2), trioxyde de phosphore (1314-24-5) et phosphore jaune (12195-10-3).

[2] Le critère 1 heure de cette substance est évalué de façon additive avec les substances suivantes : trichlorure de fer (7705-08-0), sulfate de fer (II) anhydre (7720-78-7), trisulfate de fer (10028-22-5), trinitrate de fer (10421-48-4), sulfate de fer (II) monohydraté (17375-41-6) et sel ferrique et d'ammonium de l'acide éthylènediamine tétraacétique (21265-50-9).

Tableau 3 Composés de métaux déjà visés par une norme ou par un critère existant

Substance	Formule chimique	# CAS	Note
Anhydride arsénieux	As ₂ O ₃	1327-53-3	Avec arsenic, élémentaire et composés inorganiques (sauf l'arsine) (exprimé en As) (CAS : 7440-38-2)
Oxyde de cobalt	CoO	1307-96-6	
Sulfate de cobalt	CoSO ₄	10124-43-3	Avec cobalt et composés (en Co) (CAS : 7440-48-4)
Oxyde de cuivre (II)	CuO	1317-38-0	
Sulfate de cuivre	CuSO ₄	7758-98-7	Avec cuivre (CAS : 7440-50-8)
Oxyde de chrome (III)	Cr ₂ O ₃	1308-38-9	Avec chrome (composés de chrome trivalent) (CAS : 16065-83-1)
Acide chromique	H ₂ Cr ₂ O ₇	13530-68-2	Avec chrome (composés de chrome hexavalent) (CAS : 18540-29-9)
Chlorure de magnésium	MgCl ₂	7786-30-3	
Carbonate de magnésium	MgCO ₃	546-93-0	Avec magnésium et composés (CAS : 7439-95-4)
Sulfate de magnésium	MgSO ₄	7487-88-9	
Hydroxyde de nickel	Ni(OH) ₂	12054-48-7	
Carbonate de nickel	NiCO ₃	3333-67-3	
Sulfate de nickel	NiSO ₄	7786-81-4	Avec nickel, composés de (exprimé en Ni) (CAS : 7440-02-0)
Sulfate de nickel hexahydraté	NiSO ₄ (H ₂ O) ₆	10101-97-0	
Sulfate de nickel heptahydraté [1]	NiSO ₄ (H ₂ O) ₇	10101-98-1	
Monoxyde de plomb	PbO	1317-36-8	Avec plomb (CAS : 7439-92-1)
Oxyde d'étain	SnO ₂	18282-10-5	Avec étain et composés (CAS : 7440-31-5)
Oxyde de zinc	ZnO	1314-13-2	
Sulfate de zinc	ZnSO ₄	7733-02-0	Avec zinc (7440-66-6)

Note : [1] Bien que la formation de cristaux de sulfate de nickel heptahydraté est possible à des températures inférieures à 30 °C, ceci n'est pas prévu dans le procédé.

3 CONTEXTE DE MODÉLISATION

Dans le cadre d'une étude de dispersion atmosphérique, il est important de définir en premier lieu les scénarios de modélisation. Pour ce faire, les principales sources d'émissions et les substances émises doivent être identifiées. Plus spécifiquement, les substances considérées et les périodes des normes et critères définis pour celles-ci vont influencer le choix des scénarios de modélisation.

3.1 DESCRIPTION SOMMAIRE DES OPÉRATIONS

Le Projet prévoit un procédé comprenant un circuit hydrométallurgique qui traitera 25 kilotonnes par année (ktpa) de nickel pour produire du sulfate de nickel de qualité batterie. Le flux d'entrée du procédé peut être constitué à 100 % de pastilles de nickel, à 100 % de rondelles de nickel, ou d'une proportion variable de ces deux matières premières. Le flux d'entrée sera lixivier à l'aide d'acide sulfurique et de peroxyde d'hydrogène dans des colonnes de dissolution parallèles. L'étape de dissolution sera suivie d'un circuit de neutralisation, qui visera à neutraliser l'acide résiduel et éliminer les impuretés de la solution. La solution résultante de sulfate de nickel sera stockée dans un réservoir, avant d'être pompée vers une installation voisine de production de matériaux pour batteries (promoteur distinct).

Les activités normales de production de l'usine se dérouleront en continu soit sur un horaire de 24 h par jour, et ce, sept jours par semaine. Les livraisons et expéditions auront lieu 12 h par jour à l'exception des livraisons de peroxyde d'hydrogène qui auront lieu 8 h par jour. L'ensemble des livraisons auront lieu 5 jours par semaine.

3.2 IDENTIFICATION DES SOURCES ET SUBSTANCES ÉMISES

Les activités de production de l'usine génèrent des émissions qui sont canalisées et émises à l'atmosphère par des cheminées. Ces cheminées constituent des sources ponctuelles. Ces sources émettent des matières particulières, des gaz ainsi que des métaux. Des réservoirs entreposent de l'acide sulfurique ainsi que du peroxyde d'hydrogène et un silo entrepose du carbonate de sodium. Les cheminées de ces réservoirs sont également des sources ponctuelles et émettent respectivement de l'acide sulfurique, du peroxyde d'hydrogène et de la silice cristalline.

L'entraînement de la poussière lors du passage des véhicules sur le réseau de routes non pavées constitue également une source fugitive de particules.

Finalement, les gaz d'échappement des véhicules actifs sur le site constituent pour leur part une source de matières particulières et de gaz de combustion.

3.3 SCÉNARIOS DE MODÉLISATION

Comme exigé à l'annexe H du RAA, la modélisation vise à représenter les conditions qui maximiseront les répercussions sur la qualité de l'air, et ce, considérant les périodes d'application des valeurs limites prescrites pour chacune des substances. Pour ce faire, des « scénarios pires cas » doivent ainsi être considérés. Dans le cas où la modélisation de ces scénarios conservateurs respecte les normes et critères de qualité de l'air, il est attendu que les normes et critères soient respectés en tout temps au cours de la durée de vie du projet.

La sélection des scénarios de modélisation dépend de la variabilité des opérations durant toute la durée de vie du projet. Ainsi, une description de la variation des opérations est présentée à la section suivante.

3.3.1 SCÉNARIO D'OPÉRATIONS SÉLECTIONNÉ

Le scénario modélisé correspond aux opérations continues de production de l'usine et au passage de camions sur le réseau de routes du site en continu de 6h à 17h inclusivement. L'ensemble des opérations est modélisé 7 jours par semaine. La modélisation se poursuit tous les jours, incluant les jours fériés et les vacances, afin d'évaluer les concentrations maximales dans l'échantillon météorologique de cinq ans.

En procédant de cette façon, il est toutefois important de noter que les moyennes annuelles obtenues sont surestimées.

3.3.2 SÉLECTION DES SOURCES D'ÉMISSIONS

La modélisation est un exercice théorique qui a ses limites. Sur la base de la description du projet et des informations reçues, les sources ayant un impact attendu sur la qualité de l'air du milieu récepteur ont été identifiées en faisant preuve de diligence raisonnable. Or, la modélisation reste une évaluation globale qui ne peut prendre en compte toutes les subtilités de la situation réelle, tel qu'elle se réalisera au quotidien.

De façon générale, les sources d'émissions retenues et négligées pour la modélisation de la dispersion atmosphérique sont sélectionnées sur la base des critères suivants :

- 1** Les sources d'émissions doivent être associées aux activités normales :

Les émissions de contaminants attribuables à des situations non planifiées et imprévisibles, telles que l'utilisation de génératrices en cas d'urgence, ne sont pas considérées, et ce, tel que prescrit à l'annexe H du RAA (Québec, 2022a).

- 2** Les effets attendus des sources d'émissions sur la concentration dans le milieu récepteur doivent être détectables (mesurables) :

D'un point de vue scientifique, il n'y a pas d'intérêt à considérer des sources dont l'impact sur le milieu récepteur ne serait pas mesurable. Afin d'éviter de complexifier inutilement les scénarios de modélisation, certaines sources occasionnelles, de courte durée et/ou à faible taux d'émission peuvent être ignorées.

4 CARACTÉRISATION DES SOURCES D'ÉMISSIONS

Les sections suivantes présentent la description et les caractéristiques des sources d'émissions considérées dans cette étude.

Les informations générales, les hypothèses et la description du scénario modélisé sont présentées sous forme de tableau dans la présente section en support au texte. Afin de simplifier la lecture, la description des sources utilisées dans le modèle est pour sa part fournie sous forme de tableaux à l'annexe A-1. La localisation des sources est finalement présentée à l'annexe B-1.

En l'absence de données d'émissions spécifiques au site pour certaines sources de rejet, les taux d'émissions ont été estimés de façon conservatrice à partir des paramètres d'opérations fournis par Vale et des facteurs proposés dans l'AP-42 de l'U.S. EPA (US-EPA, 1995). Ce document consiste en une compilation de facteurs d'émission à l'atmosphère pour divers secteurs d'activité industrielle.

La localisation des sources d'émissions ponctuelles considérées est présentée à la carte B-1-3 et les trajets de routage sont présentés à la carte B-1-4.

4.1 SOURCES PONCTUELLES

L'usine de sulfate de nickel comporte des sources d'émission de matières particulières, de gaz et de métaux. Les émissions de l'usine sont représentées dans la modélisation à l'aide de sources ponctuelles et leurs positions sont indiquées à carte B-1-3.

Finalement, les paramètres physiques utilisés dans le modèle sont présentés en annexe au tableau A-1-1. Les taux d'émission sont quant à eux présentés en annexe au tableau A-1-6. Tous les taux d'émissions et tous les paramètres physiques des sources ponctuelles, à l'exception du diamètre du tour de refroidissement (voir section 4.1.4), ont été fournis par Hatch dans l'inventaire d'émissions présenté à l'annexe C-1. Des exemples de calcul pour tous les taux d'émissions sont donnés à l'annexe C-2.

4.1.1 DÉVÉSICULEUR DE GAZ (MIST ELIMINATOR)

Le dévésiculeur de gaz (pt01) permet de filtrer les brumes canalisées provenant du procédé. Cet équipement est la source principale des émissions de métaux pour l'usine.

La quantité de brume générée par le procédé a été estimée par Hatch en considérant le potentiel pour la génération de gaz dans les réacteurs et réservoirs suivants: le réacteur et réservoir de dissolution du nickel, les réservoirs de neutralisation, les réservoirs de filtration de neutralisation, les réservoirs de précipitation de carbonate de nickel basique (BNC), les réservoirs de filtration de BNC, le réservoir de stockage de sulfate de nickel, les réservoirs de traitement des effluents et les réservoirs de filtration du traitement des effluents.

Ils ont estimé que 2 mL de brume est généré par un mètre cube de gaz évolué. Après purification par le dévésiculeur, ce qui est émis à l'atmosphère contient des substances sous forme aqueuse et solide. Bien qu'il soit attendu que le dévésiculeur possède une efficacité supérieure, le taux d'émission des particules totales est fixé à 20 mg/Rm³ (sec) par conservatisme. De plus, les taux d'émissions des particules totales et fines sont les mêmes.

Un cône d'accélération est ajouté afin d'augmenter la vitesse d'échappement et ainsi augmenter la dispersion atmosphérique.

4.1.2 DÉPOUSSIÉREURS

Les poussières émises lors du désensachage, de la manutention et de l'entreposage des additifs, soit l'alpha-cellulose, la chaux, et le carbonate de sodium, sont captées et filtrées par quatre dépoissiéreurs (pt02, pt03, pt05, pt06). Le taux d'émission des particules totales est fixé à 10 mg/Rm³ (sec) tel que la garantie du fabricant le spécifie. Par conservatisme, les taux d'émissions des particules totales et fines sont les mêmes.

4.1.3 ÉVENTS DES RÉSERVOIRS D'ENTREPOSAGE

Les réservoirs d'entreposage de l'acide sulfurique (pt04) et du peroxyde d'hydrogène (pt10) sont munis d'évent permettant d'évacuer les gaz à l'atmosphère. Les taux d'émission correspondent à des conditions de débit élevé intermittent, ce qui n'est le cas que lors du remplissage d'un réservoir par un camion-citerne. Toutefois, ces taux d'émission sont modélisés en continu.

4.1.4 TOUR DE REFRIGERATION

Les taux d'émissions de la tour de refroidissement (pt08) ont été estimés par Hatch selon les informations du chapitre 13.4 de l'AP-42 de l'U.S. EPA (US-EPA, 1995). Le diamètre de la sortie de la tour est estimé à 4,237 m, soit la largeur de l'équipement prévu. La fiche technique de l'équipement est incluse à l'annexe C-3.

4.1.5 ÉPURATEUR HUMIDE

Un épurateur humide (pt07) est utilisé afin de capter les émissions fugitives de carbonate de sodium émises lors du remplissage de la cuve de mélange. Le taux d'émission des particules totales est fixé à 20 mg/Rm³ tel que la garantie du fabricant le spécifie. Par conservatisme, les taux d'émissions des particules totales et fines sont les mêmes.

4.1.6 OPÉRATIONS RARES ET PRÉVISIBLES

Les opérations suivantes représentent des situations rares qui sont néanmoins prises en compte dans la modélisation :

CHAUDIÈRE À VAPEUR DE DÉMARRAGE

Une chaudière à vapeur de démarrage alimentée au gaz naturel (pt09) est utilisée lors du démarrage de l'usine, qui a lieu quatre fois par année et dure 12 heures. L'horaire précis de l'utilisation étant inconnu, cette source est modélisée 24 heures par jour, tous les jours.

POMPE À EAU POUR INCENDIE

En cas d'incendie, une pompe à eau alimentée au diesel (pt11) est présente sur le site. L'entretien de cette pompe prévoit une utilisation durant 20 minutes toutes les semaines. L'horaire précis de l'utilisation étant inconnu, cette source est modélisée 24 heures par jour, tous les jours.

GÉNÉRATRICE D'URGENCE

En cas de panne de courant, une génératrice d'urgence alimentée au diesel (pt12) est présente sur le site. L'entretien de cette génératrice prévoit une utilisation 4 jours par année. Les dates précises de l'entretien étant inconnues, cette source est modélisée 24 heures par jour, tous les jours. Hatch a fourni les paramètres physiques de cette source ainsi que la fiche technique pour l'équipement prévu, le CAT D1250. La fiche technique de l'équipement est incluse à l'annexe C-3. Les facteurs d'émissions en g/hp·h de l'équipement ont été retenus pour calculer les taux d'émissions en assumant une puissance de 1 261 hp, la puissance maximale du moteur qui correspond à cette génératrice.

4.2 AUTRES SOURCES

Le transport des différentes matières sur le site contribue également aux émissions de matières particulières, de gaz et de métaux. Ces émissions proviennent de la poussière des routes et des gaz d'échappement des véhicules.

Des exemples de calcul pour les sources de routage et de gaz d'échappement sont donnés à l'annexe C-4.

4.2.1 ROUTAGE (RESUSPENSION)

Le soulèvement de la poussière lors du transport des différentes matières sur le réseau de routes non pavées est habituellement un contributeur important parmi les sources fugitives. Puisque l'intensité des émissions est directement proportionnelle à la quantité de matériel transporté, au type de véhicule utilisé et à la teneur en limon (silt) présente sur la surface de roulement, les différents trajets empruntés sur le réseau routier doivent donc être suffisamment détaillés pour permettre d'établir un taux d'émission spécifique à chacun des tronçons de route.

La description des opérations provient de l'étude de trafic sur la route de l'usine (H371502-0000-220-230-0002, Rev1). Les caractéristiques physiques des routes, telles que l'emplacement et les dimensions (longueur et largeur), ont été configurées selon le plan d'aménagement (H371502-0000-203-290-0001, Rev0B). Les véhicules considérés sont détaillés au tableau 4.

Tableau 4 Description des camions de transport considérés

Véhicule	Hauteur (m)	Largeur (m)	Poids du véhicule (t)	Charge utile (t)	Utilisation
Camion 20t	2,8	2,6	20,0	20,0	Transport de nickel, additifs
Camion 25t	2,8	2,6	20,0	25,0	Transport de gâteau de filtration
Camion 30t	2,8	2,6	20,0	30,0	Transport de carbonate de sodium, hydroxyde de sodium
Camion-citerne 40t	2,8	2,6	20,0	40,0	Transport de peroxyde d'hydrogène, acide sulfurique

Le scénario de routage considéré est présenté au tableau 6 et comprend 22 trajets (voir carte B-1-4). Pour certains trajets qui sont parcourus par moins d'un camion par jour, le nombre de déplacements est présenté sous forme fractionnaire.

Des camions routiers sont considérés pour l'ensemble de transport routier sur le site. Le nombre de voyages calculé est également présenté au tableau 6.

Les trajets ont été subdivisés en 29 segments, formant un réseau d'environ 1,3 km. Ces segments sont détaillés au tableau A-1-3. Les trajets et segments sont identifiés par leur point de départ et d'arrivée et peuvent être localisés à la carte B-1-4. Les livraisons et expéditions sont estimées à environ 18 camions par jour. Pour chacun des segments, le poids moyen et la hauteur moyenne des camions ainsi que la distance parcourue (VKT) ont été déterminés en fonction du nombre de déplacements.

Dans la modélisation, chacun de ces segments est représenté par une série de sources volumiques alternées. Les coordonnées de chacune de ces sources sont données en annexe au tableau A-1-2. La hauteur de relâche et la dispersion initiale verticale ont été estimées en fonction de la hauteur moyenne des camions sur le segment tandis que la dispersion initiale horizontale a été estimée en fonction de la largeur des routes. La largeur des routes a été fixée à 10 m sur l'ensemble du site. Dans les modélisations, trois mètres additionnels sont ajoutés de chaque côté de la route afin de tenir compte des émissions de poussières qui sont susceptibles de se produire par turbulence. Ces

différents paramètres sont les mêmes pour chacune des sources d'un même segment et sont également donnés au tableau A-1-3.

Les taux d'émission de particules associées à chacun des segments ont finalement été estimés de façon conservatrice à partir des facteurs d'émission proposés dans la section 13.2.2 *Unpaved Roads*. Les différentes informations utilisées pour le calcul des taux d'émission sont regroupées au tableau A-1-3. En l'absence de donnée spécifique au site à l'étude, une teneur en silt de 8,5 % a été sélectionnée pour les segments de route non pavés, correspondant à la valeur moyenne tabulée à la section 13.2.2 de l'AP-42 pour la catégorie *Construction sites – Scraper routes*.

ATTÉNUATION

Afin de réduire les émissions de matières particulaires dues au routage, Vale prévoit un entretien régulier des surfaces de roulement, soit par l'arrosage, soit par l'application d'un abat-poussière chimique. Un facteur d'atténuation de 0,25 a été appliqué aux sources de routage des segments non pavés, afin de prendre en compte une réduction des particules émises de l'ordre de 75 % découlant de l'arrosage des routes ou de la pluie. Ce taux d'atténuation a été estimé à partir du tableau 4 du document *Emission Estimation Technique Manual for Mining* du National Pollutant Inventory (DSEWPaC, 2012); en accord avec les exigences présentées dans le *Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MDDELCC, 2017b).

4.2.2 GAZ D'ÉCHAPPEMENT

Les émissions provenant des gaz d'échappement des différents véhicules actifs sur le site ont été considérées lors de la modélisation. Les différents contaminants qui ont été considérés dans les gaz d'échappement sont ceux pour lesquels les facteurs d'émissions sont compilés dans les documents *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling Compression-Ignition* (US-EPA, 2010) et *Speciation Profiles and Toxic Emission Factors for Nonroad Engines in MOVES2014b* (US-EPA, 2018). Ce sont les matières particulaires (PMT, PM₁₀, PM_{2,5}), les gaz de combustion (CO, NO_x, SO₂), divers métaux, COV et des HAP (et la valeur totale en équivalent toxique de benzol(a)pyrène³), ainsi que les dioxines et furanes.

La flotte de véhicules prévue a été déterminée selon la description des activités. L'évaluation des taux d'émission des différents équipements est d'abord présentée, suivie de la répartition des émissions et de la caractérisation des sources de modélisation.

4.2.2.1 ÉVALUATION DES ÉMISSIONS

Équipements hors route

Pour les véhicules hors route, les facteurs d'émissions (g/hp.hr) pour les matières particulaires (PMT, PM₁₀ et PM_{2,5}) et les gaz de combustion (CO, NO_x, SO₂) ont été estimés suivant la méthode proposée dans le document *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling Compression-Ignition* (US-EPA, 2010) en fonction de la certification des moteurs (*tier*). Les taux d'émission pour chacun des modèles de véhicule ont ensuite été calculés en considérant la puissance des moteurs (hp) et le facteur de chargement en fonction du type d'équipement. Ces différents paramètres sont donnés au tableau 7 pour chacun des véhicules.

Pour la présente étude, la teneur en soufre dans le diesel a été fixée à 15 ppm, soit la limite prescrite par le *Règlement sur le soufre dans le carburant diesel* (Canada, 2020) pour les carburants diesel pour les moteurs hors route. Il est important de préciser que suivant la méthode utilisée, le diamètre de toutes les particules émises par les systèmes d'échappement est assumé inférieur à 10 microns (PM₁₀) de sorte que les taux d'émission pour les PMT et les PM₁₀ sont égaux. De plus, la fraction de particules fines (PM_{2,5}) sur l'ensemble des particules émises est estimée à 97 %. Finalement, puisque l'âge spécifique de la flotte de véhicules est inconnu, l'augmentation des émissions due à la dégradation des moteurs a été maximisée afin de considérer le scénario « pire cas ».

³ La concentration d'HAP totale modélisée est la concentration en équivalent toxique de benzol(a)pyrène; la méthode employée pour calculer l'équivalence toxique est celle indiquée dans le document des *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère*.

Les taux d'émission des métaux, des espèces de COV et de HAP ainsi que des dioxines et furanes ont été estimés selon les méthodes présentées dans le document *Speciation Profiles and Toxic Emission Factors for Nonroad Engines in MOVES2014b* (US-EPA, 2018). Les taux d'émission des diverses espèces de COV ont été calculés à partir des fractions de ces espèces par rapport aux COV totaux. Ces fractions ont été sélectionnées au tableau 3-4 de la documentation (US-EPA, 2018) en fonction de la norme « tier » et du type de technologie antipollution des moteurs pour les véhicules modélisés. Les taux d'émission des espèces d'HAP sont calculés de manière similaire, mais en sommant leurs fractions gazeuses (par rapport aux COV totaux) et particulières (par rapport aux PM_{2,5}) fournies au tableau 3-5 de la documentation (US-EPA, 2018). Les taux d'émission des métaux et des espèces de dioxines ou furanes ont été calculés à l'aide des facteurs d'émission (g/gal) fournis respectivement aux tableaux 3-6 et 3-7 de la documentation (US-EPA, 2018), en les multipliant par la consommation de carburant chacun des véhicules hors routes modélisés.

Les taux d'émission des véhicules hors routes sont compilés au tableau A-1-4.

Équipements routiers

Les émissions produites par les véhicules routiers transportant les matériaux sur le site ont été considérées lors de la modélisation. Les facteurs d'émissions ont été estimés à l'aide du modèle MOror Vehicle Emission Simulator version 3.0 (MOVES3) de l'US-EPA, un modèle utilisé et recommandé par le MTQ. Le modèle permet notamment d'estimer les gaz d'échappement, les émissions du carter du moteur (*crankcase*) ainsi que les émissions dues à l'usure des freins et des pneus.

MOVES3 a été configuré à l'échelle projet et le mode taux a été utilisé. Les taux d'émission ont été modélisés pour des routes de type « *Rural Unrestricted Access* », de déclivité nulle, et des camions de type 61 (*Combination Short-Haul Truck*) et de classe 47 (*Class 8a and 8b Trucks [GVWR > 33,000 lbs]*). Une vitesse moyenne de 10 km/h a été considérée pour les véhicules. En utilisant une vitesse moyenne, la distribution des modes d'opérations (*idling*, accélération, décélération, etc.) est calculée à l'interne par MOVES3.

Le carburant numéro 25 001 du modèle MOVES a été considéré pour l'ensemble des véhicules, correspondant au diesel avec une teneur en soufre de 15 ppm, soit la limite prescrite par le *Règlement sur le soufre dans le carburant diesel* (Canada, 2020) pour le carburant diesel routier. La formulation par défaut fournie par MOVES3 a également été utilisée.

Pour sa part, la distribution par tranche d'âge des véhicules est un intrant important pour MOVES3 puisque les émissions sont sensibles en fonction de l'âge des véhicules. En effet, les flottes de véhicules avec un pourcentage plus élevé de véhicules plus anciens vont présenter des émissions plus élevées pour deux raisons. Premièrement, les véhicules les plus anciens ont généralement parcouru plus de kilomètres et les systèmes de contrôle des émissions se sont détériorés davantage. Deuxièmement, un pourcentage plus élevé de véhicules plus anciens signifie également un nombre plus élevé de véhicules dans la flotte qui ne respecte pas les normes d'émissions plus récentes et plus strictes.

Au Québec, le nombre de véhicules en circulation selon le type d'utilisation, le type de véhicule et l'âge du véhicule est publié par la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) sur le site web de la Banque de données des statistiques officielles sur le Québec (<https://bdso.gouv.qc.ca/>). Or, les catégories de véhicules ainsi que les tranches d'âges fournies ne correspondent pas aux informations requises par MOVES3. Notamment, l'ensemble des types de camions et de tracteurs routiers est regroupé dans une seule catégorie tandis que les tranches d'âge s'arrêtent à 11 ans et plus.

En absence de données spécifiques adéquates pour le Québec, la distribution par tranche d'âge des véhicules par défaut de MOVES3 a été utilisée, tandis que les prévisions pour l'année 2024 ont été sélectionnées. Cette distribution est présentée au tableau 5 et illustrée à la figure 1.

À cet effet, les données de la SAAQ (camions et tracteurs routiers à utilisation institutionnelle, professionnelle ou commerciale) ont été comparées à la distribution par tranche d'âge par défaut de MOVES3 pour des camions de type 52 (Single-Unit Short-Haul Truck), 53 (Single-Unit Long-Haul Truck), 61 (Combination Short-Haul Truck) et 62 (Combination Long-Haul Truck), et ce, pour les années 2015 à 2019. Dans tous les cas, l'âge des véhicules est plus élevé dans les données de MOVES3 et on peut s'attendre à ce que ce choix soit conservateur également dans les années futures.

Finalement, les taux d'émission calculés par MOVES3 pour certains polluants varient en fonction des conditions météorologiques. Dans ce contexte, les données de l'AERMET fourni par le MELCCFP pour Bécancour ont été analysées (voir section 5.5). Une pression moyenne de 29,941 inHg a été déterminée et utilisée comme intrant au modèle MOVES3. Les moyennes par heure de la température et de l'humidité relative ont également été calculées pour chacun des mois, pour un total de 288 combinaisons de température et d'humidité relative. Le modèle MOVES3 a été exécuté pour chacune de ces combinaisons et, de façon conservatrice, le taux d'émission le plus élevé a été sélectionné pour chacun des polluants. Enfin, les taux d'émission calculés par MOVES3 en fonction de la distance ont été convertis en g/s à l'aide de la vitesse spécifiée pour chacun des types de véhicules.

Les taux d'émission des véhicules routiers sont compilés au tableau A-1-5. Il est important de préciser que le diamètre de toutes les particules émises est assumé inférieur à 10 microns (PM_{10}) de sorte que les taux d'émission pour les PMT et les PM_{10} sont égaux.

Tableau 5 Distribution par tranche d'âge des véhicules par défaut de MOVES pour l'année 2024

Âge	Distribution (%)	Âge	Distribution (%)	Âge	Distribution (%)
0	5,08%	11	3,95%	22	1.23%
1	5,33%	12	3,59%	23	1.96%
2	5,48%	13	1,76%	24	2.59%
3	5,14%	14	1,32%	25	1.96%
4	5,44%	15	1,92%	26	1.40%
5	5,82%	16	1,46%	27	1.26%
6	5,36%	17	4,96%	28	1.33%
7	4,67%	18	3,19%	29	1.70%
8	4,52%	19	3,00%	30	1.54%
9	5,22%	20	1,62%		
10	4,54%	21	1,65%		

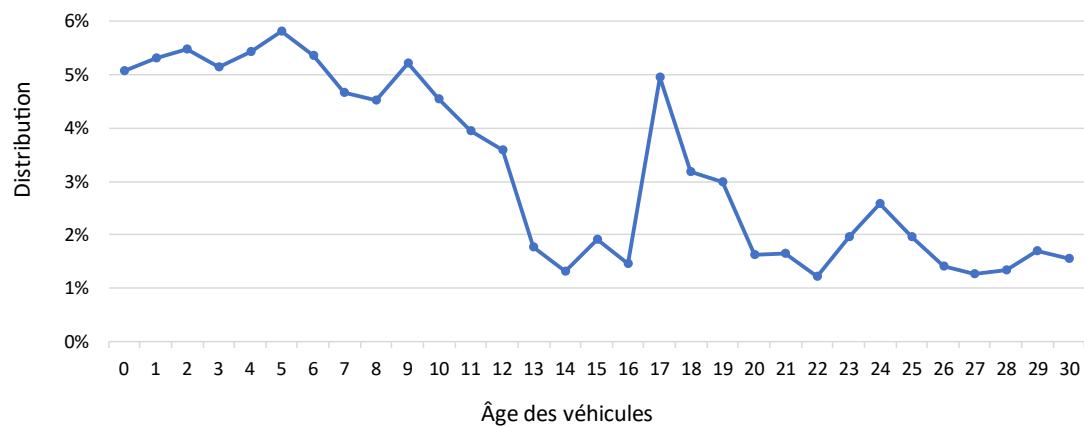


Figure 1 Distribution par tranche d'âge des véhicules par défaut de MOVES3 pour l'année 2024

4.2.2.2 RÉPARTITION DES ÉMISSIONS ET CARACTÉRISATION DES SOURCES

Les équipements considérés sont détaillés au tableau 9. Ce tableau, incluant le nombre d'équipements et le positionnement de ceux-ci, définit le scénario modélisé pour les gaz d'échappement. Pour les véhicules de transport,

le nombre de camions présent simultanément sur le site a été estimé en fonction du nombre des trajets par jour. De manière prudente, ce nombre a été mis à quatre, soit plus de deux fois le nombre moyen de véhicules par heure.

Afin de caractériser les sources d'émission, la machinerie présente sur le site a été séparée en trois catégories distinctes : les équipements localisés, les équipements de transport et les équipements de support (camion d'eau, nivelleuse). Cette catégorisation est donnée au tableau 9 pour chaque équipement considéré.

Équipements localisés

Les équipements localisés considérés (génératrice d'urgence, pompe d'incendie) sont présentés dans la section 4.1.6. Les paramètres physiques et les taux d'émission sont présentés avec les autres sources ponctuelles de l'usine aux tableaux A-1-1 et A-1-6, respectivement.

Équipements de transport et de support

Dans le cas des véhicules de transport, la dispersion des émissions peut être affectée de façon plus importante par le mouvement et la turbulence créée par le véhicule. Ainsi, les émissions des véhicules de transport sont représentées dans la modélisation à l'aide de sources volumiques. Puisque le modèle AERMOD ne permet pas de prendre en compte la flottabilité pour les sources volumiques, l'effet de la température des émissions, notamment pour les gaz d'échappement, est ainsi négligé.

Ces émissions ont été réparties sur les différents segments en fonction du temps moyen passé sur chacun d'eux (voir tableau 10). Ces proportions ont été estimées à partir de la longueur et du type d'opération associé à chaque segment (chargement, déchargement) ainsi que du nombre de déplacements prévus entre les différents points. Afin d'éviter d'alourdir inutilement le modèle, les sources associées à la resuspension de la poussière de route (voir section 4.2) ont été utilisées pour la modélisation de ces émissions.

Pour la modélisation des gaz d'échappement des véhicules de support, les sources associées au routage ont également été utilisées.

La répartition du temps passé sur chacun des segments par les véhicules de transport et de support est présentée au tableau 10. Les taux d'émission sont finalement calculés en fonction du nombre d'équipements et du temps passé sur chacun des segments. Les taux d'émission par segment y sont également présentés.

Tableau 6 Description du scénario de routage modélisé

Trajets	Description	Longueur du trajet (aller-retour) (m)	Quantité de matériel déplacé (tm/semaine)					Nombre de déplacements ^[1] (jour ⁻¹)				Temps d'opération par jour (h/j)
			Total	Camion 20t	Camion 25t	Camion 30t	Camion-citerne 40t	Camion 20t	Camion 25t	Camion 30t	Camion-citerne 40t	
P24_P01	Pastilles de nickel	1 358	266	266	0	0	0	5	0	0	0	12
P24_P01	Rondelles de nickel	1 358	266	266	0	0	0	5	0	0	0	12
P24_P01	Sacs brisés de nickel	1 358	26	26	0	0	0	0,520	0	0	0	12
P24_P01	Agent de filtration de neutralisation (alpha-cellulose)	1 358	2	2	0	0	0	0,040	0	0	0	12
P24_P01	Sacs brisés d'agent de filtration de neutralisation (alpha-cellulose)	1 358	0,100	0,100	0	0	0	0,002	0	0	0	12
P24_P01	Retour du gâteau-filtre de neutralisation	1 358	0,280	0,280	0	0	0	0,006	0	0	0	12
P24_P01	Chlorure ferrique	1 358	2	2	0	0	0	0,040	0	0	0	12
P24_P01	Agent de filtration des effluents (alpha-cellulose)	1 358	3	3	0	0	0	0,057	0	0	0	12
P24_P01	Sacs brisés d'agent de filtration des effluents (alpha-cellulose)	1 358	4	4	0	0	0	0,080	0	0	0	12
P24_P01	Retour du gâteau-filtre d'effluent	1 358	15	0	15	0	0	0	0,241	0	0	12
P24_P15	Acide sulfurique	904	1092	0	0	0	1092	0	0	0	11	12
P24_P06	Peroxyde d'hydrogène	904	561	0	0	0	561	0	0	0	6	12
P24_P01	Chaux hydratée	1 358	0,220	0,220	0	0	0	0,004	0	0	0	12
P24_P01	Sacs brisés de chaux hydratée	1 358	1	1	0	0	0	0,020	0	0	0	12
P24_P20	Carbonate de sodium	914	85	0	0	85	0	0	0	1	0	12

Trajets	Description	Longueur du trajet (aller-retour) (m)	Quantité de matériel déplacé (tm/semaine)					Nombre de déplacements ^[1] (jour ⁻¹)				Temps d'opération par jour (h/j)
			Total	Camion 20t	Camion 25t	Camion 30t	Camion-citerne 40t	Camion 20t	Camion 25t	Camion 30t	Camion-citerne 40t	
P24_P20	Retour du gâteau-filtre de carbonate de sodium	914	0,125	0	0,125	0	0	0	0,002	0	0	12
P24_P01	Biodispersant	1 358	2	2	0	0	0	0,040	0	0	0	12
P24_P01	Biocide	1 358	8	8	0	0	0	0,160	0	0	0	12
P24_P01	Inhibiteur de corrosion	1 358	12	12	0	0	0	0,240	0	0	0	12
P24_P01	Agent oxydant	1 358	2	2	0	0	0	0,040	0	0	0	12
P24_P01	Hydroxyde de sodium	1 358	0,360	0	0	0,360	0	0	0	0,005	0	12
P24_P01	Non-processus	1 358	300	300	0	0	0	6	0	0	0	12

Note : [1] Un aller-retour correspond à 2 déplacements.

Tableau 7 Description des véhicules hors route utilisés sur le site

Véhicule	Type	Puissance (hp)	Tier	Facteur de chargement ^[1]
Caterpillar 120M	Niveleuse	138	T4i	0,59

Note : [1] Appendix A, Median life, annual activity and load factor values for nonroad engine emissions modeling, US-EPA, Report No. NR-005c, April 2004

Tableau 8 Description des véhicules routiers utilisés sur le site

Véhicule	Vitesse moyenne (km/h)	Type de source	Classification réglementaire
Camions routiers	10,0	61 - Combination Short-haul Truck	47 - Class 8a and 8b Trucks (GVWR > 33,000 lbs)
Camion d'eau	10,0	61 - Combination Short-haul Truck	47 - Class 8a and 8b Trucks (GVWR > 33,000 lbs)

Tableau 9 Description du scénario modélisé pour les gaz d'échappement

Équipement	Disponibilité mécanique (%)	Nombre d'équipement considéré	Catégorie	Source(s) associée(s) pour le positionnement
Camions routiers	100	4	Transport	Sources de routage
Camion d'eau	100	1	Support	Sources de routage
Niveleuse – Caterpillar 120M	100	1	Support	Sources de routage

Tableau 10 Répartition des véhicules mobiles sur chacun des segments

Nom du segment	Temps passé sur chaque segment (%)				
	Camion 20t	Camion 25t	Camion 30t	Camion-citerne 40t	Véhicules de Support
P02_P03	10,6	10,6	7,9	8,0	9,6
P03_P04	5,0	5,0	0,0	0	3,0
P03_P05	0	0,0	8,5	8,6	3,4
P04_P14	1,5	1,5	1,1	1,1	1,3
P04_P22	0	0,0	2,4	2,4	1,0
P05_P15	0	0	0	5,8	2,1
P05_P17	14,1	14,2	21,0	10,6	13,0
P06_P07	0	0	0	5,4	2,0
P06_P16	0	0	0	2,6	1,0
P07_P21	7,8	7,8	11,6	11,7	9,3
P09_P12	3,9	3,9	0,0	0	2,4
P09_P19	3,7	3,7	0,0	0	2,3

Nom du segment	Temps passé sur chaque segment (%)				
	Camion 20t	Camion 25t	Camion 30t	Camion-citerne 40t	Véhicules de Support
P10_P09	4,0	4,0	0,0	0	2,4
P10_P12	4,1	4,1	0,0	0	2,5
P11_P23	0,6	0,6	0,9	0,9	0,7
P12_P01	1,2	1,2	0,0	0	0,8
P13_P23	0,6	0,6	0,9	0,9	0,7
P14_P05	5,0	5,0	3,7	3,8	4,5
P15_P16	0	0	0	1,9	0,7
P17_P07	8,2	8,3	12,2	6,2	7,6
P18_P02	10,2	10,1	0,1	0	6,2
P19_P18	7,9	7,9	0,0	0	4,8
P20_P02	0	0,0	8,2	8,3	3,3
P20_P22	0	0,0	4,5	4,6	1,8
P21_P11	5,6	5,6	8,3	8,4	6,7
P21_P13	5,5	5,5	8,2	8,3	6,6
P23_P24	0,3	0,3	0,5	0,5	0,4
P21_P08	0	0	0	0	0
P08_P10	0	0	0	0	0

5 MÉTHODOLOGIE

La modélisation vise à documenter la portée et l'ampleur des rejets atmosphériques du projet, et à vérifier la conformité des concentrations potentielles avec la réglementation québécoise applicable.

La démarche de modélisation préconisée dans la présente étude s'appuie sur la méthodologie proposée par le MELCCFP dans le *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique* (MDDEP, 2005). Le guide datant de plusieurs années, les exigences du MELCCFP ont évoluées. Les précisions sur les méthodologies à employer, dictées par le MELCCFP à travers leurs commentaires sur les modélisations passées dans le cadre d'autres projets, sont également considérées.

Enfin, les recommandations additionnelles publiées par d'autres provinces canadiennes telles que Terre-Neuve-et-Labrador (NLDEC, 2012), l'Ontario (MOECC, 2017), l'Alberta (AEP, 2021) et la Colombie-Britannique (BCMOE, 2021) ainsi que par l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis [US-EPA] (US-EPA, 2017) ont été considérées lorsque pertinentes.

5.1 CHOIX DU MODÈLE DE DISPERSION

L'approche de modélisation choisie est basée sur l'utilisation du logiciel météorologique diagnostique AERMET version 18081 et du modèle de dispersion AERMOD version 24142 (US-EPA, 2024a; US-EPA, 2024b), deux programmes informatiques recommandés par le MELCCFP (MDDEP, 2005, section 8.2.3).

5.2 DESCRIPTION DU MODÈLE DE DISPERSION

Le programme AERMOD permet de réaliser des études de 2^e niveau (MDDEP, 2005). Ce type d'étude est exigé lorsque l'une des conditions suivantes est rencontrée :

- projet situé dans un parc industriel;
- présence de sources émettrices multiples;
- somme des concentrations simulées et ambiantes (bruit de fond) égale ou supérieure à 80 % de la norme applicable;
- projet situé en bordure d'un plan d'eau;
- sources émettant des polluants toxiques ou dangereux.

Le programme AERMOD est un modèle gaussien de dispersion permettant de calculer les concentrations de composés gazeux ou de matières particulières résultant des émissions de sources ponctuelles, surfaciques ou volumiques en milieu urbain ou rural. Le programme comporte les caractéristiques suivantes :

- utilisation de données météorologiques horaires;
- création de profils de température, de vent et de turbulence afin de déterminer une hauteur de mélange mécanique et convective;
- fonction de distribution des probabilités s'adaptant aux conditions de stabilité de l'atmosphère (gaussienne ou non);
- intégration de caractéristiques de surface du terrain telles que la rugosité, l'albédo et le ratio de Bowen;
- grille de points-calculation (récepteurs) flexible;
- incorporation de termes d'ajustement permettant de tenir compte des propriétés physico-chimiques pouvant affecter le comportement de certains composés.

Le programme utilise des données météorologiques horaires afin d'estimer les concentrations de particules ou substances gazeuses dans l'air ambiant à différents points-calculation pour différentes périodes (ex. : horaire, 8 heures, 24 heures, annuelle, etc.). Il intègre également le module PRIME (US-EPA, 1993) permettant de tenir compte de

l'effet de sillage (turbulence) induit par la présence de bâtiments. Cette option est particulièrement importante dans le cas où des bâtiments susceptibles de modifier l'écoulement de l'air se retrouvent à proximité des sources d'émissions ponctuelles.

5.3 DOMAINE DE MODÉLISATION

Le domaine de modélisation détermine les limites géographiques dans lesquelles s'insère la modélisation de la dispersion atmosphérique.

Dans le cadre de la présente étude, le domaine de modélisation est situé dans la zone UTM 18 de l'hémisphère nord et s'étend de part et d'autre du parc portuaire et industriel de Bécancour sur une distance de 13,6 km sur 10 km. Le coin sud-ouest du domaine est situé au point X = 694 860 m; Y = 5 132 740 m. Le domaine couvre une superficie suffisante afin d'inclure l'ensemble du zonage industriel dans lequel le projet se trouve, ainsi que les premières zones d'utilisation du territoire susceptibles d'être exposées aux émissions atmosphériques. Ce domaine est présenté à la carte B-1-2.

5.4 TOPOGRAPHIE

La base topographique utilisée dans le cadre du présent mandat provient du modèle numérique de terrain (MNT) 1:20 000 produit par la Direction générale de l'information géospatiale du ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF) du Québec. Le MNT fournit des valeurs d'altitude qui reposent sur un quadrillage de 0,324 seconde d'arc en coordonnées géographiques, ce qui correspond à une résolution d'environ 10 mètres sur le terrain.

5.5 ÉCHANTILLON MÉTÉOROLOGIQUE

L'échantillon météorologique utilisé pour la modélisation a été préparé par le MELCCFP (MELCC, 2019) à l'aide du module AERMET (version 18081) de l'US-EPA. Le module AERMET permet de créer un format de fichier météorologique horaire compatible avec l'exécution du modèle de dispersion en combinant les données météorologiques avec la caractérisation de l'utilisation du sol.

Le jeu de données préparé par le MELCCFP pour les années 2005 à 2009 et la station de Bécancour, située à 5,5 km au nord-est du site, a été utilisé. L'échantillon météorologique couvre ainsi cinq années récentes et représentatives de la région, conformément à ce qui est demandé par le MELCCFP dans le cadre d'une modélisation de la dispersion atmosphérique de 2e niveau (MDDEP, 2005). L'option du modèle « ADJ_U* », qui ajuste la vitesse de friction de surface (u^*) lors de faibles vents sous les conditions stables, a été utilisée.

Les roses des vents de l'échantillon météorologique sont présentées par année à la figure 2 .

Les vents dominants soufflent majoritairement en provenance du nord-est et du sud-ouest le long du fleuve Saint-Laurent. La vitesse moyenne du vent est de 9,07 km/h. Enfin, le pourcentage moyen de vent calme pour les cinq années considérées est de 0,15 %. Les données de vitesse des vents sont également décrites au tableau 11.

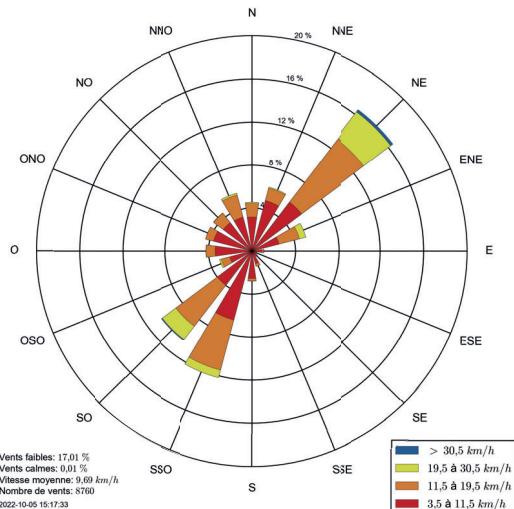
Finalement, il est important de souligner que la topographie n'est pas prise en compte par le modèle météorologique AERMET et que les paramètres météorologiques sont considérés comme identiques en tout point à l'intérieur du domaine de modélisation.

Tableau 11 Description de la vitesse des vents de l'échantillon météorologique

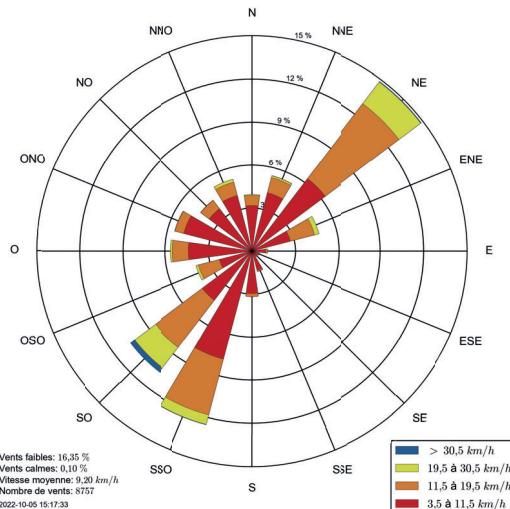
Paramètre	Valeur
Fréquence de vents faibles ⁴	17,25 %
Fréquence de vents calmes	0,15 %
Vitesse moyenne (tous les vents)	9,07 km/h (2,52 m/s)
Vitesse minimale (différente de zéro)	1 km/h (0,28 m/s)
Vitesse maximale	46 km/h (12,8 m/s)

⁴ Le seuil utilisé ici pour définir les vents faibles est de 3,5 km/h, ou 0,97 m/s. Ce choix est d'abord justifié par le fait que les vitesses de vent fournies pour les stations d'Environnement Canada sont données en valeur entière de km/h. De plus, le seuil de vent calme, en deçà duquel une vitesse de 0 km/h est rapportée, varie entre 1 et 4 km/h en fonction des stations et des équipements en place. L'utilisation ici d'un seuil de 3,5 km/h permet donc d'uniformiser la comparaison entre des stations présentant des seuils différents et/ou des données pronostiques. Enfin, la terminologie de « vent calme » est réservée pour les valeurs de vents explicitement rapportées comme égales à zéros dans les données d'origine et qui ne sont notamment pas traitées par les modèles de dispersion.

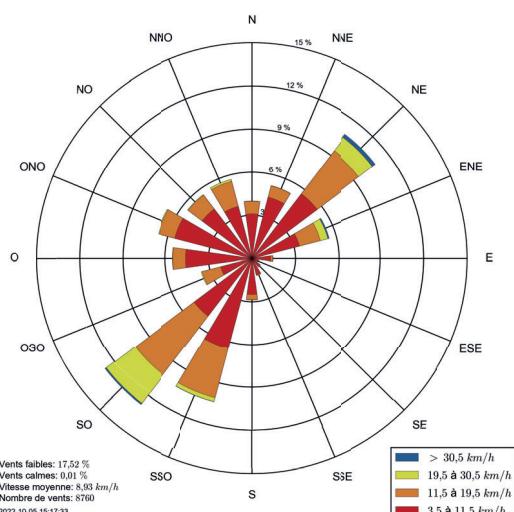
Année / Year 1 (2005)



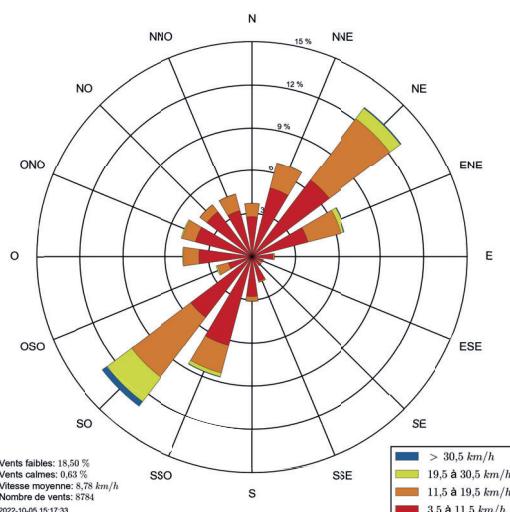
Année / Year 2 (2006)



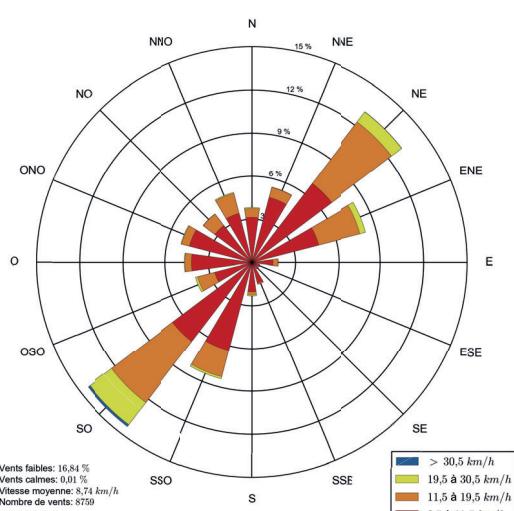
Année / Year 3 (2007)



Année / Year 4 (2008)



Année / Year 5 (2009)



Note : Diagramme de la fréquence de provenance du vent, par exemple, le vent souffle du nord 6,5 % du temps.
/ Wind rose shows the frequency of winds blowing from,

Transition Énergétique Métaux Vale Québec Inc.

Projet d'usine de sulfate de nickel dans le parc industriel et portuaire de Bécancour

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Figure 2 Roses des vents / Wind roses

Source :
Jeu de données météorologiques préparé par le MELCCFP pour Bécancour
(mise à jour: septembre 2019)

Mars / March 2025

Préparation : J. Lilek
Dessin : J. Roy
Approbation : J. Poirier
CA0016429_5038_I_012_roses_250305.ai



5.6 RÉCEPTEURS

Les récepteurs (points de calculs) sont séparés en trois catégories, soit la grille de récepteurs, les récepteurs de la limite d'application et les récepteurs sensibles. Ceux-ci sont décrits dans les sous-sections suivantes et leur position est présentée aux cartes B-1-5 et B-1-6. L'élévation des récepteurs a été établie en tenant compte de la topographie du terrain (voir section 5.4) à l'aide du préprocesseur AERMAP.

5.6.1 GRILLE DE RÉCEPTEURS

La grille de récepteurs est constituée de 2 065 points de calculs. La résolution varie en fonction de la distance au site. La résolution utilisée est la suivante :

- une résolution de 200 m est utilisée dans une région de 7,2 km sur 6,4 km dans le sud-ouest du domaine où se trouvent le projet et la majorité de récepteurs sensibles;
- une résolution de 400 m est utilisée dans le reste du domaine.

Ces mêmes résolutions s'appliquent également à l'intérieur de la limite d'application.

Enfin, un tampon de 400 m a été défini le long de la bordure sud-ouest de la limite d'application. Ce tampon utilise une grille de résolution aux 100 m afin de raffiner les résultats.

La densité de la grille de récepteurs utilisée permet de générer suffisamment de valeurs modélisées de manière à obtenir une bonne représentativité des concentrations estimées (répartition spatiale) dans l'air ambiant. La grille de récepteurs est présentée à la carte B-1-5.

5.6.2 RÉCEPTEURS À LA LIMITÉ D'APPLICATION

Afin de satisfaire aux exigences du MELCCFP, une séquence de récepteurs ponctuels, espacés aux 50 m, a été placée le long de la limite d'application définie à la section 2.3. Un total de 779 récepteurs a ainsi été ajouté.

Les récepteurs sur la limite d'application sont illustrés à carte B-1-5.

5.6.3 RÉCEPTEURS SENSIBLES

Un total de 111 récepteurs sensibles a été ajouté afin de représenter divers milieux sensibles tels que des services de garde (garderies et centres de la petite enfance), des établissements d'enseignement ainsi que des établissements de soins de santé et des résidences pour personnes âgées. De plus, les premières résidences privées à proximité du site à l'étude ont été incluses dans les récepteurs sensibles. Ces résidences ont été identifiées en tant que « Résidence privée » et leur position par rapport au site du projet. Le tableau 12 présente ces récepteurs sensibles de même que leurs coordonnées respectives. Plusieurs résidences privées se trouvent à l'intérieur du zonage industriel, mais elles sont tout de même considérées comme récepteurs sensibles; ces résidences affichent une valeur de distance à la limite de « -1 ».

Les récepteurs sensibles sont illustrés à carte B-1-6.

Tableau 12 Récepteurs sensibles

Description	Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Distance à la limite (m)
Centre de la Petite Enfance Chez-Moi Chez-Toi	GAR01	697 658	5 135 370	9,9	786
Garderie Josée Deruisseaux	GAR02	698 181	5 135 238	10,0	706
Garderie Le Gros Câlin	GAR03	697 297	5 134 930	6,3	1 331
Garderie Les Petites Girafes	GAR04	698 048	5 135 367	10,0	638
Garderie Les Petites Sauterelles	GAR05	697 405	5 135 222	9,1	1 020
Service de garde en milieu familial Chantal St-Louis	GAR06	697 485	5 135 092	8,7	1 109
Service de garde en milieu familial Les Petits Capucins	GAR07	697 518	5 135 330	9,7	877
Service de garde Asban de Wôlinak	GAR08	698 525	5 133 774	11,6	1 926
Centre de Santé de Wôlinak	SAN01	698 447	5 133 789	11,3	1 942
Résidence Villa Les Cygnes	RPA01	697 367	5 135 106	7,9	1 142
OMH Résidences Mgr Moreau - Bécancour (HLM)	RPA02	697 301	5 135 039	6,9	1 229
École Terre-des-Jeunes	ECO01	697 478	5 135 010	8,5	1 187
Résidence privée (est)	RESE01	703 717	5 139 669	8,6	-1
Résidence privée (est)	RESE02	704 111	5 139 719	8,5	-1
Résidence privée (est)	RESE03	705 177	5 135 485	30,0	1 101
Résidence privée (est)	RESE04	705 243	5 135 424	30,0	1 190
Résidence privée (est)	RESE05	706 575	5 136 764	30,5	1 438
Résidence privée (est)	RESE06	706 588	5 137 126	30,0	1 472
Résidence privée (est)	RESE07	707 421	5 137 960	31,2	957
Résidence privée (est)	RESE08	705 147	5 139 703	10,0	156
Résidence privée (est)	RESE09	707 216	5 141 314	10,0	-1
Résidence privée (est)	RESE10	707 335	5 141 299	10,0	-1
Résidence privée (est)	RESE11	707 905	5 141 435	10,1	-1
Résidence privée (est)	RESE12	707 953	5 141 389	10,9	30
Résidence privée (est)	RESE13	707 987	5 138 414	30,0	540
Résidence privée (ouest)	RESW01	697 429	5 136 287	8,0	28

Description	Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Distance à la limite (m)
Résidence privée (ouest)	RESW02	698 602	5 135 684	10,8	134
Résidence privée (ouest)	RESW03	698 571	5 135 629	10,8	196
Résidence privée (ouest)	RESW04	698 504	5 135 593	10,2	255
Résidence privée (ouest)	RESW05	698 532	5 135 559	10,4	276
Résidence privée (ouest)	RESW06	697 575	5 136 124	8,3	122
Résidence privée (ouest)	RESW07	697 607	5 136 118	8,3	116
Résidence privée (ouest)	RESW08	697 306	5 136 156	7,9	194
Résidence privée (ouest)	RESW09	697 535	5 136 152	8,2	112
Résidence privée (ouest)	RESW10	697 317	5 136 104	8,2	238
Résidence privée (ouest)	RESW11	697 293	5 136 051	8,2	296
Résidence privée (ouest)	RESW12	697 969	5 135 619	10,0	436
Résidence privée (ouest)	RESW13	698 028	5 135 596	10,0	435
Résidence privée (ouest)	RESW14	698 081	5 135 570	10,0	438
Résidence privée (ouest)	RESW15	698 163	5 135 535	10,0	439
Résidence privée (ouest)	RESW16	698 180	5 135 484	10,0	480
Résidence privée (ouest)	RESW17	698 377	5 135 389	10,0	493
Résidence privée (ouest)	RESW18	698 432	5 135 392	10,0	468
Résidence privée (ouest)	RESW19	698 305	5 135 466	10,0	449
Résidence privée (ouest)	RESW20	698 352	5 135 446	10,0	450
Résidence privée (ouest)	RESW21	698 251	5 135 473	10,0	463
Résidence privée (ouest)	RESW22	697 627	5 135 438	9,9	735
Résidence privée (ouest)	RESW23	697 562	5 135 426	9,8	772
Résidence privée (ouest)	RESW24	697 498	5 135 429	9,9	793
Résidence privée (ouest)	RESW25	697 285	5 135 402	9,7	901
Résidence privée (ouest)	RESW26	697 331	5 135 402	9,7	883
Résidence privée (ouest)	RESW27	697 391	5 135 416	9,6	847
Résidence privée (ouest)	RESW28	697 178	5 135 569	9,6	788

Description	Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Distance à la limite (m)
Résidence privée (ouest)	RESW29	697 238	5 135 650	9,5	690
Résidence privée (ouest)	RESW30	697 179	5 135 682	8,9	681
Résidence privée (ouest)	RESW31	697 197	5 135 733	8,8	626
Résidence privée (ouest)	RESW32	697 209	5 135 793	8,6	567
Résidence privée (ouest)	RESW33	697 250	5 135 823	8,8	525
Résidence privée (ouest)	RESW34	697 240	5 135 992	8,0	370
Résidence privée (ouest)	RESW35	697 253	5 136 024	8,0	336
Résidence privée (ouest)	RESW36	697 436	5 136 939	8,0	353
Résidence privée (ouest)	RESW37	697 426	5 137 075	7,7	472
Résidence privée (ouest)	RESW38	697 276	5 137 191	7,6	651
Résidence privée (ouest)	RESW39	697 035	5 137 314	7,0	895
Résidence privée (ouest)	RESW40	696 651	5 137 587	5,8	1 309
Résidence privée (ouest)	RESW41	696 581	5 137 850	5,6	1 542
Résidence privée (ouest)	RESW42	696 564	5 137 889	5,6	1 553
Résidence privée (ouest)	RESW43	696 542	5 137 954	5,6	1 566
Résidence privée (ouest)	RESW44	696 521	5 138 028	5,5	1 560
Résidence privée (ouest)	RESW45	696 670	5 138 070	5,6	1 421
Résidence privée (ouest)	RESW46	696 675	5 138 218	5,6	1 317
Résidence privée (ouest)	RESW47	696 677	5 138 305	5,6	1 257
Résidence privée (ouest)	RESW48	696 671	5 138 164	5,6	1 357
Résidence privée (ouest)	RESW49	696 707	5 138 655	5,6	1 015
Résidence privée (ouest)	RESW50	696 759	5 138 780	5,6	907
Résidence privée (ouest)	RESW51	696 968	5 138 998	5,5	630
Résidence privée (ouest)	RESW52	697 033	5 139 048	5,4	553
Résidence privée (ouest)	RESW53	697 084	5 139 072	5,4	498
Résidence privée (ouest)	RESW54	697 152	5 139 144	5,4	417
Résidence privée (ouest)	RESW55	697 169	5 139 178	5,4	398

Description	Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Distance à la limite (m)
Résidence privée (ouest)	RESW56	698 834	5 136 043	10,0	-1
Résidence privée (ouest)	RESW57	698 727	5 135 967	10,0	-1
Résidence privée (sud)	RESS01	698 449	5 134 550	10,3	1 239
Résidence privée (sud)	RESS02	698 603	5 134 464	10,6	1 259
Résidence privée (sud)	RESS03	698 697	5 134 356	11,6	1 323
Résidence privée (sud)	RESS04	698 770	5 134 269	11,2	1 375
Résidence privée (sud)	RESS05	698 890	5 134 223	14,8	1 374
Résidence privée (sud)	RESS06	698 961	5 134 214	18,3	1 360
Résidence privée (sud)	RESS07	699 193	5 134 089	18,4	1 437
Résidence privée (sud)	RESS08	699 067	5 134 100	17,0	1 446
Résidence privée (sud)	RESS09	699 420	5 134 103	20,4	1 417
Résidence privée (sud)	RESS10	699 502	5 134 082	20,4	1 444
Résidence privée (sud)	RESS11	699 720	5 133 949	28,9	1 612
Résidence privée (sud)	RESS12	699 769	5 134 235	27,8	1 350
Résidence privée (sud)	RESS13	699 784	5 133 860	30,0	1 715
Résidence privée (sud)	RESS14	700 062	5 133 618	30,6	2 030
Résidence privée (sud)	RESS15	700 442	5 133 302	31,1	2 471
Résidence privée (sud)	RESS16	700 591	5 133 272	31,7	2 567
Résidence privée (sud)	RESS17	700 905	5 133 050	40,0	2 910
Résidence privée (sud)	RESS18	701 073	5 132 832	40,0	3 181
Résidence privée (sud)	RESS19	699 918	5 134 491	28,6	1 174
Résidence privée (sud)	RESS20	700,051	5 134 606	29,7	1 135
Résidence privée (sud)	RESS21	700,249	5 134 712	29,9	1 134
Résidence privée (sud)	RESS23	700,179	5 135 082	24,6	774
Résidence privée (sud)	RESS24	700,289	5 135 348	22,1	590
Résidence privée (nord)	RESN01	697 231	5 141 903	8,3	2 729
Résidence privée (nord)	RESN02	697 176	5 141 818	6,5	2 653

Description	Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Distance à la limite (m)
Résidence privée (nord)	RESN03	697 086	5 141 793	8,4	2 643
Résidence privée (nord)	RESN04	696 963	5 141 700	8,4	2 577
Résidence privée (nord)	RESN05	696 835	5 141 632	9,9	2 545
Résidence privée (nord)	RESN06	696 777	5 141 576	9,7	2 509

5.6.4 RÉCEPTEURS DU DOMAINE D'APPLICATION

Les récepteurs du domaine d'application sont les récepteurs de la grille (section 5.6.1) situés à l'extérieur de la limite d'application, ceux situés sur cette même limite (section 5.6.2) ainsi que les récepteurs sensibles (section 5.6.3). Or, il convient de souligner que tous les récepteurs sensibles sont considérés dans le domaine d'application, et ce, même s'ils sont situés à l'intérieur de la limite d'application.

Les autres récepteurs, soit ceux de la grille à l'intérieur de la limite d'application, n'ont, quant à eux, pas été pris en compte pour évaluer la conformité des concentrations modélisées aux normes et critères de qualité de l'air.

5.7 EFFET DES BÂTIMENTS

Étant donné la proximité de certaines sources ponctuelles par rapport aux différents bâtiments, l'effet de rabattement du panache de dispersion est calculé. Pour ce faire, le programme « Building Profile Input Program for PRIME » [BPIPPRM] (US-EPA, 1993) a été utilisé afin de déterminer l'effet des bâtiments. Les résultats du calcul sont fournis comme données d'entrées au modèle de dispersion, qui applique les corrections requises pour l'estimation des concentrations dans l'air ambiant à l'aide du module PRIME.

Pour calculer l'effet de rabattement du panache, les infrastructures du site ont été tracées. Les coordonnées géographiques, l'élévation des bâtiments et la position des sources d'émissions ont été déterminées à partir des plans techniques fournis par Vale.

Les vues 3D considérées pour l'effet de rabattement de panaches sont présentées à la carte B-1-7.

