DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP





PROJET DUMONT NICKEL

DEMANDE DE PROLONGATION DE LA VALIDITÉ DU DÉCRET MINISTÉRIEL PROVINCIAL DU PROJET DUMONT 526-2015





MAI 2024
Projet : CA0003982.7163

wsp

MAGNETO INVESTMENTS L.P.

DEMANDE DE PROLONGATION DE LA VALIDITÉ DU DÉCRET MINISTÉRIEL PROVINCIAL DU PROJET DUMONT 526-2015

MUNICIPALITÉ DE CANTON DE LAUNAY ET MUNICIPALITÉ DE CANTON DE TRÉCESSON

VERSION FINALE
CONFIDENTIEL

RÉFÉRENCE WSP : CA0003982.7163

MAI 2024

WSP CANADA INC.
1135, BOULEVARD LEBOURGNEUF
QUÉBEC (QUÉBEC) G2K 0M5
CANADA

TÉLÉPHONE : +1-418-623-2254
TÉLÉCOPIEUR : +1-418-624-1857

WSP.COM

GESTION DES RÉVISIONS

VERSION	DATE	DESCRIPTION
00	2024-04-26	Préliminaire
01	2024-05-01	Finale

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR



Isabelle Cartier, M. Sc., biologiste
Chargée de projet

1er mai 2024
Date

RÉVISÉ PAR

Christine Martineau, M. Sc., biologiste
Directrice de projet

1er mai 2024
Date

LIMITATIONS

WSP Canada Inc. (« WSP ») a préparé ce rapport uniquement pour son destinataire Magneto Investments L.P., conformément à la convention de consultant convenue entre les parties. Advenant 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.

Les conditions générales d'un site ne peuvent être extrapolées au-delà des zones définies et des emplacements de prélèvement et d'échantillonnage. Les conditions d'un site entre les emplacements de prélèvement et d'échantillonnage peuvent différer des conditions réelles. La précision et l'exactitude de toute extrapolation et spéculation au-delà des emplacements des prélèvements et d'échantillonnage dépendent des conditions naturelles, de l'historique de développement du site et des changements entraînés par la construction et des autres activités sur le site. De plus, l'analyse a été effectuée pour les paramètres chimiques et physiques déterminés seulement, et il ne peut pas être présumé que d'autres substances chimiques ou conditions physiques ne sont pas présentes. WSP ne fournit aucune garantie et ne fait aucune représentation contre les risques environnementaux non décelés ou contre des effets négatifs causés à l'extérieur de la zone définie.

L'original du fichier électronique que nous vous transmettons sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. WSP n'assume aucune responsabilité quant à l'intégrité du fichier qui vous est transmis et qui n'est plus sous le contrôle de WSP. Ainsi, WSP n'assume aucune responsabilité quant aux modifications faites au fichier électronique suivant sa transmission au destinataire.

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

CLIENT

MAGNETO INVESTMENTS L.P.

Directeur du développement durable	Stanislas Kételers
Vice-président principal, durabilité des ressources	Alger St-Jean

ÉQUIPE DE RÉALISATION

WSP CANADA INC. (WSP)

Directrice de projet	Christine Martineau, M. Sc., biologiste
Rédaction	Isabelle Cartier, M. Sc., biologiste Etienne Lagacé Laliberté, M. Env. Camille Girard, M. Sc., géographe
Spécialistes et collaborateurs	Jean-Francois Poulin, M. Sc., biologiste – Aviseur, restauration minière Julien Poirier, M. Sc., ing. – Modélisation de la qualité de l'air Joseph Lilek, M. Sc. – Modélisation de la qualité de l'air Cameron Ofsoske, Gestionnaire principal des opérations – Restauration minière
Cartographie	Jean-Marc Tremblay, tech. en géomatique
Édition	Cathia Gamache, tech. en bureautique

RÉFÉRENCE À CITER

WSP. 2024. *Demande de prolongation de la validité du décret ministériel provincial du projet Dumont 526-2015.* Municipalité de canton de Launay et Municipalité de canton de Trécesson. Rapport produit pour Magneto Investments L.P. Référence WSP : CA0003982.7163. Pagination multiple et annexes.

TABLE DES MATIÈRES

1 Mise en contexte 1-1

1.1 Présentation du promoteur 1-2

1.1.1 Politique en matière d'environnement 1-3

1.2 Activités réalisées depuis 2015 1-3

1.3 Présentation des consultants 1-8

1.4 Localisation et description sommaire du projet optimisé 1-9

1.4.1 Localisation 1-9

1.4.2 Principales modifications au projet depuis la réalisation de l'étude d'impact de 2013 1-10

1.4.3 Modifications apportées en 2024 1-13

1.5 Contexte législatif 1-15

1.5.1 Provincial 1-17

1.5.2 Fédéral 1-17

1.5.3 Municipal et régional 1-18

2 Description des optimisations apportées au projet initial 2-1

2.1 Objectifs et justification de la demande de prolongation de décret 2-1

2.2 Calendrier de réalisation 2-1

2.3 Coût du projet 2-2

2.3.1 Coût d'investissement 2-2

2.3.2 Coût d'opération 2-3

2.3.3 Coût de restauration 2-5

2.4 Main-d'œuvre 2-5

3 Consultation des parties prenantes 3-1

3.1 Processus d'information et de consultation avant l'obtention du décret 526-2015 3-1

3.2 Activités d'information et de consultation depuis l'obtention du décret 526-2015 3-4

3.2.1 Séances d'information et d'échange dans les communautés d'accueil de Launay et Trécesson 3-5

3.2.2 Rencontres avec les représentants municipaux 3-6

3.2.3 Échanges avec la Première Nation Abitibiwinni 3-7

3.2.4 Consultation spécifique menée dans le cadre de l'annexion d'une section du cours d'eau sans nom à l'annexe 2 du REMMMD par Environnement Canada et Pêches et Océans 3-8

3.2.5 Synthèse des sujets et préoccupations soulevées depuis juillet 2015 3-9

3.2.6 Permanences au bureau de liaison et accueil au bureau régional 3-24
3.2.7 Documentation en ligne et visites de site 3-24
3.3 Prochaines étapes d'information et de consultation 3-24

4 Données complémentaires acquises sur le milieu récepteur depuis 2015 4-1
4.1 Milieu physique 4-1
4.1.1 Qualité de l'air 4-1
4.1.2 Teneurs de fond de l'eau souterraine 4-1
4.1.3 Qualité de l'eau des cellules expérimentales 4-2
4.2 Milieu biologique 4-3
4.2.1 Milieux humides et hydriques 4-3
4.2.2 Amphibiens et reptiles 4-7
4.2.3 Oiseaux 4-7
4.2.4 Espèces fauniques à statut particulier 4-8
4.3 Milieu humain 4-9
4.3.1 Circulation et sécurité routière 4-9

5 Mise à jour de l'évaluation des impacts 5-1
5.1 Mise à jour des impacts sur le milieu physique 5-3
5.1.1 Qualité de l'air 5-3
5.2 Mise à jour des impacts sur le milieu biologique 5-5
5.2.1 Milieux humides et hydriques 5-5
5.2.2 Espèces fauniques à statut particulier 5-7
5.3 Mise à jour des impacts sur le milieu humain 5-8
5.3.1 Circulation et sécurité routière 5-8
5.4 Synthèse des impacts potentiels du projet Dumont .. 5-11

6 Synthèse des mesures d'atténuation et de compensation prévues 6-1

7 Modifications apportées aux programmes de surveillance et de suivi, de compensation et de restauration 7-1
7.1 Programme de surveillance et de suivi 7-1
7.2 Programme de compensation 7-3
7.2.1 Plan de compensation des pertes de milieux humides et hydriques 7-3
7.2.2 Plan de compensation pour les pertes d'habitat du poisson et les dommages sérieux aux poissons 7-4

7.3 **Programme de restauration** 7-5

8 **Analyse de risques d'accidents technologiques concernant les nouvelles composantes du projet optimisé** 8-1