5.8 CONFIGURATION DU MODÈLE DE DISPERSION

Les options par défaut du modèle AERMOD ont été considérées pour son exécution, en conformité avec les exigences indiquées dans le guide de modélisation du MELCCFP.

De plus, suivant les recommandations du MELCCFP (MDDEP, 2005), le mode « RURAL » a été utilisé pour la modélisation.

5.9 MÉTHODES SPÉCIFIQUES

Cette section décrit les méthodologies spécifiques adoptées pour la modélisation de certains composés.

5.9.1 ESTIMATION DE LA DÉPOSITION DES MATIÈRES PARTICULAIRES

La déposition des matières particulaires n'a pas été considérée dans cette étude, assurant ainsi une approche conservatrice.

5.9.2 ESTIMATION DES CONCENTRATIONS EN NO₂

Concernant l'estimation des concentrations de NO₂ dans l'air ambiant, la méthode OLM (Ozone Limiting Method) présentée dans le document *Guide d'estimation de la concentration de dioxyde d'azote (NO₂) dans l'air ambiant lors de l'application des modèles de dispersion atmosphérique* (MDDEP, 2008) a été appliquée. Cette méthode permet de calculer la conversion du NO en NO₂, en fonction du ratio NO₂/NO_x à la source et de l'ozone disponible dans l'air ambiant.

Les concentrations retenues pour l'ozone et pour le dioxyde d'azote sont présentées au tableau 13. Ces concentrations initiales de NO₂ et d'O₃ ont été calculées par le MELCCFP pour un milieu représentatif au site à l'étude. La méthode OLM est appliquée pour la période 1 heure seulement, mais les concentrations initiales de NO₂ sont retenues pour toutes les périodes.

Finalement, un ratio à la source de NO₂/NO_x (in-stack ratio) de 20 % a été utilisé, et ce, peu importe la période.

Tableau 13 Concentrations initiales considérées pour la méthode OLM

Ozone (O ₃)		Dioxyde d'azote (NO ₂)	
Période	Concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Période	Concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1 heure	51	1 heure	68
24 heures	53	24 heures	44
1 an	49	1 an	18

5.9.3 ESTIMATION DES CONCENTRATIONS POUR UNE PÉRIODE INFÉRIEURE À UNE HEURE

Dans ses calculs, le modèle de dispersion utilise un *pas* de temps de 1 heure. Ainsi, lorsqu'une valeur limite est établie pour un contaminant quelconque sur une période inférieure à 1 heure, l'annexe H du RAA prescrit l'utilisation de la formule suivante afin de calculer la concentration pour cette période à partir des concentrations horaires modélisées :

$$C(T) = C_{MAX-H} \times 0,97 \times T^{-0,25}$$

où T est la période exprimée en heure et C_{MAX-H} est la concentration maximale sur 1 heure.

Pour cette étude, le dioxyde de soufre, l'éthylbenzène, le 1,3-butadiène, l'acroléine, le toluène, le n-hexane, le propanal, le xylène, l'accétaldéhyde, le naphtalène et l'étaïn possèdent une norme ou un critère sur 4 minutes et le formaldéhyde possède une norme sur 15 minutes, impliquant l'utilisation de l'équation présentée ci-dessus. Pour chacun des récepteurs, les maximums obtenus sur une période d'une heure sont donc multipliés par un facteur 1,91 pour obtenir leur équivalent 4 minutes et par un facteur 1,37 pour leur équivalent 15 minutes.

6 RÉSULTATS DE MODÉLISATION

La présente section expose les résultats de la modélisation. Afin de comparer les concentrations modélisées aux normes et critères en vigueur pour chacune des substances, celles-ci sont additionnées aux concentrations initiales applicables dans le secteur.

Il est important de prendre note que les concentrations totales présentées dans cette section ne représentent pas des concentrations réelles mesurées, mais plutôt des concentrations obtenues par la simulation des activités planifiées.

Les résultats de la modélisation sont résumés au tableau 14. Les concentrations totales modélisées respectent les normes et critères du MELCCFP, et ce, pour l'ensemble des substances considérées.

Les résultats chiffrés sont présentés en annexe, sous forme de tableaux, en deux volets, soit pour le domaine d'application et pour les récepteurs sensibles exclusivement.

Les résultats sont également illustrés en annexe sous forme de courbes d'isoconcentration. Les données chiffrées apparaissant sur ces cartes correspondent à la contribution des opérations du projet seulement. La couleur des courbes indique si les concentrations totales, incluant les concentrations initiales, dépassent ou non les normes et critères de qualité de l'atmosphère. Les courbes présentées illustrent la concentration maximale calculée à chaque récepteur pour la période et l'ensemble des années météorologiques modélisés. Ainsi, il faut noter que ces maximums présentés pour chacun des points de calcul considérés ne se produisent pas nécessairement au cours de la même heure, de la même journée ou de la même année.

En somme, les courbes d'isoconcentration présentent des situations hypothétiques où les conditions de dispersion les plus défavorables sont combinées simultanément sur la même carte. Ces courbes, exigées par le MELCCFP, permettent néanmoins de bien visualiser pour une zone donnée du domaine de modélisation la concentration maximale des cinq années météorologiques considérées.

Les cartes d'isoconcentrations ont été réalisées lorsque les concentrations totales dans le domaine d'application atteignent plus de 50 % de la valeur limite et que la contribution du site est supérieure à 25 %.

Les résultats obtenus dans le domaine d'application des normes et critères (défini à la section 2.2) pour les substances visées par une norme ou un critère sont présentés au tableau A-2-1, tandis que les résultats pour les récepteurs sensibles sont présentés au tableau A-2-2. Les courbes d'isoconcentration sont pour leur part présentées à l'annexe B-2.

Tableau 14 Synthèse des résultats de modélisation de la dispersion atmosphérique

Substance	Acronyme ou formule chimique	# CAS	Type de seuil	Période	Statistique	Respect de la valeur limite	
						Domaine d'application	Récepteurs sensibles
Particules totales	PMT	-	Norme	24 heures	1er maximum	✓	✓
Particules fines	PM _{2,5}	-	Norme	24 heures	1er maximum	✓	✓
Monoxyde de carbone	CO	630-08-0	Norme	1 heure	1er maximum	✓	✓
				8 heures	1er maximum	✓	✓
				1 heure	1er maximum	✓	✓
Dioxyde d'azote	NO ₂	10102-44-0	Norme	24 heures	1er maximum	✓	✓
				1 an	1er maximum	✓	✓
				4 minutes	1er maximum	✓	✓
Dioxyde de soufre	SO ₂	7446-09-5	Norme	4 minutes	99.5e percentile	✓	✓
				24 heures	1er maximum	✓	✓
				1 an	1er maximum	✓	✓
				1 heure	1er maximum	✓	✓
Acide sulfurique	H ₂ SO ₄	7664-93-9	Critère	1 heure	1er maximum	✓	✓
Peroxyde d'hydrogène	H ₂ O ₂	7722-84-1	Critère	1 heure	1er maximum	✓	✓
Nickel	Ni	7440-02-0	Norme	24 heures	1er maximum	✓	✓
				1 an	1er maximum	✓	✓
<i>Toute autre norme ou tout autre critère pris en compte dans cette étude</i>						✓	✓

Notes : ✓ La concentration totale maximale est inférieure à la valeur limite.

✗ La concentration totale maximale est supérieure à la valeur limite.

6.1 MATIÈRES PARTICULAIRES

Les concentrations modélisées de particules totales et de PM_{2,5} respectent les normes du MELCCFP au domaine d'application et aux récepteurs sensibles, le projet contribuant environnements respectivement de 10 % et de 30 % de la concentration totale. En considérant les concentrations initiales, les concentrations maximales représentent respectivement 83 % et 95% des normes 24 heures.

Les courbes d'isoconcentration de particules totales et de PM_{2,5} sont illustrées aux cartes B-2-1 et B-2-2.

6.2 DIOXYDE D'AZOTE

Les concentrations modélisées de dioxyde d'azote (10102-44-0) respectent les normes du MELCCFP au domaine d'application et aux récepteurs sensibles.

Pour la période 1 heure, les concentrations maximales de NO₂ modélisées au domaine représentent 59 % de la norme du MELCCFP lorsque la méthode OLM est appliquée. L'opération rare de la génératrice d'urgence est le contributeur principal. Pour l'heure maximale modélisée, le projet contribue 72 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant.

Pour la période 24 heures, les concentrations maximales de NO₂ modélisées au domaine représentent 53 % de la norme du MELCCFP. Pour la période 24 heures maximale modélisée, le projet contribue 60 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant, et ce, en considérant une conversion totale de NO_x en NO₂.

Les courbes d'isoconcentration de NO₂ sont illustrées à la carte B-2-3 pour la période 1 heure et à la carte B-2-4 pour la période 24 heures.

Pour la période annuelle, les concentrations maximales de NO₂ modélisées au domaine représentent 20 % des normes respectives du MELCCFP, et ce, en considérant une conversion totale de NO_x en NO₂.

En raison des faibles concentrations modélisées, les courbes d'isoconcentration pour la période 24 heures et la période annuelle n'ont pas été cartographiées.

6.3 PEROXYDE D'HYDROGÈNE

Les concentrations modélisées de peroxyde d'hydrogène (7722-84-1) respectent le critère du MELCCFP au domaine d'application et aux récepteurs sensibles.

Pour la période 1 heure, les concentrations maximales de peroxyde d'hydrogène modélisées au domaine représentent 85 % du critère du MELCCFP. Le chargement du réservoir de peroxyde d'hydrogène est le contributeur principal. Pour l'heure maximale modélisée, le projet contribue 100 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant.

Les courbes d'isoconcentration de peroxyde d'hydrogène sont illustrées à la carte B-2-5 pour la période 1 heure.

6.4 MÉTAUX ET MÉTALLOÏDES

Toutes les concentrations modélisées pour les métaux et métalloïdes respectent les normes du MELCCFP.

La concentration maximale de nickel modélisé représente 89 % de la norme 24 heures du MELCCFP. La concentration maximale est modélisée au sud-ouest du site à la limite d'application. Les émissions de nickel proviennent exclusivement de la cheminée du dévésiculeur de gaz et contribuent à 92 % de la concentration maximale modélisée. Toutefois, dans le contexte de l'échantillon météorologique de cinq ans, il convient de noter que 99,3 % des maximums modélisés de nickel représentent moins de 70 % de la norme 24 heures.

Les courbes d'isoconcentration de nickel sont illustrées à la carte B-2-6 pour la période 24 heures. En raison des faibles concentrations modélisées, les courbes d'isoconcentration pour la période annuelle n'ont pas été cartographiées.

En raison des faibles concentrations modélisées, les courbes d'isoconcentration des autres métaux et métalloïdes n'ont pas été cartographiées.

6.5 AUTRES SUBSTANCES

En raison des faibles concentrations modélisées, les courbes d'isoconcentration des autres substances n'ont pas été cartographiées.

7 CONSERVATISME ET LIMITATION

7.1 CONSERVATISME DE L'APPROCHE

La modélisation de la dispersion atmosphérique strictement réalisée selon les exigences du MELCCFP a pour objectif d'évaluer les concentrations potentielles maximales dans l'air ambiant et de s'assurer que les normes seront respectées en tout temps. En effet, selon le *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique* du MELCCFP, les résultats présentés doivent toujours correspondre aux maximums obtenus, pour chacune des périodes, à chacun des récepteurs identifiés. Il s'agit donc d'une approche très conservatrice puisqu'aucune valeur modélisée n'est retirée de l'analyse et qu'aucun traitement par centiles n'est effectué, à l'exception de certaines normes bien spécifiques.

De plus, pour évaluer les impacts d'un projet à l'aide de la modélisation, des scénarios conservateurs doivent être considérés. Par conséquent, des « scénarios pires cas » doivent être modélisés afin de bien représenter les maximums pouvant survenir pendant toute la durée de vie du projet, et ce, même si une fluctuation importante des opérations est planifiée.

Finalement, des concentrations initiales conservatrices sont ajoutées aux résultats de modélisation. Les valeurs utilisées sont des valeurs fixes alors que les concentrations initiales réelles varient dans le temps et sont en moyenne plus basses que les valeurs utilisées.

7.2 INCERTITUDES ET LIMITATION DES MODÈLES

7.2.1 DISPERSION DES MATIÈRES PARTICULAIRES

La dispersion des matières particulières est un procédé physique complexe et actuellement mal représenté par les modèles de dispersion. Il est maintenant reconnu que différents phénomènes affectent la dispersion des particules : la déposition sèche (en raison de la force de gravité et la masse des particules), la déposition humide (causée par les précipitations), la filtration des émissions par la couverture du sol (herbe, arbres, bâtiments, etc.) lorsque les émissions sont émises près du sol, ainsi que les forces électrostatiques, la thermophorèse et l'agglomération des particules qui peuvent accroître la déposition au sol; des phénomènes qui s'ajoutent à la déposition sèche déjà supportée par les modèles de dispersion. À ce sujet, prendre note que même la déposition sèche n'a pas été considérée dans la présente étude, selon les exigences du MELCCFP.

7.2.2 MODÈLE MÉTÉOROLOGIQUE ET MODÈLE DE DISPERSION

Les modèles de dispersion sont conçus pour représenter le plus fidèlement possible la réalité, tout en restant conservateurs. Or, ceux-ci sont des modèles mathématiques avec leurs limites, considérant un ensemble fini de paramètres. Ces modèles seront donc toujours entachés d'une certaine incertitude.

7.2.2.1 VENTS COMPLEXES

Le modèle AERMOD ne prend pas en compte les champs de vents complexes susceptibles d'être rencontrés en région accidentée ou dans une région où l'utilisation du sol n'est pas uniforme. En effet, les paramètres météorologiques utilisés par le modèle sont les mêmes en tout point du domaine de modélisation, autant horizontalement que verticalement. Le champ de vent considéré par le modèle est donc le même au creux d'une vallée, au sommet d'une montagne, en ville ainsi qu'au milieu d'un lac.

7.2.2.2 TOPOGRAPHIE ET LIGNE DE MIRE

Le modèle AERMOD est un modèle gaussien qui est valide lorsque la dispersion en ligne de mire est représentative. Plus précisément, AERMOD peut calculer assez fidèlement la dispersion à l'intérieur d'une vallée, mais ne peut représenter adéquatement le transport des contaminants à l'extérieur de celle-ci. Ainsi, il n'est pas approprié lorsque des obstacles topographiques importants doivent être traversés.

Le traitement de la topographie du modèle AERMOD met justement ce phénomène en évidence. En effet, la topographie est traitée via l'utilisation du préprocesseur AERMAP, qui assigne une valeur de *zhill* à chacun des récepteurs en fonction de la topographie locale, et ce, sans tenir compte de la position des sources et donc, de la provenance des émissions. Ainsi pour un récepteur donné, AERMAP et AERMOD ne peuvent distinguer si l'obstacle se trouve devant ou derrière le récepteur, par rapport à la source. Un autre point important concernant la valeur attribuée au *zhill* est que celle-ci dépend uniquement de l'environnement local. Les obstacles topographiques rencontrés en amont n'ont donc aucun effet sur la dispersion aux récepteurs d'intérêt.

7.2.3 AUTRES

Parmi les autres sources d'erreur qui peuvent avoir un impact sur les résultats de modélisation, il faut noter :

- La topographie, qui possède une incertitude typiquement de l'ordre d'environ plus ou moins cinq mètres. L'élévation réelle des récepteurs est ainsi approximative.
- Le calcul de l'effet de rabattement du panache de dispersion par les bâtiments à l'aide du programme BPIP qui présente une grande sensibilité sur les résultats.

8 CONCLUSION

Vale désire construire et exploiter une usine de fabrication de sulfate de nickel dans le parc industriel et portuaire de Bécancour. Cette production de sulfate de nickel profitera à l'essor des véhicules électriques.

Dans le cadre de l'évaluation environnementale, WSP a été mandatée afin de réaliser la modélisation de la dispersion atmosphérique qui s'inscrit en tant qu'étude sectorielle à l'étude d'impact environnementale. Cette étude sectorielle a pour objectif d'évaluer l'impact des émissions provenant des opérations des futures installations sur la qualité de l'atmosphère, et ce, sur la base du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA).

La démarche de modélisation préconisée dans la présente étude s'appuie sur la méthodologie proposée par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) dans le *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique*. L'étude s'appuie également sur les informations fournies par Vale.

Des données de référence spécifiques au Projet ont été utilisées, à savoir les spécifications associées aux activités, équipements et infrastructures. Les taux d'émission ont été établis à partir des données techniques fournies par Vale et de facteurs d'émissions empiriques reconnus. La modélisation a été effectuée à l'aide du logiciel AERMOD sur cinq années de données météorologiques.

Les contaminants retenus pour la modélisation incluent notamment les matières particulières (PMT et PM_{2,5}), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde d'azote (NO₂), le dioxyde de soufre (SO₂), le peroxyde d'hydrogène (7722-84-1), l'acide sulfurique (7664-93-9) et le nickel (Ni). L'ensemble des normes et critères considérés sont présentés au tableau 2.

Le tableau 14 présente une synthèse des résultats pour le scénario considéré.

Les résultats de la modélisation indiquent un respect des normes et critères pour tous les composés, et ce, autant aux récepteurs sensibles que dans le domaine d'application.

9 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ALBERTA, ENVIRONMENT AND PARKS (AEP). 2021. *Air Quality Model Guideline*. Air Policy Section.

AUSTRALIAN GOVERNMENT, DEPARTMENT OF SUSTAINABILITY, ENVIRONMENT, WATER, POPULATION AND COMMUNITIES (DSEWPAC). 2012. *National Pollutant Inventory (NPI) - Emission Estimation Technique Manual for Mining*. Version 3.1.

BRITISH COLUMBIA, MINISTRY OF ENVIRONMENT AND CLIMATE CHANGE STRATEGY (BCMOE). 2021. *British Columbia air quality dispersion modelling guideline*. Victoria, British Columbia. Environmental Protection Division, Environmental Standards Branch, Clean Air Section. 106 p. et annexes.

CANADA. 2020. *Règlement sur le soufre dans le carburant diesel*.

MELCCFP. 2025a. *Questions et commentaires pour le projet d'usine de sulfate de nickel dans le parc industriel et portuaire de Bécancour par Transition Énergétique Métaux Vale Québec inc. Dossier 3211-14-045*.

NEWFOUNDLAND AND LABRADOR, DEPARTMENT OF ENVIRONMENT AND CONSERVATION (NLDEC). 2012. *Guideline for Plume Dispersion Modelling*. Saint John's, NL. 2nd Revision.

ONTARIO, MINISTRY OF THE ENVIRONMENT AND CLIMATE CHANGE (MOECC). 2017. *Air dispersion modelling guideline for Ontario*. Version 3.0. 130 p. et annexes.

QUÉBEC. 2022a. *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*. Québec. Éditeur officiel du Québec. En ligne: <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/Q-2,%20r.%204.1?langCont=fr>.

QUÉBEC. 2022b. *Loi sur la qualité de l'environnement du Québec*. Québec. Éditeur officiel du Québec. En ligne: <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/Q-2/>.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP). 2025b. *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère*. Québec. Direction de la qualité de l'air et du climat. Version 9.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2017a. *Cadre de détermination et d'application des Normes et critères de qualité de l'atmosphère du Québec*.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2017b. *Guide d'instructions – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers*.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2008. *Guide d'estimation de la concentration de dioxyde d'azote (NO₂) dans l'air ambiant lors de l'application des modèles de dispersion atmosphérique*.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2005. *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique*. Direction du suivi de l'état de l'environnement. Envirodoq no ENV/2005/0072. 22 p. et annexes.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2018. *Speciation Profiles and Toxic Emission Factors for Nonroad Engines in MOVES2014b*.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2024a. *User's Guide for the AMS/EPA Regulatory Model (AERMOD)*. Research Triangle Park, North Carolina. Office of Air Quality Planning and Standards, Air Quality Assessment Division.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2024b. *AERMOD Implementation Guide*. Research Triangle Park, North Carolina. Office of Air Quality Planning and Standards, Air Quality Assessment Division.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2017. *Guideline on Air Quality Models*. 40 CFR Part 51, Appendix W.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2010. *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling - Compression-Ignition*.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 1995. *Compilation of Air Pollutant Emission Factors: AP 42*. Fifth Edition, Volume I: Stationary Point and Area Sources.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 1993. *User's guide to the building profile input program*. Research Triangle Park, North Carolina. Office of Air Quality Planning and Standards. EPA-454/R-93-038, Revised April 21, 2004.

VILLE DE BÉCANCOUR. 2024. *Plan de zonage*. En ligne: <https://becancour.net/citoyens/permis-certificats-et-programmes-d-aide/reglementation-d-urbanisme/reglement-de-zonage>. Consulté le 5 mars 2025.

WSP CANADA INC. (WSP). 2024. *Projet d'usine de sulfate de nickel dans le parc industriel et portuaire de Bécancour - Modélisation de la dispersion atmosphérique*.

ANNEXE

A TABLEAUX

ANNEXE

A-1

*CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES
D'ÉMISSIONS*

A-1-1 PARAMÈTRES PHYSIQUES DES SOURCES PONCTUELLES DE L'USINE DE SULFATE DE NICKEL

Identifiant	Description	X (m)	Y (m)	Élévation du sol (m)	Hauteur de relâche par rapport au sol (m)	Température (K)	Vitesse (m/s)	Diamètre (m)	Type de source ^[1]	Atténuation (%)	Heures modélisées par jour
pt01	Dévésiculeur de gaz	699 573	5 136 818	10,0	35,0	306,8	25,0	0,5	Vertical	0	24 heures
pt02	Dépoussiéreur – Trémie d'agent de filtration de neutralisation (alpha-cellulose)	699 568	5 136 809	10,0	25,7	293,2	15,7	0,2	Vertical	0	24 heures
pt03	Dépoussiéreur – Trémie d'agent de filtration des effluents (alpha-cellulose)	699 572	5 136 812	10,0	25,7	293,2	15,7	0,2	Vertical	0	24 heures
pt04	Évent du réservoir d'entreposage d'acide sulfurique	699 637	5 136 760	10,0	12,3	293,2	0,5	0,2	Col de cygne	0	24 heures
pt05	Dépoussiéreur – Trémie de chaux hydratée à sec	699 576	5 136 814	10,0	25,7	293,2	15,7	0,2	Vertical	0	24 heures
pt06	Dépoussiéreur – Évent du réservoir d'entreposage de carbonate de sodium	699 590	5 136 716	10,0	22,0	293,2	15,7	0,2	Vertical	0	24 heures
pt07	Épurateur humide – Réservoir de mélange de carbonate de sodium	699 593	5 136 714	10,0	22,0	293,2	5,9	0,1	Vertical	0	24 heures
pt08	Tour de refroidissement	699 645	5 136 730	10,0	6,0	298,2	11,7	4,2	Vertical	0	24 heures
pt09	Chaudière à vapeur de démarrage	699 539	5 136 772	10,0	13,5	423,2	10,0	0,8	Vertical	0	24 heures
pt10	Évent du réservoir d'entreposage de peroxyde d'hydrogène	699 624	5 136 779	10,0	12,6	293,2	0,8	0,2	Col de cygne	0	24 heures
pt11	Pompe à eau pour incendie	699 585	5 136 824	10,0	10,0	785,2	28,0	0,2	Vertical	0	24 heures
pt12	Génératrice d'urgence	699 554	5 136 833	10,0	5,0	703,5	35,3	0,4	Vertical	0	24 heures

Note : [1] Les sources de type « col de cygne » ont été modélisées en tant que sources horizontales, conformément aux recommandations de l'US-EPA.

A-1-2 COORDONNÉES ET ÉLÉVATIONS DES VOLUMES SOURCES DE ROUTAGE

Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
P10_P09_1	699 514	5 136 839	10,0	P05_P15_1	699 672	5 136 719	10,0
P10_P09_2	699 487	5 136 821	10,0	P05_P15_2	699 663	5 136 748	10,0
P09_P19_1	699 477	5 136 802	10,0	P15_P16_1	699 652	5 136 764	10,0
P09_P12_1	699 489	5 136 818	10,0	P05_P17_1	699 679	5 136 720	10,1
P09_P12_2	699 516	5 136 805	10,0	P05_P17_2	699 678	5 136 750	10,0
P12_P01_1	699 525	5 136 794	10,0	P05_P17_3	699 660	5 136 776	10,0
P10_P12_1	699 514	5 136 837	10,0	P17_P07_1	699 644	5 136 799	10,0
P10_P12_2	699 517	5 136 807	10,0	P17_P07_2	699 626	5 136 825	10,0
P20_P02_1	699 567	5 136 722	10,0	P07_P21_1	699 613	5 136 844	10,0
P20_P02_2	699 541	5 136 706	10,0	P07_P21_2	699 595	5 136 870	10,0
P21_P11_1	699 581	5 136 898	10,0	P06_P16_1	699 641	5 136 780	10,0
P21_P11_2	699 567	5 136 927	10,0	P06_P07_1	699 629	5 136 797	10,0
P21_P13_1	699 574	5 136 894	10,0	P06_P07_2	699 621	5 136 827	10,0
P21_P13_2	699 554	5 136 919	10,0	P18_P02_1	699 522	5 136 729	10,0
P13_P23_1	699 546	5 136 943	10,0	P18_P02_2	699 537	5 136 701	10,0
P11_P23_1	699 549	5 136 945	10,0	P19_P18_1	699 489	5 136 781	10,0
P23_P24_1	699 544	5 136 948	10,0	P19_P18_2	699 507	5 136 755	10,0
P02_P03_1	699 559	5 136 670	10,0	P20_P22_1	699 595	5 136 693	10,0
P02_P03_2	699 585	5 136 656	10,0	P04_P22_1	699 621	5 136 681	10,0
P04_P14_1	699 635	5 136 688	10,0	P03_P05_1	699 622	5 136 678	10,0
P03_P04_1	699 617	5 136 676	10,0	P03_P05_2	699 649	5 136 696	10,0
P14_P05_1	699 653	5 136 701	10,0				

A-1-3 DESCRIPTION DES SEGMENTS DE ROUTAGE MODÉLISÉS

Segment	Longueur du segment (m)	Largeur du segment (m)	Hauteur moyenne des véhicules (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Teneur en limon (%)	Poids moyen des véhicules (tons)	Facteur d'émission (g/VKT)			Nombre de déplacement (jour ⁻¹)	VKT (jour ⁻¹)	Taux d'émission - avant atténuation (g/s)			Atténuation (%)	Temps d'opération par jour (h/j)
									PMT	PM ₁₀	PM _{2,5}			PMT	PM ₁₀	PM _{2,5}		
P10_P09	54	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	33,1	3 196,8	913,4	91,3	9,1	0,5	3,62E-02	1,04E-02	1,04E-03	75	12
P09_P19	25	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	33,1	3 196,8	913,4	91,3	18,1	0,5	3,41E-02	9,73E-03	9,73E-04	75	12
P09_P12	54	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	33,1	3 196,8	913,4	91,3	9,1	0,5	3,60E-02	1,03E-02	1,03E-03	75	12
P12_P01	8	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	33,1	3 196,8	913,4	91,3	18,1	0,2	1,13E-02	3,24E-03	3,24E-04	75	12
P10_P12	55	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	33,1	3 196,8	913,4	91,3	9,1	0,5	3,72E-02	1,06E-02	1,06E-03	75	12
P20_P02	75	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	43,7	3 623,6	1 035,3	103,5	8,8	0,7	5,57E-02	1,59E-02	1,59E-03	75	12
P21_P08	36	10,0	-	-	14,88	-	8,5	-	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0
P21_P11	76	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	38,4	3 415,6	975,9	97,6	17,9	1,4	1,07E-01	3,06E-02	3,06E-03	75	12
P21_P13	75	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	38,4	3 415,6	975,9	97,6	17,9	1,3	1,06E-01	3,02E-02	3,02E-03	75	12
P13_P23	8	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	38,4	3 415,6	975,9	97,6	17,9	0,1	1,17E-02	3,34E-03	3,34E-04	75	12
P11_P23	8	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	38,4	3 415,6	975,9	97,6	17,9	0,2	1,19E-02	3,41E-03	3,41E-04	75	12
P23_P24	2	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	38,4	3 415,6	975,9	97,6	35,8	0,1	6,18E-03	1,76E-03	1,76E-04	75	12
P02_P03	72	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	36,6	3 344,0	955,4	95,5	27,0	1,9	1,50E-01	4,30E-02	4,30E-03	75	12
P04_P14	10	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	36,6	3 344,0	955,4	95,5	27,0	0,3	2,09E-02	5,96E-03	5,96E-04	75	12
P03_P04	34	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	33,1	3 196,8	913,4	91,3	18,1	0,6	4,56E-02	1,30E-02	1,30E-03	75	12
P14_P05	34	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	36,6	3 344,0	955,4	95,5	27,0	0,9	7,09E-02	2,03E-02	2,03E-03	75	12
P05_P15	52	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	44,1	3 636,8	1 039,1	103,9	8,3	0,4	3,62E-02	1,04E-02	1,04E-03	75	12
P15_P16	17	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	44,1	3 636,8	1 039,1	103,9	8,3	0,1	1,19E-02	3,40E-03	3,40E-04	75	12
P05_P17	96	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	36,6	3 345,6	955,9	95,6	27,5	2,6	2,05E-01	5,84E-02	5,84E-03	75	12
P17_P07	56	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	36,6	3 345,6	955,9	95,6	27,5	1,5	1,19E-01	3,41E-02	3,41E-03	75	12
P07_P21	53	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	38,4	3 415,6	975,9	97,6	35,8	1,9	1,50E-01	4,28E-02	4,28E-03	75	12
P06_P16	24	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	44,1	3 636,8	1 039,1	103,9	8,3	0,2	1,65E-02	4,71E-03	4,71E-04	75	12
P06_P07	49	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	44,1	3 636,8	1 039,1	103,9	8,3	0,4	3,39E-02	9,69E-03	9,69E-04	75	12
P08_P10	41	10,0	-	-	14,88	-	8,5	-	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0
P18_P02	69	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	33,1	3 196,8	913,4	91,3	18,1	1,3	9,28E-02	2,65E-02	2,65E-03	75	12
P19_P18	54	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	33,1	3 196,8	913,4	91,3	18,1	1,0	7,22E-02	2,06E-02	2,06E-03	75	12
P20_P22	42	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	43,7	3 623,6	1 035,3	103,5	8,8	0,4	3,09E-02	8,83E-03	8,83E-04	75	12
P04_P22	22	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	43,7	3 623,6	1 035,3	103,5	8,8	0,2	1,63E-02	4,66E-03	4,66E-04	75	12
P03_P05	78	10,0	2,8	2,4	14,88	2,25	8,5	43,7	3 623,6	1 035,3	103,5	8,8	0,7	5,78E-02	1,65E-02	1,65E-03	75	12

A-1-4 TAUX D'ÉMISSION POUR LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES ÉQUIPEMENTS HORS-ROUTE

Nom de polluant	Numéro CAS	Taux d'émission (g/s)	Polluant	Numéro CAS	Taux d'émission (g/s)
		Caterpillar 120M			Caterpillar 120M
PMT / PM ₁₀	-	3,06E-04	Benzo(b)fluoranthène	205-99-2	3,18E-09
PM _{2,5}	-	2,97E-04	Benzo(k)fluoranthène	207-08-9	2,41E-09
CO	630-08-0	2,26E-03	Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	2,16E-08
NO _x	10102-44-0	5,70E-02	Indeno (1,2,3-cd) pyrène	193-39-5	2,00E-09
SO ₂	7446-09-5	7,90E-05	Dibenzo (a,h) anthracène	53-70-3	2,83E-10
1,3-Butadiène	106-99-0	6,31E-06	Cr(VI)	18540-29-9	9,22E-11
2,2,4-Triméthylpentane	540-84-1	2,66E-05	Mn	7439-96-5	4,10E-08
Acétaldéhyde	75-07-0	3,53E-04	Ni	7440-02-0	7,17E-08
Acroléine	107-02-8	6,35E-05	Hg	7439-97-6	2,54E-10
Benzène	71-43-2	1,84E-04	As	7440-38-2	1,91E-08
Éthylbenzène	100-41-4	1,49E-05	Dioxines et furanes	19408-74-3	0
Formaldéhyde	50-00-0	9,91E-04		3268-87-9	1,51E-13
n-Hexane	110-54-3	0		35822-46-9	2,25E-14
Propanal	123-38-6	7,47E-05		39001-02-0	3,73E-14
Styrène (monomère)	100-42-5	0		39227-28-6	0
Toluène	108-88-3	1,28E-04		40321-76-4	0
Xylène (o,m,p)	1330-20-7	3,94E-05		51207-31-9	1,10E-15
Naphtalène	91-20-3	1,58E-05		55673-89-7	1,26E-15
Acénaphtylène	208-96-8	4,21E-06		57117-31-4	6,95E-15
Acénaphtène	83-32-9	2,06E-06		57117-41-6	2,31E-15
Fluorène	86-73-7	2,71E-06		57117-44-9	5,23E-15
Anthracène	120-12-7	3,08E-07		57653-85-7	0
Phénanthrène	85-01-8	4,42E-06		1746-01-6	0
Fluoranthène	206-44-0	5,09E-07		60851-34-5	0
Pyrène	129-00-0	4,60E-07		67562-39-4	2,13E-14
Benz(a)anthracène	56-55-3	2,88E-08		70648-26-9	4,74E-15
Chrysène	218-01-9	3,00E-08		72918-21-9	3,88E-15
Benzo(a)pyrène	50-32-8	1,98E-09			

A-1-5 TAUX D'ÉMISSION POUR LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES ÉQUIPEMENTS ROUTIERS

Nom de polluant	Numéro de CAS	Taux d'émission (g/s)	Polluant	Numéro de CAS	Taux d'émission (g/s)
		Camions routiers			Camions routiers
PMT / PM ₁₀	-	3,52E-03	Benzo(b)fluoranthène	205-99-2	5,02E-08
PM _{2,5}	-	4,87E-04	Benzo(k)fluoranthène	207-08-9	5,02E-08
CO	630-08-0	9,45E-02	Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	7,43E-08
NO _x	10102-44-0	1,42E-02	Indeno (1,2,3-cd) pyrène	193-39-5	2,79E-08
SO ₂	7446-09-5	1,12E-04	Dibenzo (a,h) anthracène	53-70-3	6,41E-10
1,3-Butadiène	106-99-0	1,08E-06	Cr(VI)	18540-29-9	2,01E-09
2,2,4-Triméthylpentane	540-84-1	2,04E-04	Mn	7439-96-5	2,23E-07
Acétaldéhyde	75-07-0	5,03E-05	Ni	7440-02-0	2,51E-07
Acroléine	107-02-8	7,01E-06	Hg	7439-97-6	2,01E-08
Benzène	71-43-2	4,73E-04	As	7440-38-2	3,85E-07
Éthylbenzène	100-41-4	2,25E-04	Dioxines et furanes	19408-74-3	8,25E-14
Formaldéhyde	50-00-0	1,24E-04		3268-87-9	7,87E-12
n-Hexane	110-54-3	1,62E-04		35822-46-9	9,96E-13
Propanal	123-38-6	8,19E-06		39001-02-0	2,29E-12
Styrène (monomère)	100-42-5	9,73E-06		39227-28-6	6,48E-14
Toluène	108-88-3	9,90E-04		40321-76-4	6,19E-14
Xylène (o,m,p)	1330-20-7	8,06E-04		51207-31-9	4,62E-13
Naphtalène	91-20-3	1,90E-05		55673-89-7	6,48E-14
Acénaphtylène	208-96-8	1,66E-06		57117-31-4	1,62E-13
Acénaphtène	83-32-9	3,66E-07		57117-41-6	2,21E-13
Fluorène	86-73-7	7,42E-07		57117-44-9	1,94E-13
Anthracène	120-12-7	3,09E-07		57653-85-7	1,33E-13
Phénanthrène	85-01-8	1,97E-06		1746-01-6	1,38E-13
Fluoranthène	206-44-0	5,18E-07		60851-34-5	2,28E-13
Pyrène	129-00-0	5,92E-07		67562-39-4	2,03E-12
Benz(a)anthracène	56-55-3	6,06E-08		70648-26-9	1,82E-13
Chrysène	218-01-9	6,48E-08		72918-21-9	5,31E-14
Benzo(a)pyrène	50-32-8	3,02E-08			

A-1-6 TAUX D'ÉMISSION DES SOURCES PONCTUELLES DE L'USINE DE SULFATE DE NICKEL

Substance	Numéro CAS	pt01 ^[1]	pt02	pt03	pt04	pt05	pt06	pt07	pt08	pt09	pt10	pt11	pt12
PMT	-	7,59E-02	2,80E-03	2,80E-03	0	2,80E-03	2,80E-03	5,91E-04	3,62E-01	2,34E-02	0	1,02E-02	7,00E-03
PM ₁₀	-	7,59E-02	2,80E-03	2,80E-03	0	2,80E-03	2,80E-03	5,91E-04	3,62E-01	2,34E-02	0	1,02E-02	7,00E-03
PM _{2,5}	-	7,59E-02	2,80E-03	2,80E-03	0	2,80E-03	2,80E-03	5,91E-04	3,62E-01	2,34E-02	0	1,02E-02	7,00E-03
CO	630-08-0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,58E-01	0	9,61E-02	7,35E-02
NO _x	10102-44-0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,54E-01	0	2,16E-01	2,17E+00
N ₂ O	10024-97-2	0	0	0	0	0	0	0	0	1,97E-03	0	0	0
CH ₄ ^[a]	74-82-8	0	0	0	0	0	0	0	0	7,07E-03	0	6,04E-03	3,50E-02
H ₂ SO ₄	7664-93-9	1,67E-04	0	0	8,57E-06	0	0	0	0	0	0	0	0
SiO ₂	14808-60-7	2,39E-08	0	0	0	5,31E-05	5,59E-07	1,18E-07	0	0	0	0	0
H ₂ O ₂	7722-84-1	3,95E-06	0	0	0	0	0	0	0	0	3,02E-02	0	0
AlCl ₃	7446-70-0	8,53E-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CaSO ₄ ^[b]	7778-18-9	1,08E-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CoSO ₄	10124-43-3	7,29E-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CuSO ₄	7758-98-7	2,43E-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FeCl ₂	7758-94-3	1,91E-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H ₂ Cr ₂ O ₇	13530-68-2	2,77E-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MgCl ₂	7786-30-3	3,74E-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MgSO ₄	7487-88-9	3,11E-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Na ₂ SO ₄ ^[b]	7757-82-6	4,28E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NaCl ^[b]	7647-14-5	6,49E-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NiSO ₄	7786-81-4	3,32E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZnSO ₄	7733-02-0	1,80E-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K ₂ O ^[b]	12136-45-7	2,62E-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Na ₂ O ^[b]	1313-59-3	3,67E-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P ₂ O ₅	1314-56-3	6,53E-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Substance	Numéro CAS	pt01 ^[1]	pt02	pt03	pt04	pt05	pt06	pt07	pt08	pt09	pt10	pt11	pt12
SnO ₂	18282-10-5	7,69E-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al ₂ O ₃ ^[b]	1344-28-1	4,50E-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CaO ^[b]	1305-78-8	5,44E-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cr ₂ O ₃	1308-38-9	7,06E-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FeO ^[b]	1345-25-1	2,48E-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZnO	1314-13-2	5,39E-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CaCO ₃ ^[b]	471-34-1	2,50E-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KCl ^[b]	7447-40-7	3,73E-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MgCO ₃	546-93-0	1,68E-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	7440-44-0	1,74E-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CoO	1307-96-6	6,03E-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CuO	1317-38-0	2,07E-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fe(OH) ₃ ^[b]	1309-33-7	1,10E-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S ^[b]	7704-34-9	2,59E-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PbO	1317-36-8	7,29E-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As ₂ O ₃	1327-53-3	2,35E-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alphacel ^[b]	9004-34-6	6,78E-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FePO ₄	10045-86-0	2,71E-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ni(OH) ₂	12054-48-7	5,94E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NiCO ₃	3333-67-3	3,81E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cr(VI)	18540-29-9	1,81E-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cr(III)	16065-83-1	1,81E-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fe ^[b]	7439-89-6	6,06E-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Co	7440-48-4	2,78E-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ni	7440-02-0	6,90E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cu	7440-50-8	9,67E-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Substance	Numéro CAS	pt01 ^[1]	pt02	pt03	pt04	pt05	pt06	pt07	pt08	pt09	pt10	pt11	pt12
Sn	7440-31-5	6,06E-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zn	7440-66-6	7,31E-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ti	7440-32-6	4,07E-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As	7440-38-2	1,78E-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pb	7439-92-1	6,77E-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mg	7439-95-4	6,43E-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Note : [1] Les taux d'émissions du dévésiculeur ont été calculés à partir des données présentées à la deuxième page de l'inventaire d'émissions (annexe C-1).

[a] Aucune modélisation n'est requise pour cette substance.

[b] Cette substance est évaluée avec les normes des matières particulières.

ANNEXE

A-2 RÉSULTATS

A-2-1 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DANS LE DOMAINE D'APPLICATION

Substance	Description de la norme ou du critère								Concentrations modélisées dans le domaine d'application des normes et critères ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							Concentration totale modélisée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Contribution du projet (%)	Pourcentage de la valeur limite (%)	
	Acronyme ou formule chimique	# CAS	Type de seuil	Période	Statistique	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Référence concentration initiale	Concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maximum par année de l'échantillon météorologique					Maximum					
									A1	A2	A3	A4	A5						
Particules totales	PMT	-	Norme	24 heures	1er maximum	120	NCQQA v9	90	8	7	8	10	9	10	100	10	83		
Particules fines	PM _{2,5}	-	Norme	24 heures	1er maximum	30	NCQQA v9	20	7,4	4,7	5,7	4,5	8,4	8,4	28,4	30	95		
Monoxyde de carbone	CO	630-08-0	Norme	1 heure	1er maximum	34 000	NCQQA v9	2 650	128	100	127	110	107	128	2 778	5	8		
				8 heures	1er maximum	12 700	NCQQA v9	1 750	25	20	29	20	22	29	1 779	2	14		
Dioxyde d'azote	NO ₂	10102-44-0	Norme	1 heure	1er maximum	414	MELCCFP	68	176	141	162	139	143	176	244	72	59		
				24 heures	1er maximum	207	MELCCFP	44	50	52	65	47	43	65	109	60	53		
				1 an	1er maximum	103	MELCCFP	18	3	3	3	3	3	3	21	14	20		
Dioxyde de soufre	SO ₂	7446-09-5	Norme	4 minutes	1er maximum	1 310	NCQQA v9	150	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	150	< 1	11		
					99,5e percentile	1 050	NCQQA v9	150	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	150	< 1	14		
				24 heures	1er maximum	288	NCQQA v9	50	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	50	< 1	17		
				1 an	1er maximum	52	NCQQA v9	20	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	20,0	< 1	38		
Arsenic	As	7440-38-2	Norme	1 an	1er maximum	0,003	NCQQA v9	0,002	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00200	< 1	67		
Éthylbenzène	-	100-41-4	Norme	4 minutes	1er maximum	740	NCQQA v9	140	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	141	< 1	19		
				1 an	1er maximum	200	NCQQA v9	3	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	3	< 1	2		
Styrène (monomère)	-	100-42-5	Norme	1 heure	1er maximum	1 910	NCQQA v9	0	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1		
					98e percentile	150	NCQQA v9	0	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1		
Protoxyde d'azote	-	10024-97-2	Critère	1 heure	1er maximum	450	MELCCFP	280	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	280	< 1	62		
1,3-Butadiène	-	106-99-0	Critère	4 minutes	1er maximum	352	NCQQA v9	2	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	2	< 1	< 1		
				1 an	1er maximum	0,5	NCQQA v9	0,14	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,140	< 1	28		
Acroléine	-	107-02-8	Critère	4 minutes	99e percentile	8,3	NCQQA v9	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1		
				1 an	1er maximum	0,02	NCQQA v9	-	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	100	< 1		
Toluène	-	108-88-3	Norme	4 minutes	1er maximum	600	NCQQA v9	260	2	2	2	2	2	2	262	< 1	44		
n-Hexane	-	110-54-3	Norme	4 minutes	1er maximum	5 300	NCQQA v9	140	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	140	< 1	3		
				1 an	1er maximum	140	NCQQA v9	3	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	3	< 1	2		
Propanal	-	123-38-6	Critère	4 minutes	1er maximum	460	NCQQA v9	10	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	10	< 1	2		

Description de la norme ou du critère									Concentrations modélisées dans le domaine d'application des normes et critères ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							Concentration totale modélisée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Contribution du projet (%)	Pourcentage de la valeur limite (%)	
Substance	Acronyme ou formule chimique	# CAS	Type de seuil	Période	Statistique	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Référence concentration initiale	Concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maximum par année de l'échantillon météorologique					Maximum					
									A1	A2	A3	A4	A5						
					99e percentile	20	NCQQA v9	10	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	10,0	< 1	50		
Pyrène	-	129-00-0	Critère	1 an	1er maximum	13	NCQQA v9	0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	100	< 1		
Pentoxyde de phosphore	-	1314-56-3	Critère	1 heure	1er maximum	10	MELCCFP	0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	100	< 1		
Xylène (o,m,p)	-	1330-20-7	Norme	4 minutes	1er maximum	350	NCQQA v9	150	2	2	2	2	2	2	152	1	43		
				1 an	1er maximum	20	NCQQA v9	8	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	8,0	< 1	40		
Formaldéhyde	-	50-00-0	Norme	15 minutes	1er maximum	37	NCQQA v9	3	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	3,5	15	10		
Benzo(a)pyrène	-	50-32-8	Norme	1 an	1er maximum	0,0009	NCQQA v9	0,0003	9,21E-08	1,02E-07	8,68E-08	1,04E-07	1,06E-07	1,06E-07	3,00E-04	< 1	33		
2,2,4-Triméthylpentane	-	540-84-1	Critère	1 heure	1er maximum	3 500	NCQQA v9	0	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1		
				1 an	1er maximum	350	NCQQA v9	0	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1		
Benzène	-	71-43-2	Norme	24 heures	1er maximum	10	NCQQA v9	3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	3,1	2	31		
Carbone	-	7440-44-0	Critère	1 heure	1er maximum	1	NCQQA v9	0	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1		
				1 an	1er maximum	0,3	NCQQA v9	0	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1		
Chlorure d'aluminium	-	7446-70-0	Critère	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v9	0,2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,20	< 1	8		
Acétaldéhyde	-	75-07-0	Critère	4 minutes	99e percentile	3	NCQQA v9	0	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	100	< 1		
				1 an	1er maximum	0,5	NCQQA v9	0	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1		
Acide sulfurique	-	7664-93-9	Critère	1 heure	1er maximum	4,4	NCQQA v9	0	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1		
Peroxyde d'hydrogène	-	7722-84-1	Critère	1 heure	1er maximum	14	NCQQA v9	0	11,9	9,6	10,6	10,9	10,9	11,9	11,9	100	85		
Dichlorure de fer	-	7758-94-3	Critère	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v9	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1,00	< 1	40		
Naphtalène	-	91-20-3	Norme	4 minutes	1er maximum	200	NCQQA v9	5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	5	1	3		
				1 an	1er maximum	3	NCQQA v9	0	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1		
Cobalt	Co	7440-48-4	Critère	1 an	1er maximum	0,1	NCQQA v9	0	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1		
Chrome (composés de chrome hexavalent)	Cr(VI)	18540-29-9	Norme	1 an	1er maximum	0,004	NCQQA v9	0,002	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00200	< 1	50		
Chrome (composés de chrome trivalent)	Cr(III)	16065-83-1	Norme	1 an	1er maximum	0,1	NCQQA v9	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,010	< 1	10		
Cuivre	Cu	7440-50-8	Norme	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v9	0,2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,20	< 1	8		
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	HAP	-	Critère	1 an	1er maximum	0,0024	NCQQA v9	0,0014	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00140	< 1	58		
Mercure	Hg	7439-97-6	Norme	1 an	1er maximum	0,005	NCQQA v9	0,002	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00200	< 1	40		

Description de la norme ou du critère									Concentrations modélisées dans le domaine d'application des normes et critères ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							Concentration totale modélisée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Contribution du projet (%)	Pourcentage de la valeur limite (%)	
Substance	Acronyme ou formule chimique	# CAS	Type de seuil	Période	Statistique	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Référence concentration initiale	Concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maximum par année de l'échantillon météorologique					Maximum					
									A1	A2	A3	A4	A5						
Magnésium	Mg	7439-95-4	Critère	1 heure	1er maximum	24	NCQQA v9	6	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	6,0	< 1	25		
Manganèse	Mn	7439-96-5	Critère	1 an	1er maximum	0,08	NCQQA v9	0,005	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0050	< 1	6		
Nickel	Ni	7440-02-0	Norme	24 heures	1er maximum	0,07	NCQQA v9	0,005	0,0571	0,0456	0,0440	0,0537	0,0544	0,0571	0,0621	92	89		
				1 an	1er maximum	0,02	NCQQA v9	0,002	0,0056	0,0053	0,0046	0,0055	0,0062	0,0062	0,0082	75	41		
Plomb	Pb	7439-92-1	Norme	1 an	1er maximum	0,1	NCQQA v9	0,025	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,025	< 1	25		
Dioxines et furanes	PCDD/F	-	Norme	1 an	1er maximum	0,00000006	NCQQA v9	0,00000004	1,40E-12	1,56E-12	1,32E-12	1,58E-12	1,62E-12	1,62E-12	4,00E-08	< 1	67		
Silice cristalline	SiO ₂	14808-60-7	Critère	1 heure	1er maximum	23	NCQQA v9	6	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	6,0	< 1	26		
				1 an	1er maximum	0,07	NCQQA v9	0,04	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0401	< 1	57		
Étain	Sn	7440-31-5	Critère	4 minutes	1er maximum	2	NCQQA v9	0	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1		
				1 an	1er maximum	0,1	NCQQA v9	0	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1		
Titane	Ti	7440-32-6	Critère	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v9	0	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1		
Zinc	Zn	7440-66-6	Norme	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v9	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,10	< 1	4		

A-2-2 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES

Substance	Description de la norme ou du critère								Concentrations modélisées aux récepteurs sensibles ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					Concentration totale modélisée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Contribution du projet (%)	Pourcentage de la valeur limite (%)	
	Acronyme ou formule chimique	# CAS	Type de seuil	Période	Statistique	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Référence concentration initiale	Concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maximum par catégorie				Maximum				
									Garderies	Résidences pour personnes âgées	Écoles	Résidences privées					
Particules totales	PMT	-	Norme	24 heures	1er maximum	120	NCQQA v9	90	4	3	3	9	9	99	9	82	
Particules fines	PM _{2,5}	-	Norme	24 heures	1er maximum	30	NCQQA v9	20	4,2	2,8	3,3	8,4	8,4	28,4	30	95	
Monoxyde de carbone	CO	630-08-0	Norme	1 heure	1er maximum	34 000	NCQQA v9	2 650	37	25	24	68	68	2 718	3	8	
				8 heures	1er maximum	12 700	NCQQA v9	1 750	8	4	6	15	15	1 765	< 1	14	
Dioxyde d'azote	NO ₂	10102-44-0	Norme	1 heure	1er maximum	414	MELCCFP	68	113	98	94	139	139	207	67	50	
				24 heures	1er maximum	207	MELCCFP	44	16	13	14	32	32	76	42	37	
				1 an	1er maximum	103	MELCCFP	18	1	< 1	< 1	3	3	21	14	20	
Dioxyde de soufre	SO ₂	7446-09-5	Norme	4 minutes	1er maximum	1 310	NCQQA v9	150	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	150	< 1	11	
					99,5e percentile	1 050	NCQQA v9	150	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	150	< 1	14	
				24 heures	1er maximum	288	NCQQA v9	50	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	50	< 1	17	
				1 an	1er maximum	52	NCQQA v9	20	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	20,0	< 1	38	
Arsenic	As	7440-38-2	Norme	1 an	1er maximum	0,003	NCQQA v9	0,002	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00200	< 1	67	
Éthylbenzène	-	100-41-4	Norme	4 minutes	1er maximum	740	NCQQA v9	140	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	140	< 1	19	
				1 an	1er maximum	200	NCQQA v9	3	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	3	< 1	2	
Styrène (monomère)	-	100-42-5	Norme	1 heure	1er maximum	1 910	NCQQA v9	0	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1	
					98e percentile	150	NCQQA v9	0	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1	
Protoxyde d'azote	-	10024-97-2	Critère	1 heure	1er maximum	450	MELCCFP	280	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	280	< 1	62	
1,3-Butadiène	-	106-99-0	Critère	4 minutes	1er maximum	352	NCQQA v9	2	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	2	< 1	< 1	
				1 an	1er maximum	0,5	NCQQA v9	0,14	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,140	< 1	28	
Acroléine	-	107-02-8	Critère	4 minutes	99e percentile	8,3	NCQQA v9	0	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1	
				1 an	1er maximum	0,02	NCQQA v9	0	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	100	< 1	
Toluène	-	108-88-3	Norme	4 minutes	1er maximum	600	NCQQA v9	260	< 1	< 1	< 1	1	1	261	< 1	44	
n-Hexane	-	110-54-3	Norme	4 minutes	1er maximum	5 300	NCQQA v9	140	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	140	< 1	3	
				1 an	1er maximum	140	NCQQA v9	3	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	3	< 1	2	
Propanal	-	123-38-6	Critère	4 minutes	1er maximum	460	NCQQA v9	10	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	10	< 1	2	

Description de la norme ou du critère									Concentrations modélisées aux récepteurs sensibles ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						Concentration totale modélisée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Contribution du projet (%)	Pourcentage de la valeur limite (%)
Substance	Acronyme ou formule chimique	# CAS	Type de seuil	Période	Statistique	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Référence concentration initiale	Concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maximum par catégorie				Maximum				
									Garderies	Résidences pour personnes âgées	Écoles	Résidences privées					
						99e percentile	20	NCQQA v9	10	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	10,0	< 1	50	
Pyrène	-	129-00-0	Critère	1 an	1er maximum	13	NCQQA v9	0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	100	< 1		
Pentoxyde de phosphore	-	1314-56-3	Critère	1 heure	1er maximum	10	MELCCFP	0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	100	< 1		
Xylène (o,m,p)	-	1330-20-7	Norme	4 minutes	1er maximum	350	NCQQA v9	150	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	151	< 1	43	
				1 an	1er maximum	20	NCQQA v9	8	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	8,0	< 1	40	
Formaldéhyde	-	50-00-0	Norme	15 minutes	1er maximum	37	NCQQA v9	3	0,1	0,1	< 0,1	0,3	0,3	3,3	9	9	
Benzo(a)pyrène	-	50-32-8	Norme	1 an	1er maximum	0,0009	NCQQA v9	0,0003	3,48E-08	2,11E-08	2,18E-08	1,06E-07	1,06E-07	3,00E-04	< 1	33	
2,2,4-Triméthylpentane	-	540-84-1	Critère	1 heure	1er maximum	3 500	NCQQA v9	0	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1	
				1 an	1er maximum	350	NCQQA v9	0	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1	
Benzène	-	71-43-2	Norme	24 heures	1er maximum	10	NCQQA v9	3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	3,0	< 1	30	
Carbone	-	7440-44-0	Critère	1 heure	1er maximum	1	NCQQA v9	0	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1	
				1 an	1er maximum	0,3	NCQQA v9	0	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1	
Chlorure d'aluminium	-	7446-70-0	Critère	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v9	0,2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,20	< 1	8	
Acétaldéhyde	-	75-07-0	Critère	4 minutes	99e percentile	3	NCQQA v9	0	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	0,02	0,02	100	< 1	
				1 an	1er maximum	0,5	NCQQA v9	0	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1	
Acide sulfurique	-	7664-93-9	Critère	1 heure	1er maximum	4,4	NCQQA v9	0	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1	
Peroxyde d'hydrogène	-	7722-84-1	Critère	1 heure	1er maximum	14	NCQQA v9	0	8,4	4,5	4,3	10,5	10,5	10,5	100	75	
Dichlorure de fer	-	7758-94-3	Critère	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v9	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1,00	< 1	40	
Naphtalène	-	91-20-3	Norme	4 minutes	1er maximum	200	NCQQA v9	5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	5	< 1	3	
				1 an	1er maximum	3	NCQQA v9	0	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1	
Cobalt	Co	7440-48-4	Critère	1 an	1er maximum	0,1	NCQQA v9	0	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1	
Chrome (composés de chrome hexavalent)	Cr(VI)	18540-29-9	Norme	1 an	1er maximum	0,004	NCQQA v9	0,002	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00200	< 1	50	
Chrome (composés de chrome trivalent)	Cr(III)	16065-83-1	Norme	1 an	1er maximum	0,1	NCQQA v9	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,010	< 1	10	
Cuivre	Cu	7440-50-8	Norme	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v9	0,2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,20	< 1	8	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	HAP	-	Critère	1 an	1er maximum	0,0024	NCQQA v9	0,0014	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00140	< 1	58	

Description de la norme ou du critère									Concentrations modélisées aux récepteurs sensibles ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					Concentration totale modélisée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Contribution du projet (%)	Pourcentage de la valeur limite (%)	
Substance	Acronyme ou formule chimique	# CAS	Type de seuil	Période	Statistique	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Référence concentration initiale	Concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maximum par catégorie				Maximum				
									Garderies	Résidences pour personnes âgées	Écoles	Résidences privées					
Mercure	Hg	7439-97-6	Norme	1 an	1er maximum	0,005	NCQQA v9	0,002	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00200	< 1	40	
Magnésium	Mg	7439-95-4	Critère	1 heure	1er maximum	24	NCQQA v9	6	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	6,0	< 1	25	
Manganèse	Mn	7439-96-5	Critère	1 an	1er maximum	0,08	NCQQA v9	0,005	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0050	< 1	6	
Nickel	Ni	7440-02-0	Norme	24 heures	1er maximum	0,07	NCQQA v9	0,005	0,0237	0,0163	0,0145	0,0544	0,0544	0,0594	92	85	
				1 an	1er maximum	0,02	NCQQA v9	0,002	0,0024	0,0017	0,0016	0,0062	0,0062	0,0082	75	41	
Plomb	Pb	7439-92-1	Norme	1 an	1er maximum	0,1	NCQQA v9	0,025	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,025	< 1	25	
Dioxines et furanes	PCDD/F	-	Norme	1 an	1er maximum	0,00000006	NCQQA v9	0,00000004	5,29E-13	3,21E-13	3,31E-13	1,62E-12	1,62E-12	4,00E-08	< 1	67	
Silice cristalline	SiO ₂	14808-60-7	Critère	1 heure	1er maximum	23	NCQQA v9	6	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	6,0	< 1	26	
				1 an	1er maximum	0,07	NCQQA v9	0,04	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0401	< 1	57	
Étain	Sn	7440-31-5	Critère	4 minutes	1er maximum	2	NCQQA v9	0	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1	
				1 an	1er maximum	0,1	NCQQA v9	0	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1	
Titane	Ti	7440-32-6	Critère	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v9	0	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1	
Zinc	Zn	7440-66-6	Norme	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v9	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,10	< 1	4	