8.1 **Rapport de modélisation des scénarios de bris de digue** 8-1

8.2 **Évaluation des impacts** 8-3

8.2.1 Scénario de bris de digues 1 8-3

8.2.2 Scénario de bris de digues 2 8-5

8.2.3 Scénario de bris de digues 3 8-6

8.2.4 Scénario de bris de digues 4 8-7

8.2.5 Conclusions des modélisations des conséquences des bris de digue 8-8

8.3 **Mesures d'urgence en cas de bris de digue** 8-9

8.4 **Mesures d'intervention en cas de bris de digue** 8-10

8.5 **Estimation des coûts des mesures d'intervention en cas de bris de digue** 8-10

9 **Conclusion** 9-1

10 **Références bibliographiques** 10-1

Tableaux

Tableau 1-1 Acquisition de données et inventaires réalisés de 2007 à 2023 1-4

Tableau 1-2 Principaux changements découlant des optimisations réalisées au projet entre 2013 et 2019-2021 1-11

Tableau 2-1 Calendrier de réalisation – Étapes jalons 2-1

Tableau 2-2 Sommaire des coûts d'investissement (M$) 2-2

Tableau 2-3 Sommaire des coûts d'opération 2-3

Tableau 2-4 Sommaire des coûts administratifs et généraux – par catégorie 2-4

Tableau 2-5 Sommaire des coûts administratifs et généraux – par activité 2-4

Tableau 3-1 Principales préoccupations soulevées au cours des processus de consultation et d'information 3-2

Tableau 3-2 Critères de sélection de l'emplacement discutés pendant les consultations 3-3

Tableau 3-3 Dates et sommaire des points abordés lors des rencontres publiques tenues entre 2015 et 2023 3-5
Tableau 3-4 Principaux sujets abordés lors des démarches d'information et de consultation entre 2015 et à ce jour (mars 2024) 3-10
Tableau 4-1 Espèces fauniques susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude locale 4-8
Tableau 5-1 Composantes valorisées de l'environnement nécessitant une nouvelle évaluation des impacts 5-1
Tableau 5-2 Comparaison des superficies de pertes permanentes de milieux humides et hydriques en 2020, 2021 et 2024 par rapport à l'ÉIE initiale 5-7
Tableau 5-3 Synthèse des impacts potentiels du projet Dumont 5-13
Tableau 6-1 Mesures d'atténuation applicables au projet Dumont 6-3
Tableau 6-2 Mesures de compensation du projet Dumont 6-11
Tableau 8-1 Description des points spécifiques d'évaluation des conséquences d'un bris de digue 8-2
Tableau 8-2 Estimation des coûts reliés à la restauration du territoire à la suite d'un bris de digue 8-11

Figures

Figure 1-1 Droits de surface existants et projetés du projet Dumont 1-7
Figure 1-2 Localisation générale du projet 1-10
Figure 2-1 Évolution de la main-d'œuvre pendant la durée du projet 2-5
Figure 8-1 Impacts de la brèche 1 – Condition proposée : crue maximale probable 8-4
Figure 8-2 Impacts de la brèche 2 – Condition proposée : crue maximale probable 8-5
Figure 8-3 Impacts de la brèche 3 – Condition proposée : crue maximale probable 8-6
Figure 8-4 Impacts de la brèche 4 – Condition proposée : crue maximale probable 8-7

Cartes

Carte 1	Comparaison des infrastructures du site minier autorisé, entre le projet initial de 2013, celui de 2019 et les modifications apportées en 2024	1-15
Carte 2	Milieux humides et hydriques	4-5

Annexes

A	**Courriel de MMe ève larocque datant du 31 mars 2023**
B	**Rapport – ModÉlisation des scéanarios en cas de bris de digue**
C	**Décret nº 714-2023**
D	**Exemples de présentation lors de rencontres publiques d'information – 2021 à 2023**
D-1	Projet Dumont : réunion publique d'information – 14 décembre 2021
D-2	Projet Dumont : réunion publique d'information – 15 décembre 2022
D-3	Projet Dumont : réunion publique d'information – 30 novembre 2023
E	**Modélisation de la dispersion atmosphérique**
F	**Procédure en cas de rupture de barrage**

1 Mise en contexte

Ce document a pour objectif de répondre aux exigences édictées par le MELCCFP pour prolonger la validité (condition 6) du décret provincial 526-2015 émis pour le projet d'exploitation d'un gisement nickélifère à Launay (ci-après nommé « projet Dumont »). Il a été élaboré selon les indications fournies par le MELCCFP, dans un courriel daté du 31 mars 2023 et transmis par Mme Larocque (voir l'annexe A), afin de compléter le processus. La séquence des actions prises depuis le dépôt de l'étude d'impact initiale est présentée dans les paragraphes suivants.

Le processus d'évaluation environnementale, débuté avec le dépôt de l'avis de projet en décembre 2011 et complété avec l'obtention du décret gouvernemental en juin 2015 (526-2015), s'est déroulé pendant une période approximative de trois ans. Durant cette période, le projet a fait l'objet d'une période de consultations (1er avril au 16 mai 2014) et d'audiences publiques (13 mai et 10 juin 2014) sous l'aile du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE). À la suite de l'analyse des documents déposés par le promoteur, le rapport d'enquête et d'audience publique a conclu, en septembre 2014, que le projet Dumont était acceptable, à condition de mettre en œuvre certaines mesures appropriées à l'égard des eaux souterraines et de surface, du climat sonore et de l'air. Le rapport d'analyse environnementale produit par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC[1]) en avril 2015 rapporte les mêmes conclusions selon les recommandations du BAPE, à l'effet que son analyse permet de conclure que le projet Dumont est acceptable, pourvu que le promoteur respecte les engagements et les mesures d'atténuation énoncés dans les documents déposés dans le cadre de l'évaluation environnementale.

Depuis l'obtention du décret en 2015, le promoteur a continué de travailler à l'optimisation et à la mise en valeur du projet Dumont, tant au niveau des débouchés potentiels pour le concentré qui y sera produit qu'au niveau de l'ingénierie. Les différentes avancées du projet sur le plan de l'ingénierie ont été intégrées lors de la révision de l'étude de faisabilité en 2019 par Ausenco. Les principales optimisations en découlant concernaient l'amélioration du plan de minage de la fosse et du plan de déposition des résidus miniers ainsi que l'utilisation d'un système de trolley électrique. Ces optimisations ont permis de réduire les coûts d'investissement initiaux du projet et de diminuer les risques inhérents à la réalisation de certaines composantes ou périodes du projet, tout en intégrant des conditions fixées par le décret gouvernemental afin de réduire les effets résiduels appréhendés sur l'environnement.

Des démarches et activités ont été réalisées depuis l'obtention du décret, en lien avec les engagements pris dans le cadre du processus d'évaluation environnementale. L'acquisition de certaines données descriptives des conditions du terrain a été prolongée au-delà de 2015 afin d'assurer une compréhension optimale du territoire d'accueil. Elles concernaient notamment la composante climatique (données météorologiques) ainsi que la qualité de l'eau de surface dans la rivière Villemontel et la qualité de l'eau souterraine. Des inventaires floristiques et fauniques ont également été réalisés. Finalement, chaque année, les représentants du projet Dumont se sont assurés de transmettre l'avancement et les informations concernant le projet au public et aux parties prenantes.

1 Maintenant le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).

Les optimisations au projet ont été présentées au MELCC en février 2020 afin de valider l'assujettissement du projet. À la suite de l'avis du MELCC confirmant la nécessité de déposer une demande de modification de décret, une demande a été effectuée par Magneto Investments L.P. avec le concours de WSP en septembre 2020 (WSP, 2020). Cette demande a été acceptée et un nouveau décret a été émis en avril 2023 (714-2023). Puisque le décret initial atteindra la date limite de validité en juin 2025, date à laquelle la mise en exploitation commerciale doit être débutée, Magneto Investments L.P. adresse une nouvelle demande de modification de décret au MELCCFP afin de prolonger la validité du décret émis initialement, en renouvelant cette autorisation pour une période de 10 ans.

Depuis l'obtention du décret 526-2015 et le dépôt de la demande de modification en 2020, des démarches de consultations et d'informations ont été réalisées par le promoteur. De plus, des données supplémentaires ont été recueillies sur le terrain d'accueil du projet. Afin d'établir une mise à jour complète des activités réalisées et en cours ainsi que de se conformer aux exigences du MELCCFP afin de prolonger la validité du décret, cette demande comprend les éléments suivants :

- un rappel de la description du projet optimisé, présentée dans la demande de modification de décret de 2020;
- le bilan de la démarche de consultation à ce jour;
- la mise à jour et la vérification de la validité des données de description du milieu incluant la mise à jour de la présence d'espèces à statut particulier sur le site;
- la réévaluation des impacts sur les composantes lorsqu'une nouvelle information le justifie, incluant :
  - la mise à jour de la modélisation de la qualité de l'air;
  - le bilan des pertes de milieux naturels (humides et hydriques) et la validation des compensations associées prévues au plan de compensation actuel;
- la réévaluation des conséquences environnementales en cas de rupture de digues.

Ce document constitue donc une demande de modification de décret en vertu de l'article 31.7 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) et provient du titulaire du décret.

1.1 Présentation du promoteur

Le projet Dumont a été initialement développé par Royal Nickel Corporation (ci-après « RNC »), entité identifiée en tant que promoteur dans l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) déposée en 2013, ainsi que dans les communications réalisées dans le cadre du processus d'analyse environnementale.

Depuis 2017, la propriété du projet a été transférée à Magneto Investments Limited Partnership (ci-après « Magneto »), une entreprise privée. Ainsi, l'intégralité du projet Dumont et tous les actifs, autorisations et ententes qui y sont associés sont détenus par Magneto.

Depuis décembre 2023, Magneto est contrôlé par Kinterra Capital, une firme de capital-investissement basée à Toronto qui se concentre sur le développement des minéraux critiques et des infrastructures pour accélérer la transition énergétique. Kinterra Capital est le conseiller du fonds d'investissement privé Kinterra Battery Metals Mining qui détient une participation dans Magneto.

L'équipe de gestion qui travaille sur le projet Dumont pour Magneto est composée des personnes qui travaillaient précédemment pour le compte de RNC et étaient en poste lors de la réalisation de l'ÉIE. Une continuité est ainsi assurée dans le développement du projet et la mise en œuvre des différents engagements en matière d'environnement et de relation avec les communautés d'accueil du projet.

L'adresse du siège social du promoteur est la suivante :

MAGNETO INVESTMENTS LIMITED PARTNERSHIP
3930-22 Adelaide St. West
Toronto (ON) M5H 4E3
Canada

L'adresse de correspondance du promoteur est la suivante :

MAGNETO INVESTMENTS LIMITED PARTNERSHIP
42, rue Trudel
Amos (QC) J9T 4N1
Canada
Tél. : 819-727-3777
www.dumontnickel.com

Les personnes responsables et contacts principaux sont :

Johnna Muinonen
Présidente
Courriel : jmuinonen@dumontnickel.com

Alger St-Jean
Vice-président principal, durabilité des ressources
Courriel : ast-jean@dumontnickel.com

Stanislas Kételers
Directeur, développement durable
Tél. : 819-727-3777, poste 255
Courriel : sketelers@dumontnickel.com

1.1.1 Politique en matière d'environnement

La politique en matière d'environnement de Magneto est similaire à celle de RNC présentée dans l'ÉIE de 2013. Depuis, elle a cependant été revue et actualisée. La version la plus récente a été présentée dans la demande de modification de décret de 2020 (WSP, 2020).

1.2 Activités réalisées depuis 2015

Depuis la délivrance du décret autorisant le projet en 2015, le promoteur a continué de préciser et optimiser l'ingénierie du projet à travers différents travaux et études, notamment sur la valorisation du concentré. Ces études, ainsi que l'avancement de l'ingénierie du projet et le besoin d'avoir des coûts en capital et d'exploitation à jour pour les discussions avec des investisseurs potentiels, ont entraîné la mise à jour de l'étude de faisabilité en 2019 par Ausenco.

Cette étude de faisabilité révisée a également été déposée auprès du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN), afin de poursuivre le processus d'obtention du bail minier pour le projet nickélifère Dumont. À la suite de la réalisation de ces activités, une demande de modification de décret a été déposée pour faire autoriser les modifications apportées au projet (WSP, 2020). En avril 2023, le MELCCFP a autorisé ces optimisations du projet Dumont (décret 714-2023).

Inventaires complémentaires et études sectorielles

Depuis le dépôt de la demande de modification de décret en septembre 2020, des études et des caractérisations complémentaires ont été effectuées, soit :

- une étude des teneurs de fonds des eaux souterraines;
- des inventaires complémentaires de milieux humides et hydriques;
- de l'échantillonnage de la qualité de l'eau de la rivière Villemontel;
- une étude de circulation et de sécurité;
- une analyse des éléments requis pour l'ingénierie de détails du parc à résidus;
- l'élaboration d'un programme d'investigations géotechniques complémentaires;
- un suivi de la qualité de l'eau des cellules expérimentales;
- la mise à jour des coûts du plan de restauration;
- la mise en œuvre du plan compensatoire pour les pertes d'habitat du poisson;
- l'initiation d'un projet prévu dans le 1er volet du programme de compensation pour les pertes de milieux humides et hydriques.

Le tableau 1-1 résume les acquisitions de données et les inventaires réalisés entre 2007 et 2023.

Tableau 1-1 Acquisition de données et inventaires réalisés de 2007 à 2023

Étude	2007	2008	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Climat				√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Qualité de l'air							√	√	√	√						
Hydrologie et relevés bathymétriques				√	√	√	√	√	√							
Qualité de l'eau et des sédiments	√	√	√	√		√	√	√	√	√						
Qualité de l'eau souterraine				√	√	√								√		
Caractérisation du sol					√	√										
Plantes rares et protégées	√			√												
Géochimie environnementale				√	√	√							√			
Végétation, milieux humides et hydriques		√		√			√							√		
Faune	√	√	√													

Étude	2007	2008	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Petits mammifères				√												
Poissons	√	√	√	√	√		√									
Invertébrés benthiques	√	√	√													
Oiseaux		√		√				√								
Reptiles et amphibiens				√		√		√								
Bruit ambiant				√		√										
Infrastructures								√								
Archéologie		√				√										
Parties prenantes				√	√		√	√	√	√	√	√		√	√	√
Circulation et sécurité routière						√									√	

Droits de surface et titres miniers associés au projet Dumont

Une portion du projet Dumont se situe en terre privée. Les différentes propriétés nécessaires à l'aménagement des infrastructures minières et associées ont fait l'objet d'une démarche de sécurisation avant 2015. Ce travail s'est poursuivi et a conduit à l'acquisition de propriétés ainsi que la prolongation d'ententes avec des propriétaires privés en vue d'acquérir leurs propriétés.

Au niveau des droits existants en terre publique, Magneto détient trois baux de location d'abris sommaire et des ententes avec les détenteurs des deux autres baux situés dans l'empreinte du projet.

La délimitation du bail minier a été faite en 2013 et la portion du bail minier projetée qui se situe en terre publique a été cadastrée. Ce nouveau lot (5 371 199-A) est détenu par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF).

Les baux de surface projetés en terre publique pour l'entreposage des résidus miniers du projet Dumont incluront des portions du parc à résidus, de la halde à stériles (WRD3) et des haldes de dépôts meubles 1 et 2 (OVB1 et OVB2). Le bail projeté pour les activités industrielles du site comprendrait le corridor reliant l'accès principal du site minier au concentrateur ainsi que les piles de minerais de basse teneur (LGO1, LGO2 et LGO3) qui seront actives pendant l'exploitation et épuisées à la fin de vie du projet.