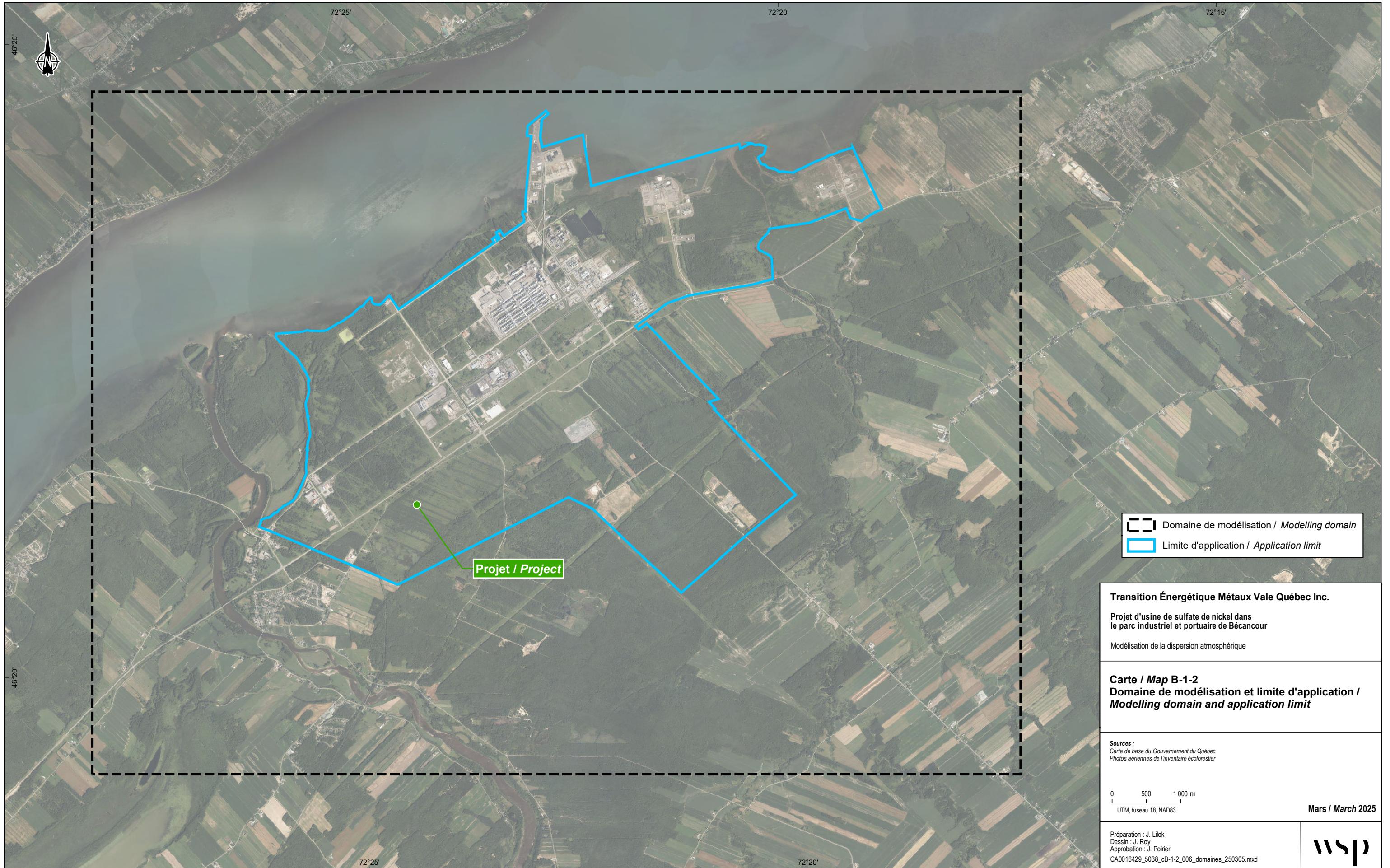
ANNEXE

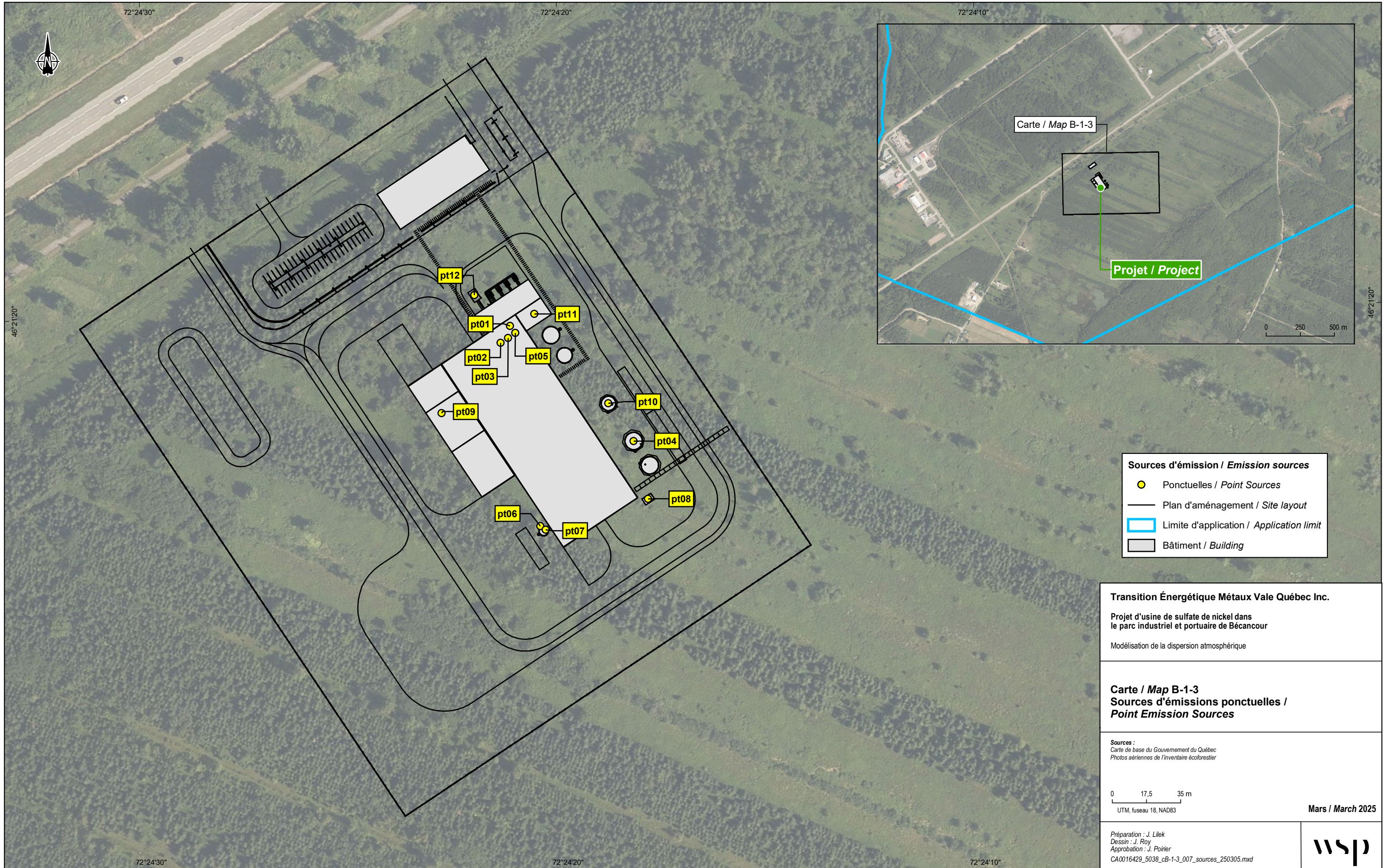
B CARTES

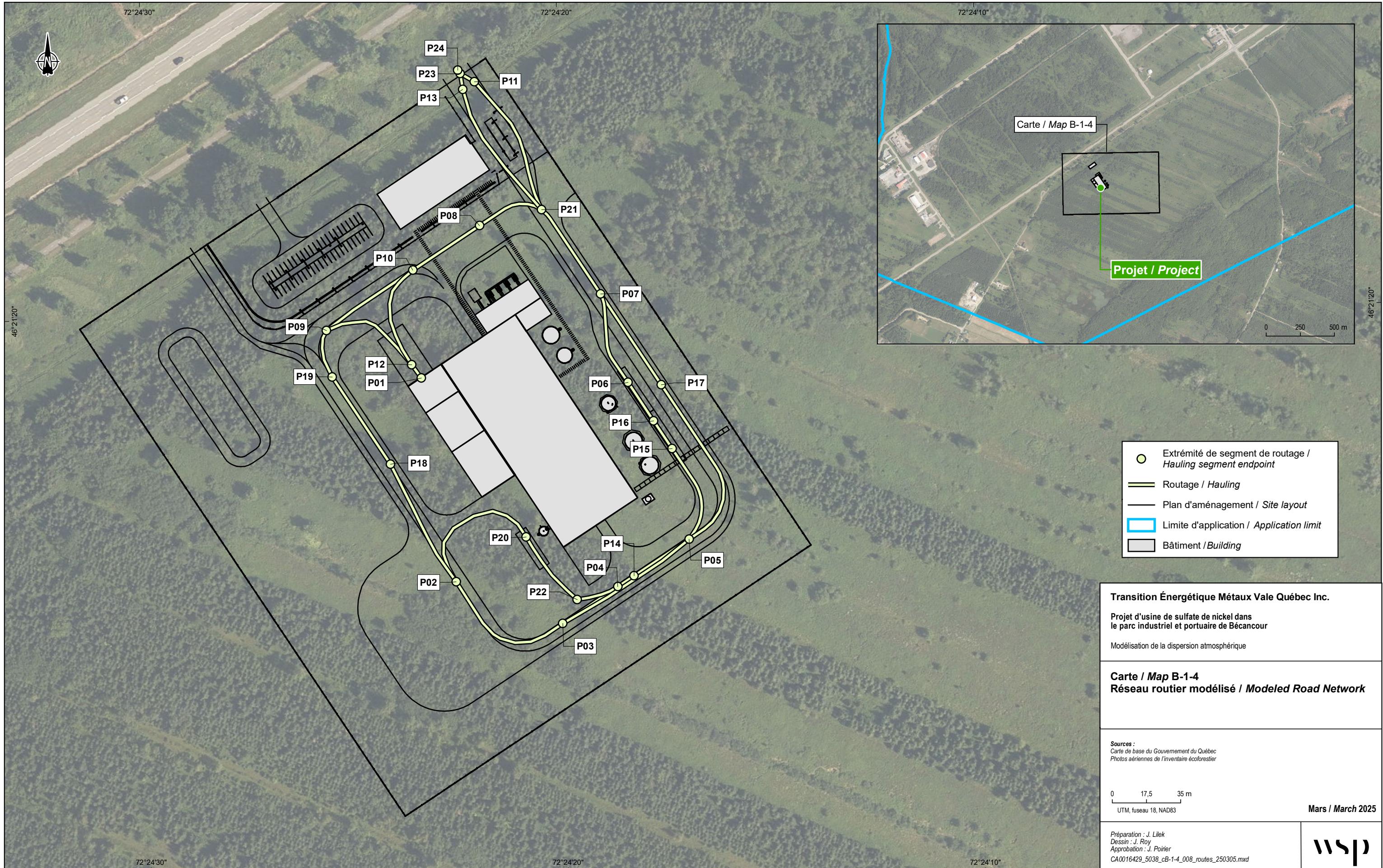
ANNEXE

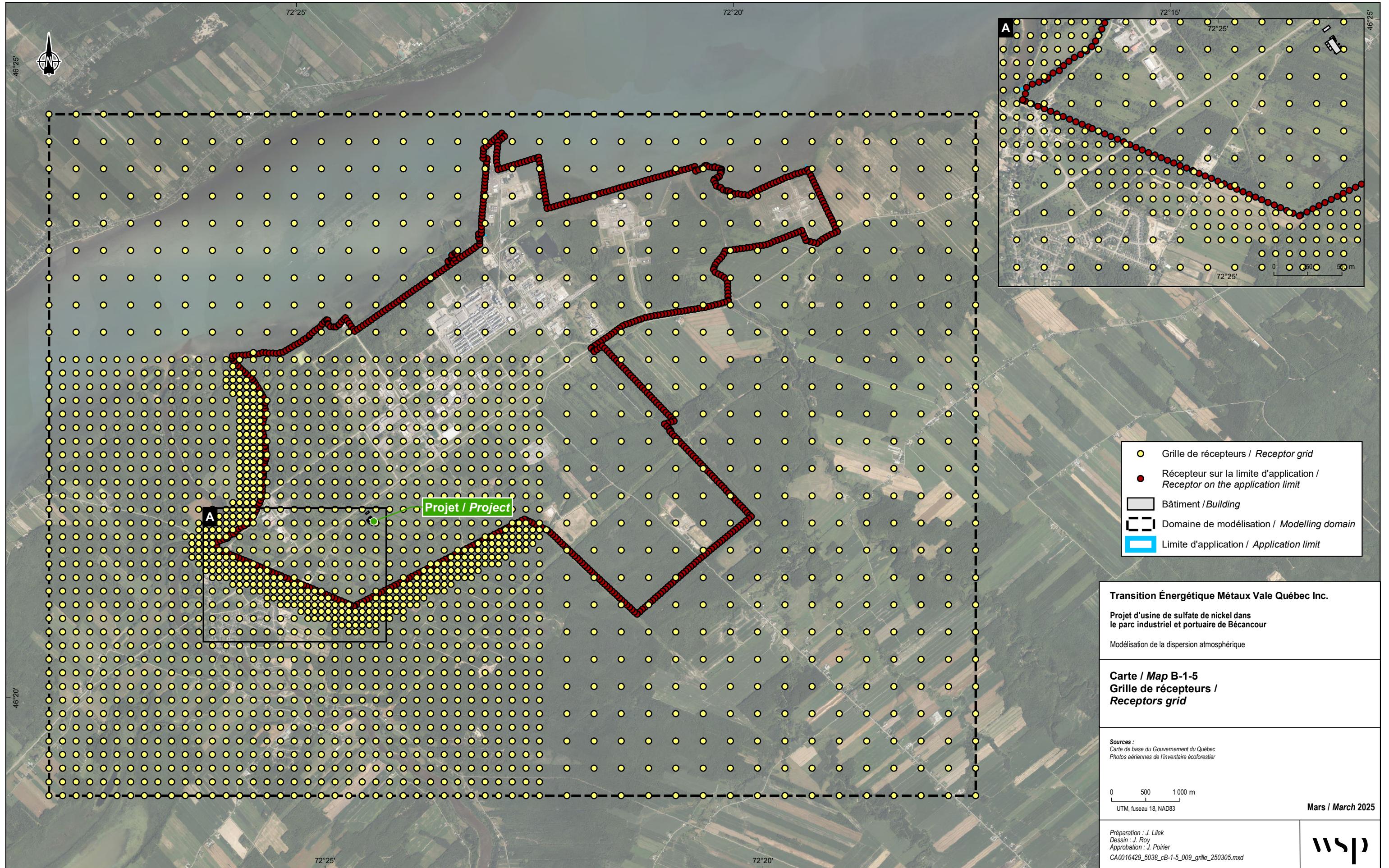
B-1 GÉNÉRALES

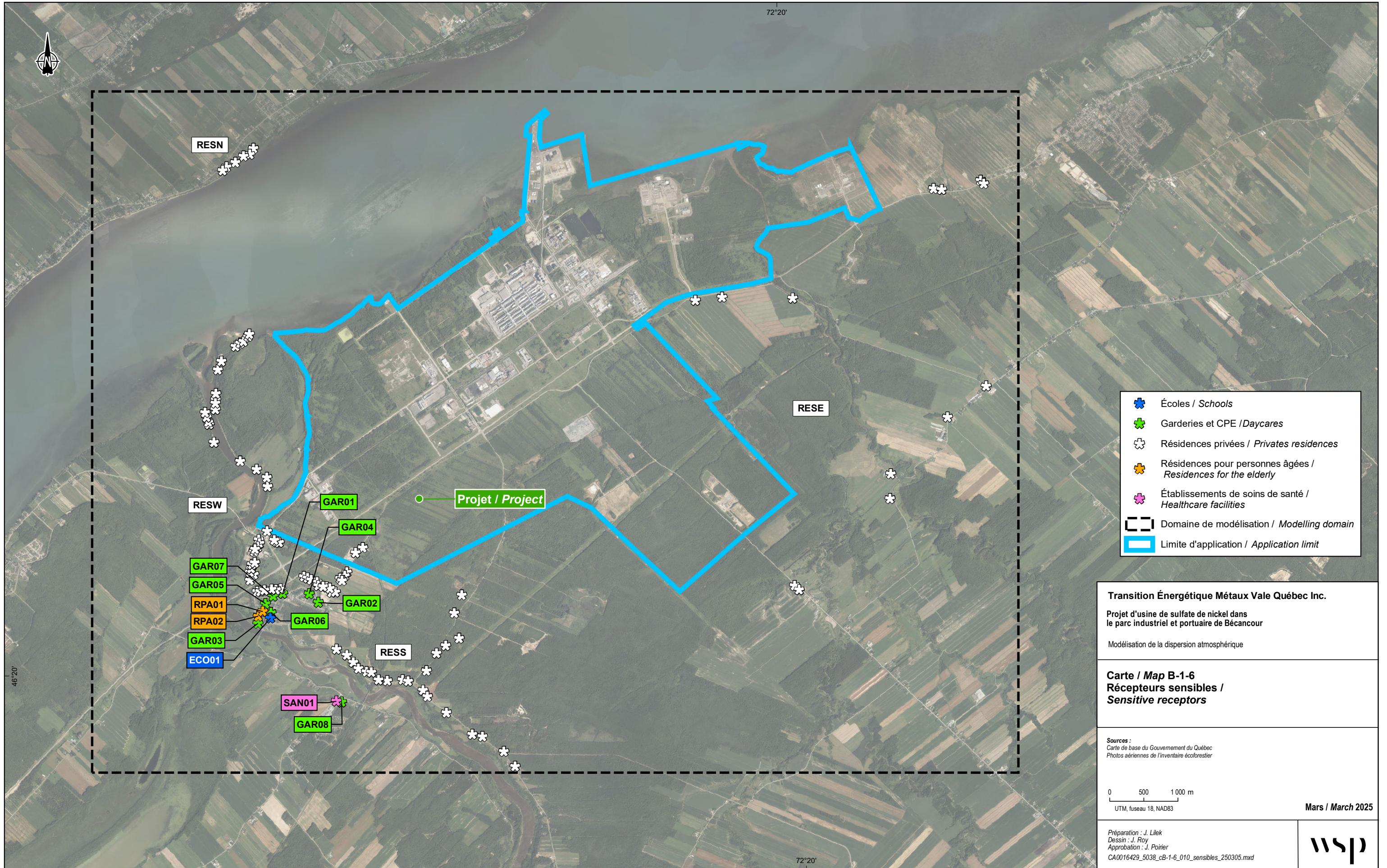


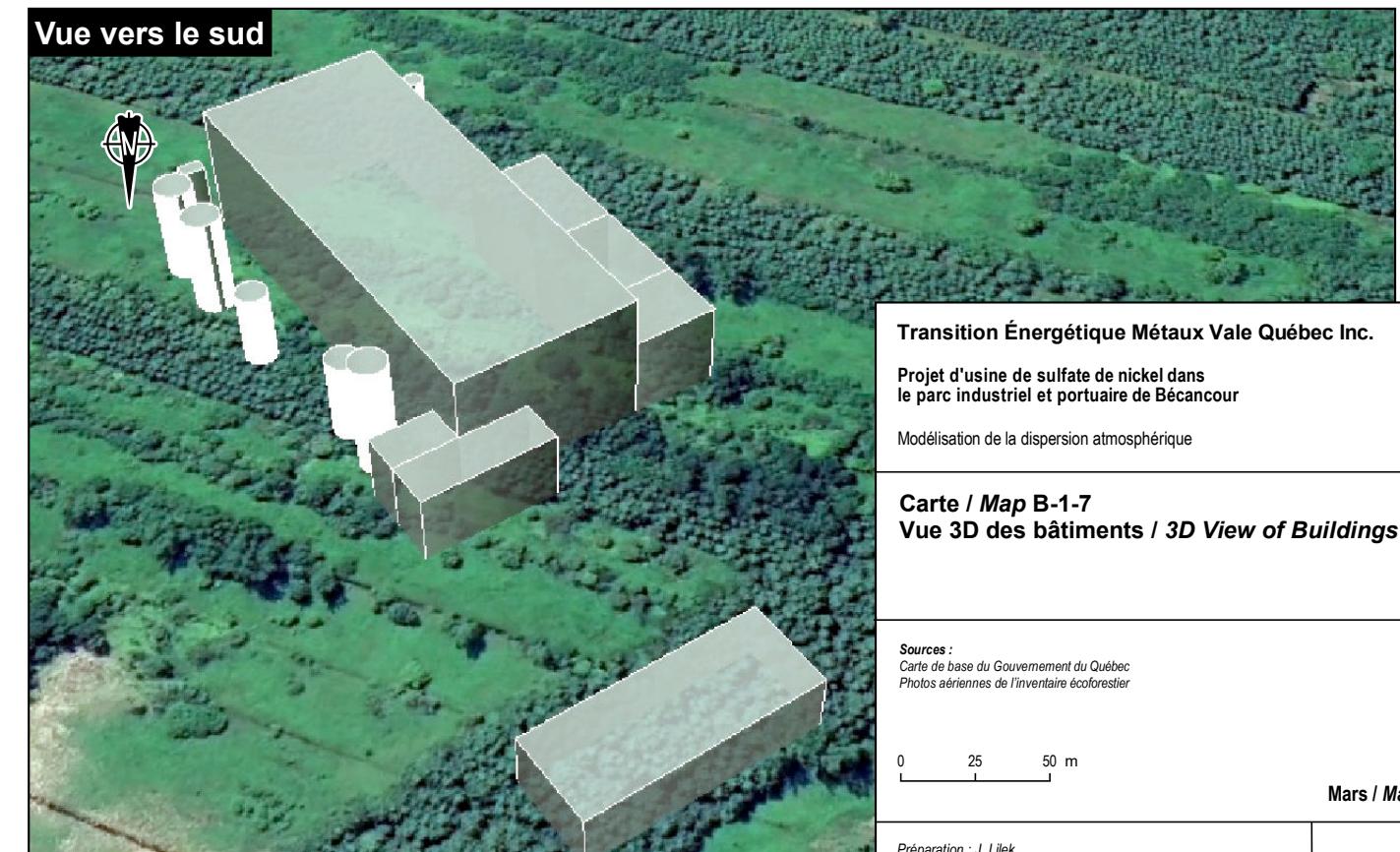












Transition Énergétique Métaux Vale Québec Inc.

Projet d'usine de sulfate de nickel dans
le parc industriel et portuaire de Bécancour

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte / Map B-1-7
Vue 3D des bâtiments / 3D View of Buildings

Sources :
Carte de base du Gouvernement du Québec
Photos aériennes de l'inventaire écoforestier

0 25 50 m

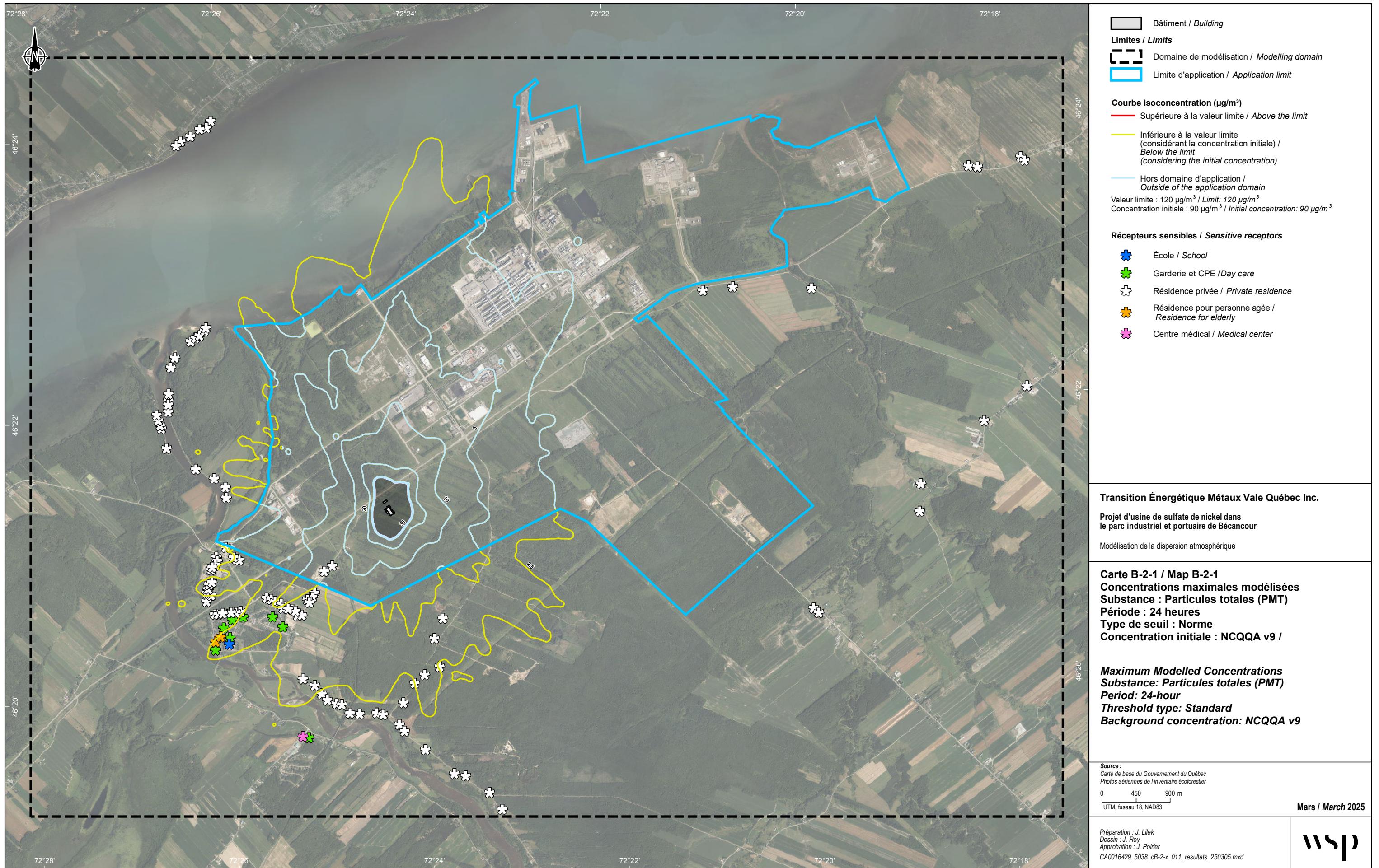
Mars / March 2025

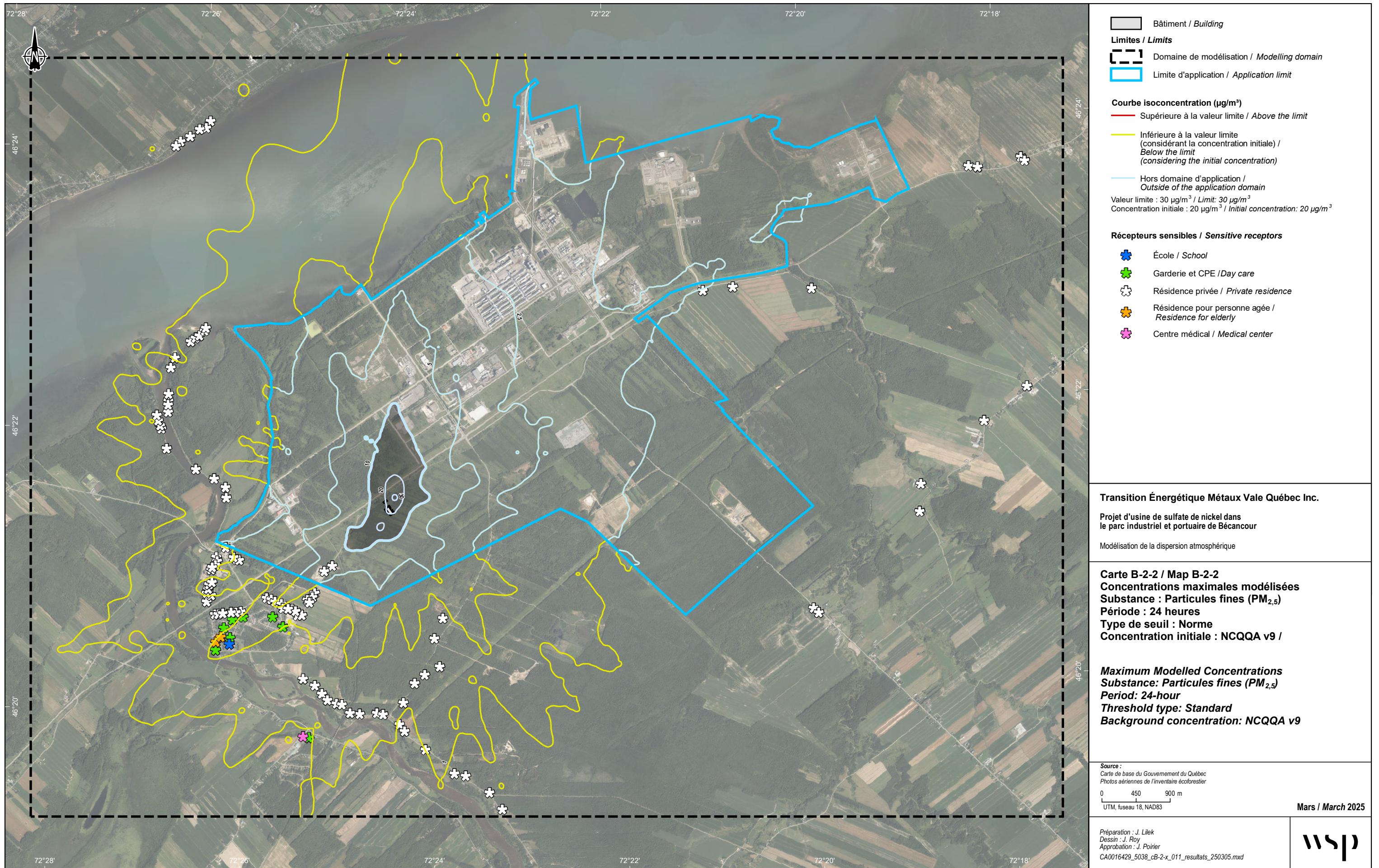
Préparation : J. Lilek
Dessin : J. Roy
Approbation : J. Poirier
CA0016429_5038_CB-1-7_013_elevations_250305.mxd

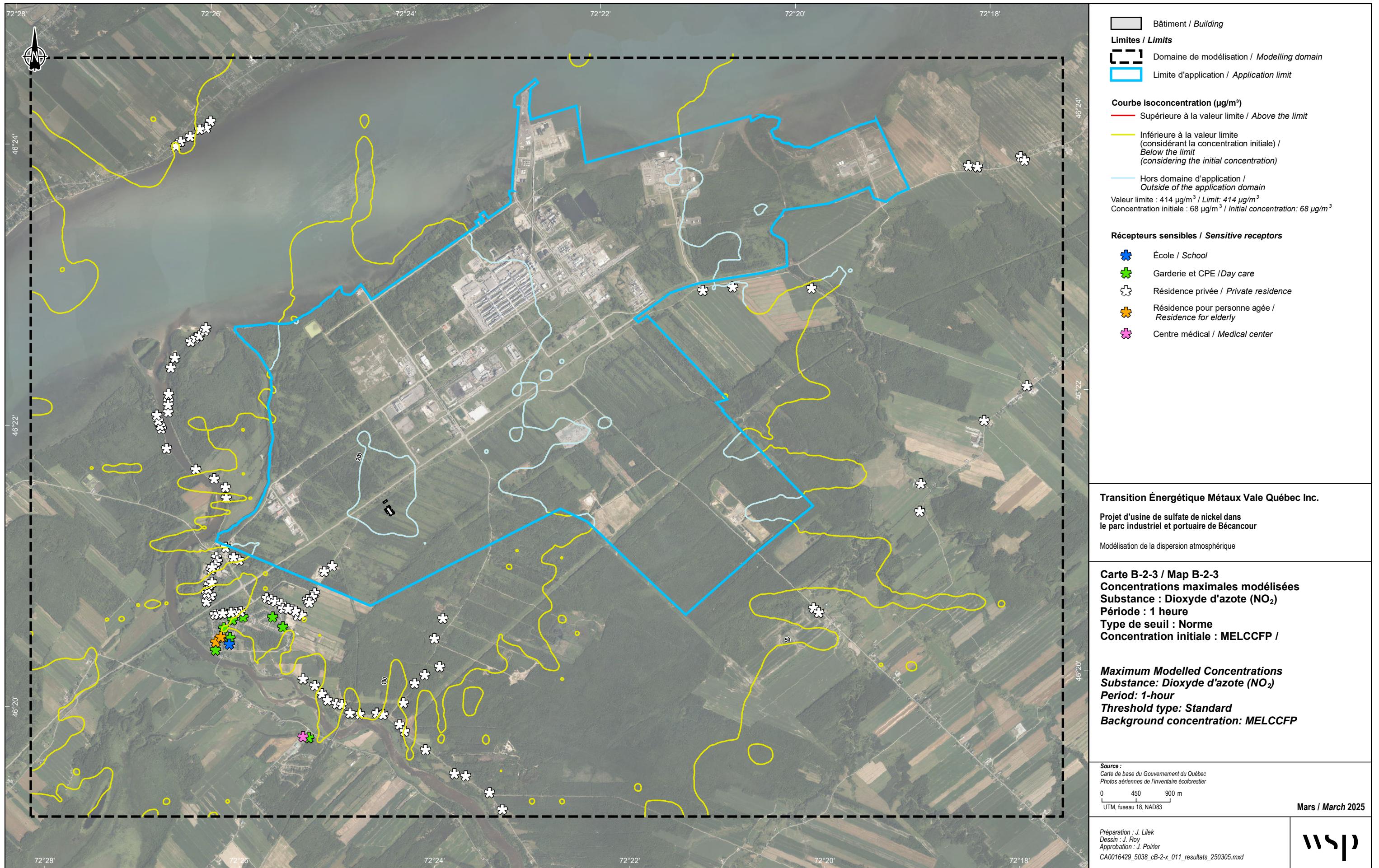
WSP

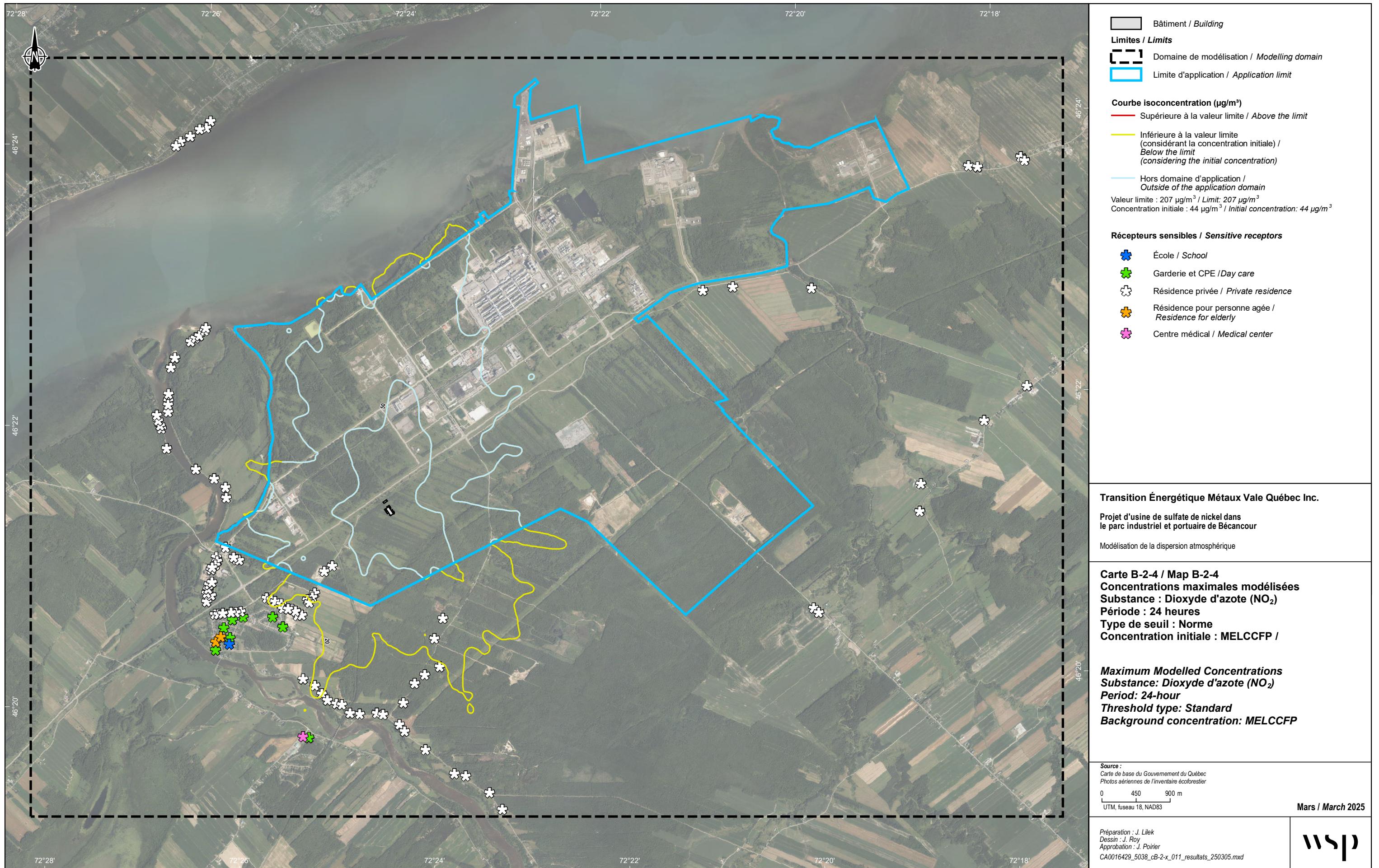
ANNEXE

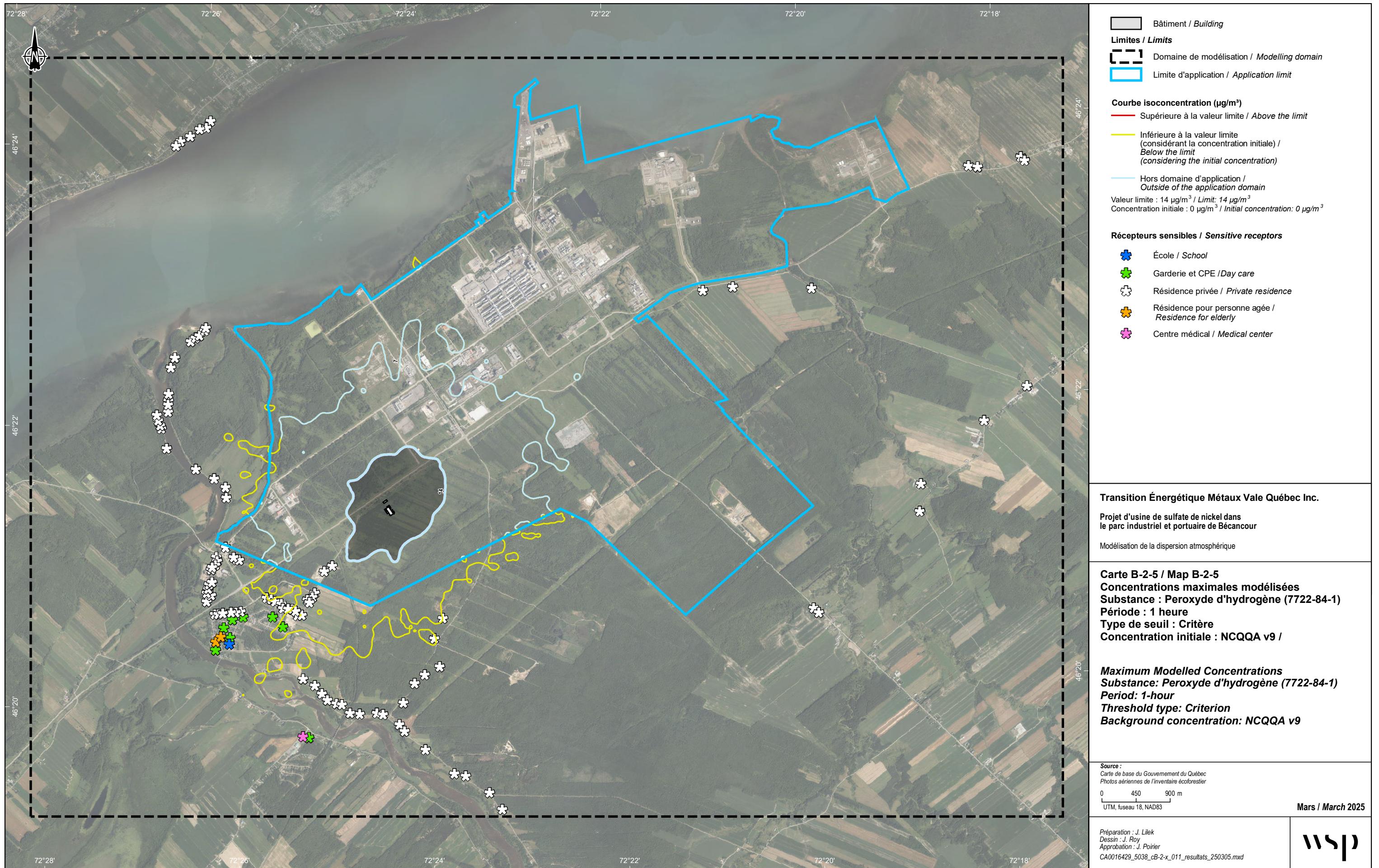
B-2 RÉSULTATS DE MODÉLISATION - COURBES D'ISOCONCENTRATION

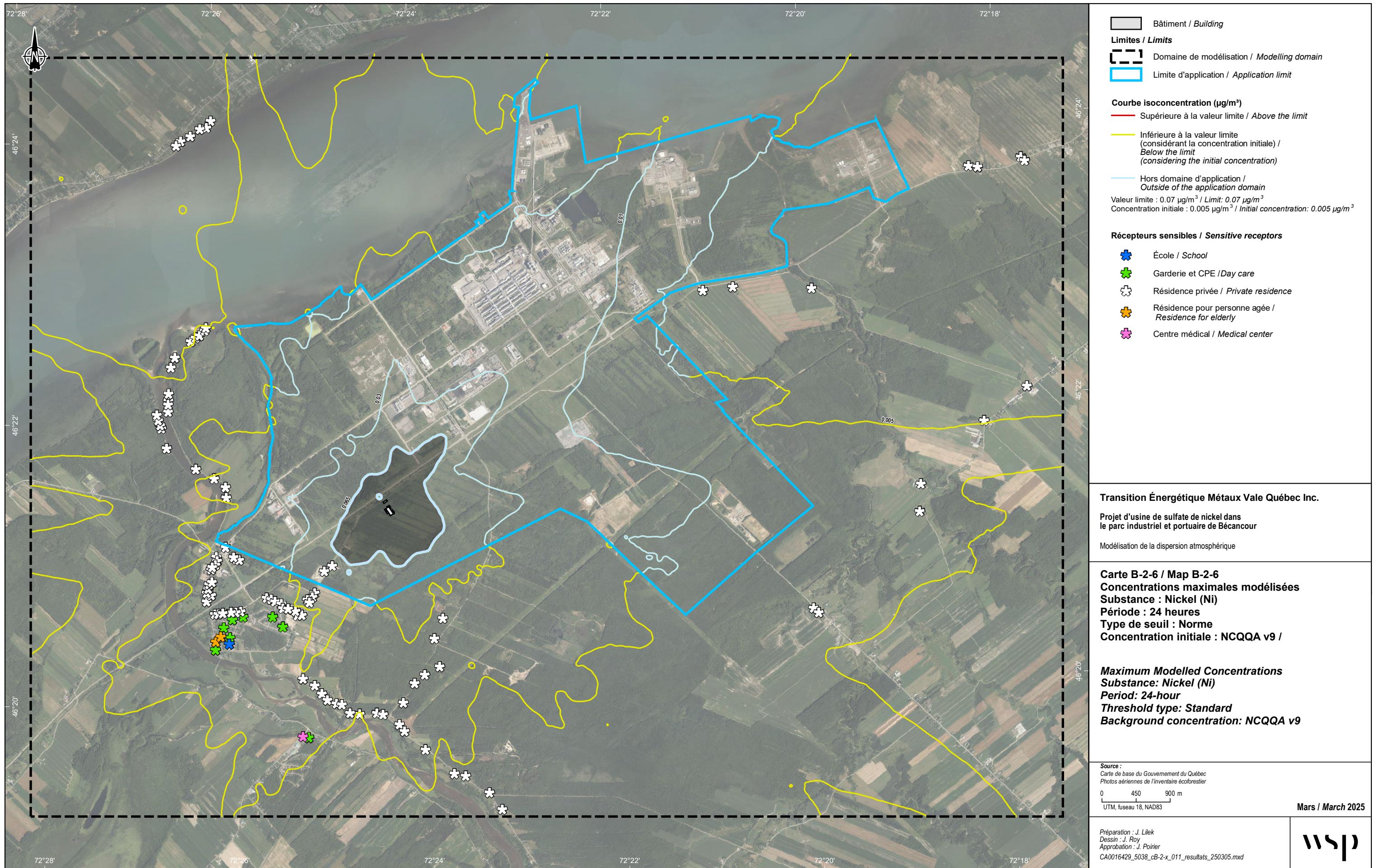












ANNEXE

C

DOCUMENTS ADDITIONNELS

ANNEXE

C-1 *INVENTAIRE D'ÉMISSIONS – SOURCES PONCTUELLES*



Vale Canada Limited
Green EV Energy Facility FEL3 Study
H371502



Engineering List
Process Engineering
Air Emission Inventory - ESIA Version

**Vale Canada Limited
Green EV Energy Facility FEL3 Study**

Air Emission Inventory - ESIA Version

Hatch Document Number: H371502-0000-210-216-0006
Vale Document Number: 000268-LZ-0000-QB-P-00002

Please note: this document is only meant to be used for the purpose of ESIA permitting, as requested by Vale

			<i>Charles Fournier ing.</i>	<i>Alain Tovee</i>	<i>Charles Fournier ing.</i>	
2025-02-25	0	Issue For Information	C.-O. Fournier	C. Tovee	C.-O. Fournier	-
DATE	REV.	STATUS	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	REVIEWED BY
					Lead Disp. Engineer	Client

**Vale Canada Limited
 Green EV Energy Facility FEL3 Study**

Air Emission Inventory - ESIA Version

**Hatch Document Number: H371502-0000-210-216-0006
 Vale Document Number: 000268-LZ-0000-QB-P-00002**

Please note: this document is only meant to be used for the purpose of ESIA permitting, as requested by Vale

			<i>Charles-Olivier Fournier</i>	<i>Albert Tovee</i>	<i>Charles-Olivier Fournier</i>	
2025-02-25	0	Issue For Information	C.-O. Fournier	C. Tovee	C.-O. Fournier	-
DATE	REV.	STATUS	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	REVIEWED BY
					Lead Disp. Engineer	Client



HQ715Q2 - Green EV Energy Facility (FEL3)- Vale Canada Limited
Air Emission Inventory -Sources List

Batch Document Number: H4215Q2-0000-210-216-0006
Vale Document Number: 000268-LZ-0000-QB-P-0002
Revision: 0

HATCH

H371502 - Green EV Energy Facility (FEL2) - Vale Canada Limited
Air Emission Inventory - Sources List
Hatch Document Number: H371502-0000-210-216-0006
Vale Document Number: 000268-LZ-0000-QB-P-00002
Revision: 0

H371502 - Green EV Energy Facility (FEL3)- Vale Canada Limited

Process Off-Gas Mist Eliminator (0271-VME-001) - Mist composition estimate

Attachment to Air Emission Inventory - ESIA Version H371502-0000-210-216-0006 (000268-LZ-0000-QB-P-00002) - REV 0 - FEB 25, 2025

Parameter	Unit	Value	Note
Mist Eliminator Inlet Flow	Nm ³ /h (dry)	12,517	Assume inlet and outlet flow are equal
Inlet Mist Load	g/h	1,368	Considers both suspended solids and dissolved solids in mist
Inlet Mist Concentration	mg/Nm ³ (dry)	109	Calculated
Stack Mist/PM Limit	mg/Nm ³ (dry)	20	For environmental modelling; total PM concentration limit for total mist (including water fraction). Assume 100% PM2.5 for modeling
Mist Eliminator Outlet Flow	Nm ³ /h (dry)	12,517	Assume inlet and outlet flow are equal
Outlet Mist Load	g/h	250.3	Calculated
Mist Eliminator Calc. Efficiency	% removal	81.7	Calculated minimum removal efficiency based on stack mist limit (for modeling). Note specification for PM008 stipulates vendors to achieve higher removal efficiency.

Additional Notes:

Assume inlet mass % and outlet mass % to atm is the same for purposes of emissions inventory

Generally, NiSO_4 exists at a higher concentration than Na_2SO_4 within the process, except for the BNC circuit where soda ash is used to create the BNC. In the BNC reactors steam is sparged into them to heat up the system. In the process model it is assumed that 100% of the steam will condense to heat up the system, though while calculating the mist generation flow rates and composition, conservatism was used and it was assumed 0% will condense and 100% of it will reach the surface and result in gas bubbles breaking, forming mist. The estimate of mist generation is based on gas evolution within tanks (through chemical reactions/sparging, etc. where bubbles on the surface break and generate the fine mist). This has a large impact on the average mist composition because this BNC reactors produce ~80 vol% of the evolved gas fraction in the off-gas mist eliminator. As a result, the mist from the BNC circuit is primarily comprised of the BNC circuit process fluid. Additionally, the neutralization reactor has a notable concentration difference between the inlet and outlet H_2SO_4 concentrations as a result of tank mixing and the reaction, therefore a range of sulphuric acid concentration in the mist is given in the tables below.

Mist Composition (Aqueous and Suspended Solids)

	Aqueous Compounds Flow									
	Using Inlet Composition into Neutralization Reactors				Using Outlet Composition to Neutralization Reactors				Used for PM008 Datasheet	
	g/h (into mist eliminator)	g/h (to atmosphere)	mass % of aqueous	mass % of total	g/h (into mist eliminator)	g/h (to atmosphere)	mass % of aqueous	mass % of total	g/h (into mist eliminator)	g/h (to atmosphere)
H_2O	1026.65094	187.82903	87.26727%	75.03110%	1026.76032	187.84904	87.27658%	75.03030%	1026.76	187.85
AlCl_3	1.677E-08	0.00000	0.00000%	0.00000%	1.678E-08	0.00000	0.00000%	0.00000%	0.00	0.00
CaSO_4	2.128E-03	0.00039	0.0018%	0.0016%	2.102E-03	0.00038	0.0018%	0.0015%	0.00	0.00
CoSO_4	1.434E-02	0.00262	0.00122%	0.00105%	1.416E-02	0.00259	0.00120%	0.00103%	0.01	0.00
CuSO_4	4.772E-04	0.00009	0.00004%	0.00003%	4.712E-04	0.00009	0.00004%	0.00003%	0.00	0.00
FeCl_2	3.756E-09	0.00000	0.00000%	0.00000%	3.766E-09	0.00000	0.00000%	0.00000%	0.00	0.00
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	0.000E+00	0.00000	0.00000%	0.00000%	0.000E+00	0.00000	0.00000%	0.00000%	0.00	0.00
$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	5.455E-05	0.00001	0.00000%	0.00000%	5.387E-05	0.00001	0.00000%	0.00000%	0.00	0.00
H_2SO_4	3.280007	60.0009	0.27881%	0.23971%	0.009735	0.0178	0.00983%	0.00971%	0.013-3.28	0.0-0.6
MgCl_2	7.364E-06	0.00000	0.00000%	0.00000%	7.367E-06	0.00000	0.00000%	0.00000%	0.00	0.00
MgSO_4	6.122E-04	0.00011	0.0005%	0.0004%	6.045E-04	0.00011	0.0005%	0.0004%	0.00	0.00
Na_2SO_4	84.25671	15.41503	7.16198%	6.15776%	84.28862	15.42087	7.16470%	6.16101%	84.29	15.42
NaCl	1.277E-02	0.00234	0.00109%	0.00093%	1.277E-02	0.00234	0.00109%	0.00093%	0.01	0.00
NiSO_4	62.13486	11.36777	5.28158%	4.54102%	65.26600	11.94062	5.54774%	4.76986%	65.27	11.94
SiO_2	4.690E-04	0.00009	0.0004%	0.0003%	4.632E-04	0.00008	0.0004%	0.0003%	0.00	0.00
ZnSO_4	3.538E-04	0.00006	0.00003%	0.00003%	3.494E-04	0.00006	0.00003%	0.00003%	0.00	0.00
H_2O_2	7.768E-02	0.01421	0.00660%	0.00568%	7.427E-02	0.01359	0.00631%	0.00543%	0.07	0.01
K_2O	5.165E-05	0.00001	0.00000%	0.00000%	5.100E-05	0.00001	0.00000%	0.00000%	0.00	0.00
Na_2O	0.000E+00	0.00000	0.00000%	0.00000%	0.000E+00	0.00000	0.00000%	0.00000%	0.00	0.00
P_2O_5	1.285E-02	0.00235	0.00109%	0.00094%	1.269E-02	0.00232	0.00108%	0.00093%	0.01	0.00
SnO_2	0.000E+00	0.00000	0.00000%	0.00000%	0.000E+00	0.00000	0.00000%	0.00000%	0.00	0.00
H_3PO_4	0.000E+00	0.00000	0.00000%	0.00000%	0.000E+00	0.00000	0.00000%	0.00000%	0.00	0.00
Al_2O_3	8.852E-05	0.00002	0.00001%	0.00001%	8.740E-05	0.00002	0.00001%	0.00001%	0.00	0.00
CaO	0.000E+00	0.00000	0.00000%	0.00000%	0.000E+00	0.00000	0.00000%	0.00000%	0.00	0.00
Cr_2O_3	1.388E-05	0.00000	0.00000%	0.00000%	1.371E-05	0.00000	0.00000%	0.00000%	0.00	0.00
FeO	0.000E+00	0.00000	0.00000%	0.00000%	0.000E+00	0.00000	0.00000%	0.00000%	0.00	0.00
ZnO	0.000E+00	0.00000	0.00000%	0.00000%	0.000E+00	0.00000	0.00000%	0.00000%	0.00	0.00
CaCO_3	4.903E-06	0.00000	0.00000%	0.00000%	4.917E-06	0.00000	0.00000%	0.00000%	0.00	0.00
KCl	7.327E-05	0.00001	0.00001%	0.00001%	7.331E-05	0.00001	0.00001%	0.00001%	0.00	0.00
MgCO_3	3.305E-06	0.00000	0.00000%	0.00000%	3.307E-06	0.00000	0.00000%	0.00000%	0.00	0.00
Subtotal	1176.4	215.2	100.00%	85.98%	1176.4	215.2	100.00%	85.98%		
Total aqueous + suspended solids	1368.3	250.3	100.00%	1368.3	250.3	100.00%	100.00%			

	Solids Compounds Flow (Suspended Solids in mist droplets)							
	Using Inlet Composition into Neutralization Reactors				Using Outlet Composition to Neutralization Reactors			
	g/h (into mist eliminator)	g/h (to atmosphere)	mass % of solids	mass % of total	g/h (into mist eliminator)	g/h (to atmosphere)	mass % of solids	mass % of total
SiO_2	7.904E-07	0.0000001	0.0000%	0.0000%	7.557E-07	0.0000001	0.0000%	0.0000%
C	3.417E-03	0.0006252	0.018%	0.0002%	3.267E-03	0.0005978	0.017%	0.0002%
CaO	6.632E-07	0.0000001	0.0000%	0.0000%	1.071E-04	0.0000196	0.001%	0.000%
CoO	1.186E-05	0.0000022	0.0000%	0.0000%	1.134E-05	0.0000021		

ANNEXE

C-2

*EXEMPLES DE CALCUL –
SOURCES PONCTUELLES*

Project Memo

H371502

September 27, 2024

To: G. Bishop – Vale

From: J. Fossenier

cc: B. Bichel – Vale
D. Cowan – Vale
A. Merla – Vale
C. Guay – WSP
L. White – WSPT. Hodkinson
D. Pelletier
C. Tovee**Vale Canada Limited
Green EV Energy Facility (FEL3)****Air Emissions Inventory Memo****Hatch Document No: H371502-0000-210-249-0010****Vale Document No: 000268-TM-0000-QB-P-00010****1. Introduction**

The purpose of this memo is to provide supplementary information to the calculations associated with the Emissions Inventory (Air) document (Hatch Doc. No.: H371502-0000-210-216-002, Rev. C), as requested by Vale and WSP.

The sections below outline the key inputs and sample calculations for the Process Source Emissions. This document should be read in conjunction with the Emissions Inventory (H371502-0000-210-216-0002, Rev. C).

2. Dust Collector Conversion

Dust collectors associated with bulk bag unloading of reagents account for Process Source Emissions points 2, 3, 5, 6. The steps utilized to complete the calculation are outlined below, as well as, a sample calculation utilizing the Neutralization Filter Aid Dust Collector (source point 2) conditions.

The Neutralization Filter Aid Bin Dust Collector inputs used to complete the sample calculations are outlined in the table below.

Table 1: Neutralization Dust Collector Inputs

Input	Value	Source
Flow rate	1000 Am ³ /hr	Assumption, based on past vendor data
Exit Temperature (T)	20°C	Assumption, using building air
Normal Reference Temperature (T _{NR})	0°C	Industry Standard
Reference Temperature (T _R)	25°C	Industry Standard
Pressure (P)	101.33 kPa	Assumption
Moisture Percentage (M%) - Volume percentage of water in air	1%	Assumption, using building air
Total Particulate Matter (assumed value), in treated gas to atmosphere	10 mg/Rm ³ (dry)	Assumption for dry dust collector filters

Below are the required steps to complete the conversion:

- 1) Convert the flow rate from actual cubic meters per hour (Am³/hr) to normal cubic meters per hour (Nm³/hr) using the exit temperature and pressure.

$$\frac{Nm^3}{hr} = \frac{Am^3}{hr} \cdot \left(\frac{273.15}{273.15 + T} \right) \cdot \left(\frac{P}{101.33} \right)$$

Sample Calculation for emissions point 2 – Neutralization Filter Aid Bin Dust Collector

$$\frac{Nm^3}{hr} = \frac{Am^3}{hr} \cdot \left(\frac{273.15}{273.15 + 20} \right) \cdot \left(\frac{101.33}{101.33} \right) = 1000 \cdot \left(\frac{273.15}{273.15 + 20} \right) \cdot \left(\frac{101.33}{101.33} \right) = 932 \frac{Nm^3}{hr}$$

- 2) Convert the Nm³/hr into reference cubic meters per hour (Rm³/hr) using the reference temperature and normal reference temperature

$$\frac{Rm^3}{hr} = \frac{Nm^3}{hr} \cdot \frac{273.15 + T_R}{273.15 + T_{NR}}$$

Sample Calculation for emission point 2 – Neutralization Filter Aid Bin Dust Collector

$$\frac{Rm^3}{hr} = \frac{Nm^3}{hr} \cdot \frac{273.15 + T_R}{273.15 + T_{NR}} = 932 \cdot \frac{273.15 + 25}{273.15 + 0} = 1,017 \frac{Rm^3}{hr}$$

- 3) Convert the Rm³/hr into Rm³/hr (dry) using the moisture percentage

$$\frac{Rm^3}{hr} (dry) = \frac{Rm^3}{hr} \cdot \left(1 - \left(\frac{M\%}{100} \right) \right)$$

Sample Calculation for emission point 2 – Neutralization Filter Aid Bin Dust Collector

$$\frac{Rm^3}{hr} (dry) = \frac{Rm^3}{hr} \cdot \left(1 - \left(\frac{M\%}{100} \right) \right) = 1,017 \cdot \left(1 - \left(\frac{1}{100} \right) \right) = 1,007 \frac{Rm^3}{hr} (dry)$$

- 4) Convert the Total Particulate Matter flow into g/h

$$\frac{Rm^3}{hr} (dry) \cdot \frac{mg}{Rm^3} (dry) \cdot \frac{1 g}{1000 mg}$$

Sample Calculation for emission point 2 – Neutralization Filter Aid Bin Dust Collector

$$\frac{Rm^3}{hr} (dry) \cdot \frac{mg}{Rm^3} (dry) \cdot \frac{1 g}{1000 mg} = 1,007 \cdot \frac{10}{1000} = 10 \frac{g}{h}$$

3. Equipment Emissions Factor

This section outlines the sources that were calculated using emissions factors from 5th editions of the US EPA document AP-42 (pt 08 – cooling tower, pt 09 – natural gas boiler) or from an equipment specification sheet (pt 11 – diesel-fired pump).

3.1 Cooling Tower (pt08)

Vendor-specific information for this cooling tower was not available at the time of the emissions calculations. It has been assumed that 100% of the Total Particulate Matter (TPM) is PM2.5. Table 13.4-1 from the US EPA AP-42 Chapter 13.4 Wet Cooling Towers was used to estimate the Total Particulate Matter and PM2.5 (0.023 g /daL) based on the total circulating cooling water flow design flow rate (566.04 m³/hr).

$$Emissions Estimate \left(\frac{g}{h} \right) = 566.04 \frac{m^3}{hr} \cdot 0.023 \frac{g}{daL} \cdot \frac{1 daL}{10 L} \cdot \frac{1000 L}{1 m^3} = 1,302 \frac{g}{h}$$

3.2 Natural Gas Boiler (pt09)

Similarly to the Cooling Tower, vendor-specific information for this cooling tower was not available at the time of the emissions calculations. Therefore, Table 1.4-1 and 1.4-2 from the US EPA-AP-42 have been utilized to estimate the emissions from the Natural Gas Boiler. Also, it has been assumed that 100% of the TPM is PM2.5. Below is a summary of the US EPA-AP-42 Emission Factors used and the table they were sourced from.

Table 2: US EPA-AP-42 Emissions Factors Utilized

Air Contaminant/GHG	US EPA AP-42 Emissions Factor (lb/MMscf)	Source Table
NO _x	50	1.4-1
CO	84	1.4-1
SO ₂	0.6	1.4-2
TPM / PM2.5	7.6	1.4-2
CO ₂	120000	1.4-2
CH ₄	2.3	1.4-2
N ₂ O	0.64	1.4-2

Based on the Hatch calculations which account for steam flow rate, assumed system distribution heat losses, and the boiler thermal efficiency, the natural gas consumption rate is 642.2 Nm³/h. To note: Vale's calculations utilize 622.4 Nm³/hr for the OPEX, which once it is converted into MMscfh, there is minimal difference between the two flow rates. Since the natural gas boiler is only used during start up, which is assumed to happen 4 times a year and last for 12 hours per start-up. Therefore the emissions only occur during these periods.

- 1) Convert the natural gas consumption rate from Nm³/h to the same conditions as standard cubic feet (scf) conditions, which is 101.33 kPa and 20°C.

$$\frac{Am^3}{hr} = \frac{Nm^3}{hr} \cdot \left(\frac{273.15 + T}{273.15} \right) \cdot \left(\frac{101.33}{P} \right)$$

Sample calculation:

$$\frac{Am^3}{hr} = \frac{Nm^3}{hr} \cdot \left(\frac{273.15 + T}{273.15} \right) \cdot \left(\frac{101.33}{P} \right) = 642.2 \cdot \left(\frac{273.15 + 20}{273.15} \right) \cdot \left(\frac{101.33}{101.33} \right) = 689 \frac{Am^3}{hr}$$

- 2) Converting the Am³/hr into MMscfh

$$MMscfh = \frac{Am^3}{hr} \cdot \frac{35.31 ft^3}{1 Am^3} \cdot \frac{1 MMft^3}{1,000,000 ft^3}$$

Sample calculation:

$$MMscfh = \frac{Am^3}{hr} \cdot \frac{35.31 ft^3}{1 Am^3} = 689 \frac{Am^3}{hr} \cdot \frac{35.31 ft^3}{1 Am^3} \cdot \frac{1 MMft^3}{1,000,000 ft^3} = 0.02434 MMscfh$$

- 3) To calculate the emissions rate for all compounds, other than CO_{2e}, you multiply the volumetric flow rate, by the US-EPA AP-42 emissions factor, then convert into g/h

$$\frac{g}{h} = MMscfh \cdot EF \frac{lb}{MMscf} \cdot \frac{0.45392 kg}{1 lbs} \cdot \frac{1000 g}{1 kg}$$

Sample calculation for NO_x emission rate:

$$\frac{g}{h} = 0.0243 \cdot 50 \cdot \frac{0.45392 kg}{1 lbs} \cdot \frac{1000 g}{1 kg} = 553 \frac{g}{h}$$

For the CO_{2e} emissions rate, the carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄), and nitrous oxide (N₂O) flow rates are accounted for. The steps for this include:

- i) Convert the emissions rate from g/hr to g/start-up. It was assumed that the start-up would last 12 hours and natural gas will be consumed for the entire start-up.

Sample calculation for CH₄

$$\frac{g}{start-up} = 25 \frac{g}{h} \cdot 12 \frac{h}{start-up} = 300 \frac{g}{start-up}$$

- ii) Convert the N₂O CH₄ into the CO₂e flow rate using the values provided in the IPCC 2013 5th Assessment report Global Warming Potential (GWP), provided below, add these values with the CO₂ flow rate and divide by the total start up time to get a mass flow rate.

Table 3: 5th Assessment Report GWP Values

Greenhouse Gas	Formula	Fifth Assessment Report GWP
Carbon dioxide	CO ₂	1
Nitrous Oxide	N ₂ O	265
Methane	CH ₄	28

$$CO_2e_{Total} = \frac{\sum Mass \cdot GWP}{Start - up\ time}$$

Sample calculation for CO₂e rate

$$CO_2e_{Total} = \frac{\sum Mass \cdot GWP}{Start - up\ time} = \frac{(15,932,400 \cdot 1) + (300 \cdot 28) + (85 \cdot 265)}{12} = 1,330,280 \frac{g}{h}$$

3.3 Diesel-Fired Pump Calculations (pt11)

For the Diesel Fired pump emission calculations, Hatch internal reference data was utilized to determine the exhaust flow rate, temperature, and emission factor based on the pump power consumption. These inputs are therefore confidential, but the steps utilized are still outlined below.

- 1) Using the brake horsepower (BHP) consumption, the emission factor is multiplied by the BHP for all compounds (NO_x, CO, HC, PM) except for CO₂ and CO₂e.

$$\frac{g}{h} = BHP \cdot \frac{g}{BHP - h}$$

- 2) For the CO₂ mass flow rate, it was assumed that the exhaust stream would be 10 vol% CO₂. Therefore using the exhaust volumetric flow rate in Nm³/h, the molar mass of CO₂ (44.01 g/mol) and the molar volume of a gas (22.4 L), the flow rate can be estimated.

$$\frac{g\ CO_2}{h} = 44.01 \frac{g}{mol} \cdot \frac{Nm^3}{h} \cdot \frac{10}{100} \cdot \frac{1000L}{1\ Nm^3} \cdot \frac{1\ mol}{22.4\ L}$$

- 3) Similar to the step 3 in 3.2 Natural Gas Boiler (pt09), to calculate the CO₂e mass flowrate, GWP is used to convert into CO₂e. Though the internal reference does not have an emission factor for N₂O, therefore only CO₂ and hydrocarbons (HC), which were assumed to be CH₄, were accounted for.

$$CO_2e_{Total} = \frac{g\ CO_2}{h} + \frac{g\ HC}{h} \cdot GWP_{CH_4}$$

4. Sulphuric Acid and Hydrogen Peroxide Reservoir Emissions

This section outlines the emission from the sulphuric acid and hydrogen peroxide tanks during the tank refilling process. For both cases, it was assumed that the flow rate from the delivery truck into the tank is 60 tonnes/hr. Additionally, it was assumed that the exhaust is at equilibrium with the tank contents based on vapour pressure.

4.1 Sulphuric Acid Reservoir Emissions (pt04)

For the sulphuric acid tank emissions, the following information was required to complete the emissions estimate.

Table 4: Sulphuric Acid Tank Emissions Calculation Inputs

Input	Value	Source
Sulphuric Acid Strength	93 wt%	
Density of Sulphuric Acid	1.84 g/mL	PDB
Temperature	40°C	ASHRAE Data. Assumed maximum temperature.
Pressure	101.33 kPa	Assumption
Moisture Percentage - Volume percentage of water in air	7%	Assumed tank free board is 100% saturated at 40°C
Exhaust H ₂ SO ₄ Concentration (to ATM)	< 1 mg/Rm ³ (dry)	Calculation – using SO ₃ / H ₂ SO ₄ vapour pressure curves at 40°C and 93wt% H ₂ SO ₄

- 1) The volumetric flow rate of sulphuric acid into the tank is calculated using the mass flow rate and the density of the sulphuric acid

$$M_{\frac{m^3}{hr}} = 60 \frac{\text{tonne}}{h} \cdot \frac{mL}{1.84 g} \cdot \frac{1000 g}{1 kg} \cdot \frac{1000 kg}{1 tonne} \cdot \frac{1 L}{1000 mL} \cdot \frac{1 m^3}{1000 L} = 32.6 \frac{m^3}{h}$$

Due to air displacement, the volumetric flow rate is the same as the ventilation flow rate

- 2) The ventilation flow rate was converted in Rm³/h (dry) using steps 1-3 in Section 2 Dust Collector Conversion
- 3) Determine the exhaust H₂SO₄ concentration, by multiplying the exhaust concentration by the ventilation flow rate.

$$C_g = C_{\frac{mg}{Rm^3}} \cdot M_{\frac{m^3}{hr}} \cdot \frac{1 g}{1000 mg}$$

Sample calculation

$$C_{\frac{g}{h}H_2SO_4} = C_{\frac{mg}{Rm^3H_2SO_4}} \cdot M_{\frac{m^3}{hr}H_2SO_4} \cdot \frac{1 g}{1000 mg} = 1 \frac{mg}{Rm^3} (\text{dry}) \cdot 30.8 \frac{Rm^3}{h} (\text{dry}) \cdot \frac{1 g}{1000 mg} = 0.03 \frac{g}{h}$$

4.2 Hydrogen Peroxide Emissions (pt10)

For the hydrogen peroxide tank emissions, the following information was required to complete the emissions estimate.