La figure 1-1 présente l'information à jour concernant les droits de surface existants et projetés au niveau du projet Dumont.

L'emplacement destiné à recevoir des résidus miniers du projet Dumont a été autorisé en vertu de l'article 241 de la Loi sur les mines par le MRNF le 18 février 2016. Les documents déposés au MRNF pour l'obtention de cette autorisation comprenaient un rapport géologique de l'ensemble de la propriété Dumont incluant un programme de forage sous les infrastructures projetées. Des échanges avec la Direction du développement et du contrôle de l'activité minière du MRNF ont eu lieu depuis de manière à transmettre au ministère le contour des infrastructures minières qui recevraient les résidus miniers établi dans l'étude de faisabilité de 2019.

Finalement, Magneto souhaitait détenir l'ensemble des claims miniers touchés par les infrastructures projetées du projet Dumont. En 2020 et 2021, Magneto est devenu le titulaire de claims miniers dans le secteur nord-ouest du projet afin d'arriver à cette situation. Le contour du bloc de claims miniers constituant la propriété Dumont est également présenté sur la figure 1-2 (bloc en rouge sur la figure).

Valorisation du concentré

Le concentré qui sera produit sur le site du projet Dumont pourrait être transformé dans différentes filières afin de produire :

- des métaux purs (nickel, cobalt et des éléments du groupe platine) après fonderie et raffinage. Ces métaux pouvant servir par la suite dans un grand nombre de produits (alliage, batterie, placage…);
- du ferronickel par grillage du concentré pour alimenter une usine produisant de l'acier inoxydable;
- des sels de nickel et de cobalt pouvant entrer dans la fabrication de cathodes de batterie électrique.

Dans l'étude de faisabilité du projet Dumont publiée en 2013, le débouché envisagé pour le concentré de Dumont était celui de la filière conventionnelle de fonderie et raffinage. Dans l'étude de faisabilité révisée et publiée en 2019, le débouché retenu était celui du ferronickel qui constituait une meilleure option de valorisation. Ce choix faisait suite à des travaux de développement d'un procédé de grillage du concentré et l'étude des opportunités de marché pour le ferronickel entre 2013 et 2019.

Avec l'augmentation des besoins globaux en nickel en particulier pour la production de composantes entrant dans la fabrication des batteries de véhicules électriques, Magneto a procédé depuis 2018 à différents travaux et essais en laboratoire visant à démontrer le potentiel de transformation du concentré de Dumont en sulfates de nickel et de cobalt. Les résultats montrent que le concentré de Dumont peut être traité afin d'en extraire le nickel et le cobalt sous des formes qui rendent ces métaux utilisables dans la fabrication de composantes de batterie pour les véhicules électriques. Ce débouché constitue une avenue porteuse pour le projet Dumont qui s'inscrit dans le Plan québécois pour la valorisation des minéraux critiques et stratégiques 2020-2025.

Il importe de préciser que les efforts déployés par le promoteur sur la valorisation du concentré qui serait produit à Dumont ont pour but principal de passer des ententes d'écoulement pour le concentré et parvenir à compléter le financement nécessaire à la construction du projet.

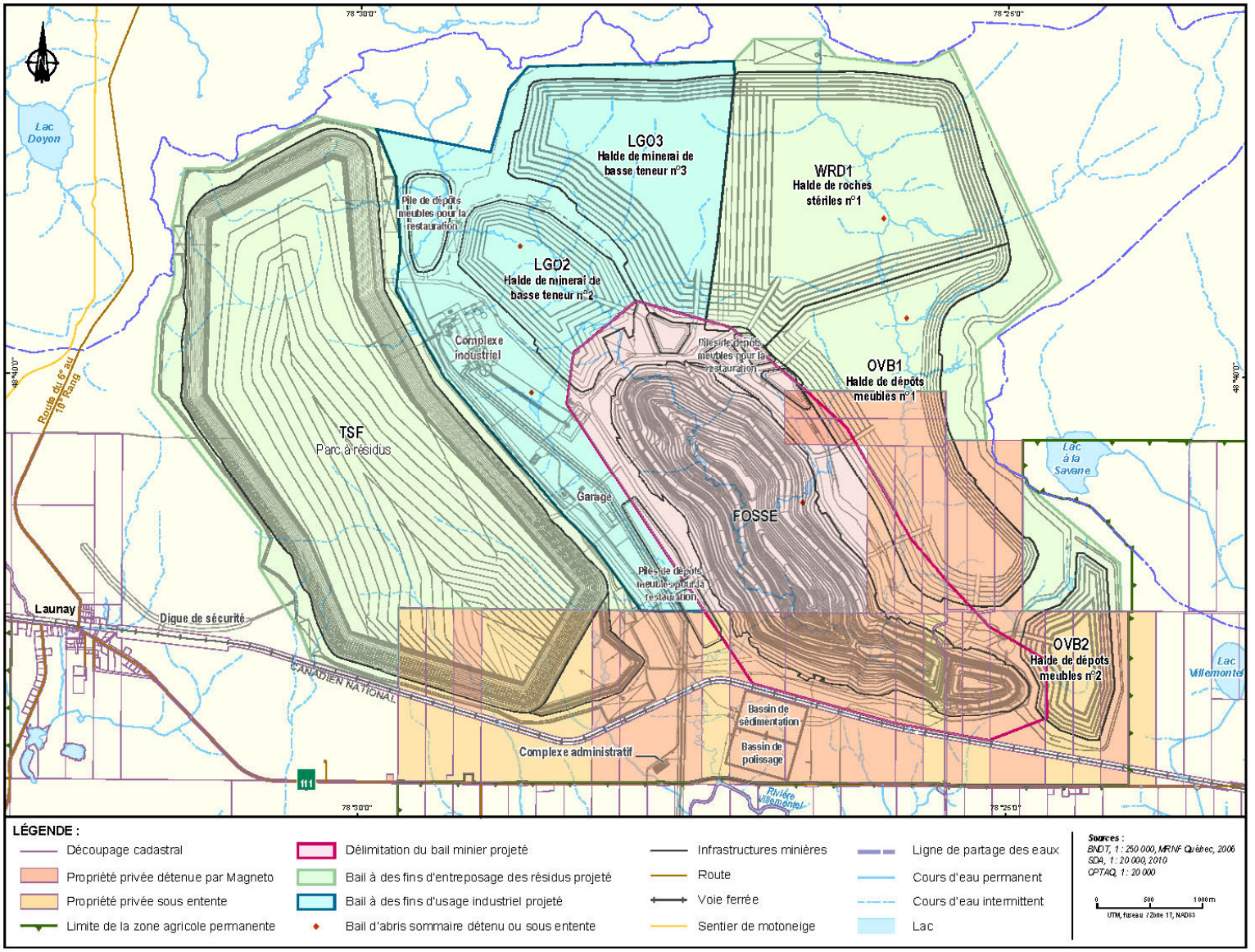


Figure 1-1 Droits de surface existants et projetés du projet Dumont

1.3 Présentation des consultants

La présente demande de prolongement de la validité du décret pour le projet Dumont, incluant la mise à jour de l'évaluation des impacts, est sous la responsabilité d'une équipe multidisciplinaire de WSP Canada Inc. (WSP[2]). Plusieurs autres consultants et sous-traitants sont aussi impliqués dans les différents volets d'optimisation du projet.

Autorisation environnementale

NOM :	WSP Canada Inc.
Adresse :	1135, boulevard Lebourgneuf Québec (Québec) G2K 0M5
Téléphone :	1 418 623-2254
Responsable du projet :	Mme Christine Martineau, biologiste, M. Sc. Directrice de projet Courriel : christine.martineau@wsp.com

Modélisation de la qualité de l'air

NOM :	WSP Canada Inc.
Adresse :	3535, boulevard L.-P.-Normand, 2e étage Trois-Rivières (Québec) G9B 0G8
Téléphone :	1 873 387-0154
Responsable du projet :	M. Julien Poirier Directeur de projets et coordonnateur – Qualité de l'air Courriel : julien.poirier@wsp.com

Étude de circulation et de sécurité routière

NOM :	WSP Canada Inc.
Adresse :	1600, boulevard René-Lévesque Ouest Montréal (Québec) H3H 1P9
Téléphone :	1 514 340-0046
Responsable du projet :	M. Normand Boisclair Chargé de projet Courriel : normand.boisclair@wsp.com

2 Anciennement GENIVAR inc.

Modélisation des répercussions en cas de rupture de digue

NOM :	Stony Point Hydrology LLC
Adresse :	W914 Shorewood Dr. East Troy, WI 53120 USA
Téléphone :	1 262 470-3485
Responsable du projet :	Michael Schwar, Ph.D., PE, D.WRE, CFM, ENV SP Principal Water Resources Engineer Courriel : mschwar@stonypointhydro.com

1.4 Localisation et description sommaire du projet optimisé

1.4.1 Localisation

À titre de rappel, le projet Dumont est situé dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue, à environ 25 km au nord-ouest d'Amos et à 60 km au nord-est de Rouyn-Noranda (voir figure 1-2). Les infrastructures projetées touchent majoritairement le territoire de la municipalité de canton de Launay, de la municipalité de canton de Trécesson au sud-est et, dans une moindre mesure, celui de la municipalité de Berry au nord-est. Ces trois municipalités font partie de la municipalité régionale de comté (MRC) d'Abitibi. Le secteur est accessible par la route 111 et est traversé par la voie ferrée du Canadien National (CN). Les habitations les plus proches du site sont situées le long de la route 111 et dans deux agglomérations, Launay et Villemontel. Cette dernière fait partie intégrante de la municipalité de Trécesson.

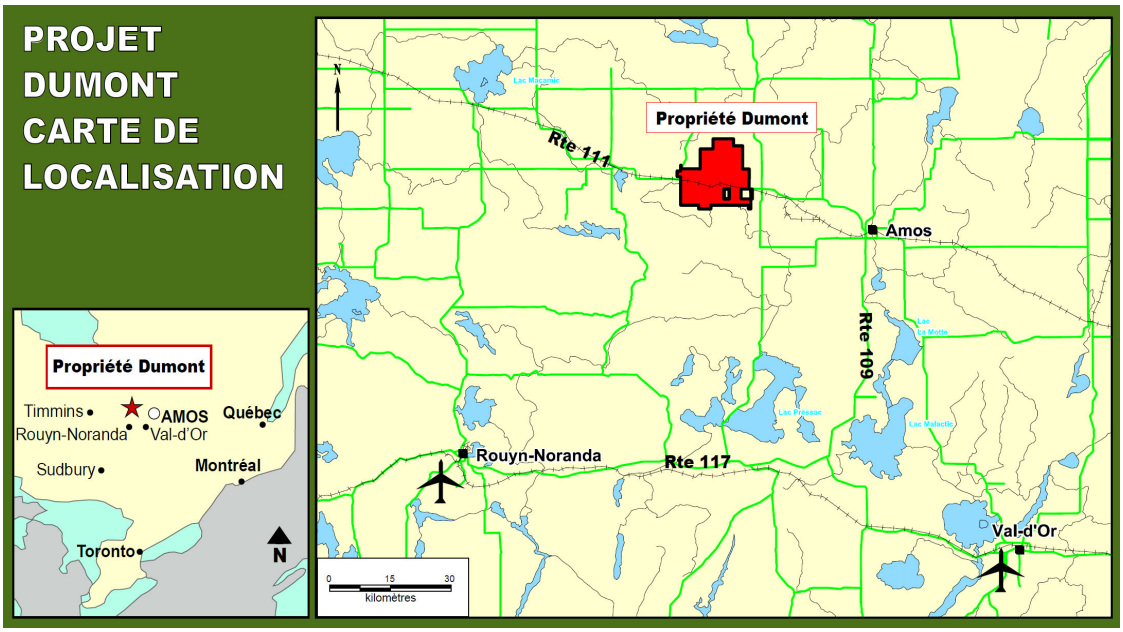


Figure 1-2 Localisation générale du projet

1.4.2 Principales modifications au projet depuis la réalisation de l'étude d'impact de 2013

La nature et la portée du projet nickélifère Dumont demeurent inchangées depuis le projet de 2013, autorisé en 2015. Ce projet comprend l'exploitation d'un gisement à ciel ouvert, la transformation du minerai en un concentré qui serait expédié hors du site, la gestion de l'ensemble des résidus miniers (roches stériles, résidus de concentration) et des dépôts meubles générés du site, la collecte des eaux de contact et le traitement des eaux impactées avant leur rejet. Les taux de traitement initial et après expansion du concentrateur demeurent inchangés. Aussi, notons que Magneto entend maintenir les engagements pris au niveau des mesures d'atténuation des impacts établies en 2015 et réitérés en 2020, les différents programmes de compensation ainsi que la mise en œuvre d'un programme de suivi des milieux physique, biologique et humain.

Le tableau 1-2 présente les principaux changements entre les informations présentées lors du processus d'évaluation environnementale qui s'est terminé en 2015 et l'optimisation du projet effectuée en 2019, soit l'optimisation du projet réalisée et présentée dans la dernière demande de modification de décret (WSP, 2020; 2021a). Toutes ces modifications ont été autorisées par le décret obtenu en avril 2023.

Tableau 1-2 Principaux changements découlant des optimisations réalisées au projet entre 2013 et 2019-2021

Catégorie		Projet initial - 2013	Projet optimisé - 2019
Durée de vie du projet		33	31
Empreinte du projet		4 719 ha	4 563 ha (diminution de 156 ha)
Extraction de matériel total		2 514 390 kT de matériel total	2 080 424 kT de matériel total (diminution de 433 966 kT dont une réduction de 10 à 15 % de minerai exploité)
Infrastructures minières	Usine (concentrateur)	Expansion du concentrateur à l'an 5	Expansion du concentrateur repoussée à l'an 7
	Fosse	Rampes traditionnelles	Rampes plus larges et utilisation de trolley électrique réduisant l'utilisation de diesel et des émissions de GES Diminution des pentes dans certains secteurs de la fosse pour accroître leur stabilité
	Halde à matériel meuble (mort-terrain)	Quantité totale de minerai :140 Mm^3	Réduction de la capacité de la halde OB1 Augmentation de la capacité de la halde OB2 Quantité similaire (134 Mm^3)
	Halde à stériles	Quantité totale de stériles accumulés: 406 Mm^3	Réduction de la capacité et de la hauteur de la halde WR01 Capacité équivalente de la halde WR-2 Quantité totale : 321 Mm^3
	Halde de minerai de basse teneur	Quantité totale de minerai : 606 Mt	Réduction de la capacité et de la hauteur de la halde LG03 Réduction de la capacité de la halde LG02 Légère augmentation de la capacité de la halde LG01 Quantité totale de minerai : 511 Mt
	Parc à résidus miniers	Quantité totale de résidus dans le parc : 517 Mm^3. Empreinte de 13,3 km^2.	Réduction de la quantité totale de résidus dans le parc : 458,2 Mm^3. Emprise moindre de 12,15 km^2. Réduction de la quantité d'eau retenue dans le parc. Conception réduisant les risques associés.
	Accès au site	Route d'accès et voie ferrée se rendant jusqu'à l'extrémité nord du site.	Suppression de la section de voie ferrée et de la route auparavant nécessaire pour atteindre l'extrémité du site où était situé l'entrepôt d'explosif. Relocalisation de l'entrée principale du site dans un secteur adéquat sur le plan de la sécurité routière.