Table 5: Hydrogen Peroxide Calculation Inputs

Input	Value	Source
Density of H ₂ O ₂	1.195 g/mL	PDB
Temperature	40°C	ASHRAE Data. Assumed maximum temperature.
Concentration	50%	PDB
H ₂ O ₂ partial pressure	1.66E-3 bar / 1.64E-3 atm	Tables at 50% H ₂ O ₂ and 40°C
Universal Gas Constant	0.0821 atm.L/mol.K	Constant
Molecular Weight- H ₂ O ₂	34.0147 g/mol	

- 4) The volumetric flow rate of hydrogen peroxide into the tank is calculated using the mass flow rate and the density of the hydrogen peroxide

$$M_{\frac{m^3}{hr}} = 60 \frac{\text{tonne}}{\text{h}} \cdot \frac{mL}{1.195 \text{ g}} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \cdot \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ tonne}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} = 50.2 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

- 5) Use the ideal gas law to determine the molar concentration of H₂O₂

$$\frac{n}{V} = \frac{P}{RT}$$

Sample calculation for H₂O₂

$$\frac{n}{V} = \left(\frac{P}{RT} \right) = \frac{1.64 \times 10^{-3} \text{ atm}}{\left(0.0821 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right) \cdot (273.15 + 40)} = 6.37 \times 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

- 6) Convert the molar concentration into mg/L

$$C_{\frac{\text{mg}}{\text{L}}} = C_{\frac{\text{mol}}{\text{L}}} \cdot MW \cdot \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}}$$

Sample calculation for H₂O₂

$$C_{\frac{\text{mg}}{\text{L}}} = C_{\frac{\text{mol}}{\text{L}}} \cdot MW \cdot \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 6.37 \times 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 34.0147 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 2.17 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$$

- 7) The H₂O₂ concentrations together and convert into mg/m³

$$C_{\frac{\text{mg}}{\text{m}^3}} = \left(C_{\frac{\text{mg}}{\text{L}}} \right) \cdot \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3}$$

Sample calculation for the hydrogen peroxide tank:

$$C_{\frac{mg}{m^3}, H_2O_2} = \left(C_{\frac{mg}{L}, H_2O_2} \right) \cdot \frac{1000 L}{1 m^3} = (2.17) \cdot \frac{1000 L}{1 m^3} = 2,168 \frac{mg}{m^3}$$

- 8) Using the concentration and the volumetric flow rate, determine the mass flow rate of H_2O_2

$$M_{\frac{g}{m^3}} = C_{\frac{mg}{m^3}} \cdot M_{\frac{m^3}{hr}} \cdot \frac{1000 mg}{1 g}$$

Sample calculation for H_2O_2

$$M_{\frac{g}{m^3}, H_2O_2} = C_{\frac{mg}{m^3}, H_2O_2} \cdot M_{\frac{m^3}{hr}} \cdot \frac{1000 mg}{1 g} = 2,168 \frac{mg}{m^3} \cdot 50.2 \frac{m^3}{h} \cdot \frac{1000 mg}{1 g} = 109 \frac{g}{hr}$$

5. Mist Eliminator Inlet Flow Rate

This section focuses on process off gas emissions calculations, particularly the mist generation estimation steps and assumption. When calculating the off gas that is produced or gas that is sparged into the tanks/vessels, it must be assumed that some of the process fluid will be carried out by the off gas as a mist. For the off gas production, it is assumed that as the off gas is generated and passes through the process fluid, it will become fully saturated with water vapor. Therefore the assumption is that 2 mL of mist will form for every Am^3 of off gas produced, and will account for the volume of both the off gas produced through reactions and the water vapour that will fully saturate the gas. Based on the mass balance calculations, there was $475.7 Am^3/h$ of total off gas produced, therefore $0.95 L/h$ of mist is produced. All the sample calculations will be completed for Basic Nickel Carbonate (BNC) Precipitation Reactors (0231-TNK-002/003/004) because of the steam that is sparged through the system.

The BNC Precipitation Reactors required inputs are outlined in the table below.

Table 6: Basic Nickel Carbonate Calculation Inputs

Input	Value	Source
Total amount of off-gas produced from the reactors (bath gas) (V_{BG})	$71.24 \text{ Nm}^3/\text{h} / 90.80 \text{ Am}^3/\text{h}$	MEB
Temperature (T_{tank})	75°C	PDC
Pressure (P)	101.33 kPa	PDB
Partial Pressure of H_2O at 75°C ($p_w(T_{tank})$)	38.53 kPa	Steam Table
Total steam added to the reactors (V_{steam})	$248.05 \text{ Am}^3/\text{h}$	MEB

- 1) Calculate the volume fraction of H₂O at 100% saturation and the tank temperature.

$$Vol. Frac_{H_2O} @ 100\% Sat. and Tank Temp. = \frac{p_w(T_{tank})}{P}$$

Sample calculation

$$Vol. Frac_{H_2O} @ 100\% Sat. and Tank Temp. = \frac{p_w(T_{tank})}{P} = \frac{38.53 \text{ kPa}}{101.33 \text{ kPa}} = 0.38$$

- 2) Calculate the additional volume the water vapour will add to the amount of off gas produced or sparged through in Nm³/h

$$V_{water} = \frac{V_{BG}}{1 - Vol. Frac_{H_2O} @ 100\% Sat. and Tank Temp.} - V_{BG}$$

Sample calculation

$$V_{water} = \frac{V_{BG}}{1 - Vol. Frac_{H_2O} @ 100\% Sat. and Tank Temp.} - V_{BG} = \frac{71.24 \frac{Nm^3}{hr}}{1 - 0.38} - 71.24 \frac{Nm^3}{hr} = 43.71 \frac{Nm^3}{h}$$

- 3) Convert the V_{water} into Am³/h using the tank conditions

$$\frac{Am^3}{hr} = \frac{Nm^3}{hr} \cdot \left(\frac{273.15 + T}{273.15} \right) \cdot \left(\frac{101.33}{P} \right)$$

Sample calculation

$$\frac{Am^3}{hr} = \frac{Nm^3}{hr} \cdot \left(\frac{273.15 + T}{273.15} \right) \cdot \left(\frac{101.33}{P} \right) = 43.71 \cdot \left(\frac{273.15 + 75}{273.15} \right) \cdot \left(\frac{101.33}{101.33} \right) = 55.71 \frac{Am^3}{h}$$

- 4) Calculate the total amount of off gas that is produced.

$$V_{Total} = V_{BG} + V_{water} + V_{other}$$

Sample calculation

$$V_{Total} = V_{BG} + V_{water} + V_{steam} = 90.80 + 55.71 + 248.05 = 394.57 \frac{Am^3}{h}$$

For the purpose of this design case, it was assumed that 100% of the steam that is added to the BNC Reactors will pass through as a vapour.

-
- 5) Calculate the amount of mist produced

$$\text{Mist Generation} \left(\frac{L}{h} \right) = V_{Total} \cdot 2 \frac{mL}{Am^3} \cdot \frac{1 L}{1000 mL}$$

For the BNC Reactors

$$\text{Mist Generation} = V_{Total} \cdot 2 \frac{mL}{Am^3} \cdot \frac{1 L}{1000 mL} = 394.57 \frac{Am^3}{h} \cdot 2 \frac{mL}{Am^3} \cdot \frac{1 L}{1000 mL} = 7.89 \times 10^{-1} \frac{L}{hr}$$

- 6) While determining the mist composition, it was assumed the composition was the same as the stream leaving the tank, including the suspended solids in the liquid. For example, if the fluid has 6 wt% solids, then of the mist generated, 6wt% will be solids.



J. Fossenier

JF:amd

ANNEXE

C-3

*FICHES TECHNIQUES –
SOURCES PONCTUELLES*

Job Information

H371502-PP007
Hatch - Vale Canada-Green EV Energ.
Becancour, QC

Selected by

Evap-Tech MTC Inc.
1035, rue de Charente
Quebec, Quebec G1G 2W6

Guy Perreault
4189337112
guy.perreault@evap-techmtc.com

Marley NC8414XCS1

*Marley NC Steel Crossflow Induced Draft Double-Flow Open Cooling Tower
Ultra Quiet Fan (C)*

<https://spxcooling.com/cooling-towers/marley-nc/>

Selection

Model NC8414XCS1

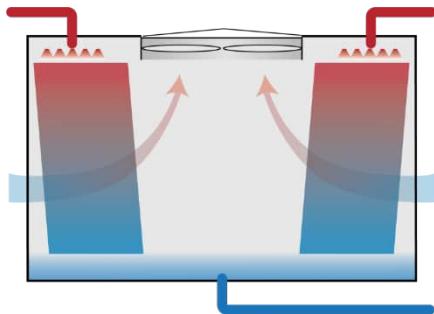
Number of Cells 1

Capacity 102.2%

ASHRAE 90.1 Eff. (gpm/Hp) 48.3

Fill Type MX75

This selection satisfies your design conditions.

**Weights / Dimensions** (options NOT included, refer to drawings)

	Per Cell	Total
Width (m)	6.834	6.834
Length (m)	4.237	4.237
Height (m)	8.227	8.227
Shipping Weight (lb)	21680	21680
Heaviest Section (lb)	12540	12540
Max Operating Weight (lb)	47940	47940
Clearance Solid Wall (m)*	2.402	
Clearance 50% Open Wall (m)*	1.613	

* Air inlet clearances with no performance impact; reduced if tower elevated

Other Data

Static Lift (m)	7
Distribution Head Loss (m)	NA
Evaporation, 50% RH (m³/h)	8.93

Heater Sizing (to prevent collection basin freezing during shutdown)

kW/Cell	30	24	18	15	12	9
Ambient (°C)	-28.2	-21.3	-14.3	-10.8	-7.34	-3.86

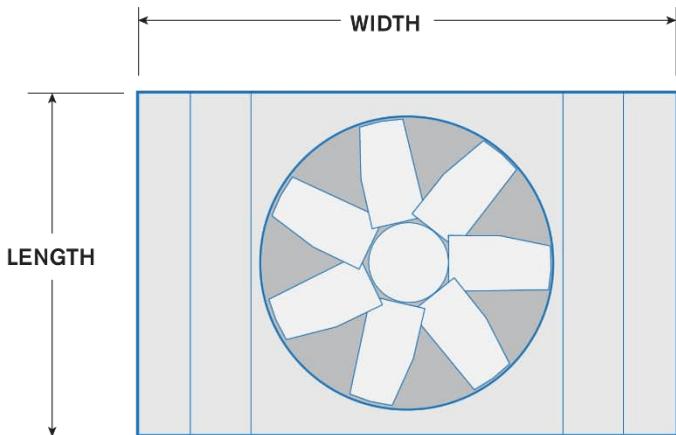
Design Conditions

Fluid	Water
Total Flow (m³/h)	517
HWT (°C)	35
CWT (°C)	25
WBT (°C)	22
Total Heat Load (kW)	5971.4

Mechanical

	Per Cell	Total
Fan Type	Ultra Quiet	
Fans	1	1
Fan Speed (rpm)	260	
Fan Motor Speed (rpm)	1800	
Fan Motor Nameplate (Hp)	100	100
Fan Motor Rated (BHP)	100	100
Fan Motor Required (BHP)*	93.16	93.16
Airflow (m³/s)	165.53	165.53

* Fan Motor Required power assumes VFD operation



Plan View



Image shown might not reflect actual configuration

Engine	C32
Bore – mm (in)	145 (5.7)
Stroke – mm (in)	162 (6.4)
Displacement – L (in ³)	32.1 (1959)
Compression Ratio	14.0:1
Aspiration	TA
Fuel System	EUI
Governor Type	ADEM™ A4

Model	Standby 60 Hz ekW (kVA)	Emissions Performance
D1250 GC	1250 (1562)	U.S EPA Emergency Stationary Use only (Tier 2)

Standard Features

Cat® Diesel Engine

- Meets U.S. EPA Emergency Stationary Use only (Tier 2) emission standards
- Reliable performance proven in thousands of applications worldwide

Generator Set Package

- Meets NFPA 110 start time & block load requirements
- Conforms to ISO 8528-5 G3 load acceptance requirements
- Reliability is verified through prototype testing, which includes torsional vibration, fuel consumption, oil consumption, transient performance, and endurance testing

Alternators

- Superior motor starting capability minimizes the need for oversizing the generator
- Designed to match the performance and output characteristics of Cat diesel engines

Cooling System

- Cooling systems available to operate in ambient temperatures 50° C @ 0m
- Tested to ensure proper generator set cooling

GCCP Control Panels

- User-friendly set-up and button layout for ease of use
- Multiple parameters are monitored & displayed simultaneously for full visibility
- The module can be configured to suit a wide range of applications for user flexibility

Warranty and Extended Service Coverage (ESC)

- 24 months/1000-hour warranty for standby ratings
- 5 yrs Gold Complimentary Extended Service Coverage

Worldwide Product Support

- Cat dealers have over 1,800 dealer branch stores operating in 200 countries
- Your local Cat dealer provides extensive post-sale support, including maintenance and repair agreements

Financing

- Caterpillar offers an array of financial products to help you succeed through financial service excellence
- Options include loans, finance lease, operating lease, working capital, and revolving line of credit
- Contact your local Cat dealer for availability in your region

D1250 GC Diesel Generator Sets

Electric Power



Standard and Optional Equipment

Engine

Air Cleaner

- Single element
- Dual element

Starting

- Standard batteries
- Oversized batteries
- Dual Electric Starters
- Jacket water heater

Engine Attachments

- 6" Exhaust Flexible Fittings
- 6" Exhaust Flange Kits
- Radiator Duct Flange

Alternator

Output voltage

- 480V
- 600V

Temperature Rise (over 40°C ambient)

- 125°C
- 105°C

Winding type

- Random wound

Excitation

- Internal excitation (IE)
- Permanent magnet (PM)

Attachments

- Anti-condensation heater

Power Termination

Type

- Circuit breaker (Primary)
 - 1200A
 - 1600A
 - 2000A
- Circuit breaker (Auxiliary)
 - 250A
 - 400A
- 3-pole
- Manually operated

Trip Unit

- LSI
- LSIG
- LSIG-P

Factory Enclosure

- Sound attenuated
- Weatherproof

Attachments

- DC lighting package

Fuel Tank

- Integrated 2100 gal (7950 L)
- Sub base 3000 gal (11356 L)
- Sub base 4200 gal (15876 L)

Control System

Controller

- GCCP 1.2

Attachments

- Remote annunciator module
- Expansion I/O module
- 100A Load Center
- 20A GFCI AC Receptacle
- Ground Fault Indication
- Audible Alarm

Charging

- Battery charger – 10A (Installed)
- Battery charger – 20A (Shipped loose)

Cat Connect

Connectivity

- Ethernet
- Cellular

Extended Service Options

Terms

- 3 year
- 4 year
- 5 year

Coverage

- Silver
- Gold

Certifications

- UL 2200 Listed
- cUL CSA 22.2 No. 100-14
- IBC seismic certification

Note: Some options may not be available on all models. Certifications may not be available with all model configurations.
Consult factory for availability.

D1250 GC Diesel Generator Sets

Electric Power



Package Performance – D1250 GC

Performance		Standby
Frequency		60 Hz
Gen set power rating with fan		1000 ekW
Gen set power rating with fan @ 0.8 power factor		1250 kVA
Fueling strategy		EPA ESE (Tier 2)
Performance number		DM9933
Fuel Consumption		
100% load with fan – L/hr (gal/hr)	330.9	(87.4)
75% load with fan – L/hr (gal/hr)	268.9	(71.0)
50% load with fan – L/hr (gal/hr)	181.1	(47.8)
25% load with fan – L/hr (gal/hr)	102.1	(27.0)
Cooling System		
Radiator air flow restriction (system) – kPa (in. water)	0.12	(0.48)
Radiator air flow – m³/min (cfm)	1109	(39164)
Engine coolant capacity – L (gal)	55	(14.5)
Radiator coolant capacity – L (gal)	61	(16.1)
Total coolant capacity – L (gal)	116	(30.6)
Inlet Air		
Combustion air inlet flow rate – m³/min (cfm)	118.0	(4168.3)
Exhaust System		
Exhaust stack gas temperature – °C (°F)	430.3	(806.6)
Exhaust gas flow rate – m³/min (cfm)	283.4	(10005.8)
Exhaust system backpressure (maximum allowable) – kPa (in. water)	6.7	(27.0)
Heat Rejection		
Heat rejection to jacket water – kW (Btu/min)	403	(22908)
Heat rejection to exhaust (total) – kW (Btu/min)	1097	(62361)
Heat rejection to aftercooler – kW (Btu/min)	452	(25715)
Heat rejection to atmosphere from engine – kW (Btu/min)	222	(12620)
Heat rejection from alternator – kW (Btu/min)	58.9	(3350)
Emissions* (Nominal)		
NOx mg/Nm³ (g/hp-h)	2416.9	(5.13)
CO mg/Nm³ (g/hp-h)	53.0	(0.11)
HC mg/Nm³ (g/hp-h)	21.6	(0.05)
PM mg/Nm³ (g/hp-h)	5.1	(0.01)
Emissions* (Potential Site Variation)		
NOx mg/Nm³ (g/hp-h)	2924.5	(6.20)
CO mg/Nm³ (g/hp-h)	99.1	(0.21)
HC mg/Nm³ (g/hp-h)	40.8	(0.10)
PM mg/Nm³ (g/hp-h)	10.0	(0.02)

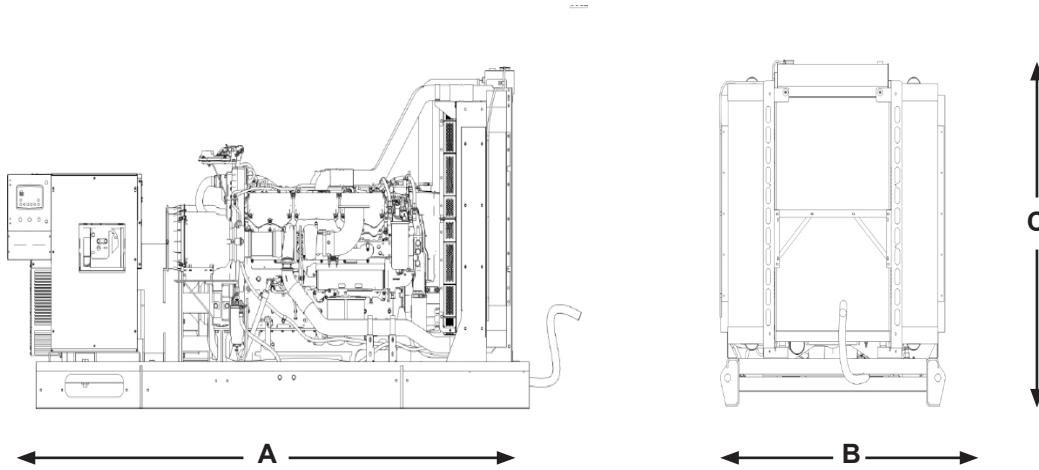
*mg/Nm³ levels are corrected to 5% O₂. Contact your local Cat dealer for further information.

D1250 GC Diesel Generator Sets

Electric Power



Weights and Dimensions



Model	Dim "A" mm (in)	Dim "B" mm (in)	Dim "C" mm (in)	Dry Weight kg (lb)
D1250 GC	4175 (164.3)	2090.5 (82.3)	2268 (89.3)	7156 (15776)

Note: For reference only. Do not use for installation design. Contact your local Cat dealer for precise weights and dimensions.

Ratings and Definitions

Standby

Output available with varying load for the duration of the interruption of the normal source power. Average power output is 70% of the standby power rating. Typical operation is 200 hours per year, with maximum expected usage of 500 hours per year.

Applicable Codes and Standards

CSA C22.2 No. 100-14, UL 142, UL 489, UL 869A, UL 2200, IBC 2018, ISO 3046, ISO 8528 and facilitates compliance to NFPA37, NFPA70, NFPA99 and NFPA110 codes.

Note: Codes may not be available in all model configurations. Please consult your local Cat dealer for availability.

Fuel Rates

Fuel rates are based on fuel oil of 35° API [16°C (60°F)] gravity having an LHV of 42,780 kJ/kg (18,390 Btu/lb) when used at 29°C (85°F) and weighing 838.9 g/liter (7.001 lbs/U.S. gal.).

LET'S DO THE WORK.™

ANNEXE

C-4 *EXEMPLES DE CALCUL – SOURCES DE ROUTAGE ET GAZ D'ÉCHAPPEMENT*

NOTE TECHNIQUE

Client : Transition Énergétique Métaux Vale Inc.

Projet : Projet d'usine de sulfate de nickel dans le parc industriel et portuaire de Bécancour **Référence WSP :** CA0016429.5038

Objet : Exemples de calculs pour les sources de routage et de gaz d'échappement **Date :** 5 novembre 2024

Destinataire : Transition Énergétique Métaux Vale Inc.

Tableau 1 Facteurs de conversion

Paramètres			
Item	Unité	Variable	Valeur
Conversion j - h	h/j	Cj-h	24
Conversion h - s	s/h	Ch-s	3 600
Conversion a - j	j/a	Ca-j	365
Conversion km - m	m/km	Ckm-m	1 000
Conversion kg - g	g/kg	Ckg-g	1 000
Conversion mg - g	g/mg	Cmg-g	0,001
Conversion ktm - Mg	Mg/ktm	Cktm-Mg	1 000

Tableau 2 Exemple de calcul du taux d'émission – Activité de routage sur route non pavée

Tableau 2 : Source volumique - Activité de routage sur route non-pavée (Segment P10_P09)				
Intrants				
Item	Unité	Variable	Valeur	Références
Contenu en silt de la route	%	s	8,5	Hypothèse
Nb. déplacements par jour	1/jour	nv	8,3	Description des opérations fournie par Vale
Poids moyen des véhicules	tons	W	33,1	Voir Tableau 5: 30 t = 33,1 tonnes américaines
Longueur de la route	m	L	54,0	Description des opérations fournie par Vale
Temps d'opération par jour par segment	h/jour	t	12	Description des opérations fournie par Vale
Atténuation	%	TAtt	75	Arrosage des routes - National Pollutant Inventory. Emission Estimation Technique Manual for Mining, version 3.0; Section 5.3 tableau 4. Juin 2011
Véhicule - kilomètre parcouru	VKT/jour	A	0,49	nv × L / Ckm-m
Conversion	(g/VKT)/(lb/VMT)	CVKT	281,9	1 lb/VMT = 281.9 g/VKT
A - Matières particulières totales (PMT)				
k (PM ₃₀)	lb/VMT	k	4,9	AP-42, sect. 13.2.2, tableau 2
a (PM ₃₀)	-	a	0,7	
b (PM ₃₀)	-	b	0,45	
Facteur d'émission	lb/VMT	EF _{PMT}	11,340	AP-42, sect. 13.2.2, équ. 1a
Taux d'émission PMT	g/s	TE _{PMT}	3,62E-02	EF _{PMT} × CVKT × A / (t × Ch-s)

Tableau 2 : Source volumique - Activité de routage sur route non-pavée (Segment P10_P09)

Intrants				
Item	Unité	Variable	Valeur	Références
Taux d'émission atténué PMT	g/s	TE [*] _{PMT}	9,06E-03	TE _{PMT} × (1 - TAtt)
B - Matières particulières 10 µm (PM₁₀)				
k (PM ₁₀)	lb/VMT	k	1,5	AP-42, sect. 13.2.2, tableau 2
a (PM ₁₀)	-	a	0,9	
b (PM ₁₀)	-	b	0,45	
Facteur d'émission	lb/VMT	EF _{PM10}	3,240	AP-42, sect. 13.2.2, équ. 1a
Taux d'émission PM ₁₀	g/s	TE _{PM10}	1,04E-02	EF _{PM10} × CVKT × A / (t × Ch-s)
Taux d'émission atténué PM ₁₀	g/s	TE [*] _{PM10}	2,59E-03	TE _{PM10} × (1 - TAtt)
C - Matières particulières 2,5 µm (PM_{2,5})				
k (PM _{2,5})	lb/VMT	k	0,15	AP-42, sect. 13.2.2, tableau 2
a (PM _{2,5})	-	a	0,9	
b (PM _{2,5})	-	b	0,45	
Facteur d'émission	lb/VMT	EF _{PM2,5}	0,324	AP-42, sect. 13.2.2, équ. 1a
Taux d'émission PM _{2,5}	g/s	TE _{PM2,5}	1,04E-03	EF _{PM2,5} × CVKT × A / (t × Ch-s)
Taux d'émission atténué PM _{2,5}	g/s	TE [*] _{PM2,5}	2,59E-04	TE _{PM2,5} × (1 - TAtt)

Tableau 3 Exemple de calcul du taux d'émission – Gaz d'échappement

Tableau 3 : Source volumique - Gaz d'échappement (véhicule hors route) (Caterpillar 120M)				
Intrants				
Item	Unité	Variable	Valeur	Références
Nombre de hp du véhicule	hp	veh_{hp}	138	Fiche technique (Caterpillar 120M)
Tier	-	-	T4i	Fiche technique (Caterpillar 120M)
Zero-hour, steady-state emission factor (PM)	g/hp-hr	EF_{ss-PM}	0,0092	[1], Table A4
Zero-hour, steady-state emission factor (CO)	g/hp-hr	EF_{ss-CO}	0,0870	[1], Table A4
Zero-hour, steady-state emission factor (NO_x)	g/hp-hr	EF_{ss-NOx}	2,5000	[1], Table A4
Zero-hour, steady-state emission factor (HC)	g/hp-hr	EF_{ss-HC}	0,1314	[1], Table A4
Facteur d'ajustement transitoire (PM)	-	TAF_{PM}	1,00	[1], Table A5
Facteur d'ajustement transitoire (CO)	-	TAF_{CO}	1,00	[1], Table A5
Facteur d'ajustement transitoire (NO_x)	-	TAF_{NOx}	1,00	[1], Table A5
Facteur d'ajustement transitoire (HC)	-	TAF_{HC}	1,00	[1], Table A5
Constante de détérioration (PM)	-	A_{PM}	0,473	[1], Table A6
Constante de détérioration (CO)	-	A_{CO}	0,151	[1], Table A6
Constante de détérioration (NO_x)	-	A_{NOx}	0,008	[1], Table A6
Constante de détérioration (HC)	-	A_{HC}	0,027	[1], Table A6
Fraction de vie médiane utilisée	-	age_{fact}	1,000	Hypothèse conservatrice

Tableau 3 : Source volumique - Gaz d'échappement (véhicule hors route) (Caterpillar 120M)

Intrants					Références
Item	Unité	Variable	Valeur		
Brake Specific Fuel Consumption	lb/hp-hr	$EF_{ss-BSFC}$	0,367	[1], Table A4	
Facteur d'ajustement transitoire (BSFC)	-	TAF_{BSFC}	1	[1], Table A5	
soxcnv ^[2]	-	soxcnv	0,3	[2], grams PM sulfur/grams fuel sulfur consumed	
soxbas	-	soxbas	0,0015	default certification fuel sulfur weight percent	
soxdsl ^[3]	-	soxdsl	0,0015	[3] episodic fuel sulfur weight percent	
Facteur de chargement	-	$load_{fact}$	0,59	[4], Appendix A, Diesel Graders	
A - Matières particulières totales (PMT)					
Brake Specific Fuel Consumption	lb/hp-hr	$EF_{adj-BSFC}$	0,367	[1], eq. 3, $EF_{adj-BSFC} = EF_{ss-BSFC} \times TAF_{BSFC}$	
Facteur de détérioration (PM)	-	DF_{PM}	1,473	[1], eq. 4, $DF_{PM} = 1 + A_{PM} \times age_{fact}$	
Facteur d'ajustement (sulfur content)	g/hp-hr	S_{PMadj}	0,0000	[1], eq. 5, $S_{PMadj} = EF_{adj-BSFC} \times 453.6 \times 7.0 \times soxcnv \times 0.01 \times (soxbas - soxdsl)$	
Facteur d'émission ajusté PM ₁₀	g/hp-hr	$EF_{adj-PM10}$	0,014	[1], eq. 2, $EF_{adj-PM10} = (EF_{ss-PM} \times TAF_{PM} \times DF_{PM}) - S_{PMadj}$	
Taux d'émission PM ₁₀ = PMT	g/s	TE _{PM10}	3.06E-04	$EF_{adj-PM10} \times veh_{hp} \times load_{fact} / Ch-s$	
B - Matières particulières 2.5 µm (PM_{2.5})					
Facteur d'échelle	-	F _{2.5}	0,97	[1], p.25	
Taux d'émission PM _{2.5}	g/s	TE _{PM2.5}	2,97E-04	$TE_{PM10} \times F_{2.5}$	
C - Monoxyde de carbone (CO)					

Tableau 3 : Source volumique - Gaz d'échappement (véhicule hors route) (Caterpillar 120M)

Intrants					Références
Item	Unité	Variable	Valeur		
Facteur de détérioration (CO)	-	DF_{CO}	1,151	[1], eq. 4, $DF_{CO} = 1 + A_{CO} \times age_{fact}$	
Facteur d'émission ajusté CO	g/hp-hr	EF_{adj-CO}	0,086	[1], eq. 1, $EF_{adj-CO} = EF_{ss-CO} \times TAF_{CO} \times DF_{CO}$	
Taux d'émission CO	g/s	TE _{CO}	2,26E-03	$EF_{adj-CO} \times veh_{hp} \times load_{fact} / Ch-s$	
D - Oxydes d'azote (NO_x)					
Facteur de détérioration (NO _x)	-	DF_{NOx}	1,008	[1], eq. 4, $DF_{NOx} = 1 + A_{NOx} \times age_{fact}$	
Facteur d'émission ajusté NO _x	g/hp-hr	$EF_{adj-NOx}$	2,52	[1], eq. 1, $EF_{adj-NOx} = EF_{ss-NOx} \times TAF_{NOx} \times DF_{NOx}$	
Taux d'émission NO _x	g/s	TE _{NOx}	5,70E-02	$EF_{adj-NOx} \times veh_{hp} \times load_{fact} / Ch-s$	
E - Dioxyde de soufre (SO₂)					
Facteur d'émission ajusté SO ₂	g/hp-hr	$EF_{adj-SO2}$	3,49E-03	[1], eq. 7, $EF_{adj-SO2} = (EF_{adj-BSFC} \times 453.6 \times [1-soxcnv] - EF_{adj-HC}) \times 0.01 \times soxdsl \times 2$	
Taux d'émission SO ₂	g/s	TE _{SO2}	7,90E-05	$EF_{adj-SO2} \times veh_{hp} \times load_{fact} / Ch-s$	
[1] <i>Exhaust and Crankcase emission factors for Nonroad engine modeling - Compression-Ignition</i> , US-EPA, Report No. NR-009d, July 2010					
[2] Voir dans [1], page 22. The soxcnv term represents the fraction of diesel fuel sulfur converted to PM. This varies by technology type. Soxcnv is equal to 0.02247 for the Base, T0, T1, T2, T3, T3B, T4A, and T4B technology types. For Tier 4 engines meeting stringent PM standards below 0.1 g/hp-hr, soxcnv is equal to 0.30. This applies to the T4 and T4N technology types.					
[3] Voir dans [1], page 7. Fuel sulfur levels affect PM emissions. NONROAD users can adjust for local (episodic) fuel sulfur levels. In the absence of local information, suggested nationwide average fuel properties are provided in Table 2.					
[4] <i>Median life, annual activity and load factor values for nonroad engine emissions modeling</i> , US-EPA, Report No. NR-005c, April 2004					

QUESTION QC-21

Selon la section 5.9.2 de l'étude de modélisation à l'annexe G-3, l'initiateur a utilisé la méthode de la limite en ozone (OLM) pour modéliser la concentration maximale horaire de dioxyde d'azote (NO_2) avec des concentrations initiales d'ozone (O_3) et de dioxyde d'azote représentatives d'un milieu rural. Toutefois, ces concentrations initiales d' O_3 et de NO_2 ne sont pas jugées représentatives de la zone industrielle à Bécancour où se situe le projet. Les concentrations initiales de NO_2 et d' O_3 calculées par le MELCCFP pour un milieu représentatif au site à l'étude doivent être utilisées, à défaut d'avoir des concentrations mesurées sur le site du projet, afin de modéliser les concentrations horaires de NO_2 selon la méthode OLM.

L'étude de la modélisation de la dispersion atmosphérique doit être mise à jour en considérant les concentrations fournies au tableau 1 de l'annexe 1.

RÉPONSE :

L'étude de la modélisation de la dispersion atmosphérique est maintenant mise à jour en considérant les concentrations initiales de NO_2 et O_3 fournies par le MELCCFP (voir en pièce jointe à la réponse à la question QC-20).

QUESTION QC-22

Dans l'étude de modélisation à l'annexe G-3 de l'étude d'impact, le tableau 3 présente une liste de contaminants sans valeur de référence. Dans cette situation, des critères de qualité de l'atmosphère sont développés en vertu du 2^e alinéa de l'article 20 de la LQE. Ces critères sont présentés au tableau 2 de l'annexe 1 et devront être employés dans l'étude de dispersion atmosphérique. Le tableau 2 de l'étude présente, quant à lui, quelques substances avec des valeurs de références erronées. Les valeurs de référence présentées au tableau 2 de l'annexe 1 doivent être utilisées.

Le numéro d'identification CAS de plusieurs substances est absent parmi ceux présentés au tableau 3 de l'étude de modélisation. Ce numéro est nécessaire afin d'identifier adéquatement chacune des substances de façon à établir les critères de qualité de l'atmosphère et ainsi comparer les concentrations modélisées. Les formules chimiques fournies au tableau 3 ont été utilisées pour associer le numéro CAS à chacune des substances. L'initiateur doit vérifier si ces numéros CAS correspondent adéquatement aux substances émises et les inclure dans la mise à jour de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique. De plus, les numéros CAS de certaines substances au tableau 2 de l'étude présentes dans la liste des Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère (NCQQA v8) ne sont pas identifiés. L'initiateur doit inclure ces numéros.

Enfin, pour certaines substances, aucun critère particulier n'est déterminé. La toxicité doit être prise en compte avec l'application des normes sur les particules, c'est-à-dire que la concentration de cette substance doit être intégrée à celle des PM_{2,5} et des PST. Ces substances sont identifiées par la note « Avec les normes des particules » dans la colonne « note » du tableau 2 de l'annexe 1. Il n'est donc pas nécessaire de les modéliser individuellement, la conformité étant évaluée en fonction du respect des normes pour les particules.

RÉPONSE :

Les critères et les valeurs de référence présentés au tableau 2 de l'annexe 1 fournie par le MELCCFP ont été intégrés dans l'étude de modélisation mise à jour pour les substances émises (voir en pièce jointe à la réponse à la question QC-20).

Les numéros CAS de toutes les substances ont été intégrés aux tableaux 2 et 3 de l'étude de modélisation mise à jour afin de faciliter l'identification de chacune des substances modélisées. Le tableau 3 a été ajusté pour indiquer les différents composés métalliques considérés dans la modélisation.

Enfin, les substances précédemment identifiées par la note « Avec les normes des particules » dans le tableau 2 de l'annexe 1 ont été exclues de la version révisée de l'étude de modélisation de manière à respecter les indications ci-dessus.

QUESTION QC-23

À la section 6.2.2.1 de l'étude d'impact, l'initiateur présente plusieurs équipements d'épuration envisagés pour minimiser les concentrations de contaminants émis à l'atmosphère par la cheminée et les autres sorties d'air. Or, aucun de ces équipements n'est listé à l'annexe F-2 qui présente les mesures d'atténuation courantes prévues au projet.

Tel qu'indiqué dans la directive pour la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement à la section 2.6.3, l'initiateur doit présenter les mesures d'atténuation courantes relevant des bonnes pratiques ou du respect des exigences légales et réglementaires en annexe du document. À cet effet, l'initiateur doit redéposer l'annexe F-2 en s'assurant que l'ensemble des mesures d'atténuation y seront listées, incluant notamment les équipements d'épuration de la qualité de l'atmosphère.

RÉPONSE :

Les équipements d'épuration d'air qui sont prévus au projet comprennent le dévésiculeur de gaz, l'épurateur humide et des dépoussiéreurs. L'annexe F-2 de l'étude d'impact a été modifiée pour y ajouter la mesure d'atténuation courante suivante propre aux équipements d'épuration d'air:

- S'assurer que les émissions atmosphériques de l'usine sont, lorsque requis par les exigences réglementaires ou relevant des bonnes pratiques, contrôlées par des équipements d'épuration (comme les dépoussiéreurs, le dévésiculeur de gaz et l'épurateur humide) et s'assurer de les maintenir en bon état de fonctionnement grâce à un programme d'entretien adéquat.

L'annexe F-2 révisée est jointe à la présente réponse.

Voir document joint : Annexe F-2 – Mesures d'atténuation courantes (version révisée)

ANNEXE F-2

MESURES D'ATTÉNUATION COURANTES

1 Définition des mesures d'atténuation courantes

Conformément à la méthode d'analyse des impacts structurée par enjeux (MELCCFP, 2023¹) et à la directive émise pour le projet (annexe B), les mesures d'atténuation courantes sont considérées comme faisant partie intégrante du projet.

Les mesures d'atténuation courantes sont celles qui relèvent de bonnes pratiques ou qui découlent de l'application des exigences légales et réglementaires. Elles incluent des mesures d'atténuation afin de réduire l'importance des impacts négatifs sur les CVE et des mesures de bonification pour maximiser les impacts positifs.

Cela exclut les mesures d'atténuation particulières propres au projet qui sont considérées après l'évaluation de l'importance des impacts potentiels. Ces mesures d'atténuation particulières propres au projet sont développées dans certains cas afin de réduire l'importance des impacts négatifs sur les CVE et par la suite, l'importance des impacts résiduels est réévaluée. Ces mesures sont décrites dans le chapitre 6 du rapport de l'EIE, s'il y a lieu.

Le tableau 1 ci-dessous présente la liste des mesures d'atténuation courantes pour le présent projet ainsi que les phases pour lesquelles elles sont applicables.

¹ MELCCFP, 2023. Guide sur la méthode d'analyse des impacts structurée par enjeux. Édition 2023. 24 pages.

Tableau 1 : Mesures d'atténuation courantes pour le projet d'usine de sulfate de nickel de Vale dans le Parc industriel et portuaire de Bécancour

Description de la mesure d'atténuation courante	Construction	Exploitation	Fermeture
Gestion de l'eau de surface et protection des eaux souterraines			
Utiliser des abrasifs au lieu de sel déglaçant en hiver lorsque possible.	X	X	X
Utiliser des méthodes de rétention (bassin de rétention, membranes géotextiles, ballot de paille, berme enrochée, etc.) avant la mise en place du système permanent de gestion des eaux pluviales, pour limiter l'apport de sédiment aux cours d'eau avoisinants et à l'exutoire du site. Valider et contrôler régulièrement l'efficacité des méthodes.	X		
Vidanger régulièrement les installations sanitaires temporaires. La vidange devra se faire de manière à prévenir tout risque de déversement.	X		
Contrôler et entretenir les systèmes de captage et de drainage des eaux de ruissellement, de manière régulière afin d'assurer un état de fonctionnement optimal continu.	X	X	X
Pomper et gérer adéquatement les eaux accumulées dans les excavations sur le site.	X		X
Gestion des risques d'accident et des déversements accidentels			
Développer et mettre en œuvre un plan des mesures d'urgence pour définir les procédures en cas de déversement accidentel ou autre incident conforme aux exigences réglementaires applicables.	X	X	X
S'assurer de la présence en tout temps d'une trousse de déversement, contenant le nécessaire pour contrôler les déversements à chaque lieu d'entreposage ou de manipulation de matières dangereuses et des zones de chantier actives, le cas échéant.	X	X	X
Effectuer un entretien rigoureux des véhicules, de la machinerie lourde et des équipements afin d'assurer leur bon fonctionnement et dans le but d'éviter toute fuite ou tout déversement accidentel. Éviter de réaliser des réparations et des entretiens mécaniques à risque pour l'environnement sur le chantier.	X	X	X
Installer des bacs de rétention sous les équipements stationnaires contenant des produits nocifs pour l'environnement (génératrice par exemple).	X		X
Protéger les égouts pluviaux en tout temps de tout rejet de contaminant.	X	X	X
S'assurer que le ravitaillement de la machinerie se fasse sous la surveillance continue d'un individu et à plus de 30 m d'un fossé. Un bac de rétention doit être utilisé en tout temps sous le point de ravitaillement.	X		X
Pour le ravitaillement et l'entretien de la machinerie lourde qui doit rester sur place durant les travaux de construction, aménager un endroit désigné et conforme sur les lieux. Les huiles et/ou carburants usagés seront entreposés dans des conteneurs conçus à cet effet et acheminés aux endroits d'entreposage temporaire désignés avant leur élimination hors site. Tous les autres véhicules de passage ne pourront se ravitailler ou faire leur entretien sur le chantier.	X		X
Former les travailleurs selon leur affectation au projet pour les sensibiliser aux risques environnementaux et aux exigences environnementales liés aux activités sur le site du projet.	X	X	X
Inclure dans les analyses sécuritaires des volets consacrés aux risques, ainsi que des mesures d'élimination et d'atténuation liées aux risques environnementaux en lien avec la tâche.	X	X	X
Développer et mettre en œuvre un programme d'entretien et d'inspection documenté, incluant les inspections, les essais et les procédures d'entretien, pour assurer l'intégrité des installations.		X	
Éviter d'entreposer les véhicules, la machinerie lourde et les équipements ailleurs que dans les endroits prévus à cet effet.	X	X	X
Gestion des matières résiduelles, matières dangereuses et matières dangereuses résiduelles			
Encourager le principe de réduction à la source, réemploi, recyclage et valorisation (3RV-E).	X	X	X
Ségréguer correctement les matières résiduelles : déchet domestique, déchet recyclable, déchet de construction, matériel électrique, contenant sous-pression, matières dangereuses résiduelles, etc.	X	X	X
S'assurer de garder les espaces de travail et le chantier en bon ordre et propre. Les matières résiduelles et les sols excavés seront entreposés dans les espaces désignés à ces fins et, lorsqu'applicables, dans des contenants appropriés.	X		X
Gérer la récupération, l'entreposage et l'élimination des matières dangereuses selon la réglementation applicable et les bonnes pratiques environnementales.	X	X	X
Tenir un registre des matières résiduelles et des matières résiduelles dangereuses. Il contiendra les informations sur les types de matières résiduelles et dangereuses, leurs quantités, leurs lieux de disposition et les dates.	X	X	X
Réaliser le transport et la manutention de matières dangereuses par des personnes certifiées conformément au <i>Règlement sur le transport des matières dangereuses</i> .	X	X	X
S'assurer que l'entreposage de matières dangereuses sur le site se fasse conformément à la réglementation applicable. Le volume des bacs de rétention doit être adapté à celui des matières stockées conformément à la législation.	X	X	X
Assurer le bon entretien et l'inspection périodique des réservoirs et conteneurs destinés à l'entreposage de produits pétroliers ou autres matières dangereuses.	X	X	X

Description de la mesure d'atténuation courante	Construction	Exploitation	Fermeture
Travaux d'excavation			
Ségréguer et stocker sur et sous des membranes étanches en cas de découvertes de sols susceptibles d'être contaminés (couleur, odeur). Ils feront l'objet d'une caractérisation avant d'être gérés adéquatement.	X		X
Nettoyer au besoin périodiquement les rues empruntées par les véhicules et la machinerie lourde afin d'enlever toute accumulation de matériaux meubles et autres débris.	X		X
Gérer, le cas échéant, les sols contaminés en conformité avec la réglementation, les politiques, codes et directives gouvernementales qui s'appliquent, notamment, lorsqu'ils sont expédiés hors site, le <i>Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés</i> et le <i>Règlement concernant la traçabilité des sols contaminés excavés</i> .	X		X
Bétonnage			
Effectuer le rinçage des bétonnières uniquement dans des bassins spécifiquement aménagés.	X		X
Vidanger les bassins de rinçage des bétonnières régulièrement. Les eaux et les résidus de béton seront gérés adéquatement.	X		X
Aspirer et gérer adéquatement, les eaux et résidus de béton durant les activités de sciage de béton.	X		X
Contrôle des émissions atmosphériques			
S'assurer que les émissions atmosphériques de l'usine sont, lorsque requis par les exigences réglementaires ou relevant des bonnes pratiques, contrôlées par des équipements d'épuration (comme les dépoussiéreurs, le dévésiculeur de gaz et l'épurateur humide) et s'assurer de les maintenir en bon état de fonctionnement grâce à un programme d'entretien adéquat.		X	
Utiliser de l'eau ou de l'abat-poussière sur les voies de circulation non pavées afin de prévenir, autant que possible, les émissions fugitives de poussières liées aux activités à risques de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé sera conforme à la norme BNQ 2410-300.	X	X	X
Limiter la vitesse de circulation des véhicules à 10 km/h sur le chantier de construction et sur le site du projet en phase d'exploitation.	X	X	X
Réduire, au besoin, la vitesse de circulation sur le site afin de réduire la poussière.	X	X	X
Bâcher ou arroser les tas de sols, de sable, de gravier ou de pierre concassée de façon à prévenir le soulèvement de particules par le vent.	X		X
Équiper de couvre benne les camions transportant des matériaux en vrac susceptible de générer des poussières.	X	X	X
Privilégier, lorsque cela est possible, les équipements électriques aux équipements à moteur à combustion ou à l'utilisation de génératrices.	X		X
Maintenir en bon état de fonctionnement les camions et toute la machinerie afin de s'assurer que les rejets à l'atmosphère soient conformes en tout temps.	X	X	X
Limiter la marche au ralenti des véhicules et de la machinerie (lorsqu'ils ne sont pas utilisés ou en attente) et éteindre les équipements électriques ou mécaniques non utilisés.	X	X	X
Contrôle du bruit			
Dans la mesure du possible, effectuer les activités générant le plus de bruit pendant le jour (entre 7h et 19h), notamment les travaux d'entretien et de réfection des infrastructures et des installations.	X	X	X
Limiter la marche au ralenti des véhicules et de la machinerie (lorsqu'ils ne sont pas utilisés ou en attente) et éteindre les équipements électriques ou mécaniques non utilisés.	X	X	X
S'assurer que les silencieux des équipements soient en bon état.	X	X	X
Proscrire l'utilisation des freins moteur à l'intérieur de la zone du chantier.			
Dans la mesure du possible, limiter la hauteur des chutes des matières et matériaux à 2 m aux points de transfert et limiter le bruit impulsionnel des hayons arrière des camions.	X	X	X
Disposer lorsque possible, les équipements non bruyants (ex. : camion à l'arrêt) et/ou des matériaux (ex. : pile de bois) de manière à faire écran entre les travaux bruyants et les résidences les plus susceptibles d'être incommodées par le bruit.	X		X
Munir les équipements susceptibles de faire des marches arrière fréquentes d'alarmes à recul à intensité variable. Les alarmes de recul variable à bruit blanc sont également recommandées si elles respectent les normes de sécurité en vigueur.	X		X
Protection de la faune et de la végétation			
Nettoyer la machinerie avant son arrivée sur les sites des travaux afin qu'elle soit exempte de fragments de plantes envahissantes. Le nettoyage devra être fait dans des zones prévues à cet effet.	X		X
S'il y a lieu, réaliser les activités de défrichage en dehors de la période générale de nidification des oiseaux qui est comprise entre le 15 avril et le 31 août.	X		X
Si des oiseaux migrateurs ou leurs nids sont observés sur le site, arrêter les travaux à proximité et aviser immédiatement les responsables du chantier. Le cas échéant, mettre des mesures additionnelles en place pour s'assurer de la protection des oiseaux ou de leurs nids.	X		X
Signaler la présence de tout animal vivant, mort ou blessé sur le site.	X	X	X

Description de la mesure d'atténuation courante	Construction	Exploitation	Fermeture
Utilisation du territoire et relations communautaires			
Mettre en place et maintenir une structure pour recevoir les commentaires et les plaintes des individus et proposer des mesures d'atténuation.	X	X	X
Établir et maintenir un plan de communication afin d'informer la population, les utilisateurs et les autorités municipales du calendrier des travaux.	X		X
Établir un dialogue constant avec la population par le biais d'un service interne de relations communautaires et d'un programme de communication.	X	X	X
Installer des clôtures de sécurité autour des travaux afin de restreindre l'accès au site au personnel autorisé uniquement.	X	X	X
Emplois et aspects économiques			
Offrir un mécanisme clair pour ceux qui souhaitent obtenir des renseignements sur les emplois et les occasions d'affaires chez Vale.	X	X	X
Établir une politique d'achat qui prioriserait les entreprises locales (dont W8banakiak) et régionales dans les appels d'offres, lorsque la compétence et le prix sont compétitifs.	X	X	X
Prioriser l'embauche des travailleurs locaux (dont W8banakiak).	X	X	X
Mettre en place des mécanismes pour favoriser la diversité et l'inclusion dans les processus d'embauche, d'intégration et de développement des compétences.	X	X	X
Établir et mettre en œuvre un code d'éthique pour les travailleurs.	X	X	X
Mettre en place un suivi des retombées économiques aux niveaux local et régional	X	X	
Infrastructures, logements et services			
Appuyer les initiatives locales visant à faciliter l'accès aux services de la santé.	X	X	
Travailler de concert avec les autorités locales afin de faciliter l'accès à des logements pour les travailleurs.	X		
Circulation routière			
Respecter la réglementation municipale en matière de camionnage, incluant les horaires et les routes de circulation.	X	X	X
Délimiter clairement les aires de travaux et limiter la circulation des véhicules et machinerie lourde à l'intérieur de celles-ci.	X		X
Au besoin, mettre en place une signalisation appropriée ou toute autre mesure jugée pertinente afin de limiter les perturbations potentielles à la circulation routière locale.	X		X
Favoriser le covoiturage ou le transport actif ainsi que le recours au transport en commun pour les employés dans le cadre du projet.		X	
Archéologie			
Sensibiliser les travailleurs aux obligations en matière de découvertes archéologiques fortuites.	X		X
Signaler aux responsables des différents chantiers toute découverte fortuite et interrompre les travaux à l'endroit de la découverte jusqu'à une complète évaluation de celle-ci.	X		X
Paysage			
Envisager de choisir des matériaux qui s'intègrent bien dans le paysage actuel.		X	
Limiter l'émission de lumière vers le ciel en utilisant des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage et dont le flux lumineux sera orienté vers la surface à éclairer.	X	X	X

QUESTION QC-24

Le projet prévoit la construction d'un laboratoire. L'initiateur doit décrire les activités qui y seront réalisées, les contaminants potentiellement émis, les impacts que ces activités auraient sur la qualité de l'air et les mesures d'atténuation applicables. Le cas échéant, l'initiateur devra mettre à jour la modélisation atmosphérique de la dispersion des contaminants.

RÉPONSE :

Le laboratoire sur place sera utilisé pour les analyses nécessaires au contrôle de la qualité des produits ainsi que potentiellement pour des vérifications des effluents traités. Les tests sur des échantillons ponctuels prélevés au cours du processus incluront l'analyse des métaux (ICP-MS), du pH et du sodium (Na).

Les études d'ingénierie effectuées jusqu'à maintenant ne comprenaient pas de conception détaillée du laboratoire. Or, il est prévu que le laboratoire soit disponible en tout temps pour les besoins opérationnels de l'usine et qu'il possède quatre hottes qui partagent la même sortie d'air vers l'extérieur. Les hottes seront munies de systèmes de traitement d'air (tels que des filtres ou autres) qui répondent aux normes applicables et choisis en fonction des types de contaminants à capturer.

Il est prévu que l'utilisation du laboratoire soit intermittente, en fonction des besoins d'analyse des échantillons, ce qui devrait généralement être moins de deux fois par quart de travail (ou moins de quatre fois par jour). Les quantités de produits manipulés dans le laboratoire sont très petites par rapport à celles requises pour la production. Pour ces raisons, les émissions de contaminants provenant du laboratoire ont été jugées négligeables par rapport aux autres sources atmosphériques associées au procédé et aucun impact significatif sur la qualité de l'air ambiant n'est appréhendé.

QUESTION QC-25

À la section 3.1.2.1 de l'étude d'impact, il est indiqué que le procédé en continu a été choisi parce qu'il génère moins d'hydrogène sous forme de co-produit pendant la lixiviation. Avenant qu'il y ait des problématiques de paramétrage du procédé, l'initiateur doit préciser le dispositif prévu pour éliminer l'hydrogène qui pourrait être produit en excès.

Le cas échéant, les émissions produites lors des utilisations non urgentes de l'équipement de brûlage doivent être modélisées.

RÉPONSE :

Le potentiel de production d'hydrogène gazeux a été étudié de façon exhaustive au cours de la période de recherche et développement sur le procédé qu'il est prévu d'utiliser à l'usine. Dans le cadre de ces travaux d'essai, une mini-usine a été construite dans les installations de Vale à Mississauga en Ontario. Des essais approfondis ont été menés dans cette mini-usine, y compris un essai sans ajout de peroxyde d'hydrogène, pour déterminer la quantité d'hydrogène pouvant être générée dans ces conditions non oxydantes, ce qui représente une condition de perturbation. La lecture la plus élevée d'hydrogène gazeux était de 90 ppm, ce qui est bien en deçà de la limite inférieure d'explosivité (LIE) de 4 % ou 40 000 ppm. La production maximale d'hydrogène gazeux, en conditions anormales et exceptionnelles, serait minime et bien inférieure au niveau où l'élimination pourrait être requise. L'utilisation d'une torchère ne sera donc pas nécessaire à l'usine et, ainsi, la modélisation supplémentaire d'une telle source n'est pas requise.

QUESTION QC-26

À la section 3.1.2.1 de l'étude d'impact, il est mentionné que l'utilisation de nickel en rondelle et en pastille sera privilégiée par rapport au nickel en poudre. L'initiateur doit préciser ses intentions quant à l'utilisation possible de nickel en poudre.

Si le nickel en poudre n'est pas complètement exclu, les émissions atmosphériques attribuables à sa manipulation doivent être considérées et modélisées.

RÉPONSE :

Nous n'avons pas l'intention d'utiliser de nickel en poudre. Le processus de l'usine a été développé pour transformer les rondelles et les pastilles seulement.

QUESTION QC-27

À l'annexe G-3 (section 4.1.1) et à l'annexe C-3, il est indiqué que « *bien qu'il soit attendu que le dévésiculeur possède une efficacité supérieure, le taux d'émission des particules totales est fixé à 20 mg/Rm³ par conservatisme.* » Considérant que cet équipement est une source importante de contaminants atmosphériques du projet (source pt01), fournir la fiche technique, les critères de sélection et de performance spécifique à cet équipement, ainsi que sur l'épurateur humide (source pt07).

RÉPONSE :

Les devis techniques de conception du dévésiculeur de gaz ont été développés au cours des études d'ingénierie FEL3. Veuillez trouver ci-jointes les spécifications pour le devis budgétaire et la fiche technique du dévésiculeur de gaz. Ces deux documents sont pour l'instant uniquement disponibles en anglais. Il est à noter que ces documents ont été développés à un stade préliminaire de conception et n'intègrent pas certaines modifications qui ont été décidées plus tard afin de minimiser les émissions atmosphériques du projet. Ces documents techniques seront disponibles en français au moment de la conception détaillée, alors qu'ils seront mis à jour et davantage précisés, et pourront être fournis au MELCCFP au moment de déposer les demandes d'autorisations ministérielles.

Veuillez noter que la spécification technique de l'équipement mentionne un taux d'émission garanti de 20 mg/Rm³ de gaz sec pour les particules totales, ce qui respecte la limite prescrite à l'article 10 du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA), soit de 30 mg/Rm³ de gaz sec. Pour respecter le taux d'émission garanti à la sortie de 20 mg/Rm³ spécifié, il a été estimé qu'environ 80 % d'élimination des gouttelettes est nécessaire. Bien que certains dévésiculeurs avec disposition en chevron puissent assurer d'atteindre un taux d'élimination suffisant, l'ajout d'une grille maillée a été prévu pour les particules plus fines; les détails sont inclus dans les documents techniques des équipements, dont le dimensionnement et la chute de pression associés.

De même, un devis technique de conception pour l'ensemble du système d'entreposage et de préparation du carbonate de sodium, lequel comprend l'épurateur humide dédié à ce système, a été développé au cours des études d'ingénierie FEL3. Toutefois, le devis a été élaboré au niveau du système dans son ensemble et les détails seront davantage définis avec le fournisseur pendant la phase de conception détaillée du projet. Le devis technique de conception du système de stockage et de préparation du carbonate de sodium est joint. Comme pour le dévésiculeur, ce document n'est disponible qu'en anglais pour l'instant, mais pourra être fourni en français au moment de déposer des demandes d'autorisations ministérielles, une fois qu'il aura été révisé. Selon ce document, on peut remarquer que la conception de l'épurateur humide du carbonate de sodium devra permettre une émission maximale de particules de 20 mg/Rm³ (sec).

- Voir documents joints :**
- Devis budgétaire – PM008 Dévésiculeur (en anglais seulement : *Specification for Budgetary Quote – PM008-Mist Eliminator*)
 - Fiche technique d'équipement – Dévésiculeur (en anglais seulement : *Equipment Data Sheet– Mist Eliminator*)
 - Fiche technique d'équipement – Système d'entreposage et de préparation du carbonate de sodium (en anglais seulement : *Equipment Data Sheet – Soda Ash Storage and Preparation System*)



Vale Canada Limited
Green EV Energy Facility
H371502
PM008-Mist Eliminator



Specification for Budgetary Quote

Specification for Budgetary Quote

PM008-Mist Eliminator

Hatch Document No: H371502-PM008-441176

Vale Document No: 000268-EC-PM008-QB-M-00001

2024-02-13	D	Preliminary	N. Fournier	C. Tovee	E. Vachon	D. Cowan
2024-01-31	C	Client Review	N. Fournier	C. Tovee	E. Vachon	N/A
2024-01-22	B	Internal Review	N. Fournier	C. Tovee	N/A	N/A
2024-01-15	A	Intra Discipline Review	N. Fournier	C. Tovee	N/A	N/A
Date	Rev.	Status	Prepared By	Checked By	Approved By	Reviewed By
HATCH						Client



Vale Canada Limited
Green EV Energy Facility
H371502
PM008-Mist Eliminator



Specification for Budgetary Quote

1. Introduction

- 1.1 Vale is planning to build a process facility for the production of nickel sulfate solution used in batteries for electric vehicles and energy storage system applications. This facility will be located in Bécancour, Quebec, Canada.
- 1.2 This inquiry is issued to obtain a budget proposal for the supply of all labor, materials and services required for the design, detail, fabrication, supply, assembly, shop testing, packaging and delivery of a Mist Eliminator to be installed at the Vale's Green EV Energy Facility.

2. Codes and Standards

2.1 General

- 2.1.1 The equipment shall be designed and fabricated in accordance with this specification, government acts, by-laws and regulations of the Province of Quebec and Canada, reference specifications and equipment data sheet.

2.2 Units

- 2.2.1 The primary unit of measurements is International System of Units (SI). Imperial measurement system is also acceptable.

2.3 Language of Vendor Deliverables

- 2.3.1 Operation and maintenance manuals shall be mandatorily produced in French.

3. Work Included

3.1 Engineering and Services

- 3.1.1 Design, engineering and fabrication services shall be supplied for all equipment related to this package. The Vendor shall carry out all basic and detailed engineering, as well as studies required to support the entire installation design.

3.2 Equipment and Materials

- 3.2.1 All components and materials not specified in detail, but incidental and necessary, shall be supplied as if specified in full accordance with this specification.

Table 3-1: Equipment and Materials

Item	Qty	Description	Equipment Tag
3.2.1	1	Process Off-Gas Mist Eliminator	0271-VME-001
3.2.2	2	Process Off-Gas Fans #1 and #2 (Exhaust Fans)	0271-FAB-001; 0271-FAB-002
3.2.3	1	Process Off-Gas Stack (Self-supported Stack)	0271-STK-001

3.2.2 The supply shall include, but not be limited to, the following specific equipment:

- Vertical Mist Eliminator, including:
 - ◆ Top access removable, self-supported 316L SS housing (see Section 3.3 for alternate materials of construction) with internal frame guides, structurally designed for peak pressure of fan curve at cold start conditions.
 - ◆ Internals including chevrons separator and/or mesh pad, as required to meet removal efficiency requirements.
 - ◆ Flanged inlet and outlet duct connections.
 - ◆ Spray water header complete with spray nozzles.
 - ◆ Washdown viewing and access doors.
 - ◆ Packing/mesh pad/chevron removal doors.
 - ◆ Integral drain pan (or trough).
 - ◆ Drain and drain flanges.
- Exhaust Fans (316L SS, 2 x 100% capacity), complete with:
 - ◆ Fans support base frame, casing, shaft, bearings, impeller.
 - ◆ Electrical motor, including junction/terminal boxes.
 - ◆ Inlet/outlet connections.
 - ◆ Coupling or V-belt drive.
 - ◆ Noise attenuation equipment, including insulation/cladding and silencers, if required.
 - ◆ Inlet control dampers and required inlet isolation devices for maintenance.
 - ◆ Automatically actuated outlet isolation dampers.
- Stack (316L) complete with:
 - ◆ Stack reacceleration cone.
 - ◆ Lateral support (at roof level).
 - ◆ Inlet flange.
 - ◆ Sampling ports.
 - ◆ Equipment base.
 - ◆ Stack drain port.
 - ◆ Noise attenuation equipment, including insulation/cladding and silencers, if required.
 - ◆ External insulation and cladding on portion of stack extending through roof (assume 7 m).



Vale Canada Limited
Green EV Energy Facility
H371502
PM008-Mist Eliminator



Specification for Budgetary Quote

- Others:
 - ◆ Support structure for equipment inside the battery limits.
 - ◆ Hardware (except for anchor bolts), sealants, and shims for assembly and erection.
 - ◆ All required safety guards.
 - ◆ Interconnecting duct between mist eliminator and fans, and fans to stack inlet, including flanges, fittings and gaskets.
 - ◆ Expansion joints at inlet and outlet of mist eliminator, inlet and outlet of fans, inlet to stack, and all interconnecting ductwork.
 - ◆ Interconnecting piping within the battery limits.
 - ◆ All piping components required for operation, including pipe/duct, fittings, valves, flanges, and gaskets.
 - ◆ Pipe/ducting supports to grade (within battery limits).
 - ◆ Grounding of all equipment casings and internals in contact with gas stream to a common ground to prevent static buildup and discharge.
 - ◆ Lifting lugs, special lifting devices for installation, commissioning and maintenance work (wherever required).
 - ◆ All electrical components, necessary for safe and reliable operation.
 - ◆ All required instrumentation and controls required for the optimal, safe and reliable operation of all equipment.
 - ◆ Supply of control panels, including PLC and HMI (if needed as per Vendor recommendations).
 - ◆ Prime and finish painting of all supplied equipment.
 - ◆ Shop assembly, inspection, and testing.