Catégorie		Projet initial - 2013	Projet optimisé - 2019
Infrastructures minières (suite)	Bassins et puisards	Bassin de sédimentation. Bassin de polissage.	Augmentation de la superficie du bassin de polissage et du bassin de sédimentation. Ajouts et augmentation de la capacité de puisards.
Flotte d'équipement		Flotte traditionnelle constituée de véhicules fonctionnant tous au diesel.	Camions de halage diesel-électrique s'alimentant en partie directement sur le réseau électrique. Augmentation de la capacité des camions à 290 t réduisant le nombre requis.
Assemblage des explosifs		Entreposage des composantes mélangées et prêtes à l'emploi dans un entrepôt situé au nord du site pour respecter les distances réglementaires (1 km des bâtiments).	Entreposage des composantes non mélangées et non explosives dans un entrepôt situé au centre du site réduisant l'empreinte du projet. Le mélange se fait directement dans les trous de sautage.
Gestion des résidus miniers		Un épaississeur. Résidus traités en une seule fraction. Une ligne de déposition.	Ajout d'un second épaississeur au niveau du concentrateur. Résidus séparés en deux fractions. Deux lignes de déposition.
Gestion de l'eau	Site minier	Usine de traitement en place et rejet d'un effluent à partir de l'an 7.	Usine de traitement des eaux en place dès le début des opérations (an 0). Ajout d'un bassin de polissage de l'effluent. Rejet d'un effluent plus tôt dans la vie de la mine (possiblement dès l'an 0).
	Fosse	Accumulation d'eau dans la fosse initiale pour alimenter le concentrateur au début des opérations et pour gérer les eaux de ruissellement et de crue par la suite.	Accumulation réduite d'eau dans la fosse initiale pour alimenter le concentrateur au début des opérations. Dénoyage et expansion de la fosse initiale à la fin des opérations d'extraction minière. Devancement du remplissage en eau de la fosse pour accélérer le processus de restauration et suivre la qualité de l'eau en y dérivant les eaux de contact et celles provenant du parc à résidus miniers lors des 11 dernières années.

La carte 1 permet de bien comprendre et de différencier le projet initial (2013) du projet optimisé (2019 et 2021), en incluant l'ensemble des infrastructures projetées.

Depuis, l'évaluation des conséquences environnementales et matérielles en cas de rupture des digues du parc à résidus, réalisées en 2024 à l'aide de modélisations numériques (voir section 8), a mené à l'ajout de bermes de sécurité supplémentaires (voir section 1.5).

1.4.3 Modifications apportées en 2024

Dans sa version autorisée par décret en 2015 et mise à jour en 2023, le projet Dumont comprend la construction d'une berme de sécurité entre le parc à résidus et le noyau villageois de Launay (voir carte 1).

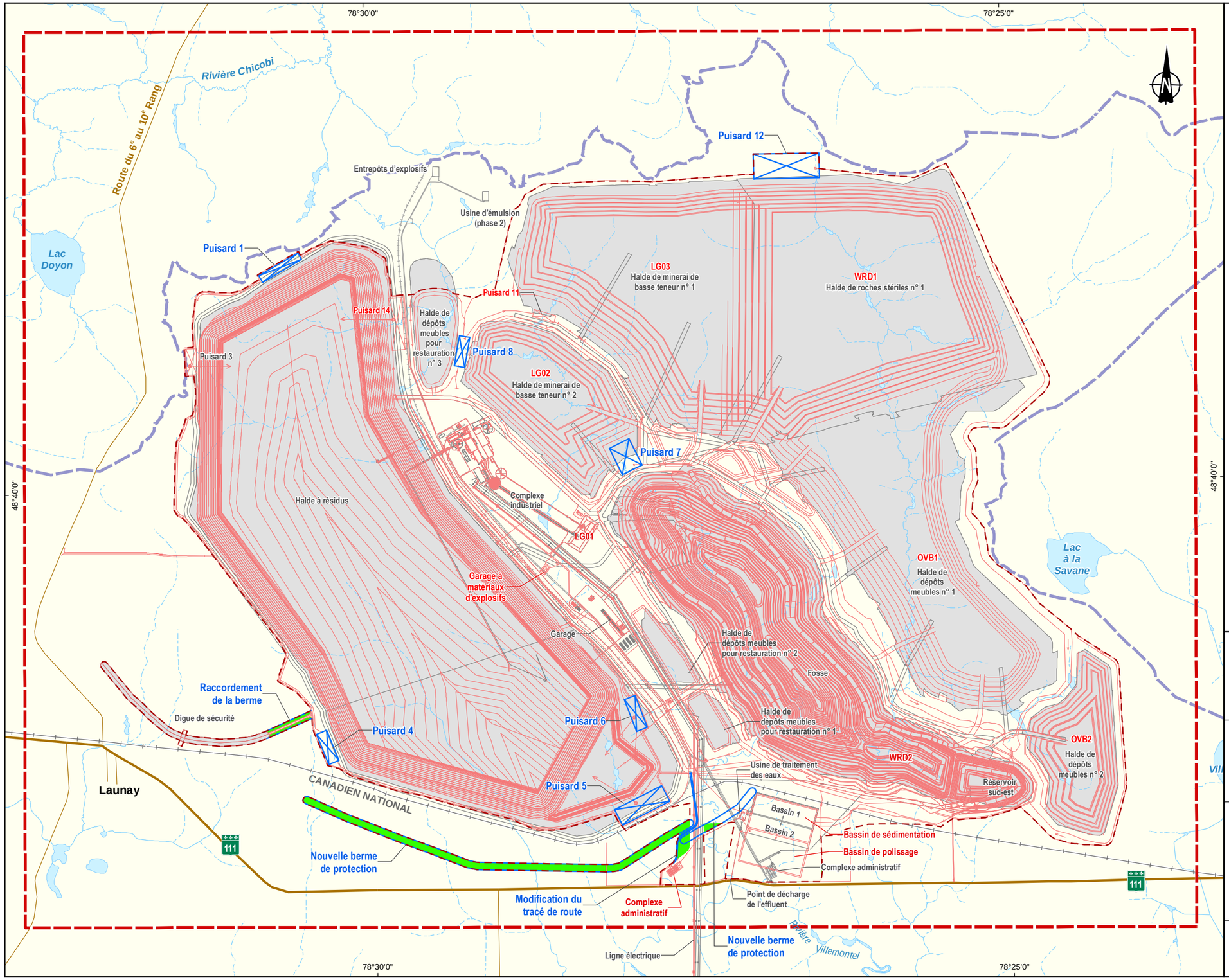
Afin d'atteindre les objectifs avancés par le gouvernement du Québec dans la modification du décret émis en avril 2023, soit de démontrer que la sécurité des usagers de la route 111 et des résidents de la municipalité du canton de Launay ne sera pas compromise en cas de bris de digue, Magneto a décidé d'ajouter au projet Dumont des mesures d'atténuation. Ces mesures additionnelles ont été prévues de manière à limiter les impacts d'un éventuel bris de digues sur les résidents, sur la route 111 ainsi que sur les milieux naturels, en particulier la rivière Villemontel.

Ces mesures d'atténuation prennent la forme de deux bermes de sécurité additionnelles qui seraient aménagées au sud du parc à résidus de manière à réduire l'impact de l'onde de propagation des eaux et contenir les résidus qui seraient déversés en dehors du site minier lors d'une rupture de digue dans la partie sud du parc à résidus ou du bassin d'eau recyclée. La mise en place de deux bermes au sud plutôt qu'une seule berme est motivée par le besoin de conserver un corridor entre la partie administrative du site et la partie industrielle du site.

Les modélisations réalisées en 2024 en l'absence et avec l'ajout de ces bermes permettent de constater que ces mesures d'atténuation additionnelles contribuent à réduire de manière significative les conséquences d'un bris de digue sur la population et l'environnement (voir chapitre 8 et annexe B).

Les bermes de sécurité additionnelles sont situées sur des propriétés foncières privées qui sont actuellement détenues par Magneto ou qui seront acquises pour la réalisation du projet comme prévu dans le projet autorisé par le décret 526-2015. Ces bermes mesurent respectivement 4000 m et 890 m de longueur, pour une largeur moyenne de 70 m et une hauteur maximale de 10 m. Les bermes seront érigées progressivement par palier avec un rehaussement dans la même année de l'ordre de 3 m de hauteur pendant les 11 premières années d'exploitation du parc à résidus. Les dimensions finales et le calendrier de construction de ces bermes sera établi durant l'ingénierie de détail du projet Dumont en fonction de la séquence de développement planifiée du parc à résidus et du bassin d'eau recyclé. Ainsi, les objectifs poursuivis de protection des populations et de l'environnement seront atteints. Le matériel utilisé pour les ériger proviendra directement des chantiers de décapage de la fosse est sera majoritairement constitué de dépôts meubles granulaires. Des ponceaux seront installés pour permettre le drainage des eaux de surface.

Par conséquent, la présente demande se base sur le même projet que celui considéré lors de la dernière demande de modification de décret (WSP 2020) et autorisé par le décret reçu en avril 2023 (annexe C) auquel s'ajoutent les bermes de sécurité. Ainsi, l'empreinte globale du site minier est passée de 4 719 ha en 2013 à 4 565 en 2020 puis à 4 597 ha en 2021 et totalise désormais 4650 ha.



Zone d'étude locale

Voie ferrée

Composantes du projet

Empreinte totale du projet (2024)

Superficie ajoutée au projet (2024)

Infrastructures modifiées 2024

Infrastructures minières 2019

Infrastructures minières 2013

Limite

Ligne de partage des eaux

Hydrographie

Cours d'eau permanent

Cours d'eau intermittent

Lac

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

Projet Dumont –
Demande de prolongation de la validité du décret ministériel provincial

Carte 1
Comparaison des infrastructures du site minier autorisé, entre le projet initial de 2013, celui de 2019 et les modifications apportées en 2024

Sources :
BNDT, 1 : 250 000, MRNF Québec, 2006
SDA, 1 : 20 000, 2010

0 370 740 m

UTM, Zone 17, NAD83

29 avril 2024

w3982_7163_DPD_c2_mhumides_240429.mxd

wsp

1.5 Contexte législatif

1.5.1 Provincial

La section IV.1 de la LQE (L.R.Q., c. Q-2) oblige toute personne ou groupe à suivre la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement avant d'entreprendre la réalisation d'un projet visé au Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (R.R.Q., c. Q-2, r. 23). En raison d'une production de plus de 7 000 tm/j, le projet Dumont est assujetti à cette procédure.

Le processus d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement a pris fin avec l'obtention du décret gouvernemental obtenu en juin 2015. Magneto est le titulaire de ce décret depuis le 15 août 2018.

À la suite des optimisations apportées au projet en 2019, le titulaire du décret (Magneto) a dû soumettre une demande de modification de décret en vertu de l'article 31.7 de la LQE. Un nouveau décret a été obtenu en avril 2023, comprenant la modification de la condition 1 de même que l'ajout de la condition 7. Le présent document constitue donc la demande de modification de la condition 6 qui porte sur la durée de validité du certificat d'autorisation. Magneto sollicite ainsi un renouvellement de la période de validité de 10 ans du certificat d'autorisation.

1.5.2 Fédéral

Au niveau fédéral, le projet fut également assujetti à une évaluation en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE[3]) (1992, ch. 37), car au moins un ministère fédéral doit effectuer une attribution en regard de ce projet. L'Agence d'évaluation d'impact du Canada (AÉIC) qui agit à titre de coordonnateur fédéral puisque le projet est assujetti à une étude approfondie. Un avis de projet a été soumis en décembre 2010 et l'ÉIE, réalisée à la suite de la réception des directives d'évaluation, a été soumise au processus fédéral également en 2013. À l'issue du processus d'analyse et des consultations par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale[4], le ministre de l'Environnement du Canada a annoncé que le projet Dumont n'est pas susceptible d'entraîner des effets négatifs importants sur l'environnement, compte tenu des mesures d'atténuation énoncées dans le rapport d'étude approfondie. La déclaration de décision a été obtenue le 29 juillet 2015. Le projet a été renvoyé aux autorités responsables, Pêches et Océans Canada (MPO) et Ressources naturelles Canada (RNCan), afin que les mesures appropriées en vertu de l'article 37 de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (Loi antérieure) soient prises en compte.

Le processus d'inscription d'une partie du ruisseau sans nom et ses tributaires sans nom à l'annexe 2 du Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants (REMMMD) a été complété le 8 décembre 2017 sur recommandation de la ministre de l'Environnement en vertu du paragraphe 36(5) de la Loi sur les pêches. Cette modification réglementaire permet au promoteur d'entreposer du minerai de basse teneur dans des plans d'eau où vivent des poissons.

3 Remplacée en 2019 par la Loi sur l'évaluation d'impact (LÉI).

4 Maintenant l'AÉIC.

Le plan compensatoire de l'habitat du poisson déposé pour contrebalancer la perte d'habitat du poisson causée par l'entreposage de minerai de basse teneur a été examiné et accepté par le MPO. À ce titre, une entente relative à une réserve d'habitat gérée par le promoteur a été signée le 24 juillet 2020 pour encadrer la réalisation des travaux et de suivi relatif au rétablissement et au maintien des niveaux d'eau en amont du barrage Dasserat sur la rivière Kanasuta, sur le territoire de la ville de Rouyn-Noranda. La régularisation du niveau de l'eau du lac Dasserat nécessitait la réfection d'un ouvrage de retenue désuet situé à son exutoire. Ces travaux de réfection ont été réalisés à l'été 2020 et un correctif a été apporté à l'été 2021. Dans le cadre de cette entente, des rapports d'étape annuels ont été produits en 2021, 2022 et 2023 et déposés au MPO. De plus, des suivis des niveaux d'eau et des stations riveraines sont réalisés afin de s'assurer que les objectifs du plan compensatoire sont atteints. Ces suivis sont encadrés par un protocole convenu avec le MPO en 2022.

À la suite de l'évolution de l'ingénierie qui a supporté les optimisations au projet en 2019, les autorités fédérales seront avisées des changements qui touchent leur juridiction. Le promoteur est tenu d'informer et de consulter les Premières Nations, les communautés et les autorités compétentes concernées en lien avec les changements amenés au projet désigné, ainsi que tout changement aux effets environnementaux qui pourrait y être lié.

1.5.3 Municipal et régional

Grandes affectations – échelle régionale

En fonction du Schéma d'aménagement et de développement révisé (SADR) de la MRC d'Abitibi actuellement en vigueur (au 26 mai 2022), le site d'implantation du projet est partagé entre deux grandes affectations du territoire, soit l'affectation forestière et l'affectation agroforestière.

L'affectation forestière couvrant le territoire de la MRC correspond principalement aux terres du domaine public, tandis que l'affectation agroforestière correspond principalement à des parties de la zone agricole provinciale où l'utilisation du sol est à prédominance forestière. Toutefois, il est à noter que les parties localisées dans l'affectation agroforestière ont fait l'objet de décisions de la Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ) visant leur exclusion de la zone agricole permanente et autorisant l'exploitation minière (décision nº 404358, du 23 août 2013, révisée le 19 juin 2014 et décision nº 408902 du 14 mai 2015).

Zonage – Municipalités locales

Les règlements de zonage applicables dans chacune des municipalités prévoient une zone délimitée pour les activités minières (zone MN-1). Les limites d'implantation du projet seront à l'intérieur de cette zone. Les règlements prévoient également des distances séparatrices à considérer pour l'aménagement des parcs de résidus miniers. Ces distances séparatrices ont déjà été considérées lors du développement du projet initial et sont toujours valables en fonction des optimisations réalisées au niveau du projet depuis 2015.