3.3 Optional and Alternate Items

Table 3-2: Optional/Alternate Items

Item	Qty	Unit	Description
3.5.1	1	lot	Packaging, Transportation preparation and long/ short storage of all supplied goods
3.5.2	1	lot	Horizontal arrangement mist eliminator (in lieu of vertical configuration)
3.5.3	1	lot	Equipment in FRP construction (for items 3.2.1 and 3.2.2)



Vale Canada Limited
Green EV Energy Facility
H371502
PM008-Mist Eliminator



Specification for Budgetary Quote

4. Work Excluded

- 4.1 Site preparation.
- 4.2 Receiving, unloading and storing of equipment at the plant site.
- 4.3 All site work, including equipment installation.
- 4.4 Equipment foundations, anchor bolts, shims and grout.
- 4.5 Supply of variable speed drives (VSDs) (By Others).
- 4.6 Supply of main electrical feed.
- 4.7 Motor control centres, motor starters, contactors, disconnects and motor control stations.
- 4.8 Power and controls wiring outside of the battery limits.
- 4.9 Piping outside of the battery limits.

5. Battery Limits

5.1 Mechanical and Piping

- 5.1.1 Face of inlet flange connection for the inlet gas to mist eliminator.
- 5.1.2 Washdown piping inlet flange.
- 5.1.3 Washdown viewing and access doors.
- 5.1.4 Mist eliminator element/packing access/removal doors.
- 5.1.5 Drain flanges.
- 5.1.6 Stack discharge to atmosphere.

5.2 Structural

- 5.2.1 Underside of equipment skids.
- 5.2.2 End of lateral supports to be connected to building's structure.

5.3 Electrical

- 5.3.1 Electrical junction boxes.

5.4 Controls and Instrumentation

- 5.4.1 Controls and instrumentation junction boxes.

6. Site Conditions

- 6.1 The equipment shall be installed indoors in an enclosed and heated building. The environment is corrosive.
- 6.2 The following are the site conditions parameters:

Table 6-1: Site Conditions Parameters

Parameter	Value	Unit
Altitude Above Sea Level	10.5	m
Indoor Temperature Range	16 to 35	°C
Outdoor Temperature Range (Registered)	-40 to 36.7	°C
Annual Snow Fall (1981-2003)	203	cm
Ground Snow Load - Ss	2.8	kPa
Ground Snow Load - Sr	0.4	kPa
Ice Accretion – Ice Thickness	30	mm
Ice Accretion – Ice Density	900	kg/m ³
Wind Loads: 1/10 hourly wind pressure	0.33	kPa
Wind Loads: 1/50 hourly wind pressure	0.42	kPa

7. Design Requirements

7.1 General

- 7.1.1 All equipment shall be of the Vendor's standard robust design suitable for the specified conditions, and shall have been proven safe, effective and reliable under similar operating conditions.
- 7.1.2 The equipment shall be shipped as fully assembled as practical. All parts that are disassembled for shipping shall be match marked.

7.2 Operating and Design Conditions

- 7.2.1 The mist eliminator shall be designed as per the operating and design requirements as specified in the equipment data sheet (H371502-PM008-D441176).

7.3 Service and Duty Requirements

- 7.3.1 All equipment offered shall be suitable for a 20-year lifetime in continuous service of 24 hours per day, 7 days per week, 330 days per year.



Vale Canada Limited
Green EV Energy Facility
H371502
PM008-Mist Eliminator



Specification for Budgetary Quote

7.4 Materials of Construction

- 7.4.1 Materials of construction shall be selected for minimal wear and maintenance and provide maximum operating life relative to the conditions specified in this specification.
- 7.4.2 Materials shall be provided in accordance with this specification and the Vendor's recommendation for the conditions specified. Where materials are not specified, they shall be the Vendor's standards.
- 7.4.3 All carbon steel or other materials otherwise not suitable for service in a corrosive plant environment shall be painted as per Section 7.7.3.
- 7.4.4 No asbestos material and/or fibers harmful to health shall be used.
- 7.4.5 The Vendor shall not substitute materials after the bid has been accepted, without prior written approval by the Owner.

7.5 Structural Requirements

- 7.5.1 All structural elements supplied shall be designed to ensure operation under the specified conditions under all such variation of load as may be met during working conditions.
- 7.5.2 All steel structures shall be designed in accordance with CSA-S16-19 – Design of Steel Structures.

7.6 Process Requirements

- 7.6.1 The Vendor shall be responsible for the sizing of the equipment to meet process requirements as specified in the equipment data sheet H371502-PM008-D441176.

7.7 Mechanical Requirements

7.7.1 General

- 7.7.1.1 Areas of high wear shall be lined with suitable material to be proposed by the Vendor.
- 7.7.1.2 The equipment shall be designed to facilitate inspection, operation, and maintenance. This includes adequate ground clearance.
- 7.7.1.3 Safety guards shall be provided to protect personnel from exposed moving parts as per CAN/CSA-Z342 standard. Protection guards shall be also provided around all exposed high-pressure components where leakage or splashing is possible under operating conditions.

7.7.2 Noise Requirements

- 7.7.2.1 For equipment with a power of $\geq 100 \text{ kW}$ [136 hp], the emission sound pressure level shall be $\leq 80 \text{ dBA}$ (re 20 μPa) at 1 m (and/or at any greater distance) from the specified equipment using the test procedure stated in this specification. Higher values shall be approved by the Owner in consultation with the Owner's Representative acoustical specialist.



Vale Canada Limited
Green EV Energy Facility
H371502
PM008-Mist Eliminator



Specification for Budgetary Quote

- 7.7.2.2 For equipment with a power of ≤ 100 kW [136 hp], the emission sound pressure level shall be ≤ 75 dBA at 1 m (and at/or at any greater distance) from the specified equipment envelope using the test procedure stated in this specification. Higher values shall be approved by the Owner in consultation with the Owner's Representative acoustical specialist.

7.7.3 Paint Requirements

- 7.7.3.1 Equipment painting application and color(s) shall be as per Standard Specification No. S09 90 00 - Painting and Coating Requirements for Equipment and Concrete. Paint system No. 2 shall be considered.

7.8 Piping Requirements

- 7.8.1 Materials of construction shall be compatible with the process fluid and operating environment of the equipment/system. All materials of construction shall be verified for corrosion and abrasion resistance by the Vendor.
- 7.8.2 Pipe flanges and fittings shall be designed in accordance with ASME B16.5.
- 7.8.3 Piping components shall be manufactured according to standard design for the specified service. Standard replacement parts shall be readily available.

7.9 Electrical Requirements

- 7.9.1 The electric power is available at:
- 600 V, 3-phase, 60 Hz; and
 - 120 V, 1 phase or 208 V 1 phase or 3-phase, 60 Hz for small power loads.
- 7.9.2 Fans motors shall be inverter duty, suitable to operate with VSDs.

7.10 Control and Instrumentation Requirements

- 7.10.1 The Vendor shall supply all instrumentation and controls required for the optimal, safe, and reliable operation of all equipment, including, but not limited to:
- Liquid level sensor.
 - Fresh water make-up solenoid valve.
 - Differential pressure gauge(s) with high/low alarm contacts.
- 7.10.2 Fan bearing shall be equipped with a temperature and vibration monitoring (if required).
- 7.10.3 The control panels shall be NEMA 4X and include lockable disconnect, control transformer, exhaust fans motor starter and VFD, periodic washdown solenoid valve and timer relay for periodic washdown.

8. Information Required with Quotation

The following information shall be provided with the budgetary proposal, if available (not limited to):

Table 8-1: Preliminary Vendor Data Requirements

Discipline	Item	Documents and Drawings Data Requirements
8.1 General	8.1.1	Budgetary pricing, including breakdown per item as listed in Table 3-1 and Table 3-2
	8.1.2	List of exceptions and/or deviations
	8.1.3	Timeframe for engineering, fabrication and shipment to site
	8.1.4	Equipment data sheets (including Hatch specification versions filled in native file format)
	8.1.5	List of recommended spare parts with costs
	8.1.6	List of recent similar installations
	8.1.7	Brochures and catalogues
8.2 Civil/Structural	8.2.1	Equipment live and dead loads
	8.2.2	Special requirements for supporting structure/foundations
8.3 Mechanical	8.3.1	Preliminary/typical general arrangement drawings, including basic dimensions and battery limits
	8.3.2	Components list including technical data
	8.3.3	Materials specifications
	8.3.4	Preliminary mist eliminator efficiency curves vs. flow and particle size distribution
	8.3.5	Preliminary fan curves
8.4 Electrical	8.4.1	Preliminary technical motor data sheets
8.5 Process Control and Instrumentation	8.5.1	Preliminary P&IDs (if available)
	8.5.2	Preliminary instrument list (if available)
8.6 Piping	8.6.1	Preliminary utility service requirements (wash water)



Vale Canada Limited
Green EV Energy Facility
H371502
PM008-Mist Eliminator



Specification for Budgetary Quote

9. Attachments

- Mist eliminator equipment data sheet No. H371502-PM008-D441176.
- Painting and Coating Requirements for Equipment and Concrete Standard Specification No. S09 90 00.

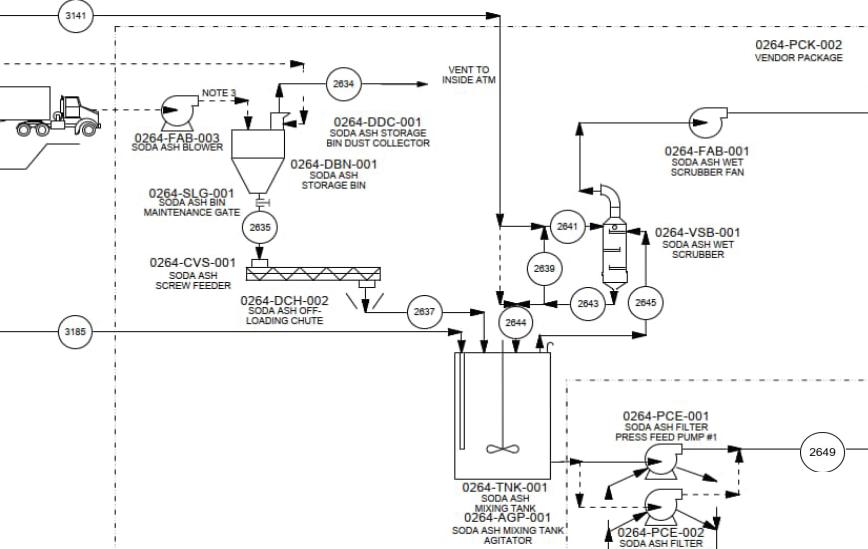
END OF SECTION

Vale Canada Limited Green EV Energy Facility			H371502			H371502-PM008-D441176 000268-FD-PM008-QB-M-00001		
			EQUIPMENT DATA SHEET					
Mist Eliminator, Fans and Stack								
Item	Rev	Title	Notes	UOM	Project Design Data	Supplier Data	Operation Data	
SECTION A - IDENTIFICATION								
A1		Equipment Type	text	Mist Eliminator System				
A2		Equipment Name	text	Process Off-Gas Mist Eliminator System				
A3		Quantity	#	1				
SECTION B - REFERENCE DOCUMENTS								
B1		Technical Specification	text	H371502-441176				
B2		PFD	text	Available in next project phase				
SECTION C - PROCESS/DESIGN DATA								
C1		Material Type	text	Ventilated tank/vessel off-gas containing sulfuric acid mist and dissolved/suspended metallic solids				
C2		Gas Flow Rate (design)	Am³/h	16,340 (includes 10% ductwork in leakage allowance)				
C3		Gas Flow Rate (nominal)	Am³/h	14,850				
C4		Gas Flow Rate (turndown)	Am³/h	9,220 (representing potential future operating case with reduced ventilation from dissolution reactors)				
C5		Temperature (design)	°C	90°C (Materials of Construction selection) 44°C (Process Design, 10°C above nominal)				
C6		Temperature (nominal)	°C	34				
C7		Temperature (minimum)	°C	10°C (for fan cold start, winter min. indoor temperature)				
C8		Inlet Pressure (mist eliminator inlet)	kPa(g)	-2.0 (for design flow rate case)				
C9		Nominal Gas Composition						
C10		Nitrogen (N₂)	vol%	Balance				
C11		Oxygen (O₂)	vol%	22.0				
C12		Carbon Dioxide (CO₂)	vol%	1.1 - 1.3				
C13		Hydrogen (H₂)	1	vol%	<1% in off-gas from dissolution reactor vessel off-gas takeoff (upset case only). Normally negligible.			
C14		Water Vapor (H₂O)	vol%	2.6 - 2.8				
C15		Particulate Loading						
C16		Total Mist Droplets (dissolved fraction)	kg/h	0.99				
C17		Solid Particulates (suspended solids in droplets)	kg/h	0.16				
C18		Total Particulate Matter Mass Flow (mist and solids in droplets)	kg/h	1.16				
C19		Aqueous Composition	6	wt% (ppm)	Sulfuric Acid Mist: (12.57 -2800 ppm) H₂O: 87.11% Al₃Cl₃: (1.43 E -05 ppm) CaSO₄: (1.80 ppm) CoSO₄: (12.15 ppm) CuSO₄: (0.40 ppm) FeCl₃: (3.24 E -06 ppm) H₂Cr₂O₇: (0.05 ppm) MgCl₂: (0.01 ppm) MgSO₄: (0.52 ppm) Na₂SO₄: 7.18% NaCl: (0.16 ppm) NiSO₄: 5.66% SiO₂: (0.40 ppm) ZnSO₄: (0.30 ppm) H₂O₂: 0.01% K₂O: (0.04 ppm) P₂O₅: (10.88 ppm) Al₂O₃: (0.07 ppm) Cr₂O₃:(0.01 ppm) KCl: 0.01% MgCO₃: 0.03%			
C20		Suspended Solids Composition		wt% (ppm)	C: (17.14 ppm) CaO: (0.56 ppm) CoO: (0.06 ppm) FeO: (0.26 ppm) Fe(OH)₃: (11.40 ppm) S: (2.56 ppm) ZnO: (0.01 ppm) PbO: (0.07 ppm) As₂O₃: (0.23 ppm) Alphacellulose: (0.01 ppm) SnO₂: (7.94 ppm) FePO₄: (0.28 ppm) Na₂O: (3.62 ppm) Ni(OH)₂: 60.97% NiCO₃: 39.03%			
C21		Particle Size Distribution						
C22		Mist Droplets and Suspended Particulates	µm	1 to 10				
C23		Outlet Requirements						
C24		Total Particulate Matter Concentration (mist and solids in droplets)	2, 3	mg/Rm³ (dry)	<20 (Performance Guarantee) for stack emissions testing. Mist eliminator shall be designed for a more stringent minimum efficiency of 99% for particulates of 3.5 microns or larger. However, the vendor shall propose a design suitable for the application considering typical droplet loading and droplet size for the application.			
C25		Pressure Drop		kPa	Vendor to specify individual components and total system pressure drop from mist eliminator inlet through to stack exhaust			
C26		Process Water Temperature Range (Wash Water)		°C	0 - 21.6			

Vale Canada Limited Green EV Energy Facility			H371502		H371502-PM008-D441176 000268-FD-PM008-QB-M-00001		
			EQUIPMENT DATA SHEET				
Mist Eliminator, Fans and Stack							
Item	Rev	Title	Notes	UOM	Project Design Data	Supplier Data	Operation Data
SECTION D - DUTY/OPERATING CONDITIONS							
D1		Site Conditions		text	Corrosive Environment		
D2		Location (indoor / outdoor)		text	Indoors		
D3		Operating Time / Year		h	24 hours a day, 330 days a year		
D4		Minimum Equipment Design Life		years	20		
D5		Duty (continuous / intermittent / standby)		text	Continuous		
D6		Service description		text	Several process vessels including dissolution reactors and process tanks are ventilated to collect process gases and infiltration air to maintain plant hygiene, and in the case of the dissolution reactors, to dilute the freeboard of the dissolution reactors which may contain hydrogen gas during upset conditions. The pick-up points are combined in a network of ventilation ductwork/piping and the off-gas is sent through a mist eliminator where mist/droplets are to be captured from the off-gas. The treated gas is then sent via two fans (2 x 100%) to a stack where the gas is released to atmosphere.		
D7		Maintenance Requirements					
D8		Description of typical maintenance activities		text	Vendor to specify		
D9		Anticipated interval of maintenance activities		text	Vendor to specify		
D10		Anticipated lifetime/replacement interval of filter stages		text	Vendor to specify		
SECTION E - MIST ELIMINATOR							
E1		Equipment Number		text	0271-VME-001		
E2		Description		text	Mist Eliminator Vessel to capture mist/droplets from ventilation of process tanks and reactor vessels		
E3		Type	3		Chevron and/or Mesh Pad. Vendor to Confirm		
E4		Orientation			Vertical specified as base design. Option for Horizontal alternative to be provided. Vendor to recommend.		
E5		Manufacturer / Model		text	By Vendor		
E6		Quantity	#		1		
E7		Number of stages		text	Vendor to specify		
E8		Removal Efficiency	%		Vendor to provide efficiency curve		
E9		Pressure drop	kPa		Vendor to specify		
E10		Vessel Gas Velocity	m/s		Vendor to specify		
E11		Inlet and Outlet Gas Duct Velocity	m/s		15 (TBC); Vendor to specify outlet		
E12		Packing type/size/material		text	Vendor to specify		
E13		Mesh pad type/size/material		text	Vendor to specify		
E14		Washdown rate	LPM		Vendor to specify		
E15		Washdown pressure	kPa(g)		Vendor to specify		
E16		Washdown cycle duration	seconds		Vendor to specify		
E17		Packing type and material		text	Vendor to specify		
E18		Mesh pad type and material		text	Vendor to specify		
E19		Inlet connection type/size	# / size (mm) / Rating / Facing		Qty 1 / DN650 / 150# Drill Pattern / FF		
E20		Outlet connection type/size	# / size (mm) / Rating / Facing		Qty 1 / Size by Vendor / 150 # Drill Pattern / FF		
E21		Wall thickness	mm		Vendor to specify		
E22		Washdown inlets number/size/type		text	Vendor to specify		
E23		Inlet transition size/material		text	Vendor to specify		
E24		Outlet transition size/material		text	Vendor to specify		
E25		Drains number/size/type		text	Vendor to specify		
E26		Washdown viewing/Access doors size/type		text	Vendor to specify		
E27		Pressure taps number/size/type		text	Vendor to specify		
E28		Packing removal doors number/type/size		text	Vendor to specify		
E29		Packing fill doors number/type/size		text	Vendor to specify		
E30		Mesh pad cartridge access door number/type/size		text	Vendor to specify		
E31		Housing pressure rating	kPa(g)		Vendor to specify, must be greater than or equal to fan peak static pressure at cold start conditions.		
SECTION F - MIST ELIMINATOR FANS							
F1		Equipment Number		text	0271-FAB-001 0271-FAB-002		
F2		Quantity	Ea.		2 x 100% (1 operating + 1 standby) with ability to operate in 2 x 50% configuration.		
F3		Type		text	Centrifugal		
F4		Manufacturer		text	Vendor to specify		
F5		Model/size		text	Vendor to specify		
F6		Fan BHP	HP		Vendor to specify		
F7		Arrangement		text	Vendor to specify. Bearings must be mounted external to the gas stream on pedestals. Arrangements featuring impeller overhung on motor shaft are not acceptable.		
F8		Volumetric flow	Am ³ /h		Vendor to specify. Fan sizing must include a 10% margin on flow i.e. "test block" based on using 1.1x design flow rate at 10°C gas temperature.		
F9		Static pressure	kPa		Vendor to specify. Fan sizing must include a 21% margin on pressure i.e. "test block" based on using 1.21x design static pressure at 10°C gas temperature.		
F10		Design temperature	°C		Vendor to specify		

Vale Canada Limited Green EV Energy Facility			H371502			H371502-PM008-D441176 000268-FD-PM008-QB-M-00001	
			EQUIPMENT DATA SHEET				
Item	Rev	Title	Notes	UOM	Project Design Data	Supplier Data	Operation Data
F11		Operating point % of peak		text	Vendor to specify. Fan operating point must be less than 85% of peak fan pressure.		
F12		Speed		RPM	Vendor to specify, max 1800 rpm		
F13		Impeller type		text	Self cleaning required. Radial blade or radial tip recommended.		
F14		Casing thickness		mm	Vendor to specify		
F15		Non-sparking design		text	Required		
F16		Impeller balancing		text	ISO 21940-11 Class G2.5 or better		
F17		Impeller first critical speed		text	Vendor to specify, min 150% of "test block" speed		
F18		Fan bearing type, model, size & lubrication method		text	Vendor to specify		
F19		Fan bearing L10 life		hours	Min 100,000		
F20		Fan bearing temperature and vibration monitoring		text	Required		
F21		Noise level at 1m ft from fan casing		text	Refer to spec PM008-441176, item 7.7.5		
F22		Noise reduction measures implemented		text	Vendor to specify		
F23		Drive (V-Belt/Coupling)		text	Vendor to specify		
F24		Motor rated power		HP	Vendor to specify. Motors must be sized to handle the "test block" flow rate at minimum temperature (high gas density) conditions, with an additional 10% margin on rated power.		
F25		Shaft seal		text	Vendor to specify. Must be replaceable without disassembling fan bearings, or drive system (e.g., split seal).		
F26		Fan inlet control damper		text	Required. Vendor to specify type.		
F27		Outlet isolation damper		text	Pneumatic 1/4 turn rotary vane actuated isolation valve required.		
F28		Inlet and outlet isolation joints		text	Required. Vendor to specify type		
F29		Time to bring standby fan online		s	Vendor to specify		
SECTION G - STACK							
G1		Equipment Number		text	0271-STA-001		
G2		Height		m	30 m from grade to exhaust tip assumed		
G3		Diameter		mm	DN750. Vendor to confirm.		
G4		Thickness		mm	Vendor to specify		
G5		Stack Velocity		m/s	Vendor to specify, target 8.5-11 m/s to avoid droplet re-entrainment		
G6		Exit velocity		m/s	Vendor to specify, target 15 m/s (with exit cone)		
G7		Supporting Type		text	Self-supported.		
G8		Test/sample ports		text	Required. Vendor to specify		
G9		Ladders and platform		text	Required. Vendor to specify		
G10		Corrosion Allowance		mm	Required. Vendor to Specify		
SECTION H - DUCTWORK							
H1		Diameter		mm	Vendor to specify		
H2		Duct wall thickness		mm	Vendor to specify		
SECTION I - ELECTRICAL							
I1		Voltage / Frequency / Phase		V/Hz/Ph	600V, 60 Hz, 3 ph		
I2		Motor #1 - Fans					
I3		Type		text	Squirrel Cage		
I4		Drive Configuration		text	By Vendor		
I5		Service Factor		text	1.15		
I6		Manufacturing Standard		text	IEEE-841/NEMA MG-1		
I7		Inverter Duty Insulation		text	Yes		
I8		Driven Equipment		text	By Vendor		
I9		Installed Power		Kw	By Vendor		
I10		Maximum Absorbed Power		Kw	By Vendor		
I11		Motor Manufacturer/Model		text	By Vendor		
I12		VSD Required		Yes/No	Yes. VSD Capable motor required. (VSD supplied by Others)		
I13		DOL (Maximum Starts per hour)		No.	By Vendor		
I14		Full Load Current		A	By Vendor		
I15		Locked Rotor Current		A	By Vendor		
I16		Insulation Class		text	F		
I17		Temp rise Class		text	B		
I18		Motor Frame Size		text	TEFC		
I19		Terminal Box IP Rating		text	By Vendor		
I20		Hazardous Area Classification	1	text	Class I - Div 2		
SECTION J - INSTRUMENTATION & CONTROL							
J1		Manufacturer / Model		text	By Vendor		
J2		Exhaust Fan Motor Starter & VFD included		text	Required. Supplied by Others		
J3		Periodic Washdown Solenoid Valves		text	Required		
J4		Timer Relay for Periodic Washdown		text	Required		
J5		Differential pressure gauge with high/low flow alarm contact		text	Required. Minimum one to be provided across each filter element		
SECTION K - MATERIAL OF CONSTRUCTION							
K1		Mist Eliminator					
K2		Housing/Casing	4	text	316L SS (alternate FRP conductive and grounded to common ground). Vendor may recommend alternative for approval by client		
K3		External Support Frame/Legs		text	Vendor to Specify		
K4		Mist Eliminator Internals		text	Vendor to Specify		
K5		Spray Header and Spray Nozzles		text	Vendor to Specify		
K6		Integral Support Grid		text	Vendor to Specify		
K7		Gaskets		text	Vendor to Specify		
K8		Hardware - Bolts/Nuts		text	Vendor to Specify		
K9		Other Internals		text	Vendor to Specify		
K10		Fans					
K11		Casing, impeller, shaft, inlet cones, etc.	4	text	316L SS (alternate FRP conductive and grounded to common ground).		
K12		Shaft seal		text	Vendor to Specify		
K13		Fan inlet control damper		text	Vendor to Specify		
K14		Outlet isolation damper		text	Vendor to Specify		
K15		Inlet and outlet isolation joints		text	Vendor to Specify		

Vale Canada Limited Green EV Energy Facility			H371502			H371502-PM008-D441176 000268-FD-PM008-QB-M-00001	
			EQUIPMENT DATA SHEET			HATCH	
Mist Eliminator, Fans and Stack							
Item	Rev	Title	Notes	UOM	Project Design Data	Supplier Data	Operation Data
K16		Stack		Text			
K17		Stack	4	text	316L SS		
K18		Support		text	Vendor to Specify		
K19		Ductwork	4	text			
K20		Ductwork	4	text	316L SS (alternate FRP conductive and grounded to common ground).		
K21		Ductwork Supports		text	Vendor to Specify		
SECTION L - SURFACE PREPARATION AND PAINTING							
L1		Paint System		text	Refer to spec PM008-441176, item 7.7.3		
L2		Surface Preparation		text	Refer to spec PM008-441176, item 7.7.3		
L3		Primer Coat, Thickness	5	text	Refer to spec PM008-441176, item 7.7.3		
L4		Intermediate Coat, Thickness	5	text	Refer to spec PM008-441176, item 7.7.3		
L5		Finish Coat, Thickness	5	text	Refer to spec PM008-441176, item 7.7.3		
L6		Colour Code - Equipment		text	Refer to spec PM008-441176, item 7.7.3		
L7		Colour Code - Structure		text	Refer to spec PM008-441176, item 7.7.3		
L8		Colour Code - Machinery Safety Guards Handrails, Kick Plates		text	Refer to spec PM008-441176, item 7.7.3		
SECTION M - WEIGHTS AND LOADS							
M1		Heaviest Installation Lift:					
M2		Item Description		text	By Vendor		
M3		Weight		kg	By Vendor		
M4		Dimensions, L x W x H		m	By Vendor		
M5		Heaviest Maintenance Lift:					
M6		Item Description		text	By Vendor		
M7		Weight		kg	By Vendor		
M8		Dimensions, L x W x H		m	By Vendor		
M9		Total Weight (Empty)		kg	By Vendor		
M10		Total Weight (Full of Water)		kg	By Vendor		
M11		Foundation Loads					
M12		Foundation Layout Drawing	5	text	TBD		
M13		Worst Case Foundation Load Combinations for Strength and Stability	5	text	TBD		
SECTION N - TESTING AND ACCEPTANCE							
N1		Mechanical Test Run		text	By Vendor		
N2		Quality Plan and Inspection and Test Plan(s)		text	By Vendor		
N3		Shop Run Test		text	By Vendor		
N4		Factory Acceptance Test		text	By Vendor		
N5		Sound Level Test		text	By Vendor		
NOTES							
1		This equipment is to be used in the presence of H ₂ gas service during upset conditions. Safe operation during upset cases relies on adequate dilution of the H ₂ gas generated in certain process vessels. It is imperative that equipment (especially fans) have very high reliability and are capable of providing the required flow rates under all foreseeable operating conditions (as listed - design flow at maximum and minimum temperatures). Additionally, to minimize the possible ignition sources all electrical and instrumentation equipment must be rated for Class 1 div 2 service (as above) and all equipment must be conductive and grounded to a common ground to prevent static discharge. Fans must be non-sparking design.					
2		Reference conditions at 25°C and 101.325 kPa.					
3		Bidder is requested to evaluate the use of chevron and mesh pad in series given the range of particle size distribution of 1-10 micron provided is indicative. To meet guaranteed outlet concentration of 20 mg/Rm ³ (dry) specified, approximately 80% removal of mist is estimated to be required. While some chevron mist eliminators may achieve the necessary removal by itself, the addition of mesh pad shall be considered for smaller particulate and carried in their proposal including sizing and associated pressure drop.					
4		Where material is indicated to be conductive, this indicates it must be sufficiently conductive to discharge static buildup.					
5		Vendor can propose/recommend his standard equivalent.					
6		Range of sulphuric acid given due to notable concentration differences of sulphuric acid as a result of tank mixing.					
Revision	Issue Status / Date		Prepared By	Checked By	Approved By	Reviewed By (Client)	
D	Preliminary 2024-02-13		N. Fournier	C. Tovee	E. Vachon	D. Cowan	
C	Client Review 2024-01-31		N. Fournier	C. Tovee	E. Vachon	N/A	
B	Internal Review 2024-01-22		N. Fournier	C. Tovee	N/A	N/A	
A	Intra-Discipline Review 2024-01-15		N. Fournier	C. Tovee	N/A	N/A	

Vale Canada Limited Green EV Energy Facility		H371502		H371502-PM415-D415200 000268-FD-PM415-QB-M-00001	
		EQUIPMENT DATA SHEET			
 VALE		Soda Ash Storage and Preparation System			
Item	Rev	Title	Notes	UOM	Project Design Data
A1		Equipment Type		text	Soda Ash System
A2		Equipment Name		text	Soda Ash Storage and Preparation System
A3		Equipment Number		text	0264-DDC-001 0264-DBN-001 0264-SLG-001 0264-CVS-001 0264-DCH-002 0264-TNK-001 0264-AGP-001 0264-VSB-001 0264-FAB-001 0264-SP-042
A4		Quantity	#		1
SECTION B - REFERENCE DOCUMENTS					
B1		Specification		text	H371502-PM415-415200
B2		Arrangement/Detail drawing		text	By Vendor
B3		P&ID		text	N/A
B4		PFD		text	See section C
B5		Installation and operating manual		text	By Vendor
B6		Code / Standard		text	By Vendor
B7		Motor data sheet		text	By Vendor
B8		Noise level data sheet		text	By Vendor
SECTION C - PROCESS / DESIGN DATA					
C1		DESIGN DATA			
C2		Site Conditions		text	See document H371502- S00 31 20 Site Conditions
C3		Service Description		text	Continuous
C4		Service Condition - Dry/Wet		text	Dry & Wet
C5		Minimum Availability Required	%		91%
C6		Location - Indoor/Outdoor		text	Outdoor / Indoor
C7		PROCESS FLOW DIAGRAM			
C8					
C9		SODA ASH			
C10		Stream number	#	2635 / 2637	
C11		Flow description		text	Soda Ash from storage silo to mixing tank
C12		Bulk density	kg/m ³		865
C13		Particle density	kg/m ³		2533
C14		Particle Size		text	Powder
C15		Temperature		text	Ambient
C16		Moisture content		text	Dry
C17		Angle of repose	deg		37
C18		Flow rate - Design	kg/h		510
C19		Flow rate - Operating	kg/h		766
C20		Solids Elemental Compositions	-		-
C21		Soda Ash, Na ₂ CO ₃	wt%		≥ 99.5
C22		Silicon Dioxide, SiO ₂	wt%		≤ 0.02
C23		Total organic carbon (TOC)	wt%		≤ 0.01
C24		Chloride (NaCl)	wt%		≤ 0.02
C25		Calcium, Ca	ppm		55.5
C26		Magnesium, Mg	ppm		21.7
C27		Aluminum, Al	ppm		9.9
C28		Iron, Fe	ppm		4.3
C29		Fluorine, F	ppm		3.1
C30		Barium, Ba	ppm		1.2
C31		Molybdenum, Mo	ppm		0.3
C32		Strontium, Sr	ppm		0.2

Vale Canada Limited Green EV Energy Facility		H371502			H371502-PM415-D415200 000268-FD-PM415-QB-M-00001		
		EQUIPMENT DATA SHEET					
	Soda Ash Storage and Preparation System						
Item	Rev	Title	Notes	UOM	Project Design Data	Supplier Data	Operation Data
C33		SODA ASH SLURRY					
C34		Stream number		#	2649		
C35		Flow description		text	Soda ash slurry to filter presses		
C36		Temperature		°C	35		
C37		Slurry Density		kg/m³	1,118		
C38		Solids content		ppm	59.32		
C39		Flow rate - Design		m³/h	5.1		
C40		Flow rate - Operating		m³/h	3.4		
C41		Solids Elemental Compositions					
C42		Na		wt%	0.00		
C43		Ca		wt%	12.56		
C44		Fe		wt%	0.97		
C45		Si		wt%	21.16		
C46		C		wt%	22.64		
C47		Aqueous Liquids Compositions		-	-		
C48		H₂O		wt%	86.58		
C49		Na₂SO₄		ppm	0.55		
C50		Na₂CO₃		wt%	13.42		
C51		SODA ASH MIXING TANK OFF-GAS					
C52		Stream number		#	2645		
C53		Description		text	Soda ash mixing tank off-gas		
C54		Temperature		°C	20		
C55		Density		kg/m³	1.2		
C56		Flow rate - Design		Nm³/h	99.91		
C57		Flow rate - Operating		Nm³/h	99.91		
C58		Destination		text	Soda ash wet scrubber		
C59		Gas Composition		-	-		
C60		N₂		Vol (%)	79.00		
C61		O₂		Vol (%)	20.13		
C62		H₂O		Vol (%)	2.30		
C63		DEMINERALIZED WATER TO MIXING TANK (By Others)					
C64		Stream number		#	2644		
C65		Description	3	text	Demineralized water to soda ash mixing		
C66		Quality type as per the ASTM D1193-91	7	text	Type 3		
C67		Temperature		°C	20		
C68		Density		kg/m³	998.3		
C69		Flow rate - Design		m³/h	3.93		
C70		Flow rate - Operating		m³/h	3.27		
C71		Destination		text	Soda ash mixing tank		
C72		Composition		-	-		
C73		H₂O	4	wt%	100		
C74		DEMINERALIZED WATER TO WET SCRUBBER (By Others)					
C75		Stream number		#	2641		
C76		Description		text	Demineralized water to wet scrubber		
C77		Quality type as per the ASTM D1193-91	7	text	Type 3		
C78		Temperature		°C	20		
C79		Density		kg/m³	998.3		
C80		Flow rate - Design		m³/h	5.34		
C81		Flow rate - Operating		m³/h	3.56		
C82		Destination		text	Wet Scrubber		
C83		Composition		-	-		
C84		H₂O	4	wt%	100		
C85		PROCESS STEAM BOILER (By Others)					
C86		Stream number		#	3185		
C87		Description	5	text	Steam to soda ash mixing tank		
C88		Temperature		°C	143.6		
C89		Pressure		kPa	400.0		
C90		Density		kg/m³	2.11		
C91		Flow rate - Design		Nm³/h	48.21		
C92		Flow rate - Operating		Nm³/h	32.14		
C93		Destination		text	Soda ash mixing tank		
C94		Composition		-	-		
C95		H₂O		wt%	100		
SECTION D - SODA ASH PNEUMATIC CONVEYING PIPING		Notes	UOM	Project Design Data	Vendor Data	Vendor Revision	
D1		IDENTIFICATION					
D2		Equipment type		text	Pneumatic Conveying Piping		
D3		Equipment name		text	Soda Ash Pneumatic Conveying Piping		
D4		Equipment Tag		text	N/A		
D5		Quantity	qty		One (1)		
D6		PERFORMANCE					
D7		Design Material Mass Flow Rate	1	mlph	By Vendor		
D8		Material-to-air mass ratio	1	#	By Vendor		
D9		Air flow required	6	Nm³/h	850		
D10		Air pressure required		kPa	By Vendor		
D11		Material saltation estimated velocity		m/s	By Vendor		
D12		Conveying velocity - at truck/pick-up		m/s	By Vendor		
D13		Conveying velocity - at destination	1	m/s	By Vendor		
D14		DIMENSIONS					
D15		Pipe size diameter, nominal	1	mm	By Vendor		
D16		Pipe Schedule	1	text	sch 40		
D17		Conveyor Pipeline Routing		-	-		
D18		Horizontal distance	1	mm	By Vendor		
D19		Vertical lift	1	mm	By Vendor		
D20		Total: horizontal + vertical		mm	By Vendor		
D21		Elbows / bends		-	-		
D22		Quantities - Total	1	#	By Vendor		
D23		Description, geometry	1	text	By Vendor		
D24		Radius		text	Short		
D25		Receiving end target boxes (on silos)		-	-		
D26		Geometry		text	By Vendor		
D27		MATERIAL OF CONSTRUCTION					
D28		Pipe		Text	By Vendor		
D29		Elbows / bends		Text	By Vendor		
D30		Target Box		Text	By Vendor		

Vale Canada Limited Green EV Energy Facility		H371502		H371502-PM415-D415200 000268-FD-PM415-QB-M-00001	
		EQUIPMENT DATA SHEET			
 VALE		Soda Ash Storage and Preparation System			
Item	Rev	Title	Notes	UOM	Project Design Data
D31		BLOWER			Supplier Data
D32		Required		Text	Optional, By Vendor
D33		Quantity		Text	By Vendor
D34		Manufacturer		Text	By Vendor
D35		Model		Text	By Vendor
D36		Operating Pressure		kPa	By Vendor
D37		Maximum Pressure		kPa	By Vendor
D38		Operating Air Volume		Nm ³ /h	By Vendor
D39		Air Source		Text	By Vendor
D40		MOTOR			
D41		VFD Rated		Y/N	Yes
D42		Voltage/Frequency/Phases		V/Hz/text	575/60/3
D43		Installed Power	1	kW	By Vendor
D44		Speed		rpm	By Vendor
SECTION E - SODA ASH STORAGE BIN DUST COLLECTOR		Notes	UOM	Project Design Data	Vendor Data
E1		IDENTIFICATION			Vendor Revision
E2		Equipment type		text	Bin Vent
E3		Equipment name		text	Soda Ash Storage Bin Dust Collector
E4		Equipment Tag		text	0264-DDC-001
E5		Quantity		qty	One (1)
E6		PERFORMANCE			
E7		Geometry - round / rectangular		#	By Vendor
E8		Surge factor: collector design flow rate vs pneumatic conveyor flow	1	#	min 3
E9		Filtration surface	1	m ²	By Vendor
E10		Filter element, type	1	text	By Vendor
E11		Filter element - automatic cleaning system		text	Pulse jet cleaning system
E12		Air Flow required	1	Nm ³ /h	By Vendor
E13		Air pressure required	1	kPa	By Vendor
E14		Removal of filter elements - from top or side		text	By Vendor
E15		Access platform, ladder		text	Yes
E16		Exhaust Fan		text	Not Required, vent to atmosphere
E17		Cleaning Methods		test	Differential Pressure
E18		Air-to-cloth ratio	1	#	By Vendor
E19		DIMENSIONS			
E20		Overall dimensions - L x W x H	1	mm x mm x mm	By Vendor
E21		Housing dimensions - L x W x H		mm x mm x mm	By Vendor
E22		Filter element, length x diameter		mm x mm	By Vendor
E23		MATERIAL OF CONSTRUCTION			
E24		Housing		text	By Vendor
E25		Filter Element		text	By Vendor
E26		INSTRUMENTATION			
E27		Differential Pressure Transmitter		text	By Vendor
E28		Manufacturer		text	By Vendor
E29		Quantity		text	1
E30		Signal Type		VDC	24
SECTION F - SODA ASH STORAGE BIN		Notes	UOM	Project Design Data	Vendor Data
F1		IDENTIFICATION			Vendor Revision
F2		Equipment type		text	Bin/Silo
F3		Equipment name		text	Soda Ash Storage Bin
F4		Equipment Tag		text	0264-DBN-001
F5		Quantity		qty	One (1)
F6		PERFORMANCE			
F7		Storage Live Tonnage - Total	1	t	128
F8		Storage volume - Total (minimum density)		m ³	148
F9		Residence time, total		days	7
F10		Silo construction - bolted / welded	1	text	By Vendor
F11		DIMENSIONS			
F12		Diameter	1	mm	By Vendor
F13		Height, Cylinder	1	mm	By Vendor
F14		Height, Cylinder + Cone	1	mm	By Vendor
F15		Cone Angle, from horizontal	1	deg	By Vendor
F16		Access doors, quantity		#	By Vendor
F17		Discharge opening, size		mm	By Vendor
F18		PRESSURE RELIEF VALVE			
F19		Required	1	Y/N	Y
F20		Manufacturer		Text	By Vendor
F21		Model		Text	By Vendor
F22		Pressure rating	1	kPa	By Vendor
F23		DISCHARGE FLOW AID			
F24		Required	1	Y/N	By Vendor
F25		Discharge Flow Aid Type	1	Bin activator / Air fluidisation	By Vendor
F26		Cone bin activator (if required)		Y/N	By Vendor
F27		Cone Angle, from horizontal		degrees	By Vendor
F28		Cone inlet diameter		mm	By Vendor
F29		Cone outlet diameter		mm	By Vendor
F30		Air Fluidisation		Y/N	By Vendor
F31		Air flow		Nm ³ /h	By Vendor
F32		Air pressure		By Vendor	
F33		Air supply - from plant compressed air / air blower		text	By Vendor
F34		MATERIAL OF CONSTRUCTION			
F35		Bin Cylinder		text	By Vendor
F36		Bin Cone		text	By Vendor
F37		INSTRUMENTATION			
F38		High Level Switch		text	By Vendor
F39		Manufacturer		text	By Vendor
F40		Quantity		text	1
F41		Signal Type		VDC	24
F42		Low Level Switch		text	By Vendor
F43		Manufacturer		text	By Vendor
F44		Quantity		text	1
F45		Signal Type		VDC	24

Vale Canada Limited Green EV Energy Facility		H371502			H371502-PM415-D415200 000268-FD-PM415-QB-M-00001	
		EQUIPMENT DATA SHEET				
 VALE		Soda Ash Storage and Preparation System				
Item	Rev	Title	Notes	UOM	Project Design Data	Supplier Data
SECTION G - SODA ASH STORAGE BIN MAINTANCE GATE		Notes	UOM	Project Design Data	Vendor Data	Operation Data
G1		IDENTIFICATION				Vendor Revision
G2		Equipment type		text	Roller Slide gate	
G3		Equipment name		text	Soda Ash Bin Maintenance Gate	
G4		Equipment Tag		text	0264-SLG-001	
G5		Quantity		qty	One (1)	
G6		DIMENSIONS				
G7		Inside Body Dimensions	1	mm	By Vendor (To match bin discharge dimensions)	
G8		Frame Thickness		mm	By Vendor	
G9		Flange to Flange Distance Assembly		mm	By Vendor	
G10		Flange Bolt Hole Diameter		mm	As per ASTM	
G11		Flange Bolt Hole Spacing		mm	As per ASTM	
G12		MATERIAL OF CONSTRUCTION				
G13		Frame		text	By Vendor	
G14		Blade		text	By Vendor	
G15		Shaft		text	By Vendor	
G16		Seal		text	By Vendor	
G17		BLADE				
G18		Thickness		mm	By Vendor	
G19		Blade Stop / Seal Arrangement - Describe		text	By Vendor	
G20		Method of cleaning build up and inspection of seals		text	By Vendor	
G21		Provision for Blade Replacement		text	By Vendor	
G22		Roller Type		Y/N	Yes	
G23		SHAFT				
G24		Diameter		mm	Vendor to specify	
G25		Blade Connection		text	Vendor to specify	
F37		INSTRUMENTATION				
F38		Limit Switch		text	By Vendor	
F39		Manufacturer		text	By Vendor	
F40		Quantity		text	1	
F41		Signal Type		VDC	24	
SECTION H - SODA ASH SCREW FEEDER		Notes	UOM	Project Design Data	Vendor Data	Vendor Revision
H1		IDENTIFICATION				
H2		Equipment type		text	Screw Feeder	
H3		Equipment name		text	Soda Ash Screw Feeder	
H4		Equipment Tag		text	0264-CVS-001	
H5		Quantity		qty	One (1)	
H6		PERFORMANCE				
H7		Screw Diameter	1	mm	By Vendor	
H8		Trough Loading		%	95	
H9		Max Screw Speed	1	rpm	By Vendor	
H10		Fixed speed / variable speed		text	Variable	
H11		Drive arrangement		text	By Vendor	
H12		Drive location		text	By Vendor	
H13		Design Capacity		mtph	By Vendor	
H14		Calculated Power at Design Capacity	1	kW	By Vendor	
H15		Calculated Power at 100 % Trough Loading		kW	By Vendor	
H16		Material factor used for calculation (minimal material factor used)		text	By Vendor	
H17		ARRANGEMENT				
H18		Overall Length including Drive	1	mm	By Vendor	
H19		Overall Width including Drive	1	mm	By Vendor	
H20		Overall Height		mm	By Vendor	
H21		Trough Diameter		mm	By Vendor	
H22		Trough Height		mm	By Vendor	
H23		Inlet Inside Dia.		mm	By Vendor	
H24		MOTORS				
H25		VFD Rated		Y/N	Yes	
H26		Voltage/Frequency/Phases		V/Hz/text	575/60/3	
H27		Installed Power	1	kW	By Vendor	
H28		Speed		rpm	By Vendor	
H29		MATERIAL OF CONSTRUCTION				
H30		Screw Flight		text	By Vendor	
H31		Screw Pipe		text	By Vendor	
H32		Trough		text	By Vendor	
H33		Cover		text	By Vendor	
H34		INSTRUMENTATIONS				
H35		Zero Speed Switch		text	By Vendor	
H36		Manufacturer		text	By Vendor	
H37		Quantity		text	1	
H38		Signal Type		VDC	24	
SECTION I - SODA ASH MIXING TANK		Notes	UOM	Project Design Data	Vendor Data	Vendor Revision
I1		IDENTIFICATION				
I2		Equipment type		text	Tank	
I3		Equipment name		text	Soda Ash Mixing Tank	
I4		Equipment Tag		text	0264-TNK-001	
I5		Quantity		qty	One (1)	
I6		PERFORMANCE				
I7		Process liquid		text	Soda Ash Slurry	
I8		Residence time	1	hours	1	
I9		Mixing process - continuous / batch		text	Continuous	
I10		Total Tank Volume	1	m³	5.9	
I11		Actual Active Volume	1	m³	3.86	
I12		Access doors, quantity		#	By Vendor	
I13		Internal baffles		Y/N	By Vendor	
I14		DIMENSIONS				
I15		Tank Diameter	1	mm	1700	
I16		Tank Height	1	mm	2600	
I17		MATERIAL OF CONSTRUCTION				
I18		Tank		text	By Vendor (either FRP or rubber Lined CS)	
I19		Inside Liner		text	By Vendor	

Vale Canada Limited Green EV Energy Facility		H371502		H371502-PM415-D415200 000268-FD-PM415-QB-M-00001	
		EQUIPMENT DATA SHEET			
 VALE		Soda Ash Storage and Preparation System			
Item	Rev	Title	Notes	UOM	Project Design Data
I20		SPARGER			
E3		Equipment name		text	Soda Ash Mixing Tank Sparger
E4		Equipment Tag		text	0264-SP-042
I21		Material of construction		text	By Vendor
I22		Connection type		text	By Vendor
SECTION J - SODA ASH MIXING TANK AGITATOR		Notes	UOM	Project Design Data	Supplier Data
J1		IDENTIFICATION			Vendor Data
J2		Equipment type		text	Agitator
J3		Equipment name		text	Soda Ash Mixing Tank Agitator
J4		Equipment Tag		text	0264-AGP-001
J5		Quantity	qty		One (1)
J6		PERFORMANCE			
J7		Agitated Volume		m³	5.22
J8		Type of Mounting		text	By Vendor
J9		Number of impeller per agitator		#	By Vendor
J10		Rotation speed	1	rpm	By Vendor
J11		Fixed speed / variable speed		text	By Vendor
J12		Motor drive arrangement - direct driven / gearbox / belt driven		text	By Vendor
J13		DIMENSIONS			
J14		Impeller diameter		mm	By Vendor
J15		Impeller shaft diameter		mm	By Vendor
J16		Shaft Length		mm	By Vendor
J17		MOTORS			
J18		VFD Rated		Y/N	Yes
J19		Voltage/Frequency/Phases		V/Hz/text	460/60/3
J20		Installed Power		hp	By Vendor
J21		Speed		rpm	By Vendor
J22		MATERIAL OF CONSTRUCTION			
J23		Shaft		text	316LSS
J24		Hub		text	316LSS
J25		Blades		text	316LSS
J26		Mounting flange face		text	316LSS
J27		Gaskets		text	316LSS
J28		Blade lining type / thickness		text	N/A
J29		Hub & shaft lining type / thickness		text	N/A
J30		INSTRUMENTATIONS			
J31		Zero Speed Switch		text	By Vendor
J32		Manufacturer		text	By Vendor
J33		Quantity		text	1
J34		Signal Type		VDC	24
SECTION K - SODA ASH WET SCRUBBER		Notes	UOM	Project Design Data	Vendor Data
K1		IDENTIFICATION			Vendor Revision
K2		Equipment type		text	Wet Scrubber
K3		Equipment name		text	Soda Ash Wet Scrubber
K4		Equipment Tag		text	0264-VSB-001
K5		Quantity	qty		One (1)
K6		PERFORMANCE			
K7		Scrubbing liquid		text	Water
K8		Quantity	#		1
K9		Description, geometry	1	text	By Vendor
K10		Dimensions (L x W x H)	1	mm x mm x mm	By Vendor
K11		Diameter - largest cross section	1	mm	By Vendor
K12		Maximum Particles Emission (dry)	1	mg/Rm³	20
K13		MATERIAL OF CONSTRUCTION			
K14		Scrubber		text	316L SS
SECTION L - SODA ASH WET SCRUBBER FAN		Notes	UOM	Project Design Data	Vendor Data
L1		IDENTIFICATION			Vendor Revision
L2		Equipment type		text	Fan
L3		Equipment name		text	Soda Ash Wet Scrubber Fan
L4		Equipment Tag		text	0264-FAB-001
L5		Quantity	qty		One (1)
L6		PERFORMANCE			
L7		Fan Type	1	text	By Vendor
L8		Motor drive arrangement - direct driven / gearbox / belt driven		text	By Vendor
L9		MOTORS			
L10		VFD Rated		Y/N	Yes
L11		Voltage/Frequency/Phases		V/Hz/text	575/60/3
L12		Installed Power	1	kW	By Vendor
L13		Speed		rpm	By Vendor
L14		INSTRUMENTATIONS			
L15		Zero Speed Switch		text	By Vendor
L16		Manufacturer		text	By Vendor
L17		Quantity		text	1
L18		Signal Type		VDC	By Vendor
SECTION M - WEIGHT AND LOADS					
M1		Soda Ash Pneumatic Conveying Piping (longest pipe)	1.2	kg	By Vendor
M2		Soda Carbonate Storage Bin Dust Collector	1.2	kg	By Vendor
M3		Soda Ash Storage Bin	1.2	kg	By Vendor
M4		Soda Ash Bin Maintenance Gate	1.2	kg	By Vendor
M5		Soda Ash Screw Feeder	1.2	kg	By Vendor
M6		Soda Ash Off-Loading Chute	1.2	kg	By Vendor
M7		Soda Ash Mixing Tank	1.2	kg	By Vendor
M8		Soda Ash Mixing Tank Agitator	1.2	kg	By Vendor
M9		Soda Ash Filter Press Pump	1.2	kg	By Vendor
M10		Soda Ash Wet Scrubber	1.2	kg	By Vendor
M11		Soda Ash Wet Scrubber Fan	1.2	kg	By Vendor
M12		Structural Steel	1.2	kg	By Vendor
M13		Complete Shipping Weight	1.2	kg	By Vendor
M14		Heaviest Part for Installation - Weight and Identify	1.2	kg	By Vendor
M15		Heaviest Part for Maintenance - Weight and Identify		kg	By Vendor

Vale Canada Limited Green EV Energy Facility		H371502		H371502-PM415-D415200 000268-FD-PM415-QB-M-00001	
		EQUIPMENT DATA SHEET			
 VALE		Soda Ash Storage and Preparation System		 HATCH	
Item	Rev	Title	Notes	UOM	Project Design Data
NOTES					Supplier Data
1		Information required with the bid			
2		Typical weight can be provided			
3		Water is returned from the wet scrubber for water makeup			
4		Water contains contaminants on a ppm level			
5		Steam added by direct addition to maintain temperature			
6		Airflow to be confirmed when PD truck supplier is selected			
7		Demineralized water quality type based on previous information, will be confirmed.			
Revision		Issue Status	Prepared By / Date	Checked By / Date	Approved By / Date
C		Client Review	<i>Cristiano F. M.</i> C. Murillo	2025-01-08 <i>N. Fournier</i>	D. Pelletier
B		Internal Review	C. Murillo CEP supervised by J. Mathieu-Morel / 2025-01-08	N. Fournier / 2024-12-13	N/A
A		Intra-Discipline Review	C. Murillo CEP supervised by J. Mathieu-Morel / 2024-12-11	N. Fournier / 2024-12-11	N/A

QUESTION QC-28

Le rapport de modélisation à l'annexe G-3 (section 6.4) indique que « les émissions de nickel proviennent exclusivement de la cheminée du dévésiculeur de gaz et contribuent à 92 % de la concentration maximale modélisée. » Pour le sulfate de nickel, les fiches signalétiques à l'annexe D-1 de l'étude d'impact indiquent qu'il serait sous forme de nickel hexahydraté (CAS 10101-97-0). L'initiateur doit préciser quelles autres formes de sulfate de nickel pourraient être émises à l'atmosphère. Celles-ci doivent être identifiées et modélisées, le cas échéant.

Par ailleurs, il appert que le réservoir de solution de sulfate de nickel ne serait pas pourvu d'un événement, ce qui expliquerait pourquoi il n'est pas considéré comme une source d'émission. L'initiateur doit confirmer l'absence d'événement au réservoir de sulfate de nickel. Si le réservoir est muni d'un événement, celui-ci doit être ajouté comme une source d'émission et la modélisation de dispersion atmosphérique doit être mise à jour, le cas échéant.

RÉPONSE :

La solution finale de sulfate de nickel ainsi que la solution de neutralisation sont formées principalement de sulfate de nickel dissous. Les cristaux de sulfate de nickel hexahydraté (CAS 10101-97-0) se forment à des températures comprises entre 31 °C et 54 °C et, bien qu'il y ait un potentiel de former des cristaux de nickel heptahydraté (CAS 10101-98-1) à des températures inférieures à 30 °C, la température dans le procédé de l'usine et, plus précisément, la ventilation du réservoir liée au dévésiculeur de gaz, devrait être au-dessus de ce seuil. Ainsi, l'inventaire des émissions atmosphériques a fait référence à une température de sortie de 33,6 °C. Il convient également de noter que, quelle que soit la forme potentielle de cristaux de sulfate de nickel, il n'y aurait aucun changement à la teneur en nickel au dévésiculeur de gaz (ce serait plutôt un changement quant au nombre de molécules d'eau adhérant au cristal) et donc aucun changement au résumé des émissions et à la modélisation de la dispersion par rapport à ce contaminant potentiel préoccupant.

Comme décrit à la section 4.1.1 de l'annexe G-3 de l'EIE, la ventilation du réservoir de solution de sulfate de nickel se rattache au dévésiculeur de gaz; cela est également détaillé dans l'inventaire des émissions fourni à l'annexe C-1 de l'annexe G-3. Conséquemment, nous confirmons qu'une mise à jour de la modélisation n'est pas requise à ce sujet.

QUESTION QC-29

Selon la table A-1-6 de l'annexe A-1 du rapport de modélisation à l'annexe G-3 de l'étude d'impact, seule la tour de refroidissement serait émettrice de particules (source pt08). Or, les fiches signalétiques à l'annexe D-1 de l'étude d'impact identifient certains contaminants ayant des normes et critères dans le RAA comme, par exemple, l'acide chlorhydrique dans le Hydrex 2126. L'initiateur doit justifier pourquoi l'ensemble des contaminants n'ont pas été considérés.

RÉPONSE :

Tout d'abord, il convient de noter que la plupart de sources d'émissions atmosphériques sont émettrices de particules, et non seulement la tour de refroidissement. Les taux d'émissions considérés sont présentés au tableau A-1-6 du rapport de modélisation, dont la version révisée est en pièce jointe à la réponse à la question QC-20.

Par ailleurs, il faut préciser que le choix de produits pour traiter l'eau de refroidissement n'est pas encore finalisé; les différents produits mentionnés dans l'EIE ont été présentés à titre indicatif seulement. Par conséquent, les informations disponibles sont à ce jour insuffisantes pour les intégrer de manière complète à la modélisation.

Les émissions de la tour de refroidissement sont calculées à partir du facteur d'émissions du chapitre 13.4 de l'AP-42 de l'US-EPA. Un seul contaminant est indiqué dans ce facteur d'émission, soit les matières particulières. Dans cette référence, il est noté que le facteur d'émission est très prudent (« *conservatively high* »). De plus, comme expliqué dans l'exemple de calcul fourni par Hatch dans l'annexe C-2 du rapport de modélisation, les émissions particulières ont été considérées, de manière prudente, comme étant composées à 100 % de particules fines ($PM_{2,5}$).

De plus, les concentrations des contaminants contenus dans les produits utilisés pour traiter l'eau de refroidissement sont généralement faibles et pour cette raison, celles-ci n'ont pas été considérées dans la modélisation atmosphérique.

QUESTION QC-30

Certaines informations présentées à la page 3 de l'annexe C-1 de l'annexe G-3 sont incomplètes, en outre la note concernant l'efficacité de 78,4 % du *Mist Eliminator Calc. Efficiency*. L'initiateur doit redéposer l'information présentée à cette page en s'assurant que l'information est complète et lisible.

RÉPONSE :

Veuillez noter que la modélisation a été mise à jour et que le rapport révisé (incluant une mise à jour de la page demandée) se trouve en pièce jointe à la réponse à la question QC-20.

QUESTION QC-31

Au Tableau A1-4 et A1-5 de l'annexe G-3, la concordance entre le nom du composé chimique et le numéro de Chemical Abstract Service (CAS) est difficile à effectuer. L'initiateur doit fournir le nom de chaque composé ainsi que son numéro CAS dans les deux tableaux fournis.

RÉPONSE :

Ces tableaux ont été corrigés avec le nom de chaque composé ainsi que son numéro CAS. Voir le rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique mis à jour joint à la réponse à la question QC-20.

QUESTION QC-32

Le scénario de modélisation à la section 3.3.1 et au tableau A-1-1 de l'annexe G-3 de l'étude d'impact considère que les sources pt01 à pt08 et pt10 sont en marche en continu (24 heures par jour) et que les camions circulent de 6 h 00 à 17 h 00, 7 jours par semaine. Or, le rapport ne spécifie pas si ces sources sont considérées actives durant toute l'année incluant les jours fériés et les vacances.

De plus, d'après la section 4.1.6 du rapport, les périodes d'activité journalières modélisées pour la chaudière à vapeur de démarrage (pt09), la pompe à eau pour incendie (pt11) et la génératrice d'urgence (pt12) sont respectivement de 12 heures, 20 minutes et 4 heures, sans toutefois mentionner les heures précises sélectionnées. À défaut de connaître les heures d'utilisation de ces trois sources, celles-ci doivent être considérées actives selon l'horaire journalier d'opération de l'usine tous les jours de la semaine (7 jours sur 7) incluant les jours fériés et les vacances, et ce, pendant toute l'année. Si un horaire journalier est défini pour l'utilisation de ces trois sources, celui-ci devra être présenté dans le rapport révisé et inclus dans le modèle.

Par ailleurs, notez qu'il n'est pas possible que les émissions de la source pt11 soient « *modélisées durant 20 minutes tous les jours* », comme mentionnées à la section 4.1.6 du rapport, puisque le modèle AERMOD calcule des concentrations de contaminants à un pas de temps horaire, au minimum.

Considérant ce qui précède, l'initiateur doit revoir le scénario de modélisation retenue, mettre à jour la modélisation de la dispersion atmosphérique, discuter des résultats obtenus et présenter les mesures d'atténuation applicables. Pour le transport, les mesures particulières qui sont prévues afin de contrôler les émissions de poussières lors des travaux de construction doivent être précisées.

Enfin, advenant que les concentrations annuelles ou les fréquences de dépassement modélisées excèdent les normes ou les critères de qualité de l'atmosphère dans le rapport révisé, celles-ci pourront être ajustées proportionnellement à la durée d'opération réelle de l'usine pour éviter de les surestimer. Dans le cas où des dépassements étaient modélisés, l'initiateur devra présenter, sous forme de tableaux et de cartes, le nombre de dépassements, en tenant compte de la concentration initiale, pour tous les points de calcul, à l'exception des points situés à l'intérieur de la limite d'application, ainsi qu'une comparaison entre les horaires réels prévus et modélisés.

RÉPONSE :

Tout d'abord, dans la version révisée du rapport de modélisation, toutes les sources ont été modélisées tous les jours, incluant les jours fériés et les vacances, afin d'utiliser l'ensemble de cinq ans de données dans l'échantillon météorologique. Cette précision a été ajoutée au texte de la version révisée du rapport de modélisation (voir en pièce jointe à la réponse à la question QC-20). Les concentrations annuelles modélisées, telles que présentées dans la version révisée du rapport de modélisation, ne montrent pas de dépassement des normes et critères de qualité de l'atmosphère applicables. En conséquence, aucun ajustement par rapport à la durée d'opération réelle n'a été nécessaire.

En ce qui concerne la source pt11, effectivement, le modèle ne permet pas un pas de temps inférieur à une heure. Pour prendre en considération une opération prévue de 20 minutes, cette source avait initialement été modélisée une heure par jour avec un taux d'émission égal à un tiers du taux d'émission horaire. Or, comme mentionné précédemment, cette manipulation n'est plus pertinente étant donné que la méthode révisée a maintenant prévu, selon une approche prudente, que toutes les sources ponctuelles, incluant les sources intermittentes, soient modélisées 24 heures sur 24, tous les jours, incluant les jours fériés et les vacances.

Les mesures d'atténuation particulières prévues lors de la construction sont précisées dans la réponse à la question QC-35.

QUESTION QC-33

Au tableau A-1-1 de l'étude de modélisation à l'annexe G-3, décrivant les sources ponctuelles modélisées, l'orientation des sources pt04 et pt10 (horizontale ou verticale) sélectionnées dans le modèle n'est pas précisée. Selon ce tableau, ces deux sources sont recourbées vers le bas (col de cygne). L'approche préconisée pour représenter une source d'émission recourbée vers le bas ou en col de cygne consiste à utiliser une source ponctuelle horizontale, afin de tenir compte, notamment, de l'effet de rabattement du panache relié aux bâtiments à l'aide du modèle PRIME, conformément aux recommandations de la *US Environmental Protection Agency*. L'initiateur doit donc réviser le rapport de modélisation et considérer les deux sources (pt04 et pt10) comme ponctuelles avec une orientation horizontale, si ce n'est déjà fait, et l'indiquer clairement au rapport.

RÉPONSE :

Les sources pt04 et pt10 ont déjà été modélisées avec une orientation horizontale. Une note a été ajoutée au tableau A-1-1 pour l'indiquer au rapport. Voir le rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique mis à jour joint à la réponse à la question QC-20.

QUESTION QC-34

Dans l'étude modélisation du transport atmosphérique des contaminants à l'annexe G-3 de l'étude d'impact, une résidence située dans le parc industriel à environ 400 m du site du projet n'aurait pas été considérée comme un récepteur sensible dans la modélisation d'après la section 5.6 et la carte B-1-6. Un récepteur sensible doit être ajouté à cet emplacement dans la révision de l'étude modélisation, l'impact du projet sur cet élément doit être discuté et les mesures d'atténuation applicables identifiées.

Si ce récepteur sensible n'est pas retenu, l'initiateur doit justifier cette décision.

RÉPONSE :

Il semble être question de la résidence qui était située au 7515, rue Desormeaux (voir la figure QC-34-1 ci-dessous).

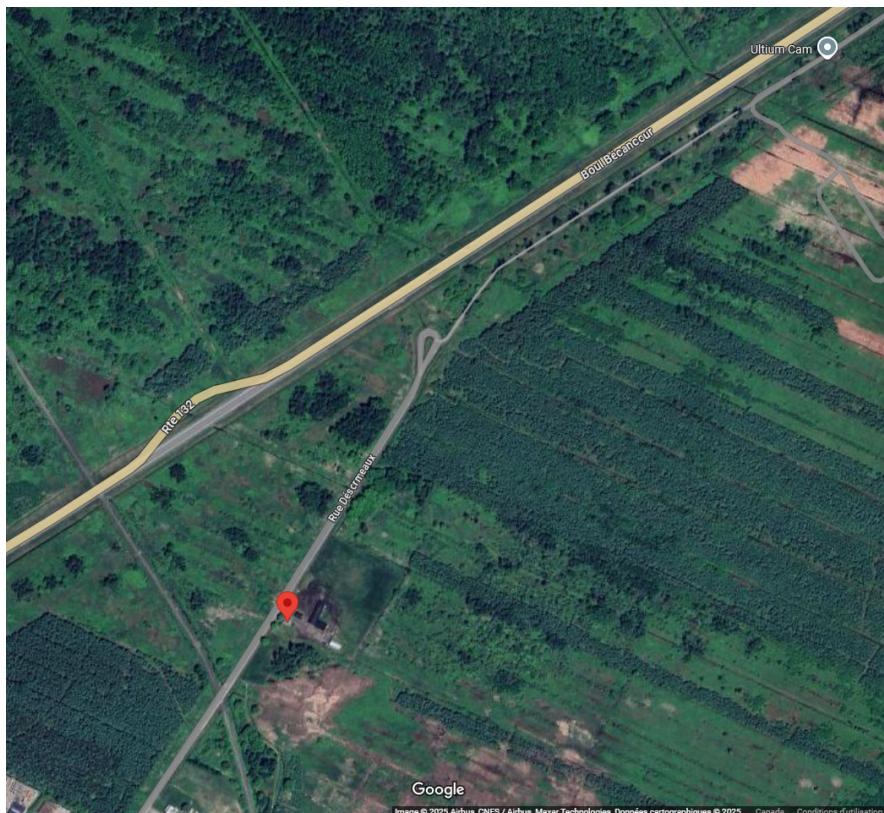


Figure QC-34-1 Capture d'écran identifiant l'emplacement du 7515, rue Desormeaux

Selon une communication d'une représentante de la SPIPB (S. Marcoux, comm. pers., 24 janvier 2025), cette résidence a été démolie en 2023 et le terrain est maintenant vacant (voir la figure QC-34-2).



Figure QC-34-2 Photo de l'emplacement du 7515, rue Desormeaux transmise par la SPIPB

Pour cette raison, aucun récepteur sensible n'a été placé à cet endroit.

QUESTION QC-35

Des mesures de gestion sont présentées à la page 68, section 3.2.2.6 de l'étude d'impact. Puisqu'il y aura beaucoup de véhicules et de machinerie, veuillez préciser les mesures particulières sont prévues afin de contrôler les émissions de poussières lors des travaux de construction.

RÉPONSE :

Comme expliqué à la section 6.2.2.1 de l'EIE, des mesures d'atténuation courantes sont prévues pour réduire les émissions de poussières et autres contaminants atmosphériques pendant les travaux de construction. La liste des mesures d'atténuation courantes applicables au projet a été fournie à l'annexe F-2 de l'EIE. Ces mesures incluent par exemple l'application d'eau ou d'abat-poussière sur les voies de circulation non pavées, la limitation de vitesse des véhicules sur le chantier à 10 km/h, l'arrosage ou le recouvrement des stocks de matériaux et des activités de manutention si requis, etc.

Aussi, comme indiqué à la section 9.1 de l'EIE, un plan de gestion environnemental (PGE) sera développé pour encadrer la surveillance environnementale pendant les travaux de construction. Vale exigera que l'entrepreneur retenu élabore un plan de protection de l'environnement qui décrira ses procédures pour répondre aux exigences du PGE et qui pourra inclure des mesures d'atténuation particulières au besoin, et ce, avant le début de la construction. La surveillance environnementale permettra de documenter les mesures utilisées et de déterminer leur efficacité, et au besoin des actions correctives seront appliquées.

QUESTION QC-36

Pour plusieurs contaminants, les résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique montrent des concentrations maximales près des critères ou des normes applicables à l'emplacement des deux résidences situées dans le parc industriel et portuaire de Bécancour. À la section 9.2.1 de l'étude d'impact, l'initiateur propose la mise en place d'un programme de suivi des émissions atmosphériques des sources fixes afin de valider les résultats de l'étude de modélisation et la conformité avec les normes du règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). Dans l'éventualité où les résultats de ce suivi montraient des taux d'émission supérieurs à ceux modélisés à l'annexe G-3 de l'étude d'impact, la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants devra être mise à jour et déposée au MELCCFP.

Si certaines concentrations modélisées devaient excéder les normes du RAA, l'initiateur devra mettre en œuvre de nouvelles mesures d'atténuation permettant d'assurer la conformité réglementaire de ses émissions. L'initiateur doit fournir une liste de mesures d'atténuation additionnelles applicables et s'engager à les mettre en place, si requis.

RÉPONSE :

Dans le cadre du programme de suivi des émissions atmosphériques de l'usine de Vale, les résultats des tests à la source des émissions fixes qui sont à la fois validés et jugés représentatifs des conditions d'exploitation seront intégrés à une mise à jour de la modélisation de la dispersion atmosphérique s'ils démontrent des profils d'émissions différents (supérieurs ou inférieurs) à ceux inclus dans la modélisation incluse à l'annexe G-3 de l'EIE. Si les résultats de la modélisation mise à jour indiquent des dépassements des normes et critères, ceux-ci seront présentés au MELCCFP.

Les résultats de la modélisation initiale de l'usine proposée indiquent que toutes les émissions sont inférieures aux normes et critères applicables. Les résultats démontrent que les émissions de nickel et des particules sont les plus proches des normes sous certaines conditions atmosphériques modélisées. Les mesures d'atténuation potentielles qui pourraient être explorées en cas de dépassement de ces contaminants dans la modélisation mise à jour pourraient inclure, respectivement, des ajustements à la géométrie de la cheminée sur le dévésiculeur et des révisions de la circulation sur le site et/ou des contrôles additionnels de poussière sur les routes du site.

QUESTION QC-37

Dans l'étude de modélisation à l'annexe G-3 de l'étude d'impact, des incohérences sont notées au niveau des segments de route considérés pour modéliser les contaminants émis lors du routage. La section 4.2.1 de l'étude mentionne notamment que les trajets des camions ont été subdivisés en 29 segments de route bien que le tableau A-1-3 décrit un total de 27 segments. Également, la carte B-1-4 du rapport montre, par exemple, les segments de route P21-P08 et P08-P10, mais ces deux segments ne sont pas mentionnés dans le tableau A-1-3.

L'initiateur doit présenter des informations cohérentes et représentatives des routes empruntées par les camions sur le site du projet. Les paramètres associés à l'ensemble des segments de route inclus au modèle doivent être présentés.

RÉPONSE :

Certains segments n'apparaissaient pas dans le tableau A-1-3, car leurs émissions modélisées sont nulles. Les lignes correspondant aux segments manquants ont été ajoutées au tableau A-1-3 pour résoudre cette incohérence (voir le rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique mis à jour joint à la réponse à la question QC-20).

QUESTION QC-38

L'acide sulfurique est absent du tableau 6-3 de l'étude d'impact. D'après les résultats présentés à la table A-2-1 du rapport de modélisation, il appert que les concentrations modélisées pour ce contaminant seraient faibles et significativement sous le critère. Cependant, puisqu'il s'agit d'un des principaux consommables de l'usine projetée, ce contaminant doit être ajouté au tableau 6-3.

Aussi, considérant les ajustements demandés à la modélisation de la dispersion atmosphérique le tableau 6-3 doit être mis à jour.

RÉPONSE :

L'acide sulfurique a été ajouté au tableau 6-3 de la section 6.2.2.1 du rapport d'EIE. Les données ont été également mises à jour en fonction des ajustements intégrés à la modélisation de la dispersion atmosphérique révisée (voir le rapport en pièce jointe à la réponse à la question QC-20).

Le tableau 6-3 mis à jour est repris ci-après (voir texte ajouté en vert).

Tableau 6-3

Résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique pour les principaux contaminants – phase d'exploitation

Substance	Acronyme ou formule chimique	# CAS	Type de seuil	Période	Statistique	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Référence concentration initiale	Description de la norme ou du critère		Maximum modélisé ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration totale modélisée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Contribution du projet (%)	Pourcentage de la valeur limite (%)
									Concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
Particules totales	PMT	-	Norme	24 heures	1 ^{er} maximum	120	NCQQA v8	90	10	100	10	83	
Particules fines	PM _{2,5}	-	Norme	24 heures	1 ^{er} maximum	30	NCQQA v8	20	8,4	28,4	30	95	
Monoxyde de carbone	CO	630-08-0	Norme	1 heure	1 ^{er} maximum	34000	NCQQA v8	2650	128	2778	5	8	
				8 heures	1 ^{er} maximum	12700	NCQQA v8	1750	29	1779	2	14	
Dioxyde d'azote	NO ₂	10102-44-0	Norme	1 heure	1 ^{er} maximum	414	MELCCFP	68	176	244	72	59	
				24 heures	1 ^{er} maximum	207	MELCCFP	44	65	109	60	53	
				1 an	1 ^{er} maximum	103	MELCCFP	18	3	21	14	20	
Dioxyde de soufre	SO ₂	7446-09-05	Norme	4 minutes	1 ^{er} maximum	1310	NCQQA v8	150	< 1	150	< 1	11	
					99,5 ^e centile	1050	NCQQA v8	150	< 1	150	< 1	14	
				24 heures	1 ^{er} maximum	288	NCQQA v8	50	< 1	50	< 1	17	
				1 an	1 ^{er} maximum	52	NCQQA v8	20	< 0,1	20	< 1	38	
Acide sulfurique	H ₂ SO ₄	7664-93-9	Critère	1 heure	1 ^{er} maximum	4,4	NCQQA v8	0	< 0,01	< 0,01	100	< 1	
Peroxyde d'hydrogène	H ₂ O ₂	7722-84-1	Critère	1 heure	1 ^{er} maximum	14	NCQQA v8	0	11,9	11,9	100	85	
Nickel	Ni	7440-02-0	Norme	24 heures	1 ^{er} maximum	0,07	NCQQA v8	0,005	0,0571	0,0621	92	89	
				1 an	1 ^{er} maximum	0,02	NCQQA v8	0,002	0,0062	0,0082	75	41	

QUESTION QC-39

À la page xviii (résumé du projet), il est recommandé que les futures phases de conception considèrent la mise en œuvre des stratégies de résilience climatique identifiées dans l'évaluation des risques et de la vulnérabilité liés aux changements climatiques présentée à l'annexe I de l'étude d'impact sur l'environnement.

L'initiateur doit confirmer son intention de mettre en œuvre les stratégies de résilience climatique formulées dans l'étude concernant l'évaluation des risques et de la vulnérabilité liés aux changements climatiques à l'annexe I de l'étude d'impact sur l'environnement.

RÉPONSE :

Comme expliqué dans le rapport d'évaluation des risques et de la vulnérabilité liés aux changements climatiques inclus à l'annexe I de l'EIE, la conception du projet n'en était qu'à ses débuts au moment de la préparation de cette étude et les stratégies proposées sont des pistes visant à améliorer la résilience. Une révision de l'évaluation des risques liés au climat et des mesures de résilience sera effectuée lors des étapes ultérieures de la conception pour permettre une compréhension plus détaillée des interactions et l'identification des stratégies spécifiques à mettre en œuvre, le cas échéant.

QUESTION QC-40

La SPIPB a développé un plan directeur biophilique pour le parc industriel et les entreprises qui s'y installent. Parmi les critères, on retrouve la végétalisation du terrain et la gestion des eaux de pluie. À la section 10.4 de l'étude d'impact, l'initiateur évalue les risques à moyen et long terme de chaleurs extrêmes et d'augmentation de la température moyenne à *Moyen* et *Élevé*, respectivement (Tableau 10-5). Il y présente également des stratégies de résilience aux changements climatiques tel que : « *l'ajout de zones ombragées, en particulier avec l'utilisation d'arbres, si possible, dont la canopée contribue à réduire l'effet d'ilot de chaleur tout en améliorant l'infiltration de l'eau* ». De plus, lors de la séance d'information du 27 juin 2024, la communauté a soulevé la préoccupation suivante : « *Peu d'arbres se retrouvent sur les maquettes de Vale* ». On fait donc référence ici à de la plantation d'arbres, mais à la section 3.1.1.3, il est écrit que peu d'options sont possibles pour le site pour la végétalisation du site.

L'initiateur doit préciser les mesures qu'il entend mettre en place afin de favoriser la présence de végétation sur le site afin d'atténuer le risque de chaleur extrême. Des précisions sont requises afin de s'assurer que cet impact soit réellement pris en compte et que les mesures soient significatives (par exemple localiser et quantifier les arbres et arbustes qui seront plantés ainsi que les espaces qui peuvent être ensemencés (végétation herbacée)).

RÉPONSE :

La parcelle de terrain que Vale se propose d'acheter a déjà été déboisée. Le développement du site requis pour l'usine elle-même est compact et ne comportera que quelques arbres plantés autour des aires de repos des employés. Avant de procéder à la végétalisation de ces espaces, Vale consultera les acteurs locaux et les Premières Nations afin de déterminer les types d'arbres qu'il serait préférable de privilégier.

Cependant, la parcelle de terrain additionnelle que Vale envisage d'acheter est plus grande que le site de l'usine elle-même, et Vale permettra à cette parcelle de se revégétaliser naturellement. Il est alors prévu que les espèces indigènes recolonisent la zone au sud.

QUESTION QC-41

À la section 1.9, l'initiateur réfère à sa politique de développement durable, au défi Net Zéro et à l'élaboration d'un plan Net Zéro. L'initiateur doit fournir de plus amples explications à ces sujets et préciser comment le projet à l'étude s'inscrira dans cette démarche.

RÉPONSE :

Comme mentionné dans la réponse à la question QC-1, Transition Énergétique Métaux Vale Québec Inc. s'est engagée au Défi carboneutre et a été acceptée dans le Volet 3 comme une petite et moyenne entreprise (PME) le 23 octobre 2024. Des plans préliminaires et complets de carboneutralité seront élaborés conformément aux exigences du Défi et soumis au gouvernement du Canada en octobre 2025 et octobre 2026, respectivement.

Précisions que le présent projet est au cœur de cette démarche car actuellement, il est le seul projet de la division Transition Énergétique Métaux Vale Québec Inc.

QUESTION QC-42

L'initiateur prévoit utiliser une génératrice fonctionnant au diesel pour assurer une alimentation électrique d'urgence. Par rapport à cet élément, l'initiateur doit :

- a) Discuter de la possibilité d'utiliser des batteries pour le stockage de l'électricité.
- b) Justifier le choix retenu.

RÉPONSE :

a) Possibilité d'utiliser des batteries pour le stockage de l'électricité

Les systèmes de secours par batterie présentent plusieurs limitations lorsqu'ils sont utilisés dans un contexte industriel :

- Autonomie limitée : La plupart des systèmes de secours par batterie sont conçus pour fournir de l'énergie pendant quelques minutes à quelques heures, ce qui est suffisant pour combler le fossé jusqu'à ce que l'alimentation soit rétablie ou qu'une génératrice démarre. Cependant, ils ne sont pas idéaux pour les pannes prolongées.
- Exigences de stockage et de température : Les batteries nécessitent un environnement contrôlé pour garantir des performances optimales, ce qui peut augmenter les coûts d'infrastructure.
- Coût initial élevé : Bien que les coûts d'exploitation et d'entretien des systèmes de secours par batterie soient généralement plus bas que ceux des génératrices au diesel, l'investissement initial peut être important.
- Capacité de charge limitée : Les batteries peuvent ne pas être en mesure de gérer des charges très élevées ou des pics de demande importants, ce qui peut limiter leur utilisation dans certaines applications industrielles.
- Durée de vie et remplacement : Les batteries ont une durée de vie limitée et doivent être remplacées périodiquement, ce qui peut entraîner des coûts supplémentaires et des interruptions de service.

b) Justification du choix retenu : génératrice au diesel

Compte tenu des limitations énumérées ci-dessus pour les systèmes de secours par batterie, l'option d'une génératrice au diesel a été retenue. La génératrice au diesel comporte les avantages suivants :

- Fiabilité et durabilité : Les génératrices au diesel sont connues pour leur fiabilité et leur capacité à fonctionner pendant de longues périodes sans interruption. Elles sont robustes et peuvent supporter des conditions environnementales difficiles.
- Puissance élevée : Les génératrices au diesel peuvent fournir une puissance élevée, ce qui est essentiel pour les applications industrielles et les situations d'urgence où une grande quantité d'énergie est nécessaire rapidement.
- Coût initial et entretien : Bien que le coût initial d'une génératrice au diesel puisse être élevé, les coûts d'entretien sont généralement plus bas sur le long terme par rapport aux systèmes de secours par batterie.
- Durée de vie : Les génératrices au diesel nécessitent moins de remplacements et peuvent durer plus de vingt mille heures avant d'être remplacées.
- Efficacité énergétique : Les moteurs au diesel sont très efficaces et offrent une meilleure économie de carburant par rapport à d'autres types de génératrices. Cela est particulièrement important lors de pannes prolongées où l'efficacité énergétique est cruciale.

- Disponibilité immédiate : Les génératrices au diesel peuvent démarrer rapidement et fournir de l'électricité presque instantanément, ce qui est vital en cas d'urgence. Les systèmes de batteries peuvent nécessiter plus de temps pour se recharger et peuvent ne pas être aussi réactifs.
- Impact environnemental : Bien que les génératrices au diesel aient un impact environnemental, des progrès ont été réalisés pour réduire les émissions grâce à des technologies avancées et à l'utilisation de carburants plus propres.

En résumé, les génératrices au diesel offrent une solution fiable, durable et efficace pour l'alimentation électrique d'urgence, surtout dans des situations où une grande puissance est nécessaire rapidement et de manière continue.

QUESTION QC-43

La quantité de diesel prévue à la section 8.3.2.1 est de 113 305 litres par année en phase exploitation tandis que la quantification des GES (Annexe G-4) indique une consommation de 33 889 litres par année pour les sources fixes. Puisque les données pour le transport ne sont pas suffisamment précises pour expliquer l'écart, l'initiateur doit justifier l'écart à l'aide de calculs pour l'établissement des deux valeurs.

RÉPONSE :

La quantité annuelle de consommation de diesel prévue en phase d'exploitation est de 33 889 litres par année. La quantité utilisée dans la quantification des GES de l'annexe G-4 est donc correcte. Veuillez noter que l'utilisation du diesel sera réservée aux situations d'urgence. En effet, la consommation annuelle totale estimée est basée sur une utilisation de 26 h par année pour effectuer des tests d'entretien sur la pompe d'eau d'incendie (2 123 litres de diesel par année), et une prévision conservatrice selon laquelle la génératrice d'urgence pourrait être nécessaire pendant 4 jours complets chaque année (31 766 litres de diesel par année). Cette estimation de la consommation demeure prudente et pourrait s'avérer inférieure en réalité.

À la section 8.3.2.1 de l'étude d'impact, le paragraphe qui mentionne la consommation de diesel doit être corrigé comme suit : « *La consommation de diesel par les équipements du projet (phase d'exploitation) est estimée à 33 889 L par année. Une livraison de carburant est prévue à tous les mois (fréquence maximale estimée) pour un volume d'environ 2 825 L tous les mois.* » Cette estimation de livraison est basée sur une répartition égale de la consommation annuelle sur 12 mois, bien que cela puisse dans les faits varier selon les besoins réels d'utilisation des équipements d'urgence qu'il n'est pas possible de prévoir.

QUESTION QC-44

Malgré la référence indiquée du Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère (RDOCÉCA), les coefficients utilisés dans le tableau 2-2 (équipements mobiles) ne se retrouvent pas à l'annexe A.2 protocole QC.27 et les coefficients utilisés dans le tableau 2-3 (équipements fixes) ne se retrouvent pas au RDOCÉCA dans les tableaux correspondants de l'annexe A.2 protocole QC.1.

L'initiateur doit clarifier les références concernant les données utilisées pour chaque facteur d'émission utilisé et fournir un exemple de calcul pour chaque type de calcul effectué. Une fois les associations clarifiées, les résultats des calculs devront être mis à jour et présentés à nouveau. Par ailleurs, il semble y avoir une coquille pour la génératrice du tableau 2-5 à 25 MW.

RÉPONSE :

Dans l'annexe G-4 de l'EIE, la référence du tableau 2-2 doit être corrigée. Les facteurs d'émission des équipements mobiles ne proviennent effectivement pas du RDOCECA, mais plutôt du *Guide de quantification des gaz à effet de serre* du MELCCFP (2022), tirés du tableau 5, à la page 18 du Guide.

Par contre, pour le tableau 2-3 de l'annexe G-4, qui présente les facteurs d'émission des équipements fixes, les valeurs sont bien tirées du RDOCECA. Les valeurs pour le diesel, le propane et l'essence proviennent du tableau 1-3 du protocole QC.1 de l'annexe A.2. Un extrait du tableau 1-3 est présenté ci-après.

Tableau 1-3. Facteurs d'émission selon le type de combustible

(QC.1.3.1, 1, QC.1.3.2, QC.1.4.1, 1, QC.1.4.4, QC.17.3.1, 2)

Combustibles et biocombustibles liquides	CO ₂	CO ₂	CH ₄	CH ₄	N ₂ O	N ₂ O
	(kg/l)	(kg/GJ)	(g/l)	(g/GJ)	(g/l)	(g/GJ)
Essence aviation	2,342	69,87	2,200	65,630	0,230	6,862
Diesel	2,663	69,53	0,133	3,473	0,400	10,44
Carburateur	2,534	67,75	0,080	2,139	0,230	6,150
Kérosène						
- Services d'électricité	2,534	67,25	0,006	0,159	0,031	0,823
- Usages industriels	2,534	67,25	0,006	0,159	0,031	0,823
- Autoconsommation	2,534	67,25	0,006	0,159	0,031	0,823
- Forêt, construction et secteurs commerciaux et institutionnels	2,534	67,25	0,026	0,690	0,031	0,823
Propane						
- Secteur résidentiel	1,510	59,66	0,027	1,067	0,108	4,267
- Autres secteurs	1,510	59,66	0,024	0,948	0,108	4,267
Éthane	0,976	56,68	S. O.	S. O.	S. O.	S. O.
Butane	1,730	60,83	0,024	0,844	0,108	3,797
Lubrifiants	1,410	36,01	S. O.	S. O.	S. O.	S. O.
Essence	2,289	65,40	2,700	77,140	0,050	1,429

Les valeurs pour le gaz naturel proviennent quant à elles des tableaux 1-4 et 1-7 respectivement, que l'on retrouve également dans le QC.1 de l'annexe A.2 du RDOCECA. Des extraits des tableaux 1-4 et 1-7 sont présentés ci-après.

Tableau 1-4. Facteurs d'émission de CO₂ du gaz naturel ou du biométhane

(QC.1.3.1, 1, QC.1.3.2, 1, QC.17.3.1, 2)

Gaz commercialisable (kg CO ₂ /m ³)	Gaz commercialisable (kg CO ₂ /GJ)
1,878	49,01

Tableau 1-7. Facteurs d'émission de CH₄ et de N₂O du gaz naturel ou du biométhane selon le type d'utilisation

(QC.1.4.1, 1, QC.1.4.4)

Type d'utilisation	CH ₄ (g/m ³)	CH ₄ (g/GJ)	N ₂ O (g/m ³)	N ₂ O (g/GJ)
Centrale électrique	0,490	12,790	0,049	1,279
Usages industriels	0,037	0,966	0,033	0,861
Autoconsommation (non commercialisable)	6,500	169,600	0,060	1,566
Gazoduc	1,900	49,580	0,050	1,305
Ciment	0,037	0,966	0,034	0,887
Secteur manufacturier	0,037	0,966	0,033	0,861
Secteurs résidentiel, commercial, institutionnel,				

Le calcul des émissions de GES attribuables à la combustion provenant de sources fixes et d'équipements mobiles se fait en multipliant les facteurs d'émissions associés à chaque GES par la quantité de combustible consommée. Par exemple, au tableau 3-2 pour les équipements fixes, une consommation d'essence de 285 120 litres donne des émissions de CO₂ de 653 tonnes, soit :

$$\frac{285\ 120 \text{ L} \times 2,289 \text{ kg/L}}{1\ 000 \text{ kg/tonne}} = 653 \text{ tonnes de CO}_2$$

Les émissions de GES sont ensuite multipliées par le pouvoir de réchauffement planétaire (PRP) correspondant aux GES (présentées à la section 2.3 de l'annexe G-4) pour obtenir des émissions de CO₂eq. Par exemple :

$$653 \text{ tonnes de CO}_2 \times 1 \text{ (PRP)} = 653 \text{ tonnes de CO}_2\text{eq}$$

$$0,77 \text{ tonne de CH}_4 \times 25 \text{ (PRP)} = 19 \text{ tonnes de CO}_2\text{eq}$$

$$0,143 \text{ tonne de N}_2\text{O} \times 298 \text{ (PRP)} = 4 \text{ tonnes de CO}_2\text{eq}$$

Finalement, les émissions de CO₂eq sont additionnées pour chaque type de GES (CO₂, CH₄ et N₂O) et ainsi pour obtenir des émissions de GES totales en CO₂eq pour chacune des sources. Par exemple :

$$(653 + 19 + 4) \text{ tonnes de CO}_2\text{eq} = 676 \text{ tonnes de CO}_2\text{eq}$$

Par ailleurs, la question soulignait une coquille au tableau 2-5 de l'annexe G-4 concernant les unités de puissance de la génératrice. Effectivement, la puissance de la génératrice au diesel qui sera utilisée en période de construction n'est pas 25 MW, mais bien 25 kW. La valeur indiquée pour le taux de consommation de cette génératrice est juste, soit 6,3 L/heure.

QUESTION QC-45

À l'annexe G-4, la description du calcul des émissions de CO₂ du procédé n'a pas été expliquée et démontrée. L'initiateur doit fournir le détail et la méthodologie du calcul des émissions de GES du procédé, ainsi que les hypothèses formulées et les références associées.

RÉPONSE :

Le procédé produira des émissions de dioxyde de carbone (CO₂) en deux endroits, soit les réacteurs de neutralisation et les réacteurs de précipitation du carbonate de nickel basique.

Dans les réacteurs de neutralisation, les deux réactions suivantes avec l'acide sulfurique (H₂SO₄) résiduel pourraient potentiellement produire des émissions de CO₂ :

- H₂SO₄(aq) + NiCO₃(s) → NiSO₄(aq) + H₂O(aq) + CO₂(g)
- H₂SO₄(aq) + Na₂CO₃(aq) → Na₂SO₄(aq) + H₂O(aq) + CO₂(g)

Toutefois, la modélisation des flux en condition nominale montre qu'il n'y aura pas de Na₂CO₃ dans les réacteurs pour réagir avec le H₂SO₄, et donc il a été présumé que seule la première réaction se produira à 100 %.

Le logiciel METSIM a été utilisé pour calculer, à l'aide de la stœchiométrie, la quantité de CO₂ générée, telle que présentée ci-après :

Réaction chimique	H ₂ SO ₄	+	NiCO ₃	→	NiSO ₄	+	CO ₂	+	H ₂ O
Masse moléculaire (g/mol)	98,1		118,7		154,7		44,0		18,0
Débit massique nominal (kg/h)	473,5		190,4				70,6		
Moles (mol/h)	4827,7		1603,7				1603,7		

Le débit massique des réactifs (H₂SO₄ et NiCO₃) a été tiré du modèle. Les moles ont été calculées en utilisant la masse et le poids moléculaire selon l'équation suivante :

$$Moles = \frac{\left(Masse \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \right)}{Masse moléculaire}$$

Sur la base des moles, le NiCO₃ est le réactif limitant, ce qui déterminera la quantité de CO₂ générée. D'après la réaction équilibrée et la stœchiométrie, pour chaque mole de NiCO₃ qui réagit, une mole de CO₂ est produite, de sorte que la réaction produira 1603,7 mol/h de CO₂. Cette valeur est ensuite convertie en masse selon l'équation suivante :

$$Masse = Moles \times masse moléculaire \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}}$$

La réaction produira donc 70,6 kg/h de CO₂ (1603,7 mol x 44 g/mol / 1000 $\frac{\text{g}}{\text{kg}}$).

Dans les réacteurs de précipitation du carbonate de nickel basique, il y a trois réactions impliquant le carbonate de sodium (Na_2CO_3) qui pourraient potentiellement produire des émissions de CO_2 :

- $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{aq})$
- $3 \text{NiSO}_4(\text{aq}) + 3 \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{Ni(OH)}_2(\text{s}) + \text{NiCO}_3(\text{s}) + 3 \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2 \text{CO}_2(\text{g})$
- $\text{CoSO}_4(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{Co(OH)}_2(\text{s}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g})$

Toutefois, une modélisation additionnelle des flux dans les réacteurs montre que le CoSO_4 ne réagira pas. Conséquemment, il a été présumé que seules les deux premières réactions auront lieu et se produiront à 100 %.

Encore une fois, le logiciel METSIM a été utilisé pour calculer, à l'aide de la stœchiométrie, la quantité de CO_2 générée pour chacune des réactions chimiques, telle que présentée ci-après :

Première réaction :

Réaction chimique	H_2SO_4	+	Na_2CO_3	\rightarrow	Na_2SO_4	+	CO_2	+	H_2O
Masse moléculaire (g/mol)	98,1		83,0		142,0		44,0		18,0
Débit massique nominal (kg/h)	0,1		510,0				0,1		
Moles (mol/h)	1,1		6144,4				1,1		

Deuxième réaction :

Réaction chimique	3NiSO_4	+	$3 \text{Na}_2\text{CO}_3$	+	$2 \text{H}_2\text{O}$	\rightarrow	2Ni(OH)_2	+	NiCO_3	+	$3 \text{Na}_2\text{SO}_4$	+	2CO_2
Masse moléculaire (g/mol)	154,7		106,0		18,0		92,7		118,7		142,0		44,0
Débit massique nominal (kg/h)	746,4		509,9								141,1		
Moles (mol/h)	4823,3		4810,7								3207,1		

Les deux réactions dans les réacteurs de précipitation du carbonate de nickel basique produisent un total de 3208,2 mol/h de CO_2 (1,1 mol/h pour la première réaction + 3207,1 mol/h pour la deuxième réaction), soit l'équivalent de 141,2 kg/h de CO_2 (3208,2 mol x 44 g/mol / 1000 $\frac{\text{g}}{\text{kg}}$).

Finalement, si l'on additionne le CO_2 généré dans les réacteurs de neutralisation et les réacteurs de précipitation du carbonate de nickel basique, on obtient un taux d'émission total de 211,8 kg/h (70,6 kg/h + 141,2 kg/h). Il est à noter que, dans le rapport de quantification des GES de l'annexe G-4, un taux avec une précision au gramme (211 753 g/h) a été utilisé pour le calcul des émissions de GES issues du procédé. Ce taux a été multiplié par le nombre d'heures d'exploitation de l'usine durant une année, soit 7920 heures, pour obtenir les émissions annuelles.

QUESTION QC-46

Au volume 2 de l'étude d'impact (Annexe B, p. 827), le diagnostic de végétation hygrophile à la station MT01 est négatif, car l'espèce de verge d'or n'a pas été identifiée à l'espèce. Pourtant, l'inventaire a été effectué durant un temps propice pour l'identification. Comme plusieurs espèces de verges d'or sont indicatrices (FACH), il est donc possible que la végétation soit hygrophile et que le milieu MT2 ait encore un statut de milieu humide. L'initiateur doit faire le point sur l'état actuel du site en lien avec les milieux humides et hydriques.

RÉPONSE :

Après validation de photos prises lors de la caractérisation de la station MT01, la verge d'or présente est *Solidago altissima*, qui est une espèce non indicatrice. Il s'agit de la même espèce pour la station MT02. Par conséquent, le diagnostic de végétation hygrophile est bien négatif aux deux stations.

QUESTION QC-47

Concernant les impacts sur les milieux humides et hydriques adjacents ou à proximité de la zone des travaux, il est mentionné (vol.1, sections 6.4.2.1 et 6.4.3.1, sommaire administratif) que les impacts potentiels et résiduels sont faibles pour cet enjeu et qu'il n'y a pas de mesure d'atténuation supplémentaire requise. Or, malgré l'absence de milieux humides et hydriques situés dans l'aire des travaux, la nouvelle trajectoire du ruisseau Zéphirin-Deshaises au sud du terrain 5 ainsi que les fossés de l'autoroute 30 au nord se jettent dans des cours d'eau qui se déversent dans le fleuve Saint-Laurent.

De plus, il est inscrit que l'enjeu « Faune terrestre et aviaire » n'a pas été retenu. Toutefois, puisque les cours d'eau entourant le site sont des habitats du poisson, il importe de prévenir la sédimentation dans ces cours d'eau afin d'éviter l'augmentation des MES dans l'eau et le colmatage des sites de frai et la détérioration de l'habitat du poisson.

Le demandeur doit donner plus de détails par rapport à la conception et l'efficacité du bassin de collecte et sédimentation, aux éléments du réseau de drainage, à la topographie du terrain et à la direction d'écoulement de l'eau de surface afin de rendre possible l'évaluation des risques pour ces points d'entrée susceptibles d'acheminer des sédiments et contaminants aux cours d'eau et aux milieux humides à proximité, notamment durant la phase de construction.

RÉPONSE :

Comme expliqué à la section 3.2.3.6 de l'EIE, toutes les eaux de ruissellement sur le site de l'usine (eaux de ruissellement de la toiture des bâtiments et eaux de ruissellement non contaminées de la zone de l'usine) seront dirigées vers le bassin des eaux pluviales. Le nivellement du site et les plans ont été conçus pour s'assurer que toute cette eau soit dirigée vers le bassin des eaux pluviales, lequel se déversera dans le réseau des eaux pluviales de la SPIPB. À proximité du site de Vale, le réseau des eaux pluviales de la SPIPB est composé de fossés.

Les fossés et les bassins de rétention du système de collecte des eaux de ruissellement du site de Vale ont été conçus pour un débit de conception d'une pluie de 1:100 ans avec une augmentation de 18 % pour considérer les changements climatiques, et celle-ci a été vérifiée et établie à l'aide de modélisation hydrologique.

Le dimensionnement et la capacité du bassin des eaux pluviales ont pris en compte le temps de décantation et de résidence nécessaire pour éliminer la charge en particules qui devraient être entraînées dans les eaux recueillies sur le site. Le niveau d'élimination des matières en suspension a été fixé à 80 %. Il est prévu que le système de gestion des eaux pluviales proposé assure le traitement des matières en suspension et des hydrocarbures. Un séparateur eau-huile sera installé à l'entrée du bassin des eaux pluviales.

Pendant la phase de construction, comme mentionné à la section 3.2.2.4, le nivellement du terrain sera fait de manière à ce que les eaux de ruissellement se dirigent en partie vers des fossés au pourtour du site ainsi que vers des puisards. L'ensemble des eaux de ruissellement collectées par les fossés et les puisards convergeront vers le bassin des eaux pluviales. Les eaux recueillies dans ce dernier seront finalement rejetées vers le réseau des eaux pluviales de la SPIPB. Avant la mise en service du bassin des eaux pluviales, il est prévu que des méthodes de rétention temporaires (bassin de rétention, membranes géotextiles, ballot de paille, berme enrochée, etc.) soient utilisées pour limiter l'apport de sédiment aux fossés et cours d'eau à l'extérieur du site.

Selon les mesures prévues pour la gestion temporaire et permanente des eaux de ruissellement du site, où ces eaux seront dirigées et contenues dans des ouvrages centraux puis rejetées dans le réseau de la SPIPB, aucun impact n'est attendu sur les ruisseaux ou les milieux humides environnants.

QUESTION QC-48

Le chapitre 7 et la section 3.1.1.3 de l'étude d'impact, portant sur les effets cumulatifs, ne traitent pas de l'augmentation importante des surfaces imperméables dans les sous-bassins-versants des zones d'études locale et régionale. Or, les projets de construction en cours et à venir ont considérablement augmenté la fraction de surface imperméable. De plus, l'étude d'impact ne fait pas mention du maintien sur le site d'une aire boisée ou naturelle, de plantation d'arbres ni de végétalisation herbacée. Tout indique donc que le site sera entièrement imperméabilisé au terme du projet (stationnements, bâtiments, voies d'accès, etc.). La présence d'une couverture imperméable importante est susceptible d'induire une détérioration de la quantité et de la qualité de l'eau dans les cours d'eau à l'échelle du bassin versant.

Le demandeur doit déterminer le taux de surface imperméable actuel et projeté au niveau des sous bassins versants inclus dans la zone d'études locale, évaluer la contribution de l'actuel projet et d'autres projets à venir dans le Parc Industriel et Portuaire de Bécancour à l'augmentation des surfaces imperméables et, selon les résultats obtenus, proposer des mesures d'atténuation des impacts.

RÉPONSE :

En termes de gestion de l'eau, l'influence de l'imperméabilisation des sols sur le volume et la qualité de l'eau de ruissellement s'apprécie beaucoup mieux à l'échelle d'un grand bassin versant qu'à l'échelle d'un petit bassin versant, parce que la probabilité qu'il y ait des zones où l'eau de ruissellement peut s'infilttrer dans le sol est plus grande. Dans la zone d'étude locale qui couvre une superficie de 28 ha (0,28 km²), il y a une dizaine de sous-bassins versants, soit 0,028 km²/sous-bassin en moyenne. On ne peut pas raisonnablement extrapoler le taux de surface imperméable d'un bassin versant aussi petit (0,028 km²) à celui d'un bassin versant hypothétique qui inclurait le Parc industriel et portuaire de Bécancour dont la superficie est de 69,64 km², soit une superficie environ 2 500 fois plus grande.

Rappelons que la limite spatiale retenue pour l'évaluation des effets cumulatifs est l'ensemble de la zone industrialo-portuaire de Bécancour ainsi que le territoire de la MRC de Bécancour et celui de la ville de Trois-Rivières. Cette zone a une superficie de 70,66 km² et inclut le Parc industriel et portuaire de Bécancour (69,64 km²) et le parc industriel Laprade (1,02 km²).

Pour les raisons évoquées précédemment, il a donc été décidé d'utiliser la superficie du Parc industriel et portuaire de Bécancour (ci-après appelé « parc industriel ») pour répondre à la présente question.

Selon l'évaluation qui a été faite en vue de répondre à la question posée (voir la carte QC-48-1), la surface imperméable actuelle (en 2024) dans le parc industriel est d'environ 6,65 km², ce qui donne un taux de surface imperméable de l'ordre de 10 %. La classification des surfaces imperméables et perméables a été réalisée à partir d'une scène du capteur Sentinel-2 (Agence spatiale européenne) captée le 2024-08-24¹.

Même en considérant de façon prudente que le site occupé par les futures installations du projet de Vale serait entièrement imperméable, compte tenu de sa faible superficie (0,075 km²), le projet de l'usine Vale contribuerait à une augmentation d'au plus 0,1 % du taux de surface imperméable actuelle du parc industriel (0,075 km²/69,64 km²), soit une augmentation jugée non significative.

¹ L'approche de classification par pixel a été utilisée en identifiant des zones d'entraînement interprétées de façon visuelle. Le classificateur Random Forest du logiciel Orfeo Toolbox (v9.1.0) a été lancé en différentes itérations. À chaque itération, des zones d'entraînements ont été adaptées aux secteurs où des erreurs de classification ont été perçues et validées avec des imageries de références (i.e., Google Earth, ESRI world imagery) pour converger vers des résultats jugés satisfaisants lors de la troisième itération.

Comme expliqué dans la méthode incluse à l'annexe F-3 de l'EIE, habituellement, l'évaluation des effets cumulatifs ne porte que sur les CVE pour lesquelles des impacts résiduels importants après l'application des mesures d'atténuation sont prévus. Cependant, pour répondre à la préoccupation soulevée, une évaluation des effets cumulatifs a été faite en considérant une estimation prudente des changements potentiels dans le futur provenant d'autres projets, et la contribution du projet de Vale.

Si on suppose que 100 % de la superficie des terrains occupés par les entreprises qui sont implantées et celles qui s'implanteront à l'avenir dans le secteur industriel du parc industriel (dont la superficie est de 27,41 km²), est imperméabilisée, et en extrapolant les données aux 69,64 km² du parc industriel, le taux de surface imperméable maximum projeté serait de 38 %.

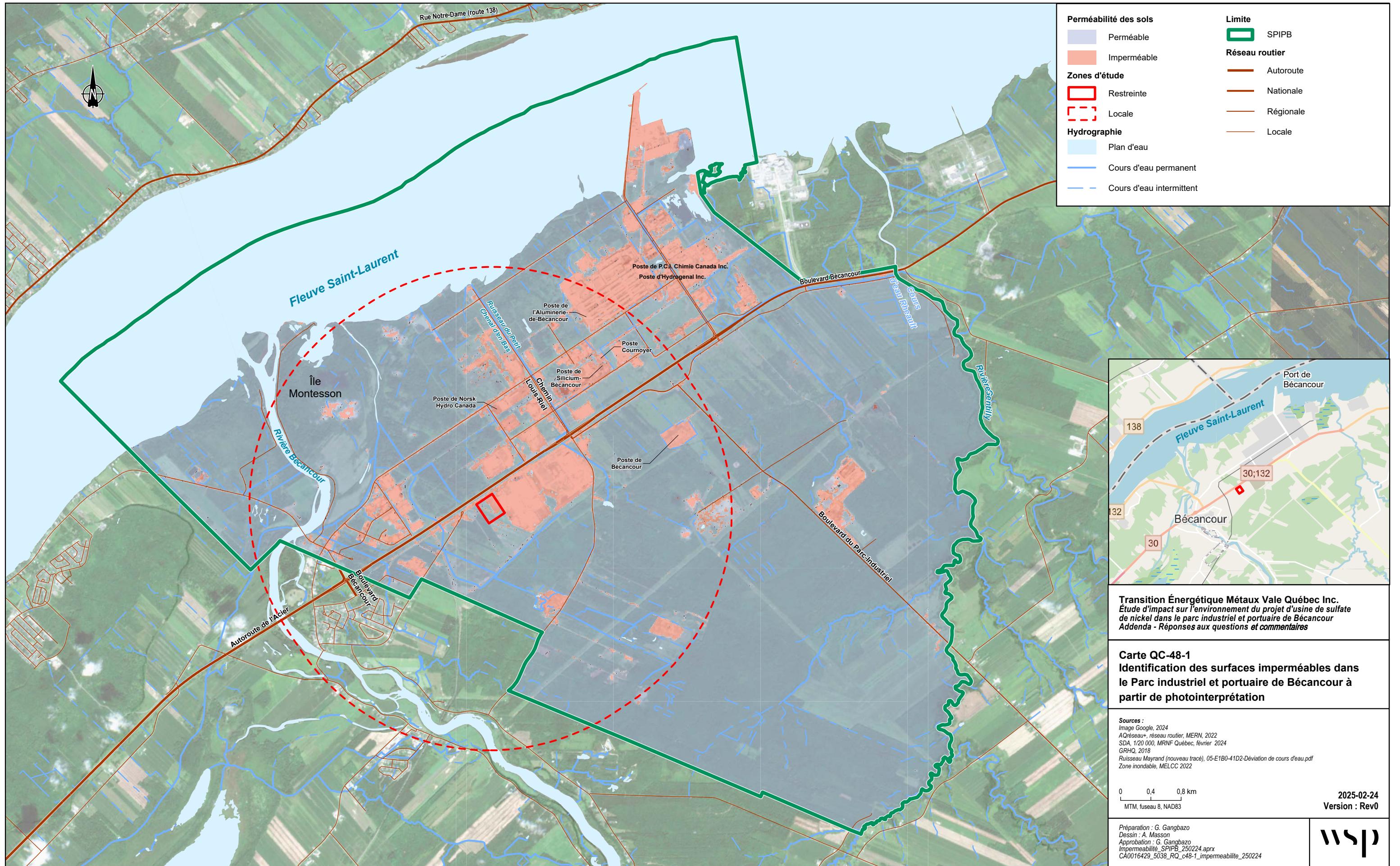
Ainsi donc, il peut être estimé que le taux de surface imperméable actuel est de 10 % et que le taux de surface imperméable projeté pourrait être de 38 %, ce qui représenterait, dans le pire des cas, une augmentation totale de 28 % du taux de surface imperméable avec une contribution du projet de Vale d'au plus 0,1 %.

Rappelons toutefois que la SPIPB a développé un plan directeur biophilique et publié un guide d'implantation biophilique pour que le parc industriel et les entreprises qui s'y installent cohabitent et s'harmonisent dans l'environnement naturel existant. Le guide contient deux mesures qui exercent une influence sur le volume et la qualité de l'eau de ruissellement, à savoir la végétalisation du terrain et la gestion de l'eau de pluie. En mettant en œuvre ces mesures, le terrain des entreprises installées dans le parc industriel ne serait pas 100 % imperméable.

Comme expliqué à la réponse à la question QC-40, le site que Vale se propose d'acheter pour son usine a déjà été déboisé et compte tenu de l'espace requis pour le développement de l'usine elle-même, il y aura très peu d'espace pour y planter des arbres. La surface ne sera toutefois pas complètement imperméabilisée sur l'ensemble du site. En effet, il est prévu de limiter l'imperméabilisation des surfaces pour permettre l'infiltration des précipitations et ainsi minimiser les eaux de ruissellement vers le système de collecte des eaux pluviales. De plus, la parcelle de terrain additionnelle que Vale envisage d'acheter au sud du site de l'usine proposée (environ 0,081 km²) n'aura aucun développement industriel à court terme et Vale laissera cette parcelle se revégétaliser naturellement. Celle-ci devrait donc demeurer perméable.

En conclusion, par rapport à l'ensemble des entreprises présentes dans le parc industriel, le projet de Vale aura un impact négligeable sur la problématique d'imperméabilisation. En conséquence, aucune mesure d'atténuation particulière n'est proposée pour réduire les impacts du projet de Vale.

- ☒ **Voir document joint :** - Carte QC-48-1 : Identification des surfaces imperméables dans le Parc industriel et portuaire de Bécancour à partir de photointerprétation



QUESTION QC-49

Il est actuellement prévu que le traitement de l'effluent provenant de la filtration du carbonate soit pris en charge par Ultium CAM et à la section 3.2.3.6 (page 79), il est mentionné que le détail sur le système de traitement et la lettre d'entente avec Ultium CAM seront transmis au MELCCFP lors de la demande d'autorisation ministérielle du projet de Vale. Par rapport à ce segment du projet, l'initiateur doit préciser les éléments suivants:

- a) Le programme d'inspection et d'entretien de la conduite.
- b) Le plan de mise en œuvre conjoint Vale – Ultium Cam pour la gestion de cet effluent.
- c) Les scénarios alternatifs dans l'éventualité où Ultium Cam ne pourrait pas le prendre en charge.
- d) Les mesures prévues pour le traitement et/ou l'entreposage temporaire afin de pallier l'éventualité où Ultium CAM ne soit pas en mesure de le traiter en raison d'un entretien ou bris d'équipement de traitement.
- e) L'alternative envisagée advenant un refus ou une impossibilité d'Ultium CAM de traiter l'effluent. Le cas échéant, l'initiateur doit détailler les équipements requis et leur capacité, les points de rejet, l'impact des activités de traitement, le programme de contrôle de qualité (fréquence, contaminants analysés).

Le MELCCFP tient à préciser que cet effluent et son traitement ne font pas partie du projet. Advenant une décision favorable du gouvernement du Québec et l'éventualité qu'une telle composante de gestion de l'eau doive s'ajouter, l'initiateur devra obtenir les autorisations nécessaires avant son implantation.

RÉPONSE :

- a) Le programme d'inspection et d'entretien des conduites est en développement et il est prévu d'y inclure :

1. Installation

- Toutes les tuyauteries doivent faire l'objet d'une inspection d'installation lorsqu'elles sont installées.
- Dans le cadre de l'inspection, le système de tuyauterie sera pressurisé et vérifié pour détecter les fuites.
- Le rapport d'installation sera réalisé avant l'installation du traçage thermique et de l'isolation.

2. Quotidien

- Inspection visuelle : Une inspection visuelle sera effectuée pour vérifier les signes visibles d'usure, de corrosion, de fuites ou de dommages physiques.
- Détection de fuites : La surveillance de la pression en continu sera utilisée pour identifier les fuites potentielles.

3. Semestriel

- Protection contre la corrosion : Des revêtements protecteurs ou des inhibiteurs seront appliqués pour prévenir la corrosion, en particulier dans les zones exposées à des produits chimiques agressifs.

4. Annuel

- Essais non destructifs (END) : Des essais ultrasonores ou radiographiques seront effectués pour détecter les défauts internes ou l'amincissement des parois des tuyaux.
- Inspection complète : Une inspection approfondie de l'ensemble du système de tuyauterie, y compris tous les joints, raccords et supports sera réalisée.

5. Tous les 3 ans

- Évaluation de l'aptitude au service : Une évaluation de la durée de vie restante du système de tuyauterie sera complétée en utilisant des normes telles que l'API 579 pour garantir qu'il peut continuer à fonctionner en toute sécurité.
- Revue de la documentation : Une mise à jour et un examen de tous les dossiers de maintenance, rapports d'inspection et actions correctives prises au cours de l'année seront effectués.

6. Selon les besoins

- Réparations et remplacements : Les problèmes identifiés lors des inspections seront traités immédiatement pour éviter d'autres dommages ou défaillances.
- Surveillance environnementale : Les conditions environnementales pouvant affecter les tuyaux, telles que l'humidité, la température et l'exposition aux produits chimiques, seront surveillées en continu.

b) Plan de mise en œuvre conjoint pour la gestion de l'effluent :

Le circuit de traitement des effluents, incluant le procédé et la conduite transportant le flux d'effluent vers Ultium CAM, disposera d'une instrumentation et de contrôles de Vale. L'instrumentation en temps réel, l'état de l'usine, etc. permettront aux opérations de Vale de mesurer et de surveiller les débits, les pressions, etc. Des échantillons seront analysés régulièrement (de façon manuelle et automatisée), afin de contrôler la qualité de l'effluent pompé au centre de traitement sur le site d'Ultium CAM.

Des réunions de coordination quotidiennes et hebdomadaires auront lieu entre Vale et Ultium CAM pour se coordonner et s'aligner en ce qui concerne la disponibilité, les temps d'arrêt et les débits prévus.

c) Scénario alternatif si Ultium CAM ne peut pas prendre l'effluent :

Le seul cas où Ultium CAM ne pourrait pas prendre l'effluent de Vale serait si le système de traitement des effluents sur leur site n'est pas en opération. Cela signifierait alors qu'Ultium CAM ne serait pas en mesure de produire le pCAM et, conséquemment, que Vale ne serait pas en mesure de produire le sulfate de nickel. Les deux usines devraient arrêter les circuits de production, et ne pourraient pas recommencer avant que le système de traitement des effluents soit de retour en opération.

d) Les mesures pour le traitement et/ou l'entreposage temporaire de l'effluent :

Il n'y a pas de mesure temporaire, car il n'est pas possible de continuer la production si on ne peut pas traiter l'effluent du carbonate de nickel en particulier. Ce produit (carbonate de nickel) est essentiel à la neutralisation du sulfate de nickel. Donc, dans ce cas, il faudrait arrêter la production en attendant la remise en service du système de traitement des effluents. Ultium CAM a également besoin de ce système de traitement pour leur effluent; les deux usines seraient alors arrêtées et il n'y aurait pas d'effluent généré pendant cette période. Lors d'un arrêt de l'usine, Vale retiendrait les effluents dans le réservoir d'eau traitée et les détecteurs de niveau ne permettraient pas un remplissage excessif.

e) Alternative envisagée advenant un refus ou une impossibilité d'Ultium CAM de traiter l'effluent :

L'alternative si Ultium CAM ne peut/veut plus accepter notre effluent serait probablement d'installer notre propre système de traitement d'effluent. Il est entendu que si la situation se produisait, des études d'ingénierie de faisabilité et des autorisations environnementales seraient requises avant la construction d'un tel système.

QUESTION QC-50

Il est précisé à la page 173 (tableau 6-12) que les objectifs environnementaux de rejet (OER) déterminés pour le projet par le MELCCFP ont été transmis à Vale le 23 avril 2024. Toutefois, ce document n'est pas présenté dans l'étude. Aussi, le tableau ne présente pas tous les contaminants des OER de l'entreprise. En lien avec ce tableau, l'initiateur doit :

- Fournir le document comprenant les OER en annexe du document de réponses aux questions et commentaires;
- Comparer les concentrations calculées pour le projet avec les OER établis par le MELCCFP;
- Compléter le tableau afin d'y ajouter l'ensemble des OER incluant le chlore résiduel et la toxicité;
- En complément des conditions nominales (259 000 tonnes/an), les caractéristiques de l'effluent rejeté devront être fournies pour les conditions maximales d'exploitation (si > 259 000 tonnes/an), le cas échéant, lors de la demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE pour l'exploitation de l'usine.

RÉPONSE :

a) Fournir le document des OER

Le document des OER qui a été transmis par le MELCCFP pour le projet est joint à la présente réponse.

b) et c) Comparaison des concentrations calculées pour le projet avec l'ensemble des OER

Le tableau 6-12 de la section 6.4.2.1 du rapport d'EIE présentait les concentrations estimées des principaux contaminants dans l'effluent industriel final en comparaison des OER. Ce tableau a été révisé pour y ajouter l'ensemble des OER, notamment le chlore résiduel et la toxicité, et est repris ci-après (voir texte ajouté en vert).

Tableau 6-12 Comparaison des concentrations attendues des principaux contaminants dans l'effluent final avec les objectifs environnementaux de rejet

Paramètre	Rejet d'UF	Rejet d'OI	Effluent traité	Effluent final rejeté (combiné)	OER ⁽¹⁾	Unités	Respect des OER à l'effluent rejeté
Débit moyen	73	236	36	344	S. O.	m ³ /j	S. O.
Température	20	20	20	20	S. O.	°C	S. O.
Conventionnels							
Demande biochimique en oxygène 5 jours (DBO ₅)	N. D. ⁽²⁾	N. D.	N. D.	N. D.	56	mg/L	N. D.
Matière en suspension (MES)	81,6	- ⁽³⁾	-	17,3	146	mg/L	Oui

Paramètre	Rejet d'UF	Rejet d'OI	Effluent traité	Effluent final rejeté (combiné)	OER ⁽¹⁾	Unités	Respect des OER à l'effluent rejeté
Métaux							
Aluminium	190	758	-	660	32 000	µg/L	Oui
Antimoine	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	6,6	mg/L	N. D.
Arsenic	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	0,56	mg/L	N. D.
Cadmium	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	0,0072	mg/L	N. D.
Calcium	31	126	70	100	S. O.	mg/L	S. O.
Cobalt	-	-	-	-	2,8	mg/L	Oui
Cuivre	-	-	-	-	0,22	mg/L	Oui
Chrome	-	-	0,01	-	S. O.	µg/L	S. O.
Sodium	13	53	74	47	S. O.	mg/L	S. O.
Fer	0,3	1,1	0,1	0,8	27	mg/L	Oui
Manganèse	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	52	mg/L	N. D.
Molybdène	-	-	27	2,6	S. O.	µg/L	S. O.
Plomb	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	0,88	mg/L	N. D.
Nickel	-	-	-	-	1,4	mg/L	Oui
Zinc	-	-	-	-	3,3	mg/L	Oui
Autres							
Chlore résiduel total	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	0,031	mg/L	N. D.
Chlorures	23	93	120	81	2 721	mg/L	Oui
Dureté	110	439	292	354	S. O.	mg/L	S. O.
Sulfates (SO ₄)	20	78	235	82	13 850	mg/L	Oui
Phosphore	23	92	90	77	S. O.	µg/L	S. O.
pH	N. D. ⁽⁴⁾	N. D.	N. D.	N. D.	6,0 à 9,5	S. O.	Oui
Toxicité aiguë	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	1	UTa	N. D.
Toxicité chronique	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	27,7	UTc	N. D.

Notes : ⁽¹⁾ : Objectifs environnementaux de rejet (OER) déterminés pour le projet par le MELCCFP et transmis à Vale le 23 avril 2024.

⁽²⁾ : Valeur non déterminée (N. D.), car ce paramètre n'a pas été modélisé.

⁽³⁾ : Le tiret indique que les concentrations attendues sont à des niveaux dits de « traces ».

⁽⁴⁾ : Valeur non déterminée (N. D.), car ce paramètre n'a pas été modélisé. Toutefois, un pH entre 6 et 9,5 est prévu pour l'effluent combiné final.

S. O. : Sans objet.

Comme expliqué à la section 3.2.3.6 de l'EIE, les caractéristiques et la composition des trois courants d'effluents et de l'effluent combiné final représentent des valeurs préliminaires estimées à partir d'une modélisation réalisée par Hatch.

Bien que la DBO₅ et la toxicité n'aient pas été estimées par la modélisation, en considérant les résultats pour les autres paramètres, il est attendu que les OER pour celles-ci pourront être respectées. Des essais de toxicité aiguë et chronique, ainsi que des analyses pour tous les paramètres visés par les OER, seront effectués sur l'effluent combiné final rejeté une fois que l'usine entrera en exploitation.

Il est à noter qu'aucun chlore résiduel n'est attendu. Comme expliqué à la réponse à la question QC-53, il n'est pas encore déterminé s'il sera nécessaire de nettoyer les membranes d'ultrafiltration à l'aide de chlore. Si un tel nettoyage est nécessaire et s'il y a du chlore résiduel, une déchloration après ce nettoyage d'entretien pourrait être effectuée, au besoin.

d) Caractéristiques de l'effluent rejeté en conditions maximales d'exploitation

Comme expliqué plus en détail dans la réponse à la question QC-4, la production maximale de l'usine sera de 259 000 tonnes par année. Cette production est basée sur la capacité de l'usine à traiter 25 kilotonnes par an (ktpa) de nickel. Il est à noter que bien que les pièces d'équipement individuelles aient été conçues avec une capacité de rattrapage (facteur de conception de 1,2 à 1,5 selon l'équipement), l'ensemble du procédé et l'usine elle-même ne sont pas conçus pour fonctionner à plus de 25 ktpa.

Le dimensionnement des systèmes de traitement des effluents a été fondé sur un facteur de conception de 1,5 plus un volume supplémentaire pour tenir compte des débits reçus des bassins de confinement secondaires à l'extérieur d'usine, et les prévisions modélisées de la qualité de l'effluent combiné final reflètent ces exigences en matière de dimensionnement et de traitement.

- ☒ **Voir document joint :** - Objectifs environnementaux de rejet pour le projet Transition Énergétique Métaux Vale Québec inc. transmis par le MELCCFP le 23 avril 2024

ANNEXE
Objectifs environnementaux de rejet pour
le projet Transition Énergétique Métaux Vale inc.

1. Présentation des objectifs environnementaux de rejet (OER)

La détermination des OER a pour but le maintien et la récupération de la qualité du milieu aquatique. Les explications concernant la méthode de détermination des OER sont présentées dans le document [Calcul et interprétation des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique](#).

Le MELCCFP considère que lorsque les OER établis sont respectés, le projet conçu ou l'activité proposée présente un faible risque environnemental sur le milieu aquatique. Le dépassement occasionnel et limité d'un OER ne signifie pas nécessairement un effet immédiat sur l'un des usages de l'eau. Il signifie qu'il y a un risque et que celui-ci est d'autant plus grand que la durée, la fréquence et l'amplitude du dépassement de l'OER, pour l'un ou plusieurs contaminants, sont élevés.

2. Objectifs descriptifs

Les eaux rejetées dans le milieu aquatique ne devraient contenir aucune substance en concentrations telle qu'elle augmente les risques pour la santé humaine ou la vie aquatique ou qu'elle cause des problèmes d'ordre esthétique. Pour plus d'informations, consultez le site internet [Critères de qualité de l'eau de surface](#).

3. Objectifs quantitatifs

3.1 Sélection des contaminants

La sélection des contaminants a été réalisée en fonction des listes d'intrants, des impuretés et des fiches signalétiques fournies. Elle comprend principalement des métaux, des indicateurs de charge ionique, des contaminants conventionnels et des essais de toxicité. La liste exhaustive est présentée au tableau 1. Il est à noter que le principe de précaution a été appliqué lors de la sélection des paramètres puisqu'il s'agit d'un nouveau type d'industrie.

3.2 Sélection des essais de toxicité

Les essais de toxicité à utiliser sont les suivants :

Essais de toxicité aiguë

1-Détermination de la toxicité létale (CL_{50} 48h) chez le microcrustacé *Daphnia magna* Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2021. *Détermination de la toxicité : létalité (CL_{50} 48h) chez la daphnie Daphnia magna*. MA 500 – D.mag. 1.1, révision 3, Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 18 p.

2-Détermination de la létalité aiguë (CL_{50} 96h) chez la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) Environnement Canada, 2000, modifié 2007, 2016 et 2023. *Méthode d'essai biologique : méthode de référence pour la détermination de la létalité aiguë d'effluents chez la truite arc-en-ciel*, Section de l'élaboration et de l'application des méthodes, Ottawa, Publication SPE 1/RM/13, 2e édition.

Essais de toxicité chronique

1-Détermination de la toxicité : inhibition de la croissance (CI_{25} 96h) chez l'algue *Raphidocelis subcapitata* (anciennement *Pseudokirchneriella subcapitata*)

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2019. *Détermination de la toxicité : inhibition de la croissance chez l'algue Pseudokirchneriella subcapitata (Raphidocelis subcapitata)*, MA 500 – P. sub. 1.0, révision 4, Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, 21 p.

2-Détermination de la toxicité : inhibition de la croissance (CI₂₅ 7j) chez le cladocère *Ceriodaphnia dubia*, Environnement Canada, 2007. *Méthode d'essai biologique : essai de reproduction et de survie du cladocère Ceriodaphnia dubia*, Section de l'élaboration et de l'application des méthodes, Ottawa, Publication SPE 1/RM/21.

3.3 Éléments de calcul des objectifs environnementaux de rejet

Les OER ont été calculés en considérant les éléments qui sont présentés dans le tableau 1. Le débit de l'effluent moyen considéré pour le calcul est de 555 m³/d. Le facteur de dilution déterminé à partir d'une modélisation pour la conduite de la SPIPB de 1 :27,7 est retenu.

3.4 Programme d'autosurveillance à l'effluent traité

Le système de traitement doit être conçu, exploité et amélioré de façon que les eaux rejetées à l'environnement respectent ou s'approchent le plus possible, pour les paramètres visés, de la valeur des OER établis pour ce projet. À cet effet :

- L'exploitant doit faire analyser, sur une base trimestrielle, un échantillon d'eau à la sortie du système de traitement pour tous les paramètres visés par des OER ;
- L'intervalle entre 2 prélèvements doit être d'au moins 60 jours;
- La méthode d'échantillonnage peut être de type instantané ou composite sur 24 heures;
- L'échantillonnage doit être réalisé simultanément pour tous les paramètres;
- Les méthodes analytiques retenues doivent avoir des limites de détection permettant de vérifier le respect des OER ou correspondre aux valeurs de la méthode accréditée applicable par le CEAEQ ;
- Les résultats de suivi doivent être exprimés en concentration totale pour tous les contaminants, à l'exception des métaux pour lesquels ils doivent être exprimés en métal extractible total.

3.5 Comparaison des résultats de suivi avec les OER

Des informations détaillées sur la comparaison de la qualité des rejets avec les OER peuvent être obtenues dans le document [Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique](#) et son addenda [Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet pour les entreprises existantes](#).

Après 3 ans, et aux 5 ans par la suite, l'initiateur devra présenter au MELCCFP un rapport de comparaison entre les résultats de suivi obtenus à l'effluent, selon les principes des documents indiqués ci-dessus, et les OER. Le chiffrier de traitement des données doit être utilisé pour effectuer la comparaison des concentrations mesurées à l'effluent et les OER. Il est présenté ci-dessous :

<https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/oer/chiffrier-comparaison.xlsx>

Si des dépassements d'OER sont observés, l'initiateur devra présenter au MELCCFP la cause de ces dépassements et les moyens qu'il compte mettre en œuvre pour les respecter ou s'en approcher le plus possible. Cet exercice servira également à éliminer les contaminants qui ne présentent pas de risque pour le milieu, permettant ainsi de réduire la liste des paramètres à suivre. Cette révision pourra se faire après trois années de données, excluant, si applicable, la période de rodage inhérente à l'ajustement de la filière de traitement.

Tableau 1 : Objectifs environnementaux de rejet pour le projet Transition Énergétique Métaux Vale inc.

Paramètres	Critère (mg/l)	Amont (mg/l)	Objectifs environnementaux de rejet		Période d'application		
			(mg/l)	(kg/d)			
Conventionnels							
Demande biochimique en oxygène- 5 jours (DBO₅)	CVAC	3	1 ⁽¹⁾	56	31	Annuelle	
Matières en suspensions (MES)	CVAC	13	8	146	81		
Métaux							
Aluminium	CVAC	1,4 ⁽²⁾	0,25 ⁽³⁾	32	18	Annuelle	
Antimoine	CVAC	0,24	0,00014 ⁽³⁾	6,6	3,7		
Arsenic	CPC(O)	0,021	0,00073 ⁽³⁾	0,56	0,31		
Cadmium	CVAC	0,00027 ⁽⁴⁾	0,00001 ⁽³⁾	0,0072	0,004		
Cobalt	CVAC	0,1	2,4x10 ⁻⁴⁽³⁾	2,8	1,6		
Cuivre	CVAC	0,0093 ⁽⁴⁾	0,0014 ⁽³⁾	0,22	0,12		
Fer	CVAC	1,3	0,33 ⁽³⁾	27	15		
Manganèse	CVAC	1,9 ⁽⁴⁾	0,014 ⁽³⁾	52	29		
Plomb	CVAC	0,032 ⁽⁴⁾	0,00021 ⁽³⁾	0,88	0,49		
Nickel	CVAC	0,052 ⁽⁴⁾	0,0011 ⁽³⁾	1,4	0,78		
Zinc	CVAC	0,12 ⁽⁴⁾	0,0019 ⁽³⁾	3,3	1,8		
Autres							
Chlore résiduel total	VAFé	0,031 ⁽⁵⁾	0 ⁽¹⁾	0,031⁽⁶⁾	-	Annuelle	
Chlorures	CVAC	120	22,6 ⁽³⁾	2 721	1 510		
Sulfates	CVAC	500	0 ⁽¹⁾	13 850	7 687		
pH	-	-	-	6,0 à 9,5			
Toxicité aiguë	-	1 UTa	-	1 UTa			
Toxicité chronique	-	1 UTC	-	27,7 UTC			
Suivi							
Conductivité⁽⁷⁾							
Dureté⁽⁷⁾							
Solides totaux dissous⁽⁷⁾							

Si les concentrations en rouge sont atteintes, il y a des risques que le contaminant engendre de la toxicité aiguë.

CVAC : Critère de protection de la vie aquatique sur une exposition chronique

VAFé : Valeur aiguë finale à l'effluent

- (1) Donnée par défaut
- (2) La dureté sélectionnée pour déterminer le critère est de 100 mg/l CaCO₃, le pH est de 8,2 et le COD est de 2,8 mg/L Les concentrations de dureté, de COD et le pH proviennent de la station de la Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA) 00000089 (2011-2013).
- (3) Les concentrations amont proviennent de la station BQMA 00000089 (2011-2013).
- (4) La dureté sélectionnée pour déterminer les critères est de 100 mg/l CaCO₃ (station BQMA 00000089, 2011-2013).
- (5) Selon le [Guide pour l'évaluation du risque associé aux rejets d'eaux chlorées dans le milieu aquatique](#), la concentration de chlore résiduel total (CRT) à respecter à l'effluent correspond à la valeur la plus basse entre l'OER et la valeur aiguë finale à l'effluent (VAFé).
- (6) La limite de détection (LD) acceptable pour le chlore résiduel total est de 0,035 mg/l. Comme la LD est supérieure à l'OER, un résultat non détecté sera interprété comme un respect de l'OER.
- (7) Utilisé à des fins d'interprétation des résultats des essais de toxicité.

RÉFÉRENCES

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC), 2017. *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique – Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet pour les entreprises existantes (ADDENDA)*, Québec, ISBN 978-2-550-78291-9 (PDF), 9 p. et 1 annexe. [En ligne] http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/Addenda_OER.pdf

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP). *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*. [En ligne] https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp. (Page consultée le 11 avril 2024).

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC), 2021. Protocole d'échantillonnage de l'eau de surface pour l'analyse des métaux traces [En ligne] <https://mddefp.gouv.qc.ca/eau/flrivlac/metaux/protocole-echantillonnage-analyse-metaux-traces-2021.pdf>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2008. *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique*, Direction des politiques de l'eau, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, ISBN 978-2-550-78291-9 (PDF), 41p. et 3 annexes. [En ligne] <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/ld-oer-rejet-indust-milieu-aqua.pdf>

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC), 2022. *Calcul et interprétation des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique*, Québec, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement, ISBN- 978-2-550-91260-6 (PDF), 68 pages et 4 annexes. [En ligne]: [Calcul et interprétation des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique \(gouv.qc.ca\)](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/ld-oer-rejet-indust-milieu-aqua.pdf)

QUESTION QC-51

Le demandeur indique aux sections 3.2.3.6 et 6.4.2.1 du volume 1 qu'il est possible de retrouver à l'effluent combiné des : « sulfates, mais aussi des chlorures et des carbonates. Il est également attendu de retrouver des composés phosphorés ». Pour ces contaminants, le demandeur doit préciser les concentrations estimées sous la forme dissoute à l'effluent après traitement en plus de ceux identifiés au tableau 6-12. Il doit cibler les substances les plus problématiques et détailler les mesures d'atténuation à mettre en place.

RÉPONSE :

Il est important de noter que le logiciel de modélisation utilisé pour prédire la qualité de l'effluent combiné final traité à rejeter dans le réseau de la SPIPB fournit des concentrations totales des paramètres et non pas de la forme dissoute. Ainsi, les concentrations présentées dans la section 3.2.3.6 et dans le tableau 6-12 de l'EIE représentent la fraction totale. Voir aussi la réponse à la question QC-50 pour une version révisée du tableau 6-12.

Dans ces tableaux, les concentrations attendues de sulfates, de chlorures et de phosphore sont notées individuellement, alors que la concentration de carbonates est présentée dans le résultat de dureté. Les concentrations prévues de sulfates et de chlorures sont bien inférieures aux OER fournis, ainsi qu'aux critères de qualité d'eau de surface. Et bien que des OER n'aient pas été fournis à Vale pour la dureté ou le phosphore, la modélisation montre qu'ils seront présents à de faibles concentrations relatives.

La conception de l'usine de traitement ainsi que la décision de transférer l'effluent provenant de la filtration du carbonate de nickel basique pour traitement hors site ont été fondées sur l'examen des contaminants susceptibles d'être générés par le procédé de l'usine. Les substances les plus problématiques sont présentées au tableau 6-12 de l'EIE et elles ont été partagées avec le MELCCFP qui en a tenu compte lors du développement des OER pour le projet. Ces substances ont été considérées dans l'analyse des impacts du projet et aucune mesure d'atténuation additionnelle n'est requise.

QUESTION QC-52

Il est inscrit aux pages 79 et 80 du volume 1 de l'étude d'impact que l'effluent combiné de l'usine sera composé des rejets de l'osmose inverse (OI) et du système d'ultrafiltration (UF) ainsi que des purges d'équipements (tour de refroidissement, bouilloire et dévésiculeur) et de l'eau provenant des puisards internes. Le demandeur doit indiquer à quelle fréquence des lavages à contre-courant (« backwashes ») seront effectués pour les membranes d'UF et, le cas échéant, l'impact qu'ils auront sur la concentration de matières en suspension (MES) rejetée.

Le demandeur doit également expliquer la grande différence entre les débits de 36 m³/jour et de 360 m³/jour en lien avec les autres contributions mentionnées dans l'étude : « *Les autres courants qui seront également envoyés vers le système de traitement correspondent aux flux provenant des puisards internes, de la purge de l'eau d'étanchéité et des digues extérieures, le cas échéant* ».

RÉPONSE :

En ce qui a trait aux lavages à contre-courant des membranes d'UF, la fréquence prévue sera déterminée à l'étape de la conception détaillée du projet. L'ingénieur concepteur note que, typiquement, les fréquences de lavage à contre-courant des membranes d'UF varient d'une fois par heure à une fois par jour, selon la concentration de solides dans l'eau d'alimentation traitée. Dans le cadre de l'évaluation actuelle et de la modélisation des effluents, il a été supposé que tous les solides en suspension dans la source d'eau de procédé fournie par la SPIPB à l'usine seraient éliminés par l'ultrafiltration et se retrouveraient donc dans le flux de rejet d'ultrafiltration; une concentration moyenne de 4,9 mg/L de MES a été présumée dans la modélisation. Celle-ci a été basée sur la moyenne de données sur une période de 10 ans sur l'eau provenant de la SPIPB.

En ce qui concerne les débits quotidiens, le système de traitement des effluents a été conçu pour être en mesure de gérer à la fois les opérations « régulières » dans l'usine sur une base continue (ce que l'on appelle la capacité nominale du système de traitement des effluents) ainsi que les opérations régulières auxquelles s'ajoutent le pompage et la gestion peu fréquents des eaux recueillies dans les zones de confinement secondaires extérieures autour des réservoirs de stockage et dans les aires de déchargement. Le débit de traitement plus faible (36 m³/jour) est attendu sur une base continue « régulière », tandis que le débit plus élevé (360 m³/jour) ne sera nécessaire que par intermittence lorsque les digues sont vidées.

QUESTION QC-53

La production d'eau déminéralisée pour les besoins des procédés est pratique courante pour les usines de la filière batterie. Elle peut nécessiter un traitement complémentaire des contaminants concentrés présents dans les rejets d'UF et d'OI afin de tendre vers le respect des OER ou des exigences de rejet.

Cet enjeu est le même concernant les autres procédés, dont les purges de la tour de refroidissement, lesquelles doivent tendre à se conformer aux exigences des Lignes directrices sur la gestion des purges des installations de tours de refroidissement à l'eau Lignes directrices sur la gestion des purges des installations de tours de refroidissement à l'eau. Les questions ci-après doivent prendre en compte cet objectif.

En lien avec ces rejets et le respect des OER, l'initiateur doit justifier sa décision de combiner les rejets d'UF et d'OI sans traitement avec les autres effluents traités avant leur rejet dans la conduite industrielle de la SPIB en précisant les éléments suivants :

- Détailler l'impact qu'aurait ce traitement sur les propriétés et concentrations finales du rejet combiné et sur les opérations ainsi que les équipements qui seraient requis pour traiter les rejets D'UI et d'OF.
- Proposer un système de traitement permettant d'abaisser les MES des rejets issus de l'UF à 50 mg/l de MES.
- Dans l'éventualité où du chlore était utilisé pour l'entretien de l'UF ou de l'OI, identifier un procédé de destruction du chlore s'il existe un potentiel de retrouver du chlore dans l'effluent final.
- Identifier un système d'ajustements du pH puisque le traitement des eaux de procédé par précipitation à la chaux et filtration pourrait engendrer une hausse du pH.

RÉPONSE :

- Justification de combiner les rejets d'UF et d'OI sans traitement avec les autres effluents traités et impact s'il y avait un traitement**

Vale et ses ingénieurs concepteurs ont soigneusement examiné les OER développés par le MELCCFP pour le projet afin de confirmer la pertinence du concept de gestion des eaux usées proposé, de sorte que nous demeurons confiants dans sa capacité non seulement à respecter les OER, mais aussi à rester bien en deçà de ceux-ci dans l'effluent combiné final qui sera rejeté dans le réseau de la SPIPB.

Comme l'indique le tableau 6-12 de l'EIE (voir la version modifiée de ce tableau dans la réponse à la question QC-50), Vale a modélisé et montré les trois courants contributeurs qui se combinent dans le réservoir de stockage d'effluents, de sorte que leurs contributions individuelles sont partagées de manière transparente en plus de la qualité finale prévue de l'effluent combiné qui sera rejeté dans le réseau de la SPIPB. De cette façon, on peut constater que les prévisions modélisées pour chaque courant individuel et pour l'effluent combiné final demeurent bien en deçà des OER.

Considérant ces résultats, il ne nous semble pas pertinent de considérer des équipements et un traitement additionnels pour les courants de rejet des systèmes d'UF et d'OI.

- Matières en suspension dans le rejet d'UF**

En ce qui concerne les MES, on peut voir dans le tableau 6-12 que les concentrations de MES des trois courants contributifs ainsi que de l'effluent combiné final sont bien en deçà de l'objectif de 146 mg/L. Les trois courants seront dirigés vers le réservoir de stockage d'effluents qui sera équipé d'un analyseur de turbidité. Des valeurs cibles de turbidité prudentes seront programmées en lien avec les OER et toute lecture élevée entraînera une recirculation de l'eau du réservoir vers l'amont dans le processus de traitement des effluents. Cela permettra de prolonger le temps de résidence ainsi que de décanter et de gérer les MES.

c) Chlore résiduel dans l'effluent combiné final

S'il était nécessaire d'utiliser du chlore (hypochlorite de sodium) pour l'entretien, cela ne pourrait être que pour le nettoyage des membranes d'ultrafiltration sujettes à l'encrassement. En effet, le chlore ne serait pas utilisé dans le système d'osmose inverse, car il peut endommager ces membranes. La nécessité et la fréquence du nettoyage des membranes d'ultrafiltration seront déterminées lors de la conception détaillée et de l'exploitation du système. Si du chlore est utilisé pour l'entretien, le chlore résiduel sera surveillé, et s'il y avait du chlore résiduel, Vale envisagerait d'utiliser du métabisulfite de sodium pour la déchlorination, si nécessaire.

d) Ajustement du pH de l'effluent combiné final

Les réservoirs en cascade dans le système de traitement des effluents seront équipés d'analyseurs de pH pour favoriser l'élimination efficace des métaux, et le réservoir d'effluent combiné final traité sera équipé d'un analyseur de pH avec des cibles de niveau élevé (et faible) visant à s'assurer que l'effluent rejeté se situe dans une plage de pH acceptable. Dans l'éventualité de conditions analysées qui s'écartent des cibles, l'eau sera recirculée dans le système. De plus, Vale a demandé qu'une bouteille de CO₂ soit envisagée à l'étape de l'ingénierie détaillée comme élément de conception supplémentaire pour permettre l'ajustement du pH, au besoin, en cas de pH élevé soutenu dans le réservoir de l'effluent combiné final.

QUESTION QC-54

Il est inscrit à la page 213 du volume 1 de l'étude d'impact que l'émissaire de la SPIPB est aujourd'hui utilisé par quelques industries installées dans le parc industriel, mais la capacité totale de l'émissaire de la SPIPB, qui est d'environ 2 470 m³ par jour, n'a pas été atteinte et permet d'accepter davantage d'eaux usées industrielles. L'initiateur doit indiquer comment sera mesuré le débit d'effluent rejeté dans cet émissaire par son projet et comment ces informations seront fournies à la SPIPB. Il doit également indiquer quelles mesures sont prévues advenant une interruption de service à la station de traitement des eaux usées de la SPIPB pour entretien ou en raison d'une surcharge.

RÉPONSE :

Un compteur sera installé sur le rejet de l'effluent combiné final au réseau des eaux industrielles de la SPIPB. Les informations sur le débit de cet effluent pourront être partagées avec la SPIPB à la fréquence et dans le format de sa préférence.

Pour la deuxième partie de la question, nous comprenons qu'elle fait référence aux eaux usées sanitaires, puisque ce sont uniquement ces dernières qui sont dirigées vers le système de traitement de la SPIPB. S'il y a une interruption de service à la station de traitement des eaux usées de la SPIPB, et si aucune mesure alternative (par exemple des toilettes temporaires) n'est fournie aux locataires du parc industriel par la SPIPB, les activités à l'usine de Vale (et des autres industries dans le parc industriel) pourraient devoir arrêter jusqu'à ce que les eaux usées puissent de nouveau être acceptées.

Il est à noter que la SPIPB a indiqué que les postes de pompages qu'elle opère et qui assureront de diriger les eaux usées de Vale vers l'usine de traitement des eaux usées sont munis de génératrice en cas de panne. En cas de bris sur le réseau, les équipes de la SPIPB s'assurent de maintenir le service, dans la mesure du possible, par des solutions alternatives pendant la réparation. Un exemple de solution alternative pourrait être d'isoler une section de conduite pendant la réparation en pompant les rejets à partir d'un regard jusqu'au regard suivant en aval du réseau.

QUESTION QC-55

En complément au suivi de qualité de l'effluent final de l'usine sur une base ponctuelle périodique, l'initiateur doit discuter de la possibilité d'intégrer des sondes de suivi en continu pour certains paramètres indicateurs de performance tels que, sans s'y limiter, le pH, la turbidité, la conductivité, le CRT, etc.

Si les OER n'étaient pas respectés sur une base fréquente ou prolongée, des mesures complémentaires au mode « recirculé en amont du traitement » doivent être envisagées et précisées.

RÉPONSE :

Vale prévoit intégrer des sondes opérationnelles de suivi dans les étapes de traitement des eaux industrielles en amont du rejet de l'effluent combiné final afin de réduire les risques d'effluents non conformes avant qu'ils atteignent le point de rejet. Des sondes de suivi du pH et de la turbidité seront installées dans les réservoirs de traitement pour fournir des informations sur l'efficacité du traitement. Des écarts par rapport aux cibles établies pour les sondes entraîneront la recirculation de l'eau usée dans le système. Des échantillons ponctuels opérationnels seront également prélevés pour tester un ensemble plus large de paramètres dans le but d'éclairer l'équipe des opérations et d'éviter des enjeux avant le rejet final. Des procédures d'échantillonnage et d'analyse dans le système de traitement des eaux usées industrielles en amont du point de rejet seront élaborées dans le système de gestion environnementale (SGE) de l'usine. Au besoin, une vanne sur le réservoir d'eau traitée empêchera le rejet de l'effluent combiné final et permettra la recirculation.

La modélisation et la conception du processus de gestion des eaux usées industrielles indiquent que la qualité des effluents traités restera bien en dessous des OER. Cependant, Vale reconnaît que si l'échantillonnage effectué dans le cadre du suivi de l'effluent combiné final indique qu'il y a des écarts imprévus ou fréquents par rapport aux OER, des méthodes de traitement supplémentaires pourraient être envisagées et Vale continuera à faire recirculer les effluents et/ou pourrait arrêter l'usine jusqu'à ce qu'une solution soit identifiée.

QUESTION QC-56

L'unité principale de gestion des eaux de ruissellement consiste en un bassin dont la fonction est de contrôler les volumes d'eau rejetés dans le réseau d'égout pluvial de la SPIPB en conditions de pointe et d'assurer une sédimentation des particules. Les critères de conception fournis par l'initiateur concernent essentiellement le contrôle des débits d'eau en conditions de pointe. L'initiateur devra fournir au moment de l'autorisation ministérielle pour la construction des infrastructures de gestion de l'eau, des critères de conception et les conditions d'opération et d'entretien, pour maximiser la sédimentation des particules dans le bassin. À cet effet, il est à noter que les critères de conception pour les systèmes et le coefficient d'augmentation de 18% tenant compte des changements climatiques devront considérer les critères du MELCCFP mis à jour:

Compléments d'information sur les ouvrages de gestion des eaux pluviales¹.

De plus, l'initiateur ne fait pas référence aux autres contaminants susceptibles d'être présents dans les eaux de ruissellement, dont le nickel ou certains métaux. Comme les contaminants atmosphériques seraient plus particulaires que gazeux (réf. Volume 1, p. 53), ils sont susceptibles de retomber localement, en particulier lors de périodes de précipitation. L'initiateur doit estimer la présence potentielle des contaminants atmosphériques liés aux procédés de production et qui pourraient être transférés dans les eaux de ruissellement ou les neiges. Dans le cas confirmé, l'initiateur doit évaluer les impacts de ces contaminants et proposer des mesures d'atténuation.

Dans le cadre de la demande d'autorisation ministérielle, l'initiateur devra considérer et déposer l'information à jour concernant l'ensemble des contaminants susceptibles de se retrouver dans les eaux de ruissellement et évaluer la performance de prise en charge des contaminants par le bassin des eaux pluviales, dont les MES et potentiellement le nickel ou autres métaux. S'il y a présence de contaminants, la conception du bassin dans l'optique de la sédimentation des particules devrait considérer une cible en MES en condition de pointe à définir, tout en évitant le lessivage des matières qui y sont déposées.

RÉPONSE :

Vale s'engage à fournir, au moment de l'autorisation ministérielle pour la construction des infrastructures de gestion de l'eau, les critères de conception mis à jour ainsi que les conditions d'opération et d'entretien pour maximiser la sédimentation des particules dans le bassin des eaux pluviales. Les critères de conception vont notamment considérer les critères du MELCCFP tels que définis dans le Guide de gestion des eaux pluviales du MELCCFP et les compléments d'information sur la conception d'un système de gestion des eaux pluviales mis à jour en novembre 2024.

Concernant la question sur les contaminants qui sont susceptibles de retomber localement, comme le montrent les résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique (voir le rapport mis à jour joint à la réponse à la question QC-20), les concentrations modélisées de matières particulières et de métaux dans l'air ambiant respectent les normes et critères du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère. Considérant que ce règlement a été élaboré pour protéger la santé publique et les écosystèmes, il n'est pas attendu que les émissions atmosphériques de l'usine aient des impacts importants sur ses eaux de ruissellement.

De plus, comme expliqué à la réponse à la question QC-47, toutes les eaux de ruissellement du site (provenant des eaux pluviales et de la neige gérées sur le site) seront dirigées vers le bassin des eaux pluviales. Le dimensionnement et la capacité du bassin des eaux pluviales ont pris en compte le temps de décantation et le temps de résidence nécessaires pour éliminer la charge en particules qui devraient être entraînées dans les eaux recueillies sur le site. Les eaux du bassin seront rejetées dans le réseau de la SPIPB seulement si les analyses effectuées dans le cadre du suivi environnemental sont conformes. Le programme de suivi des eaux de ruissellement inclura des analyses de matières en suspension, mais aussi des analyses de métaux comme le nickel. C'est pourquoi aucun impact additionnel n'est anticipé relativement à cette question et aucune mesure d'atténuation additionnelle n'est recommandée.

¹ [Compléments d'information sur les ouvrages de gestion des eaux pluviales](#)

QUESTION QC-57

Par rapport aux mesures de protection durant la phase de construction, l'initiateur doit détailler le mode de gestion des eaux de bétonnières qui sera implantée.

RÉPONSE :

Le tableau 1 de l'annexe F-2 de l'EIE, qui présente les mesures d'atténuation courantes du projet, liste les mesures suivantes concernant le bétonnage :

- Effectuer le rinçage des bétonnières uniquement dans des bassins spécifiquement aménagés.
- Vidanger les bassins de rinçage des bétonnières régulièrement. Les eaux et les résidus de béton seront gérés adéquatement.
- Aspirer et gérer adéquatement les eaux et résidus de béton durant les activités de sciage de béton.

Les bonnes pratiques en matière de gestion des eaux de lavage de bétonnières et de camions-pompes à béton seront mises en place lors de la construction des nouvelles installations. Aucun rejet d'eaux usées non traitées, issues du lavage des bétonnières, ne sera permis. Plus précisément, les mesures d'atténuation qui seront implantées pour gérer les eaux de bétonnières durant les travaux de construction sont les suivantes :

- Lorsque possible, la récupération des eaux usées issues du lavage des bétonnières, de leur glissière et des camions-pompes sera priorisée. Ces eaux pourraient être ramenées à l'usine de béton de ciment où elles seront gérées avec les eaux usées de l'usine ou recyclées.
- Les bétonnières laveront leurs équipements à l'intérieur d'une zone de lavage dédiée et dont la surface est imperméable. Les eaux de lavage des équipements, comme la glissière, pourraient également être récupérées et entreposées directement dans un bassin étanche mobile.
- La zone de lavage des bétonnières et/ou le bassin étanche seront localisés dans un secteur désigné du site, situé à plus de 15 m des cours d'eau et fossés.
- Les eaux captées de la zone de lavage ou entreposées temporairement dans un bassin étanche seront ensuite éliminées de façon conforme aux lois et règlements en vigueur. Elles seront soit pompées hors site dans un lieu autorisé, soit analysées avant leur rejet dans le réseau sanitaire de la SPIPB pour s'assurer qu'elles respectent les critères applicables. Un filtre pourrait être installé avant le rejet pour réduire les matières en suspension.
- Dans la mesure du possible, l'eau de lavage des bétonnières sera réutilisée afin de diminuer la consommation d'eau et diminuer également les rejets dans l'environnement.
- À la fin des travaux, le contenu solide des bassins étanches sera également éliminé hors site vers un lieu autorisé ou si possible redirigé vers l'usine de béton pour valorisation.

QUESTION QC-58

La carte 4-3 comprend des symboles pour illustrer des habitats fauniques d'intérêt particulier ou des espèces fauniques et floristiques d'intérêt. Or, à la section 4.3.2, aucun de ces habitats ou espèces d'intérêt n'est décrit. L'initiateur doit fournir une description appropriée de l'ensemble des éléments d'intérêt du milieu récepteur qui sont illustrés sur les cartes.

RÉPONSE :

La légende de la carte 4-3 a été modifiée afin de faciliter l'interprétation de la carte. Les espèces à statut particulier qui y sont présentées sont décrites ci-dessous. Les autres espèces fauniques et floristiques d'intérêt potentiellement présentes dans le secteur sont décrites dans le texte de la section 4.3.2 et à l'annexe E-4. De plus, les habitats fauniques désignés n'avaient pas été représentés sur la carte 4-3. Ceux-ci y ont été ajoutés.

1 Habitats fauniques

Les polygones présentés sur la carte 4-3 correspondent aux occurrences des espèces à statut particulier mentionnées ci-bas. Aucun habitat faunique n'avait été représenté sur la carte. Cependant, l'aire de concentration d'oiseaux migrateurs de l'île Montesson est présente au nord de la zone d'étude locale dans le fleuve Saint-Laurent et l'aire de confinement du cerf de Virginie est située juste au sud-est de cette même zone d'étude. Aucun habitat faunique légal n'est présent dans la zone d'étude restreinte (carte 4-3).

2 Espèces floristiques à statut particulier

Selon les études antérieures (Qualitas, 2018; Avizo, 2022), aucune espèce floristique à statut particulier n'avait été observée sur le site ou à proximité, hormis des espèces vulnérables à la récolte commerciale, soit la dentaire à deux feuilles (*Cardamine diphylla*) et la matteuccie fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*). Cette dernière est aussi une espèce valorisée par la Nation W8banaki. Cependant, plusieurs occurrences d'espèces à statut particulier sont présentes dans un rayon de 8 km à partir du centre de la zone d'étude restreinte, de même que plusieurs occurrences connues sur le territoire de la SPIPB (Qualitas, 2018). Pour celles-ci, un tableau présenté à l'annexe E-4 évalue le potentiel de présence de ces espèces dans les zones d'étude restreinte et locale, en tenant en compte de l'état actuel du site et de leur habitat préférentiel qui y est décrit.

Selon le CDPNQ (CDPNQ, 2023), les espèces suivantes ont été répertoriées dans la zone d'étude locale : l'arisème dragon (*Arisaema dracontium*), le carex massette (*Carex typhina*), l'iris de Shreve (*Iris virginica* var. *shrevei*), le strophostyle ochracé (*Strophostyles helvola*), le noyer cendré (*Juglans cinerea*) et l'échinochloé de Walter (*Echinochloa walteri*). La véronique en chaîne (*Veronica catenata*) est présente à environ 500 m de la zone d'étude locale au nord-ouest de celle-ci (carte 4-3). La totalité de ces espèces a été répertoriée en bordure du fleuve Saint-Laurent et dans la plaine inondable de la rivière Bécancour à son embouchure (carte 4-3).

En se basant sur leur habitat préférentiel décrit à l'annexe E-4, le potentiel de présence de ces espèces dans la zone d'étude restreinte est jugé nul à faible. Lors des inventaires de la zone d'étude restreinte, aucune de ces espèces n'a été observée. De plus, très peu d'habitats propices à ces espèces sont présents dans la zone d'étude restreinte. Seul les rives du cours d'eau Mayrand, qui a été relocalisé, et les pourtours des fossés pourraient abriter ces espèces.

3 Espèces fauniques à statut particulier

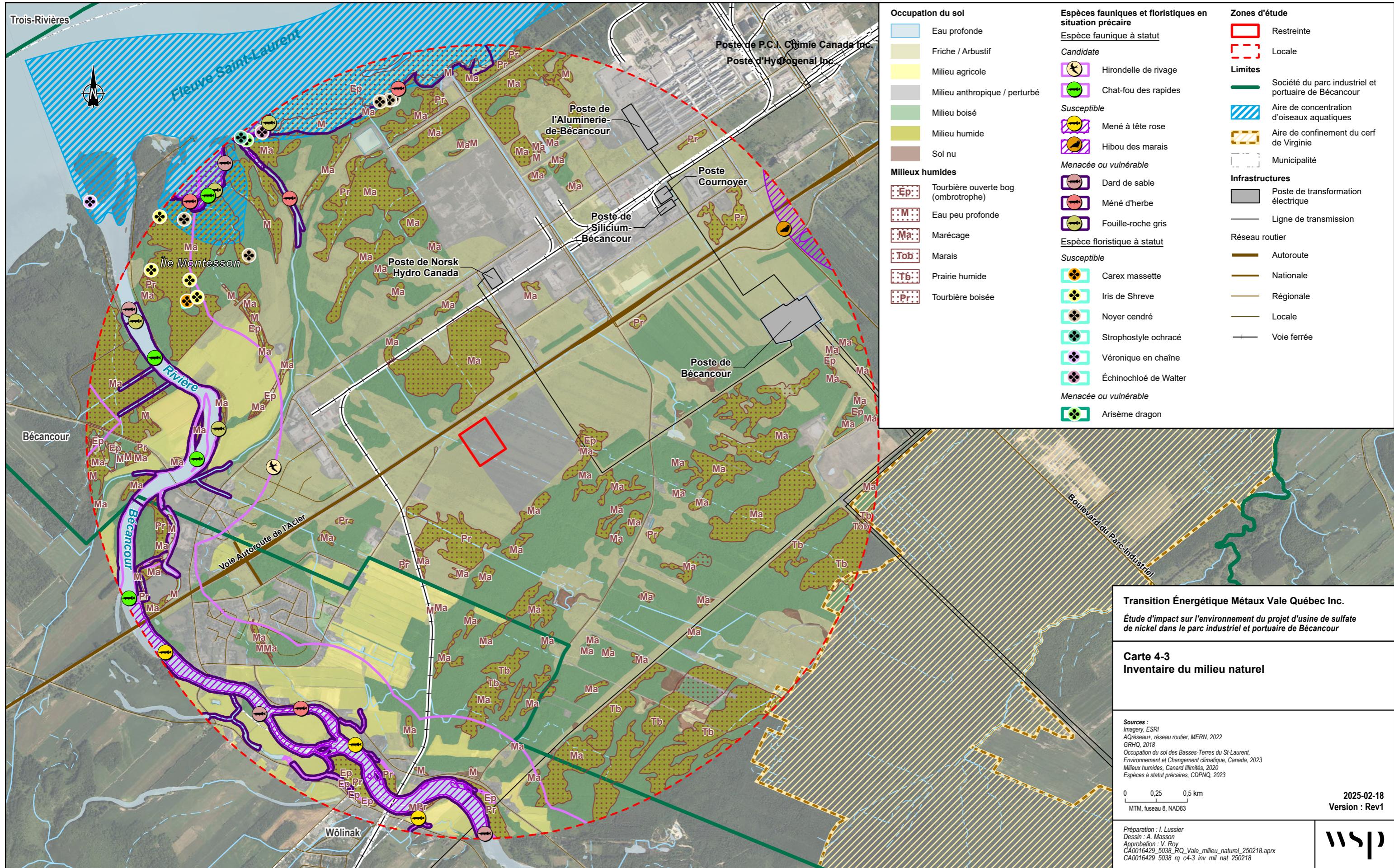
Des tableaux des espèces fauniques à statut particulier potentiellement présentes dans les zones d'étude locale et restreinte du projet sont présentés à l'annexe E-4. Ces tableaux évaluent distinctement le potentiel de présence des espèces dans les zones d'étude locale et restreinte, en tenant compte de l'état actuel de la zone d'étude restreinte et des habitats préférentiels de ces espèces. Les listes de ces tableaux ont été complétées en tenant compte des espèces présentes sur la carte interactive du CDPNQ dans un rayon de 15 km de la zone d'étude restreinte, des espèces mentionnées dans les études de Qualitas (2018) et d'Avizo (2022) et en tenant compte des aires de répartition connues des espèces.

Dans la zone d'étude locale, pour la faune aquatique, le dard de sable (*Ammocrypta pellucida*), le méné à tête rose (*Notropis rubellus*), le mené d'herbe (*Notropis bifrenatus*), le fouille roche gris (*Percina copelandi*) et le chat fou des rapides (*Noturus flavus*) ont été recensés au CDPNQ (CDPNQ, 2023, carte 4-3). La totalité des occurrences sont dans la rivière Bécancour et dans le fleuve Saint-Laurent près de l'embouchure de cette rivière. Selon l'habitat type de ces espèces (annexe E-4), leur potentiel de présence dans la zone d'étude restreinte est considéré comme nul.

Pour l'avifaune, le hibou des marais (*Asio flammeus*) a été observé en 2001 au nord-est de la zone d'étude locale et l'hirondelle de rivage (*Riparia riparia*) utilise activement les berges de la rivière Bécancour comme site de reproduction (CDPNQ, 2023; carte 4-3).

Aucune autre espèce faunique à statut particulier n'a été répertoriée au CDPNQ dans la zone d'étude locale.

Voir document joint : - Carte 4-3 (modifiée) : Inventaire du milieu naturel



QUESTION QC-59

À la page xv (résumé du projet), l'initiateur doit préciser les mesures d'atténuation particulières pouvant s'ajouter (indiquées comme à venir) pour l'utilisation du territoire et la transmission culturelle pour la Nation W8banaki.

RÉPONSE :

Vale est en train de négocier une entente-cadre avec la Nation W8banaki et a signé une entente de confidentialité avec cette Nation. Il est attendu que plusieurs sujets soient encore discutés avec la Nation W8banaki, comme, par exemple, la protection du patrimoine W8banaki, la formation culturelle, des mesures d'accommodelement, le suivi des impacts et la communication/consultation, mais à ce moment, des mesures d'atténuation particulières n'ont pas encore été définies.

QUESTION QC-60

L'étude de potentiel archéologique est absente de la documentation déposée. L'initiateur doit faire le point sur les démarches entreprises, les études disponibles et le potentiel archéologique du site du projet.

RÉPONSE :

Une étude de potentiel archéologique concernant l'ensemble du territoire de la SPIPB a été réalisée par le Bureau du Ndakina en 2022. Celle-ci a été considérée dans l'EIE à la demande du Bureau du Ndakina. Comme indiqué à la section 4.5 du rapport de l'EIE de Vale, selon l'étude de potentiel, le site du projet se trouve dans une zone de faible potentiel.

En janvier 2024, lors de la préparation de l'avis de projet et de la planification des travaux de forages géotechniques et environnementaux, Vale a eu des échanges par courriel avec le Bureau du Ndakina au sujet de l'archéologie. Celui-ci a indiqué qu'en fonction des fichiers de localisation reçus, le site se trouvait dans une zone de faible potentiel archéologique et qu'il ne serait pas nécessaire d'effectuer des travaux archéologiques supplémentaires, mais qu'il restait important de réaliser de la surveillance de chantier dans le contexte où des découvertes fortuites peuvent toujours être faites.

En mai 2024, il a été demandé au Bureau du Ndakina s'il était possible de joindre l'étude de potentiel en annexe du rapport de l'EIE, ou s'il était préférable de la garder confidentielle. Il a ensuite été convenu que nous utiliserions des extraits, avec un rappel des conclusions et de discussions de l'étude archéologique (voir la section 4.5 du rapport de l'EIE). Le rapport a été relu et commenté par le Bureau du Ndakina, et aucun commentaire ne concernait cette section.

La référence complète à cette étude était manquante dans la bibliographie, il s'agit de :

Grand Conseil de la Nation Waban-Aki (GCNWA). 2022. *Étude de potentiel à l'intention de la Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (SPIPB)*. Version finale. Juin 2022.

QUESTION QC-61

Au tableau 9 de l'étude d'impact sonore, à l'annexe G-2, en phase exploitation, un seul niveau sonore calculé ($L_{Aeq\ 1h}$) est disponible pour chacun des récepteurs. L'initiateur doit préciser si les niveaux de bruit le jour et la nuit seront les mêmes. Dans l'affirmative, l'initiateur doit préciser cette information. Sinon, il doit ajouter les niveaux calculés le jour et la nuit pour chaque récepteur sensible.

RÉPONSE :

Le pire scénario d'exploitation a été considéré comme étant le même de jour et de nuit. Ceci est précisé dans le texte d'introduction aux tableaux de cette section du rapport, mais pas dans le tableau même. Une note supplémentaire a été ajoutée au tableau (voir texte ajouté en vert) pour clarifier cette information, comme suit :

Tableau 1 Contribution sonore globale en phase d'exploitation aux récepteurs sensibles

Points récepteurs	Limite sonore de jour (7 h à 19 h), $L_{Aeq\ 1h}$ (dBA)	Limite sonore de nuit (19 h à 7 h), $L_{Aeq\ 1h}$ (dBA)	Niveau sonore calculé, $L_{Aeq\ 1h}$ (dBA) ^{a, b}	Conformité de jour et de nuit
P1	55	50	38	Oui
P2	55	50	40	Oui
P3	45	40	32	Oui
P4	45	40	34	Oui
P5	45	40	35	Oui
P6	55	50	35	Oui
P7	45	40	35	Oui
P8	45	40	36	Oui
P9	45	40	31	Oui

Note : a. Niveaux sonores arrondis à 1 dB et référencés à 20×10^{-6} Pa.
 b. Les niveaux sonores calculés considèrent le cas le plus critique qui pourrait se dérouler en période de jour et en période de nuit.

QUESTION QC-62

L'Annexe G-2 présente les résultats d'une étude prédictive des émissions sonores du projet. Les critères de bruit applicables sont basés uniquement sur les limites liées aux catégories de zonage de la Note d'Instruction NI 98-01. Des habitations sont présentes à proximité du site en catégorie agricole, où des critères en LAr,1h de 40 dB(A) de nuit et de 45 dB(A) de jour sont applicables. D'autres habitations sont présentes en catégorie de zonage commercial/industriel, à l'intérieur des limites du Parc industriel et portuaire de Bécancour, où des critères en LAr,1h de 50 dB(A) de nuit et de 55 dB(A) de jour sont applicables.

Les immissions sonores aux récepteurs P4, P5, P7 et P8 seraient critiques pour la période de nuit si un terme correctif de +5 dB s'avérait applicable. Or, le rapport ne donne pas assez de détails pour vérifier l'applicabilité de termes correctifs de bruit à caractère tonal, de basse fréquence et porteurs d'information en phase d'exploitation. Ainsi, l'initiateur doit :

- Fournir les spectres de puissance acoustique des équipements disponibles en bande de 1/3-d'octave (ou minimalement en bande d'octaves);
- Préciser la fréquence d'occurrence, la durée et une estimation du niveau sonore des alarmes de recul. Il est recommandé d'utiliser des alarmes de recul à bruit large bande pour éviter tout risque d'application éventuelle d'un terme correctif pour un bruit porteur d'information;
- S'engager à fournir, au plus tard au moment du dépôt de la demande d'autorisation ministérielle pour l'exploitation, une mise à jour de la modélisation en exploitation qui prend en compte les spectres en bandes de 1/3 d'octave des équipements et une évaluation de l'applicabilité des termes correctifs pour la présence de bruit à caractère tonal et de basse fréquence;
- Expliquer pourquoi le facteur de correction Ks n'est pas appliqué aux récepteurs sensibles P1, P2 et P8, qui sont situés plus près du site.

RÉPONSE :

Puissances acoustiques

Fournir les spectres de puissance acoustique des équipements disponibles en bande de 1/3-d'octave (ou minimalement en bande d'octaves).

Les spectres des puissances acoustiques considérées dans la phase d'exploitation sont présentés en bandes d'octaves au tableau QC-62-1 joint à la fin de cette réponse. Les puissances acoustiques en bandes de tiers d'octave ne sont pas disponibles à ce stade de l'étude.

Alarmes de recul

Préciser la fréquence d'occurrence, la durée et une estimation du niveau sonore des alarmes de recul. Il est recommandé d'utiliser des alarmes de recul à bruit large bande pour éviter tout risque d'application éventuelle d'un terme correctif pour un bruit porteur d'information;

À la section 6 de l'étude d'impact sonore (annexe G-2 de l'EIE), il est recommandé que les équipements sur le chantier devront être munis d'alarmes de recul à bruit blanc, et celles-ci devront être ajustées de manière à obtenir un niveau sonore maximum de 10 dBA au-dessus du bruit environnant du chantier. Cette recommandation est considérée dans le modèle de simulation. Le bruit à caractère tonal provenant d'alarmes de recul n'est donc pas considéré dans l'évaluation.

À ce stade du projet, il est difficile de connaître la fréquence d'occurrence, la durée et l'estimation du niveau sonore des alarmes de recul.

Modélisations futures

S'engager à fournir, au plus tard au moment du dépôt de la demande d'autorisation ministérielle pour l'exploitation, une mise à jour de la modélisation en exploitation qui prend en compte les spectres en bandes de 1/3 d'octave des équipements et une évaluation de l'applicabilité des termes correctifs pour la présence de bruit à caractère tonal et de basse fréquence.

À ce stade du projet, les données de puissance acoustique en bandes de tiers d'octaves ne sont pas disponibles pour l'évaluation du bruit. Les bandes d'octaves considérées dans l'évaluation sont présentées au tableau QC-62-1.

Les données en bandes d'octaves permettent l'évaluation du terme correctif pour la présence du bruit à basse fréquence. Ce terme correctif est considéré dans l'évaluation, le cas échéant.

Pour l'évaluation du bruit à caractère tonal, une évaluation quantitative nécessiterait la disponibilité des puissances sonores par bandes de tiers d'octave. Bien que ces données ne soient pas disponibles, la probabilité de bruit à caractère tonal est considérée comme faible selon les activités et les équipements prévus sur le site. En général, les sources de bruit qui peuvent présenter des bandes de fréquences prédominantes sont les alarmes à recul et les ventilateurs.

Toutefois, pour les ventilateurs, cette prédominance n'est pas toujours une tonalité au sens de la NI 98-01. Une mesure sonore à proximité de l'équipement en fonction permettrait de statuer sur la présence d'une tonalité au sens de la NI 98-01. De plus, dans le cadre de ce projet, les puissances acoustiques de ce type d'équipement (ventilateurs) ne sont pas les plus bruyantes.

Concernant les alarmes à recul, celles-ci sont recommandées d'être des alarmes à bruit blanc/de large bande, ce qui supprime le risque de bruit à caractère tonal.

Aucune pénalité de bruit à caractère tonal n'est donc appliquée dans le cadre de cette étude.

Application des termes correctifs

Expliquer pourquoi le facteur de correction K_s n'est pas appliqué aux récepteurs sensibles P1, P2 et P8, qui sont situés plus près du site.

Présentation des résultats avec l'application des termes correctifs

L'application des termes correctifs est faite au niveau de chaque récepteur individuel et non sur l'ensemble des récepteurs. Le facteur de correction K_s n'a pas été appliqué aux récepteurs P1, P2 et P8 en phase de construction, car le $L_{Ceq,T} - L_{Aeq,T}$ est inférieur à 20. Ceci explique pourquoi le facteur de correction K_s n'est pas appliqué à ces récepteurs.

Les termes correctifs sont initialement décrits à la section 4.2 de l'étude d'impact sonore. Les extraits ci-dessous résument les conclusions préliminaires :

- **4.2.1 Correction K_I pour bruit d'impact :** Aucune activité à l'étude générant des bruits d'impact n'est anticipée. Donc, aucun terme correctif n'a été appliqué.
- **4.2.2 Correction K_T pour les bruits à caractère tonal :** Bien qu'à cette étape, les données de puissance acoustique des équipements ne sont pas toutes détaillées en bande de tiers d'octave. Les résultats des simulations ne comportent aucune tonalité et aucune source de bruit particulière qui laisserait présumer qu'il pourrait avoir la présence d'une tonalité. Aucune tonalité n'a été obtenue suivant les calculs par modélisation.

- 4.2.3 Correction K_s pour certaines situations spéciales :** Les résultats des simulations comportent un écart ($L_{C_{eq,T}} - L_{A_{eq,T}}$) supérieur à 20 dB à certains points récepteurs pour les activités de construction en période de nuit. Pour ceux-ci, un terme correctif de 5 dB a été appliqué pour le bruit de basse fréquence. Pour toutes les autres activités de construction et pour l'exploitation, aucun terme correctif n'a été appliquée.

Pour clarifier l'application des termes correctifs dans les tableaux de résultats, ceux-ci ont été mis à jour avec des colonnes et du texte supplémentaire dans les sections de l'étude d'impact sonore reproduites ci-dessous. Les modifications sont en vert.

Extrait avec mises à jour du rapport technique : Étude d'impact sonore (011-CA0016429.5038-REV0)

5 Résultats des simulations sonores

5.1 Phase de construction

Les résultats des simulations sonores pour les cas critiques d'activités présentés à la section **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** sont présentés au tableau pour les activités prévues en période de jour et au tableau pour les activités prévues en période de soirée ou de nuit.

Les scénarios modélisés comprennent les équipements fonctionnant simultanément durant leur période de travail, de jour et de nuit, le cas échéant.

Tableau 6 Contribution sonore globale des activités de construction en période de jour

Points récepteurs	Limite sonore de jour, $L_{A_{eq,12h}}$ (dBA)	Niveau sonore calculé, $L_{A_{eq,12h}}$ (dBA) ^a			Application de facteurs correctifs (dB) ^b			Niveau acoustique d'évaluation, $L_{A_{r,12h}}$ (dBA) ^{a, c}		
		Phase 1	Phase 2	Phase 3	K _I	K _T	K _s	Phase 1	Phase 2	Phase 3
P1	55	44	45	43	0	0	0	44	45	43
P2	55	46	46	44				46	46	44
P3	55	36	36	33	0	0	0	36	36	33
P4	55	37	37	35	0	0	0	37	37	35
P5	55	40	40	38	0	0	0	40	40	38
P6	55	40	40	38	0	0	0	40	40	38
P7	55	41	41	39	0	0	0	41	41	39
P8	55	41	42	40	0	0	0	41	42	40
P9	55	36	36	34				36	36	34

- Note :
- Niveaux sonores arrondis à 1 dB et référencés à 20×10^{-6} Pa
 - L'évaluation de l'applicabilité des termes correctifs a montré qu'aucun facteur correctif n'est applicable pour les différentes phases de construction en période de jour.
 - Niveaux sonores calculés avec facteurs correctifs appliqués. À noter que les alarmes de recul sont considérées comme des alarmes à bruit blanc. Si les alarmes de recul sont tonales, un facteur correctif de +5 dB pourrait être ajouté aux résultats à certains récepteurs.

Tableau 7 Contribution sonore globale des activités de construction en période de nuit

Points récepteurs	Limite sonore de nuit, L _{Aeq, 1h} (dBA)	Niveau sonore calculé, L _{Aeq 1h} (dBA) ^a			Application de facteurs correctifs (dB) ^b			Niveau acoustique d'évaluation, L _{Ar 1h} (dBA) ^{a, c}		
		Phase 1	Phase 2	Phase 3	K _I	K _T	K _S	Phase 1	Phase 2	Phase 3
P1	45	34	32	40	0	0	0	34	32	40
P2	45	36	33	41	0	0	0	36	33	41
P3 ^b	45	24	22	26	0	0	+5	29	27	31
P4 ^b	45	26	24	28				31	29	32
P5 ^b	45	30	28	31	0	0	+5	35	33	36
P6 ^b	45	30	28	31	0	0	+5	35	33	36
P7 ^b	45	30	28	31	0	0	+5	35	33	36
P8	45	31	29	37				31	29	37
P9 ^b	45	26	24	28	0	0	+5	31	29	32

- Notes :
- a. Niveaux sonores arrondis à 1 dB et référencés à 20×10^{-6} Pa.
 - b. Un facteur K_S (+5 dB) a été ajouté aux résultats P3, P4, P5, P6, P7 et P9 (voir la section 4.2.3 pour l'explication du facteur K_S pour les bruits de basse fréquence) pour les phases 1 à 3 de construction en période de nuit. Aucun facteur correctif n'a été ajouté pour les bruits d'impact et à caractère tonal.
 - c. La modélisation prend en compte des alarmes de recul à bruit blanc. L'utilisation d'alarmes de recul à caractère tonal pourrait entraîner des dépassements à certains points récepteurs.

Les niveaux sonores calculés pour chacun des scénarios présentés au tableau et au tableau ne dépassent pas les critères de bruit de construction en période de jour et de nuit respectivement. Pour les équipements proposés et leurs horaires d'opération, aucune mesure d'atténuation supplémentaire n'est recommandée.

Les modélisations prennent en compte l'utilisation d'alarmes de recul à bruit blanc. Si des alarmes de recul à caractère tonal sont utilisées en période de nuit, l'ajout de 5 dB pour un bruit tonal pourrait entraîner des dépassements aux points P1 et P2 durant la phase 3 de construction.

5.2 Phase d'exploitation

Les résultats de la simulation sonore pour le cas critique d'activité lors de l'exploitation de l'usine sont présentés au tableau 8 pour les récepteurs non sensibles (sans habitation) à la limite de propriété, et au tableau 9 pour les récepteurs sensibles P1 à P9. Ce scénario comprend le pire scénario d'opération des équipements et des activités sur le site sur une période d'une heure, de jour et de nuit. Le cas critique considéré pourrait se dérouler en période de jour et en période de nuit.

Les résultats des niveaux sonores calculés par bande d'octave sont présentés au tableau QC-62-2 joint à la fin de cette réponse.

Tableau 8 Contribution sonore globale en phase d'exploitation à la limite de propriété

Points récepteurs	Limite sonore de jour et de nuit, L _{Aeq 1h} (dBA)	Niveau sonore calculé, L _{Ar 1h} (dBA) ^a	Application de facteurs correctifs (dB) ^b			Niveau acoustique d'évaluation, L _{Ar 1h} (dBA) ^{a, c}	Conformité de jour et de nuit
			K _I	K _T	K _S		
L1	70	53	0	0	0	53	Oui
L2	70	57	0	0	0	57	Oui
L3	70	58	0	0	0	58	Oui
L4	70	59		0	0	59	Oui
L5	70	66	0	0	0	66	Oui
L6	70	65	0	0	0	65	Oui
L7	70	59	0	0	0	59	Oui
L8	70	58		0	0	58	Oui
L9	70	57	0	0	0	57	Oui
L10	70	55	0	0	0	55	Oui
L11	70	56	0	0	0	56	Oui
L12	70	56	0	0	0	56	Oui

- Notes : a. Niveaux sonores arrondis à 1 dB et référencés à 20×10^{-6} Pa.
b. L'analyse indique qu'aucun facteur correctif, soit K_I, K_T ou K_S, n'est applicable aux résultats pour la phase d'exploitation à la limite de propriété de l'usine.
c. La modélisation prend en compte des alarmes de recul à bruit blanc. L'utilisation d'alarmes de recul à caractère tonal pourrait entraîner des dépassements à certains points récepteurs.

Tableau 9 Contribution sonore globale en phase d'exploitation aux récepteurs sensibles

Points récepteurs	Limite sonore, L _{Aeq 1h} (dBA)		Niveau sonore calculé, L _{Aeq 1h} (dBA) ^a	Application de facteurs correctifs (dB) ^b			Niveau acoustique d'évaluation, L _{Ar 1h} (dBA) ^{a, c}	Conformité de jour et de nuit
	Jour (7 h à 19 h)	Nuit (19 h à 7 h)		K _I	K _T	K _S		
P1	55	50	38	0	0	0	38	Oui
P2	55	50	40	0	0	0	40	Oui
P3	45	40	32	0	0	0	32	Oui
P4	45	40	34	0	0	0	34	Oui
P5	45	40	35		0	0	35	Oui
P6	55	50	35	0	0	0	35	Oui

Points récepteurs	Limite sonore, L _{Aeq 1h} (dBA)		Niveau sonore calculé, L _{Aeq 1h} (dBA) ^a	Application de facteurs correctifs (dB) ^b			Niveau acoustique d'évaluation, L _{Ar 1h} (dBA) ^{a, c}	Conformité de jour et de nuit
	Jour (7 h à 19 h)	Nuit (19 h à 7 h)		K _I	K _T	K _S		
P7	45	40	35	0	0	0	35	Oui
P8	45	40	36	0	0	0	36	Oui
P9	45	40	31	0	0	0	31	Oui

- Note :
- a. Niveaux sonores arrondis à 1 dB et référencés à 20×10^{-6} Pa.
 - b. L'analyse indique qu'aucun facteur correctif, soit K_I, K_T ou K_S, n'est applicable aux résultats pour la phase d'exploitation aux points récepteurs de l'étude.
 - c. La modélisation prend en compte des alarmes de recul à bruit blanc. L'utilisation d'alarmes de recul à caractère tonal pourrait entraîner des dépassements à certains points récepteurs.

Les niveaux sonores calculés pour le cas le plus critique de l'opération du site de l'usine sont inférieurs aux limites sonores en période de jour et de nuit, à la limite de propriété ainsi qu'aux points récepteurs sensibles. Si les hypothèses pour les sources de bruit changeaient, une mise à jour de l'étude devrait être faite pour s'assurer qu'aucun dépassement des limites sonores n'est anticipé.

Fin de l'extrait

- ☒ **Voir document joint :** - Tableau QC-62-1 : Puissances sonores en phase d'exploitation, par bande d'octave
 - Tableau QC-62-2 : Résultats des niveaux sonores aux récepteurs par bande d'octave

Tableau QC-62-1 **Puissances sonores en phase d'exploitation, par bande d'octave**

N°	Équipements	Temps d'utilisation	Nombre de sources	Type de source	Spectre linéaire par bandes d'octaves (Hz, en dB)									Puissance acoustique (Lw, dBA) ^a
					32	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
1	Ventilateurs de service de gaz de traitement	Continu ^b	1	Ponctuelle	110	109	109	111	106	105	100	92	84	109
2	Évent de la trémie de préparation et dosage d'agent de filtration de neutralisation	Continu	1	Ponctuelle	88	90	92	83	88	87	82	74	66	91
3	Évent de la trémie de préparation et dosage d'agent de filtration du traitement des effluents	Continu	1	Ponctuelle	88	90	92	83	88	87	82	74	66	91
4	Évent la trémie de préparation et dosage de chaux	Continu	1	Ponctuelle	88	90	92	93	88	87	82	74	66	91
5	Évent du silo de carbonate de sodium	Continu	1	Ponctuelle	88	90	92	83	88	87	82	74	66	91
6	Ventilateur de l'épurateur du silo de carbonate de sodium	Continu	1	Ponctuelle	88	90	92	93	88	87	82	74	66	91
7	Tour de refroidissement	Continu	1	Ponctuelle	106	109	109	106	103	99	96	93	85	105
8	Chaudière de démarrage	Intermittent ^c	1	Ponctuelle	100	100	99	97	94	91	88	85	82	97
9	Échappement de la pompe d'eau d'incendie (diesel) avec silencieux de basse pression	Intermittent (équipement de secours)	1	Ponctuelle	116	102	103	101	95	92	87	78	70	98
10	Entrée d'air pour la salle d'incendie contenant la pompe d'eau d'incendie (diesel)	Intermittent (équipement de secours)	1	Ponctuelle	100	93	91	91	92	95	96	95	87	102
11	Génératrice d'urgence	Intermittent (équipement d'urgence)	1	Ponctuelle	95	98	99	99	99	97	95	92	87	102
12	Transformateurs	Continu	4	Ponctuelle	82	88	90	85	85	79	74	69	62	94

Nº	Équipements	Temps d'utilisation	Nombre de sources	Type de source	Spectre linéaire par bandes d'octaves (Hz, en dB)									Puissance acoustique (Lw, dBA) ^a
					32	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
13	Compresseur d'air (entrée d'air)	Continu	1	Ponctuelle	79	85	89	101	98	94	89	84	82	100
14	Unités de traitement d'air du bâtiment de procédé	Continu	4	Ponctuelle	-	101	96	102	97	96	95	95	85	102
15	Ventilateurs axiaux	Continu	6	Ponctuelle	-	93	97	91	85	82	82	85	84	91
16	Unités de traitement d'air de la salle électrique et des transformateurs	Continu	2	Ponctuelle	-	104	97	96	97	95	93	88	79	100
17	Circulation sur le site	Continu	2 camions par heure	Linéaire	-	107	99	106	103	106	98	89	83	108
18	Pompes de puisard (bassins de rétention et stations de remplissage des réservoirs de H ₂ O ₂ et H ₂ SO ₄)	Continu	4	Ponctuelle	81	82	83	85	85	88	85	81	75	91
19	Camions en attente sur le site	Intermittent (50 % d'utilisation acoustique en continu)	3	Ponctuelle	-	98	90	97	94	97	89	80	74	99
20	Unité de traitement d'air pour bâtiment d'atelier	Continu	1	Ponctuelle	-	96	84	89	88	85	82	78	72	90

Note : a. Les niveaux sonores sont arrondis à 1 dB et référencés à 1×10^{-12} W.

- b. Le temps d'utilisation du ventilateur est considéré comme continu sur une heure dans la modélisation, mais ne sera utilisé que 20 à 30 min pour l'entretien lors de la phase d'exploitation.
- c. Chaudière : Opération intermittente, en continu sur une heure : démarrage de l'usine seulement; 8 heures durant le démarrage et 4 démaragements par an.

Tableau QC-62-2

Résultats des niveaux sonores aux récepteurs par bande d'octave

Point récepteur	Pression acoustique, LAeq, 1h (dBA) ^a	Pression acoustique, LCeq, 1h (dBc) ^a	Spectre linéaire par bandes d'octaves, en Hz (dB)									Facteurs correctifs (dB)			Pression acoustique avec facteurs correctifs, LAr, 1h (dBA)
			32	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	KI	KT	Ks	
L1	53	61	59	56	53	53	49	50	45	35	11	0	0	0	53
L2	57	65	63	60	58	56	53	54	49	41	24	0	0	0	57
L3	58	66	64	61	59	58	53	54	49	39	20	0	0	0	58
L4	59	67	65	61	57	57	54	56	50	41	28	0	0	0	59
L5	66	73	71	68	65	63	60	61	59	55	43	0	0	0	66
L6	65	73	69	69	64	63	60	63	57	51	40	0	0	0	65
L7	59	68	66	65	60	58	54	56	51	44	29	0	0	0	59
L8	58	68	63	65	59	57	54	55	49	42	31	0	0	0	58
L9	57	65	60	62	58	56	53	54	48	40	27	0	0	0	57
L10	55	63	57	59	56	54	51	52	46	37	18	0	0	0	55
L11	56	63	57	59	57	55	51	52	47	39	22	0	0	0	56
L12	56	64	60	60	57	55	51	52	47	39	21	0	0	0	56
P1	38	49	46	46	40	39	35	35	24	< 10	< 10	0	0	0	38
P2	40	50	47	47	41	41	37	36	26	< 10	< 10	0	0	0	40
P3	32	44	43	40	35	35	30	28	14	< 10	< 10	0	0	0	32
P4	34	45	42	41	35	36	31	30	17	< 10	< 10	0	0	0	34
P5	35	46	43	43	37	37	32	31	17	< 10	< 10	0	0	0	35

Point récepteur	Pression acoustique, $L_{Aeq, 1h}$ (dBA) ^a	Pression acoustique, $L_{Ceq, 1h}$ (dBc) ^a	Spectre linéaire par bandes d'octaves, en Hz (dB)									Facteurs correctifs (dB)			Pression acoustique avec facteurs correctifs, $L_{Ar, 1h}$ (dBA)
			32	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	K _I	K _T	K _S	
P6	35	46	43	43	37	37	32	31	17	< 10	< 10	0	0	0	35
P7	35	46	43	43	37	37	33	32	19	< 10	< 10	0	0	0	35
P8	36	47	44	43	38	37	33	32	19	< 10	< 10	0	0	0	36
P9	31	43	42	40	34	33	28	26	10	< 10	< 10	0	0	0	31

Note : a. Niveaux sonores arrondis à 1 dB et référencés à 20×10^{-6} Pa

QUESTION QC-63

L'initiateur a retenu quatre substances pour l'évaluation spécifique des conséquences en cas d'accidents technologiques majeurs à la section 8.6 de l'étude d'impact. L'initiateur a ainsi élaboré des scénarios normalisés et alternatifs pour le sulfate de nickel, pour le peroxyde d'hydrogène, pour le diesel et pour l'essence. Toutefois, aucune quantification des conséquences n'a été réalisée, soit l'évaluation des distances atteintes en cas de survenue de l'un ou l'autre des scénarios élaborés. Cette évaluation des distances atteintes en fonction des niveaux de conséquences appropriés permettra, dans un premier temps, d'évaluer s'il y a un potentiel d'impact à l'extérieur du site du projet (scénarios normalisés) et, dans un deuxième temps, d'évaluer quels éléments du milieu environnant, sensibles ou non, pourraient subir des conséquences advenant la survenue d'un accident au site du projet (scénarios alternatifs).

L'initiateur doit fournir une modélisation pour chacun des scénarios en illustrant sur une carte les distances atteintes pour tous les niveaux de conséquences pertinents, en indiquant les éléments sensibles pouvant être affectés, ainsi que les autres éléments du milieu (résidences, routes, infrastructures, entreprises, etc.). Une évaluation du risque individuel pourrait également être requise en fonction des résultats de l'évaluation des scénarios de conséquences, selon la substance concernée.

Il est à noter que le réservoir d'eau de 5 600 m³ de la SPIPB, ainsi que les infrastructures de traitement des eaux sanitaires des entreprises du parc industriel et portuaire constituent aussi des infrastructures à risque.

RÉPONSE :

Quatre des substances entreposées dans le cadre du projet de Vale sont listées à l'annexe I du Règlement sur les urgences environnementales (RUE). Il s'agit effectivement du sulfate de nickel, du peroxyde d'hydrogène, du diesel et de l'essence. Cependant, une identification des scénarios d'accident (normalisé et alternatifs) ainsi qu'une évaluation qualitative de leurs conséquences potentielles ont été réalisées pour le sulfate de nickel de même que pour le peroxyde d'hydrogène. En effet, comme expliqué dans l'EIE, étant donné que les quantités maximales sur le site de diesel et d'essence seront très en dessous des seuils du RUE et que des mesures de protection seront en place pour limiter les conséquences potentielles, ils n'ont pas fait l'objet de cette évaluation spécifique.

Sulfate de nickel

En ce qui concerne le sulfate de nickel, le scénario normalisé, qui consiste en la rupture complète du réservoir, aurait pour conséquence le déversement de la quantité maximale de la solution de sulfate de nickel dans le bassin de rétention et n'aurait donc pas d'impact sur l'environnement. Le scénario alternatif ayant le potentiel de sortir des limites de la propriété de Vale consiste en une fuite au niveau de la conduite d'alimentation de l'usine d'Ultium CAM. Ce scénario impliquerait un déversement de solution de sulfate de nickel sur le sol et un potentiel de ruissellement qui ne peut être modélisé.

Toutefois, ce scénario a été précisé dans la réponse à la question QC-72 et prévoit qu'un tel déversement serait capturé dans le système de gestion des eaux de ruissellement du site et ne migrerait par conséquent pas hors du site. La dangerosité de ce produit consiste en la toxicité en milieu aquatique et le déversement dans le cadre de ce scénario n'atteindrait pas de milieu naturel hors site, en considérant la gestion des eaux qui est planifiée pour le site.

Peroxyde d'hydrogène

En ce qui concerne le peroxyde d'hydrogène, son déversement entraînerait la formation d'un nuage de gaz toxique pouvant se propager à l'extérieur des limites de la propriété. Le peroxyde est également un produit instable en présence d'impuretés et lorsque chauffé (décomposition explosive). Finalement, bien que n'étant pas un produit inflammable, il s'agit d'un comburant susceptible d'aggraver un incendie en présence de matières combustibles.

Une évaluation quantitative a, par conséquent, été réalisée à l'aide du modèle PHAST pour estimer les distances d'atteinte des concentrations égales à ERPG-1 (10 ppm), ERPG-2 (50 ppm) et ERPG-3 (100 ppm). Les principaux éléments relatifs aux modélisations réalisées sont résumés dans les prochains paragraphes. Les détails sont, quant à eux, consultables en pièce jointe à cette réponse.

Trois scénarios ont été évalués :

- Scénario normalisé : Rupture complète du réservoir;
- Scénario alternatif 1 : Fuite au niveau du boyau de transfert lors du remplissage du réservoir;
- Scénario alternatif 2 : BLEVE du réservoir en cas d'incendie du bâtiment.

Le peroxyde d'hydrogène ne possède pas de seuils AEGL (*Acute Exposure Guideline Levels*). Par conséquent, les seuils ERPG (*Emergency Response Planning Guidelines*) ont été utilisés pour une exposition de 60 minutes. Les distances estimées pour chacun des seuils (ERPG-1, ERPG-2 et ERPG-3) sont présentées dans les tableaux ci-dessous. La définition de chacun des seuils est présentée dans le rapport de modélisation joint à cette réponse.

Le seuil de référence pour la planification des mesures d'urgence en cas de formation de gaz toxique (scénarios normalisé et alternatif 1) correspond au seuil ERPG-2, soit la concentration maximale dans l'air en dessous de laquelle presque tous les individus pourraient être exposés pendant une heure au maximum sans ressentir ou développer d'effets ou de symptômes irréversibles ou graves sur la santé qui pourraient nuire à la capacité d'un individu à prendre des mesures de protection.

Pour le scénario d'explosion du réservoir (scénario alternatif 2), le seuil de référence pour la planification des mesures d'urgence en cas de surpression est de 1 psi, correspondant au début de la zone de dangers significatifs pour la vie humaine et la zone des dégâts légers sur les structures.

Les distances d'effet estimées sont illustrées sur la carte 1, pour la catégorie de vent la plus pénalisante.

Scénario normalisé

Le scénario normalisé modélisé consiste en la rupture complète du réservoir, entraînant le déversement de la quantité maximale de la solution de peroxyde d'hydrogène dans le bassin de rétention suivi de la formation d'un nuage toxique.

Les distances aux seuils d'effet estimées sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau QC-63-1 Distances estimées pour chacun des seuils dans le contexte du scénario normalisé pour le peroxyde d'hydrogène

Scénario	Catégorie de vent	Distance à ERPG-1 (m)	Distance à ERPG-2 (m)	Distance à ERPG-3 (m)
Normalisé	1,5/F	1 025	285	133
	4/D	230	57	25

Note : Voir la note technique *Modélisation des conséquences - Peroxyde d'hydrogène* pour plus de détails.

Les distances estimées correspondant aux trois seuils d'effet sortent des limites de la propriété de Vale, entièrement pour les seuils ERPG-1 et d'ERPG-2, partiellement (à l'est et au sud-est) pour le seuil ERPG-3.

En ce qui concerne la planification des mesures d'urgence, la distance estimée au seuil d'effet ERPG-2 englobe les infrastructures / milieux suivants :

- les installations de Vale;
- la partie de l'autoroute 30 au nord des installations;
- une partie des installations d'Ultium CAM à l'est des installations de Vale.

Considérant les éléments ci-dessus, on peut constater que la distance d'impact estimée au seuil ERPG-2 n'atteindrait pas le réservoir d'eau de la SPIPB, celui-ci étant localisé dans la zone comprise entre les seuils ERPG-1 et ERPG-2. Les concentrations dans l'air atteignant le réservoir d'eau seraient donc faibles et n'auraient pas d'impact sur l'utilisation de l'eau dans le réservoir. Quant aux infrastructures de traitement des eaux sanitaires des entreprises du parc industriel et portuaire présentes au bord du fleuve Saint-Laurent, elles sont situées trop loin pour être impactées par un tel évènement.

Scénario alternatif 1

Le scénario alternatif 1 correspond à une fuite sur le boyau de transfert lors du remplissage du réservoir à partir de la citerne du camion.

Les distances aux seuils d'effet estimées sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau QC-63-2 Distances estimées pour chacun des seuils dans le contexte du scénario alternatif 1 pour le peroxyde d'hydrogène

Scénario	Catégorie de vent	Distance à ERPG-1 (m)	Distance à ERPG-2 (m)	Distance à ERPG-3 (m)
Alternatif	1,5/F	313	33	0,8
	4/D	62	0,9	0,4

Note : Voir la note technique *Modélisation des conséquences - peroxyde d'hydrogène* pour plus de détails.

La distance estimée au seuil d'effet ERPG-1 se trouve à l'extérieur des limites de la propriété de Vale, mais ce n'est pas le cas des distances aux seuils ERPG-2 et ERPG-3. Ainsi, dans ce cas, pour la planification des mesures d'urgence, la distance estimée au seuil d'effet ERPG-2 se trouve entièrement à l'intérieur des limites de propriété.

Scénario alternatif 2

Si exposée à une chaleur intense (p. ex. : incendie du bâtiment situé à l'arrière du réservoir), la solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène présente dans le réservoir pourrait se dégrader et faire augmenter la pression dans le réservoir. Une valve de surpression sera installée sur le réservoir pour limiter l'augmentation de la pression. Cependant, en cas de défaillance de cette valve, un phénomène de BLEVE (*Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion*) pourrait survenir, engendrant l'explosion du réservoir.

L'évaluation quantitative a montré que le seuil d'effet de surpression de 1 psi ne serait pas atteint en cas de BLEVE sur le réservoir de peroxyde d'hydrogène. Ainsi, les effets de l'explosion n'entraîneraient pas de blessures significatives aux personnes présentes sur le site (effets indirects par bris de vitres), ni de dommages majeurs aux infrastructures, incluant le bâtiment et le réservoir d'acide sulfurique (seuil d'effet domino de 3 psi non atteint) présents à proximité.

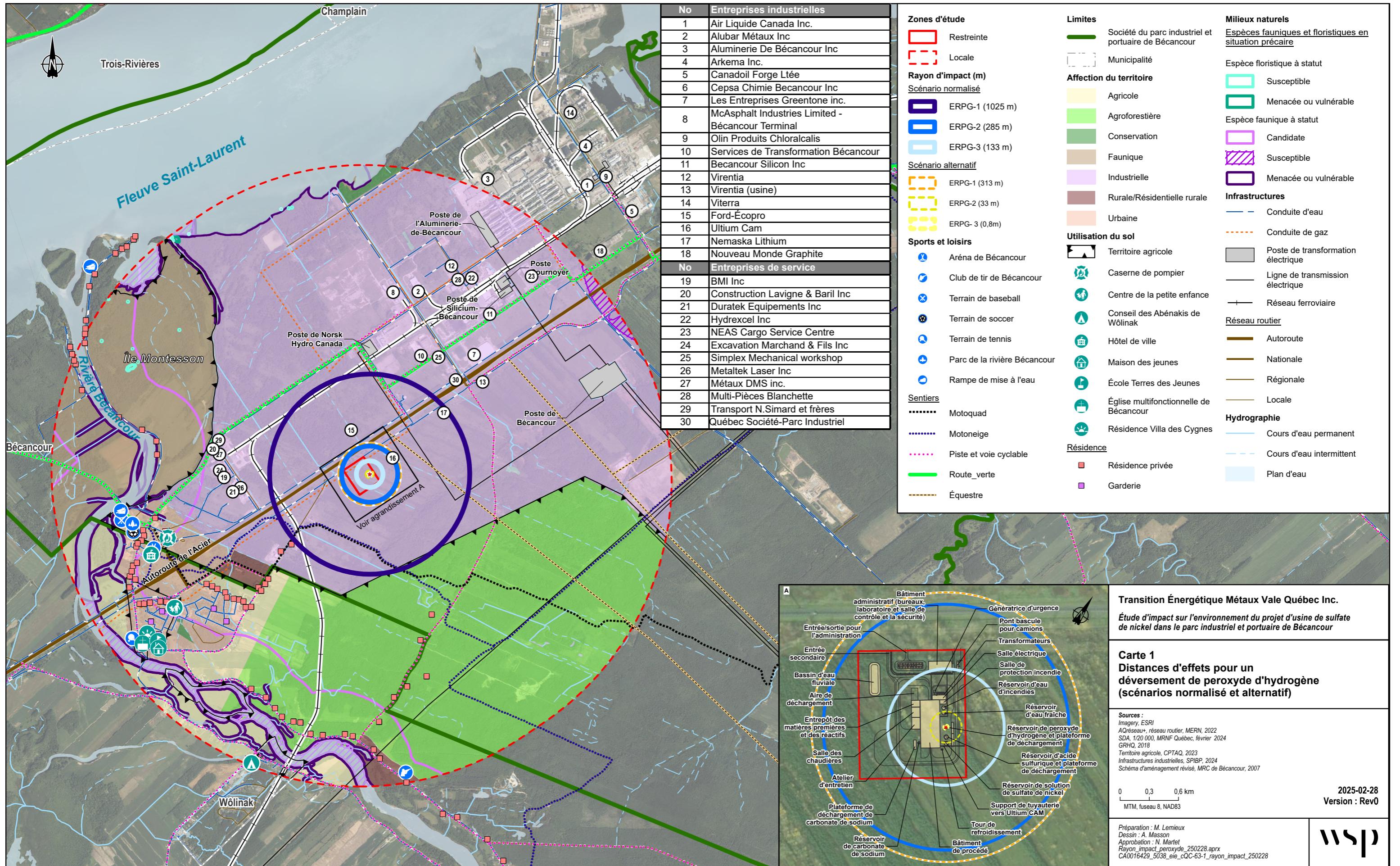
De plus, le peroxyde d'hydrogène, à des concentrations supérieures à 30 %, présente des caractéristiques de comburant. Cependant, le peroxyde d'hydrogène pur ou concentré est une substance instable qui peut facilement se décomposer en oxygène et en eau avec dégagement de chaleur. Au cours de sa dispersion dans l'air ambiant, le peroxyde d'hydrogène se décompose et perd sa caractéristique comburante.

Conclusion

En conclusion, les distances modélisées représentent les pires cas et ne prennent pas en considération les mesures préventives mises de l'avant dans le cadre du projet. Elles représentent la conséquence si l'événement modélisé se produisait, qu'importe la probabilité qu'il arrive. Pour la modélisation de la formation d'un nuage toxique de peroxyde d'hydrogène, les distances par rapport à la concentration ERPG-2 (seuil de référence pour la planification des mesures d'urgence) ont été estimées respectivement à 285 m et 33 m pour les scénarios normalisé et alternatif. Le peroxyde d'hydrogène devrait perdre rapidement sa caractéristique de comburant lors de sa dispersion dans l'air. La modélisation de l'explosion du réservoir de peroxyde d'hydrogène (BLEVE) a également montré que le seuil de 1 psi ne serait pas atteint. Les dommages aux infrastructures seraient donc mineurs (effets indirects par bris de vitres) et l'explosion n'entrainerait pas d'effet domino.

Ces informations relatives à la planification des mesures d'urgence seront intégrées à la prochaine mise à jour du plan préliminaire des mesures d'urgence. Comme indiqué dans l'EIE, en cas de déversement, les mesures d'intervention établies dans le PMU du site (section 8.8 de l'EIE) seront rapidement appliquées, ce qui réduira l'étendue des conséquences.

- ☒ **Voir documents joints :** - Carte 1 Distances d'effets pour un déversement de peroxyde d'hydrogène (scénarios normalisé et alternatif)
- Note technique Modélisation des conséquences - Peroxyde d'hydrogène





NOTE TECHNIQUE

CLIENT :	Transition Énergétique Métaux Vale Québec Inc.
PROJET :	Projet d'usine de sulfate de nickel dans le parc industriel et portuaire de Bécancour
OBJET :	Modélisation des conséquences - Peroxyde d'hydrogène
Réf. : 023-CA0016429.5038-Rev0 WSP :	
DATE :	4 mars 2025
DESTINATAIRE : Allison Merla, Denver Cowan et Rob Seguin	

1 INTRODUCTION

WSP Canada Inc. (WSP) a été mandatée par Transition Énergétique Métaux Vale Québec Inc. (ci-après Vale) pour effectuer une modélisation des conséquences pour des scénarios impliquant le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) dans le cadre de son projet d'usine de sulfate de nickel dans le parc industriel et portuaire de Bécancour. Le peroxyde d'hydrogène sera présent, en concentration et quantité, qui pourraient engendrer un accident dont les impacts dépassent les limites de la propriété de Vale. Le projet est situé approximativement aux coordonnées 46°21'18"N 72°24'23"W.

Cette note technique présente les résultats des scénarios normalisé et alternatif modélisés pour le peroxyde d'hydrogène. Les scénarios présentés dans ce rapport représentent les pires cas et ne prennent pas en considération les mesures préventives mises de l'avant dans le cadre du projet. Ils représentent la conséquence si l'événement modélisé se produisait, qu'importe la probabilité qu'il arrive.

2 PEROXYDE D'HYDROGÈNE

En collaboration avec Vale et l'équipe de projet de WSP, les scénarios suivants ont été retenus pour l'évaluation des conséquences pour le réservoir de peroxyde d'hydrogène de 267 m³ à une concentration de 50 %. Le scénario de rupture catastrophique correspond au déversement de la quantité totale du réservoir et est un scénario requis.

- Scénario normalisé : Rupture catastrophique du réservoir de 267 m³, rempli à 100 % de sa capacité (déversement dans le bassin de rétention du réservoir).
- Scénario alternatif 1: Fuite sur le boyau de transfert lors du remplissage de la citerne de peroxyde d'hydrogène (déversement dans la cuvette de rétention du camion à un débit de 8,33 kg/s pendant une durée de 30 secondes).
- Scénario alternatif 2 : BLEVE sur le réservoir

Le peroxyde d'hydrogène pur est une substance instable qui peut facilement se décomposer en oxygène et en eau avec dégagement de chaleur. Bien qu'inflammable, c'est un puissant agent oxydant qui peut provoquer une combustion spontanée lorsqu'il entre en contact avec des matières organiques. De plus, s'il est chauffé, le peroxyde d'hydrogène peut se décomposer rapidement et provoquer un effet de pression. Les impacts potentiels d'une explosion de vapeur en expansion d'un liquide en ébullition (BLEVE) ont donc également été inclus.

3 MÉTHODOLOGIE

Le modèle PHAST (*Process Hazard Analysis Software Tool*) version 7.2 a été utilisé pour effectuer la modélisation des conséquences du peroxyde d'hydrogène. Le modèle PHAST a été développé par DNV GL à partir d'une publication du Comité néerlandais pour la prévention des catastrophes. Les modèles analytiques inclus dans PHAST pour l'émission, la dispersion et les explosions de matières dangereuses gazeuses et liquides comprennent l'émission par écoulement et pulvérisation, l'évaporation de la nappe, la dispersion de nuage de vapeur, l'explosion de nuage de vapeur, le flux thermique des incendies (feux en chalumeau, feux de nappe et explosion de vapeur en expansion de liquide en ébullition) et la rupture de vaisseaux.

Le logiciel PHAST inclut le peroxyde d'hydrogène en tant que substance pure, par contre, sa forme aqueuse n'est pas disponible. Les propriétés physiques de ces deux formes de la substance n'étant pas les mêmes, il n'est pas recommandé d'utiliser du peroxyde d'hydrogène pur pour modéliser un rejet de peroxyde d'hydrogène en solution à la suite d'une rupture ou d'une fuite catastrophique d'un réservoir. Le peroxyde d'hydrogène est une espèce d'oxygène réactive sous sa forme pure, alors qu'une solution de peroxyde d'hydrogène est moins réactive. Étant donnée l'applicabilité limitée de la modélisation des mélanges et des solutions dans PHAST, une approche alternative a été appliquée. Cette approche consiste dans un premier temps à calculer le taux d'évaporation du H₂O₂ à partir d'un bassin de rétention, puis à modéliser la dispersion du gaz H₂O₂ dans PHAST, sur la base du taux d'évaporation obtenu.

La modélisation a été réalisée en tenant compte de la météorologie la plus défavorable et de la météorologie la plus défavorable recommandée. Une atmosphère stable (classe de stabilité F) et un vent léger (1,5 m/s) ont été considérés pour le scénario le plus défavorable absolu; une atmosphère neutre (classe de stabilité D) avec des vents modérés (4 m/s) a été considérée pour le scénario le plus défavorable recommandé. Pour la classe de stabilité D, « D » correspond au vent de la classe de stabilité, qui représente une atmosphère neutre. Dans ces conditions, tout mouvement vertical existant n'est ni amélioré ni réduit (moins de « mélange » se produisant). Dans les scénarios, le modèle PHAST a été exécuté pour des conditions atmosphériques à 25 °C et avec 50 % d'humidité, conformément aux directives de gestion des risques (CRAIM, 2017). La pression atmosphérique modélisée est de 101,3 kPa.

Les types de scénarios PHAST utilisés pour l'analyse étaient « User defined release » (rejet défini par l'utilisateur), qui modélisent le rejet direct de peroxyde d'hydrogène évaporé, pour le scénario normalisé ainsi que pour le scénario alternatif. Les conditions au début du rejet s'appliquent pendant toute la durée du rejet et sont détaillées dans les scénarios de rejet présentés dans la section suivante.

3.1 MÉTÉOROLOGIE

WSP a évalué les conditions météorologiques à proximité du site à partir de la station météorologique la plus représentative. Les données horaires ont été extraites de la station de surveillance continue de Trois-Rivières, au Québec (latitude: 46°21'; longitude: 72°30'), pour les données du 1^{er} janvier 2020 au 31 décembre 2024.

La figure 1 illustre une rose des vents basée sur les cinq années d'observations météorologiques de la station météorologique de Trois-Rivières. La rose des vents est utilisée pour illustrer la fréquence de la direction du vent et la force de la vitesse du vent (tableau 1). La rose des vents est composée de barres dont la longueur indique la fréquence des vents soufflant dans cette direction. Les barres sont également divisées en sections, qui définissent

une gamme de vitesses. Une section plus longue indique que les vents soufflent plus fréquemment à une vitesse donnée dans cette direction.

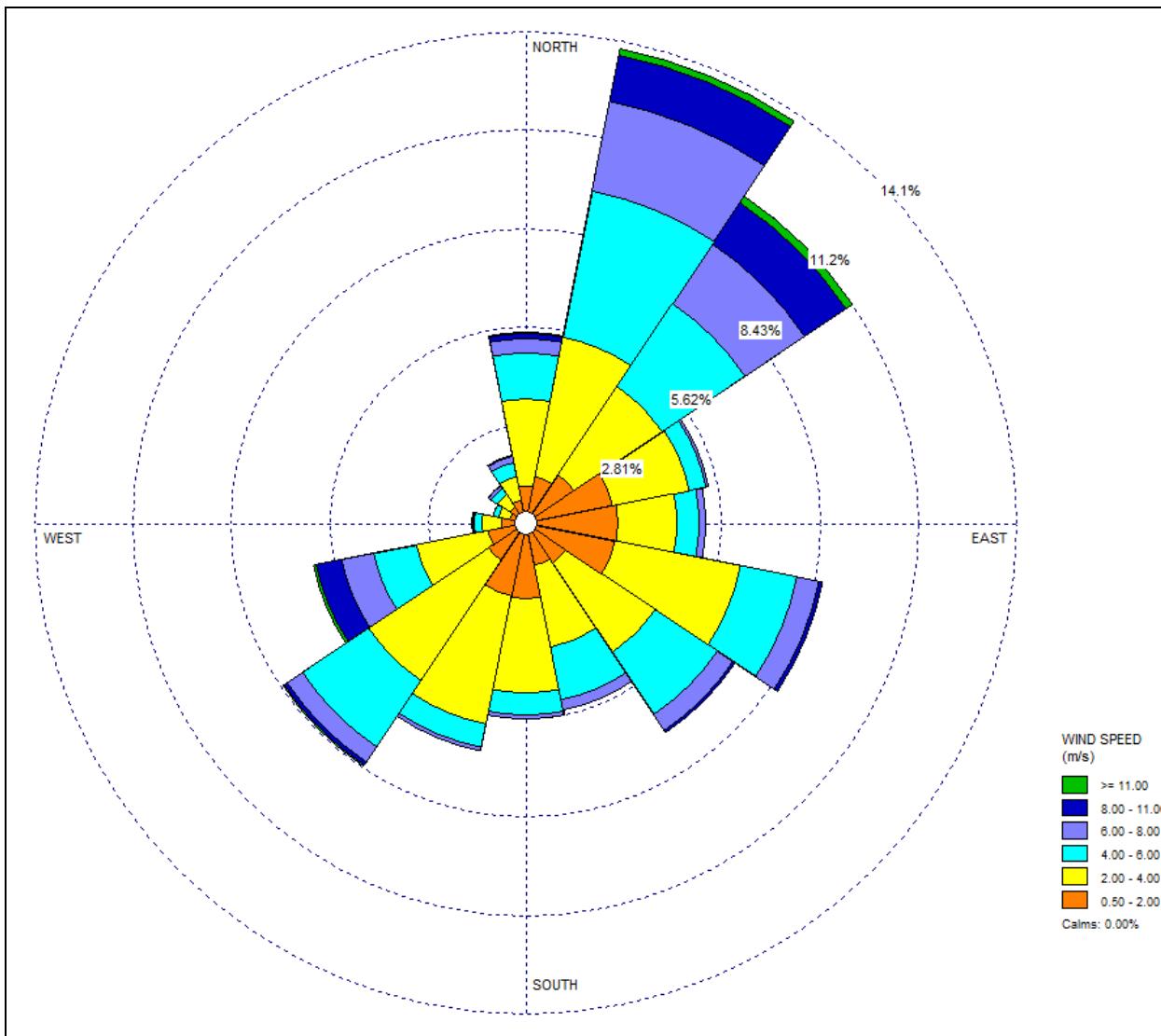


Figure 1 Rose des vents de Trois-Rivières pour la période du 1^{er} janvier 2020 au 31 décembre 2024

Tableau 1 Fréquences des vents

Angles du vent (°)	Fréquence (%)					
	0,5-2 m/s	2-4 m/s	4-6 m/s	6-8 m/s	8-11 m/s	≥11 m/s
348,75 – 11,25	1,0	2,5	1,3	0,4	0,2	0,0
11,25 – 33,75	1,3	4,1	4,3	2,6	1,3	0,2
33,75 – 56,25	1,7	3,0	2,8	2,0	1,4	0,2
56,25 – 78,75	2,5	2,2	0,5	0,1	0,0	0,0
78,75 – 101,25	2,6	1,7	0,7	0,2	0,0	0,0
101,25 – 123,75	2,6	3,6	1,6	0,6	0,1	0,0
123,75 – 146,25	1,4	3,1	2,1	0,5	0,1	0,0
146,25 – 168,75	1,2	2,4	1,5	0,3	0,0	0,0
168,75 – 191,25	2,2	2,7	0,6	0,1	0,0	0,0
191,25 – 213,75	2,1	3,7	0,7	0,1	0,0	0,0
213,75 – 236,25	1,3	4,1	2,3	0,5	0,1	0,0
236,25 – 258,75	1,1	2,1	1,2	1,0	0,7	0,1
258,75 – 281,25	0,7	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0
281,25 – 303,75	0,5	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0
303,75 – 326,25	0,6	0,5	0,2	0,1	0,0	0,0
326,25 – 348,75	1,7	0,7	0,4	0,2	0,0	0,0
Total	23,7	37,3	20,6	8,7	4,1	0,6

Note : La somme des valeurs n'est pas égale à 100 en raison des arrondis.

3.2 SEUILS D'EFFET UTILISÉS POUR LE PEROXYDE D'HYDROGÈNE

Le déversement de peroxyde d'hydrogène à 50% peut entraîner la formation d'un nuage toxique qui se disperse sur de grandes distances. Les critères utilisés dans la modélisation PHAST pour déterminer les distances de sécurité par rapport au point d'émission sont les lignes directrices pour la planification des interventions d'urgence (ERPG) et les niveaux en dessous desquels il est peu probable que des effets néfastes sur la santé se produisent. Les niveaux ERPG sont les suivants (CRAIM, 2017) :

- ERPG-1 (10 ppm) : Concentration maximale dans l'air en dessous de laquelle il est probable que presque tous les individus pourraient être exposés pendant une durée maximale d'une heure sans ressentir autre chose que de légers effets nocifs transitoires sur la santé ou sans percevoir une odeur désagréable clairement définie.
- ERPG-2 (50 ppm) : Concentration maximale dans l'air en dessous de laquelle il est probable que presque tous les individus pourraient être exposés pendant une heure maximum sans ressentir ou développer des effets irréversibles ou d'autres effets ou symptômes graves sur la santé qui pourraient altérer la capacité d'un individu à prendre des mesures de protection.
- ERPG-3 (100 ppm) : Concentration atmosphérique maximale en dessous de laquelle il est probable que presque tous les individus pourraient être exposés pendant une heure maximum sans ressentir ou développer d'effets potentiellement mortels sur leur santé.

En ce qui concerne les impacts reliés à la survenance d'un BLEVE, les seuils à utiliser sont les effets de surpression.

Une surpression de 1 psi peut provoquer un bris de fenêtres, endommager légèrement les infrastructures, ce qui peut entraîner des blessures graves aux personnes (CRAIM, 2017). La modélisation de l'explosion du réservoir de peroxyde d'hydrogène démontre que le seuil de 1 psi n'est pas atteint.

3.3 SCÉNARIOS – PEROXYDE D'HYDROGÈNE

Les paramètres utilisés pour la modélisation des scénarios impliquant le peroxyde d'hydrogène sont résumés au tableau 2. Pour les deux scénarios modélisés, des émissions à une température de 298,15 K (25 °C) et à une pression atmosphérique de 101,3 kPa (1 atm) ont été utilisées. Les hauteurs d'émission, les pressions, les températures et le volume de peroxyde d'hydrogène ont été fournis par Vale.

Tableau 2 Paramètres d'entrée de la modélisation

Paramètres de modélisation		Scénario normalisé	Scénario alternatif
Matière	Matière évacuée	Peroxyde d'hydrogène (H ₂ O ₂)	Peroxyde d'hydrogène (H ₂ O ₂)
	Volume de matière évacuée (m ³) ¹	267	0,21 ²
	Masse de matière évacuée (kg) ¹	320 400	249,9
	Masse de H ₂ O ₂ évacuée (kg) ¹	160 200	125
	Pourcentage de remplissage maximum (%)	100	—
	Concentration de la substance (% massique)	50	50
	Pression (psig)	0 (réservoir ouvert à l'atmosphère)	
Scénario	Température d'entreposage (°C)	25	25
	Type de scénario	Rupture catastrophique	Fuite d'un boyau
	Direction de l'émission	—	Horizontale
	Taux de rejet (kg/s)	—	8,33
	Taux d'évaporation (kg/s) ³	0,051 (1,5/F) 0,110 (4/D)	0,012 (1,5/F) 0,026 (4/D)
	Durée de l'émission (s)	—	Déversement en 30 secondes, vidange en 132 secondes
	Hauteur d'émission (m)	1,0	0,1
	Température ambiante (°C)	25	
	Humidité relative	50 %	
	Hauteur du bassin de rétention (m)	1,0	0,2
	Superficie interne du bassin de rétention (m ²)	517	125
	Volume du bassin de rétention (m ³)	360	18,8

Notes :

¹ La conversion entre la masse et le volume de la matière est basée sur la masse volumique de la solution H₂O₂ fournie dans la fiche de données de sécurité.

² Représente une fuite sur le boyau de transfert lors du remplissage du réservoir (c'est-à-dire un déversement sur le sol dans le bassin de rétention du camion).

³ Le taux d'évaporation varie en fonction des conditions météorologiques (et plus précisément, en fonction de la vitesse du vent). Par conséquent, les valeurs sont fournies pour les deux conditions météorologiques.

4 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION

La modélisation PHAST des émissions accidentelles de peroxyde d'hydrogène a été exécutée avec les paramètres sources identifiés au tableau 2, ainsi que d'autres paramètres de configuration détaillés à la section 3.

PHAST a été utilisé pour déterminer la distance jusqu'à des concentrations égales à ERPG-1 (10 ppm), ERPG-2 (50 ppm) et ERPG-3 (100ppm) pour le peroxyde d'hydrogène dans le cas d'une rupture catastrophique et d'une fuite sur le boyau de transfert lors du remplissage du réservoir. Les résultats anticipés de chaque scénario modélisé sont détaillés aux tableaux 3 à 5. Les distances d'impact sont présentées à l'annexe A.

Il convient de noter que les résultats présentés sont ceux des conditions météorologiques les plus défavorables (classe de stabilité F, avec un vent de 1,5 m/s) et ceux des conditions météorologiques défavorables réalisables (classe

de stabilité D, avec un vent de 4 m/s). Pour tous les scénarios d'émission, l'utilisation des conditions météorologiques les plus défavorables a généré des distances aux points finaux d'inhalation de substances toxiques supérieures à celles des conditions défavorables réalistes.

Tableau 3 Distances par rapport à ERPG-1 (10 ppm)

Scénario	Catégorie météorologique	Distance à ERPG-1 ¹ (m)
Normalisé	1,5/F	1 025²
	4/D	230
Alternatif	1,5/F	313²
	4/D	62

Notes :

¹ Les résultats sont présentés sur une période de calcul de la moyenne de 60 minutes.

² Les résultats pour le scénario normalisé et alternatif sont présentés à la carte 1 de l'annexe A.

Tableau 4 Distances par rapport à ERPG-2 (50 ppm)

Scénario	Catégorie météorologique	Distance à ERPG-2 ¹ (m)
Normalisé	1,5/F	285²
	4/D	57
Alternatif	1,5/F	33²
	4/D	0,9

Notes :

¹ Les résultats sont présentés sur une période de calcul de la moyenne de 60 minutes.

² Les résultats pour le scénario normalisé et alternatif sont présentés à la carte 1 de l'annexe A.

Tableau 5 Distances par rapport à ERPG-3 (100 ppm)

Scénario	Catégorie météorologique	Distance à ERPG-3 ¹ (m)
Normalisé	1,5/F	133²
	4/D	25
Alternatif	1,5/F	0,8²
	4/D	0,4

Notes :

¹ Les résultats sont présentés sur une période de calcul de la moyenne de 60 minutes.

² Les résultats pour le scénario normalisé et alternatif sont présentés à la carte 1 de l'annexe A.

La modélisation de l'explosion du réservoir de peroxyde d'hydrogène (BLEVE) a montré que le seuil de 1 psi n'est pas atteint. Les dommages aux infrastructures seraient donc mineurs (effets indirects par bris de vitre) et l'explosion n'entraînerait pas d'effet domino (inférieure à 3 psi).

5 CONCLUSION

Les distances modélisées présentées dans cette note technique sont basées sur la modélisation des scénarios pour le réservoir de 267 m³ de peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) prévu d'être installé sur le site de Vale. Ces scénarios représentent les pires cas et ne prennent pas en considération les mesures préventives mises de l'avant dans le cadre du projet. Ils représentent la conséquence si l'événement modélisé se produisait, qu'importe la probabilité qu'il arrive. La modélisation a été préparée en suivant les conseils présentés dans le Guide du Conseil pour la réduction des accidents industriels majeurs et les Directives techniques pour le Règlement sur les urgences environnementales (2019) (RUE).

6 LIMITATIONS

Le présent rapport a été préparé par WSP Canada Inc. pour le destinataire, Transition Énergétique Métaux Vale Québec Inc., conformément à l'entente de services professionnels. La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport relève uniquement de la responsabilité du destinataire visé. Le contenu et les opinions se trouvant dans le présent rapport sont basés sur les observations et informations disponibles pour Transition Énergétique Métaux Vale Québec Inc. au moment de sa préparation. Si un tiers utilise, se fie, ou prend des décisions ou des mesures basées sur ce rapport, ledit tiers en est le seul responsable. WSP Canada Inc. n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages que pourrait subir un tiers en conséquence de l'utilisation de ce rapport ou à la suite d'une décision ou mesure prise basée sur le présent rapport. Ces limitations sont considérées comme faisant partie intégrante du présent rapport.

7 BIBLIOGRAPHIE

- Conseil pour la réduction des accidents industriels majeurs (CRAIM), 2017. Guide de gestion des risques d'accident industriels majeurs, Tableau 2.2
- Environnement et Changement Climatique Canada (ECCC) Directives techniques pour le Règlement sur les urgences environnementales (E2), 2019 <<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/programme-urgences-environnementales/reglementation/directives-techniques.html>>
- Environnement et changement climatique Canada (ECCC) Lignes directrices pour la mise en application du Règlement sur les urgences environnementales <<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-environnemental-loi-canadienne-protection/publications/lignes-directrices-application-reglement-urgences.html>>
- Kawamura, P. I., et D. Mackay. 1987. The evaporation of volatile liquids. J. Hazardous Materials 15:343-364.
- Reynolds, R. M. 1992. ALOHA™ (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) 5.0 description théorique. NOAA Tech. Memo. NOS ORCA-65. National Oceanic and Atmospheric Administration/Hazardous Materials Response and Assessment Division. Seattle, WA.



Préparé par :

Angèle Génereux
Consultante en environnement - Qualité de l'air

Révisé par :

Justin Tayles
Scientifique senior en qualité de l'air

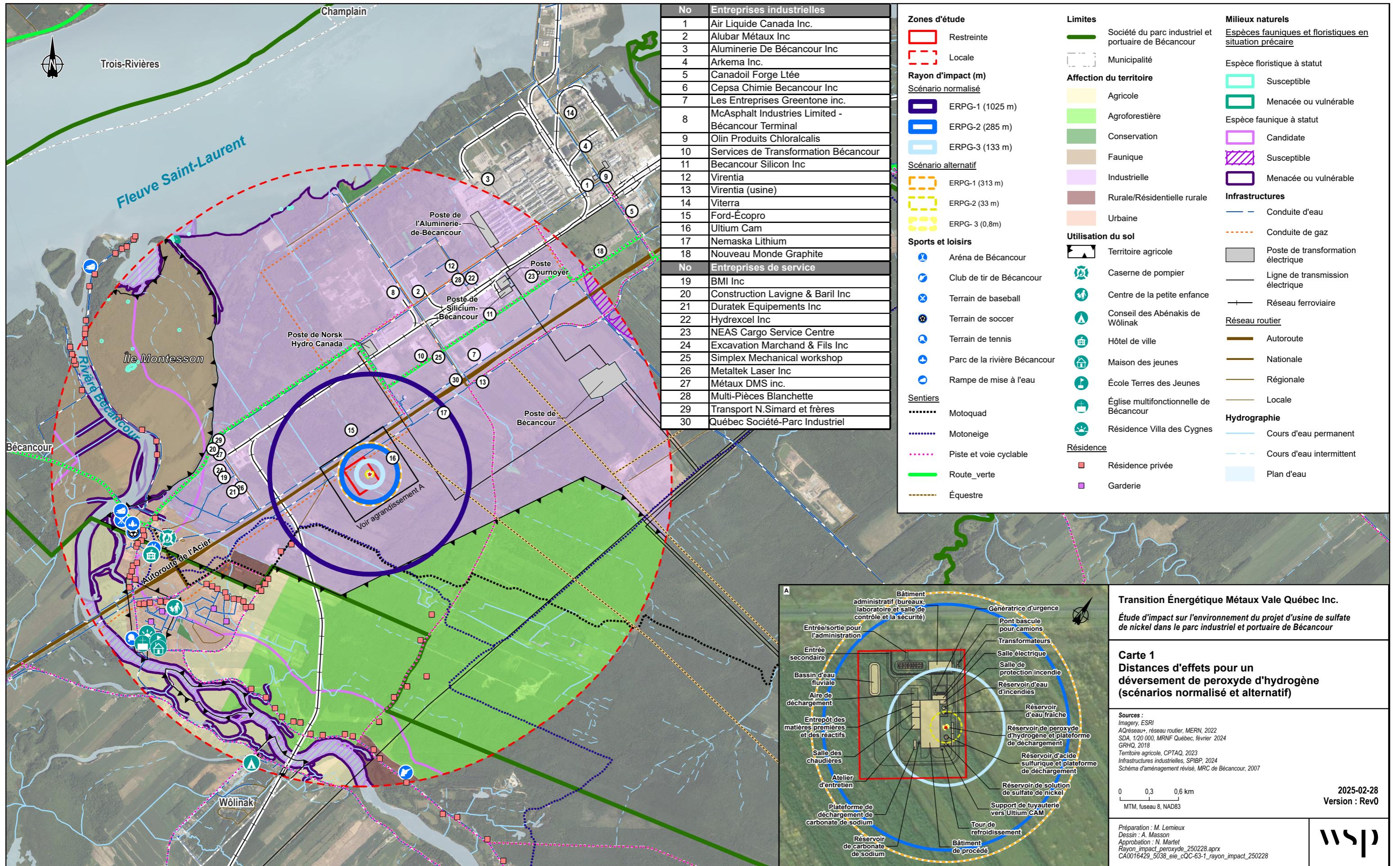
p.j. : Annexe A

Langue française révisée par :

Mégane Lemieux, ing.
Assistante de projet – Gestion environnementale et
risques

ANNEXE A

Carte



QUESTION QC-64

À la section 2.2.1 du plan préliminaire de mesures d'urgence (Annexe H de l'étude d'impact sur l'environnement), il est fait mention du Comité intermunicipal mixte (CMMI) qui regroupe des représentants municipaux, des industries du parc industriel et portuaire et des organismes gouvernementaux. L'initiateur doit préciser ses intentions quant à sa participation aux rencontres du CMMI.

RÉPONSE :

La santé et la sécurité sont de la plus haute importance pour Vale. Notre directeur d'usine soumettra son intérêt à avoir un siège au CMMI une fois que nous aurons obtenu notre décret ministériel pour le projet.

QUESTION QC-65

À la section 8.8 de l'étude d'impact sur l'environnement, il est indiqué que le plan d'urgence sera connu des intervenants internes. Or, la municipalité est l'autorité responsable de la sécurité civile sur son territoire. Aussi, la Direction de la santé publique et de la responsabilité populationnelle (DSPRP) pourrait figurer dans les ressources externes du plan préliminaire des mesures d'urgence.

RÉPONSE :

Le PMU sera connu des intervenants internes (comme mentionné à la section 8.8 de l'EIE), mais il sera également distribué, dans sa version finale, au service de sécurité incendie de Bécancour, ainsi qu'à la Direction régionale du MELCCFP (comme mentionné dans la liste de distribution du PMU).

Les rôles et responsabilités ainsi que les coordonnées de la Municipalité de Bécancour sont actuellement décrits dans le PMU. La Direction de la santé publique et de la responsabilité populationnelle (DSPRP) de la région Mauricie – Centre-du-Québec pourra effectivement être ajoutée dans les ressources externes à la section 2.2 du plan préliminaire des mesures d'urgence afin de documenter ses rôles et responsabilités en situation d'urgence. Les coordonnées pourront également être ajoutées dans le bottin téléphonique de la section 8.2.

QUESTION QC-66

L'initiateur doit préciser qui sera impliqué et consulté au moment de la rédaction et la mise en place de son plan de mesure d'urgence.

RÉPONSE :

En plus des intervenants internes prévus dans la structure organisationnelle qui sera mise en place en cas de situation d'urgence, les organismes externes suivants seront soit consultés, soit informés du plan de mesures d'urgence de Vale :

- le Service de sécurité incendie de la Ville de Bécancour;
- le Comité mixte municipal industriel (CMMI) de Bécancour;
- la Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (SPIP);
- les entreprises voisines pouvant être impactées par une situation d'urgence survenant sur le site d'implantation de Vale (p. ex. Ultium Cam);
- la direction régionale du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP);
- les W8banaki.

QUESTION QC-67

Dans le plan préliminaire des mesures d'urgence (Annexe H (volume 3, p. 424), les correctifs suivants sont à apporter :

- a) Il est requis de modifier le numéro du service Info-Climat qui est maintenant le 418-521-3919.
- b) Indiquer ministère de la Sécurité publique – Centre des opérations gouvernementales, plutôt que la Sécurité civile du Québec.

RÉPONSE :

Les modifications demandées ont été apportées dans le bottin téléphonique du plan préliminaire des mesures d'urgence.

QUESTION QC-68

Il est indiqué dans l'étude d'impact qu'un plan de gestion environnementale sera développé pour encadrer la surveillance et le suivi environnemental lorsque l'ingénierie détaillée du projet sera complétée et que les conditions du décret et des permis et autorisations environnementaux seront connues.

L'initiateur doit s'engager à déposer son plan détaillé de gestion environnementale lors de sa demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la LQE pour la construction et l'exploitation des infrastructures industrielles. Il doit aussi préciser comment les processus et les contrôles au présent projet s'inséreront dans le système de gestion environnementale certifié ISO14000 :2015 de l'entreprise, telle que mentionnée à la section 1.2.2.

RÉPONSE :

Au moment de soumettre les demandes d'autorisations ministérielles pour la construction et pour l'exploitation de l'usine, Vale va aussi soumettre des plans de gestion environnementale relatifs à ces activités respectives.

Il est prévu que le SGE qui sera développé pour la phase d'exploitation de l'usine de sulfate de nickel de Bécancour soit aligné avec le SGE en place pour les autres opérations de Vale au Canada et donc également en conformité avec les exigences de la norme ISO14001:2015. À ce moment, Vale a l'intention que l'usine de sulfate de nickel soit intégrée aux procédures au niveau du système du SGE canadien et que des procédures spécifiques à l'usine soient développées pour élaborer et compléter le SGE de l'usine. Vale envisage également de développer un système de gestion intégré qui inclut également les exigences du système de gestion de la qualité et de l'environnement.

QUESTION QC-69

Dans son étude d'impact, l'initiateur a confirmé qu'il réalisera des programmes de suivis sur différentes composantes de l'environnement. Ceux-ci devront toutefois être précisés et approuvés par le MELCCFP. Ainsi, l'initiateur doit s'engager à déposer, lors de la demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la LQE pour la construction et pour l'exploitation, le détail des programmes de suivi (contaminants, type d'échantillon, points d'échantillonnage, fréquence, etc.) qui seront appliqués.

RÉPONSE :

Vale s'engage à fournir le détail des programmes de suivi environnemental lors des demandes d'autorisations ministérielles pour la construction et pour l'exploitation, selon le cas.

QUESTION QC-70

L'initiateur prévoit le dépôt d'un rapport annuel au MELCCFP, lequel comprendrait certains éléments de suivi. L'initiateur doit préciser les sujets qui seront inclus dans son rapport et préciser la date de dépôt.

RÉPONSE :

Les sujets qui seront inclus dans le rapport annuel au MELCCFP sont énumérés dans le tableau 9-1 de l'EIE. Ceux-ci incluent le suivi de niveaux de bruits aux récepteurs sensibles ainsi que le suivi des matières en suspension et des HP C₁₀-C₅₀ dans les eaux de ruissellement rejetées dans le réseau de la SPIPB. Vale suggère que le rapport annuel soit soumis au plus tard le 30 avril de chaque année. Comme décrit dans le tableau 9-1, d'autres suivis vont avoir des rapports à des fréquences autres qu'annuelles ou des rapports qui restent internes, mais seront disponibles sur demande. Vale se conformera aussi à toutes les exigences de rapport contenues dans les autorisations ou les règlements.

QUESTION QC-71

À la section 2.3.4, il ressort la nécessité de créer un comité de liaison avec la population pour identifier et pour répondre aux principaux enjeux. En lien avec ce comité l'initiateur doit:

- a) Détails la composition, son mode de fonctionnement et de diffusions, son calendrier des rencontres, etc.
- b) Clarifier les modalités du comité de liaison qu'il prévoit proposer pour le recrutement des membres du comité
- c) Justifier sa décision de constituer le comité de liaison seulement à partir de la phase d'exploitation alors que des impacts sont prévus dès la phase de construction.
- d) Expliquer comment le comité de liaison pourra effectuer ses tâches, à savoir l'organisation des activités d'information et de consultation et de la production du bilan de ces activités ainsi que le bilan du suivi environnemental et social, durant la rencontre annuelle.

RÉPONSE :

a) Composition, mode de fonctionnement et de diffusion et calendrier des rencontres du comité de liaison

L'objectif du comité de liaison communautaire de Métaux de base Vale sera de collaborer aux activités de Vale à Bécancour et de rechercher des occasions d'amélioration continue. Le comité sera composé d'une variété d'intervenants communautaires clés afin de recueillir divers points de vue et suggestions d'amélioration. Des comités de liaison communautaire se trouvent dans plusieurs des secteurs d'exploitation de Métaux de base Vale pour s'aligner sur l'engagement de l'entreprise à l'égard d'un dialogue ouvert et transparent et d'une communication bidirectionnelle avec un échantillon représentatif de la communauté dans laquelle nous exerçons nos activités. Les termes de référence standard de Vale qui ont été personnalisés pour les opérations de Bécancour sont joints à cette réponse. Ces termes de référence détaillent la composition envisagée du comité, les modes de fonctionnement et de diffusion, le calendrier approximatif des réunions, etc.

b) Recrutement des membres du comité de liaison

Le recrutement des membres du comité de liaison communautaire se fera uniquement sur invitation du responsable des affaires corporatives de Métaux de base Vale dans la région. Il sera composé d'intervenants clés de la région, qui représentent divers organismes et membres de la communauté. Le responsable des affaires corporatives de Vale est actif dans la région et sait à qui s'adresser.

c) Justification de la date de démarrage du comité de liaison

— Il y a plusieurs raisons pour lesquelles Vale a l'intention de mettre sur pied le comité de liaison communautaire seulement une fois que l'usine sera en exploitation :

- Nous siégeons déjà à divers autres comités dans la région, dont le projet pilote de milieu de vie pour la Vallée de la Transition Énergétique et deux comités pour le Consortium Formation Énergie, nous sommes membres de la Chambre de commerce et de l'industrie du Cœur-du-Québec et de Propulsion Québec, nous avons parrainé des événements dans la région et nous collaborons avec la SPIPB, la Ville de Bécancour et W8banaki régulièrement. Nous n'anticpons pas de changement à court terme relativement à notre implication. Comme nous sommes déjà actifs dans la communauté, nous ne voyons pas la nécessité de mettre sur pied notre propre comité pendant la phase de construction.

- Notre site Internet sera tenu à jour et les mises à jour sur notre projet que nous souhaitons partager avec le public seront publiées sur ce site.
- Nous disposons actuellement d'une adresse courriel dédiée « operations.becancour@vale.com » pour répondre aux questions et aux préoccupations du public.

d) Réalisation des tâches du comité de liaison lors de la rencontre annuelle

Le comité de liaison communautaire sera un comité consultatif, et non un groupe de travail, il n'aura donc pas de tâches à accomplir. Les membres du comité de liaison communautaire pourront partager leurs opinions et leurs commentaires avec Vale; ils pourront ajouter des points à l'ordre du jour de la réunion et des procès-verbaux des réunions seront rédigés et leur seront transmis.

Voir document joint : - Termes de référence – Mandat du comité de liaison communautaire



**Termes de référence
Mandat du Comité de liaison communautaire**

Objectif

L'objectif du Comité de liaison communautaire de Transition Énergétique Métaux Vale Québec Inc. (Vale) sera de collaborer au sujet des activités de Vale à Bécancour et de rechercher des possibilités d'amélioration continue.

Adhésion et composition

Le comité sera composé d'un éventail d'intervenants clés issus de la communauté dans le but de recueillir divers points de vue et suggestions d'amélioration. L'adhésion sera volontaire et sans rémunération.

Dans un souci de continuité, les membres du comité seront tenus d'assister régulièrement aux réunions.

Le comité aura la possibilité d'identifier en tout temps des représentants et des intervenants de la communauté supplémentaires.

La participation sera sur invitation uniquement et les invitations seront envoyées par le président du comité.

Processus de réunion

Vale désignera un président responsable de s'assurer que le mandat soit respecté, qu'il soit revu et mis à jour chaque année, ou dès que des révisions s'avèrent nécessaires.

Le président guidera le comité à travers l'ordre du jour et les discussions de la réunion et veillera à ce que les mesures à prendre soient consignées.

Le président désignera un secrétaire de séance chargé de rédiger le procès-verbal de la réunion.

Les réunions se tiendront une fois par année, au minimum.

Les réunions seront organisées par Vale en ligne et/ou en personne à son usine de sulfate de nickel de Bécancour, ou dans un autre lieu choisi par le président.

Les ordres du jour seront déterminés par les membres du comité. Les sujets proposés devront être envoyés au président avant la prochaine réunion prévue afin de laisser suffisamment de temps aux experts en la matière pour participer.

Les points habituels de l'ordre du jour comprendront des mises à jour sur les activités de Bécancour, la gestion environnementale, la technologie et l'innovation, la demande de main-d'œuvre et l'emploi, les plaintes reçues ainsi que les préoccupations de la communauté. Les réunions pourront se concentrer sur ces sujets et/ou en inclure plusieurs autres.

Les réunions du comité constitueront une tribune permettant de partager des informations, d'écouter les commentaires sur les défis et les occasions et de travailler ensemble à l'amélioration continue.

Le comité jouera un rôle consultatif auprès de Vale. Vale ne sera pas tenue de mettre en œuvre les recommandations du comité.

Le procès-verbal de la réunion devra être communiqué aux membres du comité et conservé par le service des affaires générales de Vale.

Vale soutiendra financièrement le comité de façon à couvrir le coût de location des lieux de réunion. Un financement de capacité est également disponible pour aider les personnes qui ont besoin d'une aide financière pour assister aux réunions, par exemple pour payer leur transport.

Révision du mandat

Le comité réexaminera le présent mandat chaque année et pourra alors faire des recommandations à Vale sur la manière dont le mandat devrait être modifié et restructuré de manière à améliorer l'engagement des participants au Comité de liaison communautaire.

QUESTION QC-72

Des garanties financières peuvent être exigées concernant la gestion, l'entreposage et le transport des matières dangereuses et des matières dangereuses résiduelles. Ainsi, afin d'établir la capacité de l'initiateur à assumer ses responsabilités environnementales, les informations suivantes doivent être précisées :

- identifier le pire scénario possible, soit l'événement qui, sans la présence des mesures d'atténuation, est susceptible d'occasionner le plus de dommages à l'environnement concernant la gestion, l'entreposage et le transport des matières dangereuses. Afin de limiter la portée de ce scénario, seuls les événements corrélés doivent être pris en considération et additionnés au même scénario. Les événements dont la simultanéité n'est pas corrélée doivent être considérés comme des scénarios distincts;
- pour le pire scénario possible, évaluer sommairement les coûts associés aux interventions liées à la décontamination environnementale et à la restauration du milieu;
- indiquer comment ces coûts seraient assumés, par exemple, en souscrivant à une assurance couvrant spécifiquement les dommages à l'environnement ou par un autre moyen.

RÉPONSE :

Dans le cadre de l'analyse de risques technologiques industriels majeurs, plusieurs scénarios d'accidents normalisés ont été évalués, conformément aux directives, et sont présentés dans la section 8 de l'EIE. Bien que ces scénarios représentent les pires cas potentiels pour les risques d'accidents industriels (scénarios impliquant la plus grande quantité de produits), ils ne peuvent pas être considérés comme ayant les conséquences les plus graves pour l'environnement, et n'ont donc pas été retenus pour répondre à la présente question. Par exemple, le pire scénario impliquant le sulfate de nickel présenté dans la section 8.6.3 de l'EIE considère une rupture catastrophique du réservoir de stockage. Cependant, ce réservoir sera placé dans un bassin de rétention et un déversement serait entièrement contenu. Le pire scénario pour le peroxyde d'hydrogène est aussi présenté dans la section 8.6.4 de l'EIE. Il s'agit également de la rupture du réservoir de stockage. Dans ce cas, le déversement engendrerait également une émission de gaz qui pourrait avoir des conséquences atmosphériques ainsi que des impacts sur les personnes en cas d'inhalation. Cependant, ce scénario ne nécessiterait pas de travaux et de coûts de décontamination environnementale.

En tenant compte des éléments précédents, le scénario présentant les conséquences environnementales potentielles les plus élevées considéré est la rupture de la conduite de sulfate de nickel dans le circuit de livraison et de recirculation du produit final vers l'usine voisine. Ce scénario est basé sur les hypothèses suivantes :

- La conduite de transfert est située au-dessus du sol et n'est pas à double paroi.
- La conduite de transfert a un diamètre de 3 po (7,6 cm) et une longueur totale de 425 m (il est à noter que le circuit ne s'étend que sur 60 m depuis l'usine de Vale jusqu'à la limite de la propriété, après quoi la conduite de transfert et le produit deviennent la responsabilité d'Ultium CAM).
- Le débit de transfert est de 50 m³/h.
- Le temps pour arrêter le transfert est estimé à 30 minutes. L'arrêt du transfert, dans ce scénario hypothétique, se fait par intervention humaine.
- Par conséquent, sur la base de ce qui précède, le volume maximum qui pourrait se déverser en cas de rupture de la conduite est estimé à 27 000 L. Ce volume comprend la perte de produit en transfert pendant 30 minutes (25 000 L) ainsi que le volume (2 000 L) contenu dans la boucle de recirculation.

- La conduite de transfert traverse le fossé à l'extrémité est du site, qui fait partie du système de collecte des eaux de ruissellement du site de Vale. Le déversement est considéré comme se produisant à l'extérieur de l'usine de Vale, à l'ouest du fossé, où il s'écoulera vers le fossé par le biais du nivellement du site.
- Le fossé de drainage dirige les eaux vers le bassin des eaux pluviales présent sur le site de Vale. Ce dernier offre une rétention et un contrôle avant le rejet dans le réseau de drainage des eaux pluviales de la SPIPB.

Il est important de mentionner que plusieurs débitmètres seront installés sur la boucle de recirculation pour le transfert de sulfate de nickel ainsi qu'à l'usine de l'utilisateur final. Ceux-ci seront en mesure de détecter toute fuite. Lors de la détection d'une petite fuite, une alarme sera déclenchée pour que l'opérateur inspecte le système et arrête la pompe de recirculation si un problème est détecté. Pour répondre à la présente question, il a été supposé que ce système ne fonctionnerait pas et que l'opérateur surveillant le transfert ne serait en mesure d'arrêter le déversement qu'au bout de 30 minutes.

Dans ce scénario hypothétique, environ 27 000 L de solution de sulfate de nickel seraient libérés, soit en se déversant directement dans le fossé à l'est du site, soit en se déversant au sol et en s'écoulant par gravité vers le fossé. Les eaux de drainage du site collectées dans le fossé situé le long de la limite est du site s'écoulent ensuite vers le nord avant d'être interceptées par un tuyau de drainage souterrain et sont finalement déversées dans le bassin des eaux pluviales présent sur le site de Vale, dans la section nord-ouest du site. Les eaux contaminées seraient contenues dans ce bassin jusqu'à ce qu'elles puissent être pompées et éliminées hors site. Le bassin des eaux pluviales a une capacité suffisante pour retenir les 27 000 L supplémentaires de la solution hypothétiquement déversée, selon ses critères de conception (rétention d'un événement de pluie de 1 : 100 ans avec une contingence supplémentaire de 18 %, incluse pour le changement climatique).

En considérant une rupture de la conduite qui ne se produirait pas directement au-dessus du fossé de drainage, la surface estimée impactée par le déversement de solution de sulfate de nickel sous la conduite et s'écoulant vers le fossé est de 1 250 m². La surface estimée impactée par le déversement de solution de sulfate de nickel le long du fossé est, quant à elle, de 625 m². Le volume total maximal des sols impactés est donc estimé à environ 940 m³ (1 880 t.m.), en considérant une épaisseur de 50 cm de sols potentiellement impactés et en supposant que la solution déversée atteindrait le bassin des eaux pluviales en 24 à 48 heures, ce qui atténuerait la percolation de la solution dans la couche superficielle du sol.

Pour les eaux souterraines, il est considéré que :

- La majeure partie de la solution déversée atteindrait le bassin des eaux pluviales sur le site de Vale en 24 à 48 heures.
- La profondeur des eaux souterraines varie de 0,40 m à 0,75 m dans la zone impactée et la profondeur du fossé est d'environ 1,5 m. Dans ce cas, la condition hydrogéologique favoriserait la résurgence de la nappe perchée vers le fossé.

Ainsi, aucun impact majeur sur la qualité des eaux souterraines n'est prévu.

Le coût estimé pour la réhabilitation des sols impactés du site et pour le pompage et l'élimination hors site de la solution de sulfate de nickel captée dans le bassin des eaux pluviales est d'environ 465 000 \$. Le coût est détaillé dans le tableau QC-72-1. Il est à noter que cette estimation est basée sur des paramètres hypothétiques dans un scénario de pire cas et, pour cette raison, une contingence de 25 % a été appliquée aux frais et dépenses du sous-traitant.

Tableau QC-72-1 Estimation des coûts de réhabilitation - Scénario présentant les plus grands dommages à l'environnement

Item	Total (\$)
Honoraires de professionnels	
Planification des travaux	11 000
Suivi environnemental (incluant le travail terrain, l'échantillonnage des sols et les analyses chimiques)	52 000
Rédaction du rapport	12 000
Sous-total des honoraires professionnels	75 000
Sous-traitants et dépenses	
Mobilisation et organisation du site	9 000
Excavation des sols contaminés	6 000
Gestion de l'eau de ruissellement contaminée par la solution de sulfate de nickel	22 000
Chargement et transport des sols contaminés	26 000
Disposition des sols contaminés	177 000
Remblai et terrassement (pour restaurer les pentes et fossés)	72 000
Sous-total des sous-traitants et dépenses	312 000
Contingence (25 %)	78 000
Total des honoraires professionnels et des sous-traitants et dépenses	465 000

Que ce soit pour un scénario hypothétique peu probable comme celui décrit ci-dessus ou pour un incident environnemental mineur plus réaliste, Transition Énergétique Métaux Vale Québec Inc. a la capacité d'assumer les coûts de décontamination et/ou de restauration environnementale.

En plus du bilan financier de l'usine, si des fonds supplémentaires étaient nécessaires, les rondelles et pastilles de nickel qui seront stockées comme matière première pour l'usine pourraient être vendues et celles-ci ont une plus grande valeur que les coûts identifiés ci-dessus (par exemple l'usine aura un inventaire de 72 heures de nickel raffiné en stock, pour une valeur potentielle totale de plusieurs millions de dollars).

COMMENTAIRE-1

À la section 4.2.4, la contribution relative des émissions de GES associée aux activités industrielles en 2021 est erronée. Elle serait plutôt de l'ordre de 32 % et non 52,6 %. Selon le plus récent inventaire, la contribution du secteur industriel en 2022 est en légère diminution et elle s'établit à 31,0 % (24,5 Mt éq. CO₂ sur un total de 79,3 Mt éq. CO₂).¹

RÉPONSE :

Effectivement, il y a une erreur à la section 4.2.4 de l'EIE, la quantité de gaz à effet de serre (GES) émise par les activités industrielles en 2021 indiquée était correcte, soit 25 Mt éq. CO₂, mais cela représente 32,3 % des émissions totales et non 52,6 %.

Les chiffres présentés dans le rapport d'EIE ont été tirés du dernier inventaire québécois des émissions de GES disponible au moment de soumettre l'EIE, soit celui de l'année 2021. Nous prenons note que ces chiffres doivent maintenant être révisés pour refléter les données disponibles les plus récentes, soit celles pour l'année 2022.

¹ [Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2022 et leur évolution depuis 1990](#)

COMMENTAIRE-2

Tel que mentionné à la section 6.2.4.3 (page 158), l'application de la mesure d'atténuation proposée pour le feu de circulation du carrefour de l'autoroute 30 et du boulevard Bécancour relève exclusivement de la responsabilité du ministère des Transports et de la Mobilité durable (MTMD) qui considérera cette proposition tout en ajustant le tout à une recherche globale de solutions qui permettront de répondre aux problématiques en matière de sécurité routière et de fluidité de la circulation. Ceci s'applique également à la mesure d'atténuation courante du tableau 1 de l'annexe F-2 (volume 3), dans la mesure où des interventions (p.ex. modification de la signalisation) sont susceptibles d'affecter le réseau supérieur sous la responsabilité du MTMD.

Une vision d'ensemble est préconisée par le MTMD considérant que plusieurs entreprises s'installent actuellement dans le parc industriel et portuaire de Bécancour. D'ailleurs, le MTMD est en constante relation avec la SPIPB pour notamment discuter des enjeux de circulation ou associés aux infrastructures routières. Enfin, le MTMD veillera à informer l'ensemble des parties prenantes des éléments stratégiques associés à la gestion de la circulation et des infrastructures routières, en outre les interventions projetées sur l'autoroute 30, avec une prise en compte des effets cumulatifs prévisibles.

RÉPONSE :

Vale comprend la position du MTMD comme quoi la mesure particulière proposée relève exclusivement de la responsabilité du MTMD et nous restons à l'écoute relativement aux éléments stratégiques associés à la gestion de la circulation et des infrastructures routières qui seront annoncés par le MTMD.

Pour la mesure courante relative à la signalisation temporaire, Vale comprend les répercussions potentielles de tout changement de signalisation et coordonnera préalablement sa planification avec la Ville et le MTMD.

Vale s'assurera de rester disponible, au besoin, pour toute collaboration avec le MTMD ainsi que les autres instances régionales et locales en ce qui a trait aux enjeux de circulation.

COMMENTAIRE-3

Des garanties financières sont prévues dans la règlementation. Ces garanties devront couvrir l'exploitation et la fermeture du site industriel.

RÉPONSE :

Nous comprenons que ce commentaire fait référence à la section 2 du Règlement sur les matières dangereuses qui requiert de mettre en place une garantie financière dans certaines situations relatives à la gestion, l'entreposage et le transport des matières dangereuses et des matières dangereuses résiduelles.

Il n'est pas prévu que les activités mentionnées ci-dessus fassent partie de l'usine proposée par Vale. Seulement l'entreposage temporaire des matières dangereuses et des matières dangereuses résiduelles est prévu. Les intrants à l'usine, et aussi les retours qui seront renvoyés à d'autres opérations de Vale, vont être transportés par des prestataires tiers et Vale s'assurera, par des documents contractuels, qu'ils respectent toutes les exigences réglementaires. La réponse à la question QC-9 fournit plus de détails relativement aux matières dangereuses et matières dangereuses résiduelles qui seront générées par le procédé de l'usine ainsi que leurs quantités annuelles respectives prévues dans le cadre du projet.

COMMENTAIRE-4

Le suivi proposé pour les eaux de ruissellement devrait inclure tous les contaminants susceptibles de s'y retrouver, dont le nickel ou certains métaux. La fréquence des suivis devrait être plus rapprochée qu'annuel (p. ex. trimestrielle); le mode de prélèvement devrait être idéalement composé sur 24 heures et non manuel. Si présence de contaminants, le débit des eaux rejeté à la conduite pluviale de la SPIPB devait être mesuré en continu pour le calcul des charges.

Pour les eaux industrielles, avant leur rejet dans la conduite industrielle de la SPIPB, la fréquence de suivi de certains paramètres critiques serait plus rapprochée que quatre fois par an (p. ex. MES sur une base mensuelle); le mode de prélèvement devrait être idéalement composé sur 24 heures et non manuel. Le CRT devrait être mesuré en continu si la présence en CRT à l'effluent final est suspectée.

Pour des fins de suivi et d'optimisation des procédés, l'effluent du système de traitement avant son mélange avec les rejets de l'UF et de l'OI devrait constituer un effluent de suivi intermédiaire dans le programme d'autosurveillance. De plus, en ce qui concerne la localisation des points d'échantillonnage et de suivi, il est recommandé d'utiliser les Lignes directrices sur la gestion des purges des installations de tours de refroidissement à l'eau (ITRE). Le débit des eaux rejetées à la conduite industrielle de la SPIPB devrait être mesuré en continu pour le calcul des charges. Outre les rapports, les résultats des suivis devront être transmis au MELCCFP sur une base périodique concordant avec les fréquences de suivi.

RÉPONSE :

Nous prenons note des commentaires et recommandations et nous en tiendrons compte lors de l'élaboration des programmes de suivi. Comme indiqué à la réponse à la question QC-69, les programmes de suivi détaillés (incluant la fréquence et le type de mesures et d'échantillons qui seront utilisés) seront soumis au MELCCFP avec les demandes d'autorisations ministérielles.