À cet effet, la réalisation du projet est également soumise à l'émission de permis de la part des deux municipalités locales. Ces autorisations seront obtenues conformément à la réglementation en vigueur au moment de l'obtention des autorisations ministérielles.

2 Description des optimisations apportées au projet initial

2.1 Objectifs et justification de la demande de prolongation de décret

La condition 6 du décret obtenu en juin 2015 stipulait que la mise en exploitation commerciale du projet minier Dumont devait commencer au plus tard 10 ans après la date de délivrance de celui-ci. Selon le décret obtenu en avril 2023 à la suite de la demande de modification, cette condition est demeurée inchangée. Par conséquent, puisque ce délai ne pourra être respecté, Magneto procède donc à une demande de modification de la durée de validité du décret, soit d'une durée supplémentaire de 10 années, jusqu'en 2035.

2.2 Calendrier de réalisation

Une mise à jour du calendrier de réalisation du projet Dumont a été effectuée à la suite de la réception du nouveau décret reçu en avril 2023 et pour refléter l'avancement des démarches de Magneto sur la réalisation du projet Dumont. À ce stade-ci, la planification considère une mise en service en 2028 selon les principales étapes présentées au tableau 2-1.

Tableau 2-1 Calendrier de réalisation – Étapes jalons

Étape	Date/Période
Dépôt de l'avis de projet	Décembre 2011
Fin de l'étude de préfaisabilité	Décembre 2011
Fin de l'étude de faisabilité	Juillet 2013
Dépôt de l'ÉIE	Novembre 2012
Audiences publiques	Avril 2014
Recommandations du BAPE aux autorités provinciales	Septembre 2014
Révision réglementaire de l'ÉIE	Mai 2015
Décret 526-2015 relatif à la délivrance d'un certificat d'autorisation pour le projet Dumont	Juin 2015
Décision fédérale sur l'évaluation environnementale	Juillet 2015
Mise à jour de l'étude de faisabilité	Juillet 2019
Demande de modification de décret	Octobre 2020
Décret 714-2023 relatif à la modification du certificat d'autorisation pour le projet Dumont	Avril 2023
Demande de prolongation de validité du décret	Avril 2024
Extension de la validité du décret	Décembre 2024
Certificat d'autorisation (construction)	2e semestre 2025
Mise en service complétée	2e semestre 2028

2.3 Coût du projet

2.3.1 Coût d'investissement

La mise à jour des coûts d'investissement (tableau 2-2) considère un taux de traitement de minerai initial de 52,5 kt/j et de 105 kt/j lors de l'expansion du projet, ainsi qu'un réinvestissement de maintien pour une période de 30 ans.

Tableau 2-2 Sommaire des coûts d'investissement (M$)

	Investissement initial	Investissement – Expansion	Réinvestissement de maintien	Investissement total
Mine	298	0	600	**898**
Concentrateur	461	447	64	**972**
Parc à résidus	48	31	168	**247**
Services	180	133	0	**312**
Infrastructures	95	24	0	**119**
Coûts indirects	124	87	-16	**196**
Coûts de propriété	40	7	0	**46**
Contingence	111	71	0	**1820**
Total	**1 357**	**801**	**814**	**2 973**

Source : Ausenco, 2019.

L'investissement initial est évalué à près de 1,36 G$, alors qu'une somme additionnelle de l'ordre de 801 M$ sera ensuite investie pour porter la capacité de traitement à 105 kt/j. Ces dépenses additionnelles en expansion sont essentiellement associées à :

- la construction de la deuxième ligne de traitement du minerai et de certains éléments d'infrastructures additionnels (chemins, réseau et installations électriques, pipelines supplémentaires pour le parc à résidus);
- l'acquisition d'équipements mobiles supplémentaires et l'agrandissement d'infrastructures qui leur sont associées (garage, baie de lavage, etc.).

Finalement, les investissements de maintien sont évalués à 814 M$ pour le maintien des opérations pendant la durée du projet. Cette somme comprend, notamment, la construction finale du parc à résidus et le remplacement ou l'ajout de divers équipements de minage et de procédé. Pour les opérations de minage, des équipements additionnels seront nécessaires au maintien de la cadence d'extraction et pour compenser la hausse graduelle des distances de halage du minerai avec l'approfondissement de la fosse. Certaines pièces d'équipement mobile dont la durée de vie utile aura été atteinte seront aussi remplacées.

2.3.2 Coût d'opération

Les coûts d'exploitation encourus pour les opérations sur le site minier, qui ont été mis à jour (Ausenco, 2019), sont estimés à 4 192 M$. Un total additionnel de 5 353 M$ sera dépensé pour le traitement et le raffinage du concentré de nickel (tableau 2-3).

Tableau 2-3 Sommaire des coûts d'opération

	Unité	Moyenne	Total projet (M$)	Pourcentage des coûts au site minier (%)
Opérations minières	$/t minerai	4,08		
Entrepreneur			44	1,05
Salaires	-	-	1 002	23,9
Réactifs et fournitures consommables	-	-	664	15,85
Entretien	-	-	1 270	30,3
Carburant diesel	-	-	1 056	25,2
Énergie électrique	-	-	127	3,0
Autre			30	0,7
Sous-total			**4 192**	**100,0**
Traitement du minerai (52,5 kt/j)	$/t minerai	5,31		
Salaires	-	-	66	10,0
Réactifs et fournitures consommables	-	-	287	43,7
Matériel d'entretien	-	-	77	11,7
Énergie électrique	-	-	207	31,5
Autre			19	2,8
Sous-total			**656**	**100**
Traitement du minerai (105 kt/j)	$/t minerai	5,18		
Salaires	-	-	311	6,6
Réactifs et fournitures consommables	-	-	2 063	43,9
Matériel d'entretien	-	-	486	10,3
Énergie électrique	-	-	1 726	36,7
Autre			112	2,3
Sous-total			**4 697**	**100**

Source : Ausenco, 2019.

Les salaires totaux payés sont estimés à 1 068 M$, dont 1 002 M$ pour les travailleurs des opérations minières, et 66 M$ pour ceux des opérations de traitement du minerai.

Lors des opérations minières, ce sont l'entretien des équipements et l'achat de carburant diesel qui représentent les dépenses les plus significatives. Lors du traitement du minerai, ce sont les réactifs et fournitures consommables qui sont les plus significatifs, représentant un peu plus de 43 % des coûts.

Enfin, les coûts reliés à l'administration et aux coûts généraux s'élèvent à 18,3 M$/a (pour une production de 52,5 kt/j) et à 18,5 M$/a (pour une production de 105 kt/j) (tableaux 2-4 et 2-5).

Tableau 2-4 Sommaire des coûts administratifs et généraux – par catégorie

Catégorie	52,5 kt/j		105 kt/j	
	$M/a	$/t	$M/a	$/t
Salaires	4,1	0,22	4,1	0,11
Réactifs et fournitures consommables	0,6	0,03	0,7	0,02
Matériel d'entretien	0,1	0,00	0,1	0,00
Énergie électrique	0,2	0,01	0,4	0,01
Carburant diesel	0,1	0,01	0,2	0,00
Autre	13,1	0,70	13,1	0,34
Total	**18,3**	**0,97**	**18,5**	**0,48**

Source : Ausenco, 2019

Tableau 2-5 Sommaire des coûts administratifs et généraux – par activité

Activité	52,5 kt/j		105 kt/j	
	$M/a	$/t	$M/a	$/t
Salaires	4,1	0,22	4,1	0,11
Gestion	4,8	0,26	4,7	0,12
Ressources humaines	1,5	0,08	1,4	0,04
Administration & TI	3,9	0,21	4,0	0,11
Environnement	1,3	0,07	1,3	0,03
Santé, Sécurité, Environnement, Communauté (SSEC)	1,9	0,10	1,9	0,05
Expédition / Achat	0,5	0,03	0,5	0,01
Équipement mobile	0,3	0,02	0,4	0,01
Total	**18,3**	**0,97**	**18,5**	**0,48**

Source : Ausenco, 2019

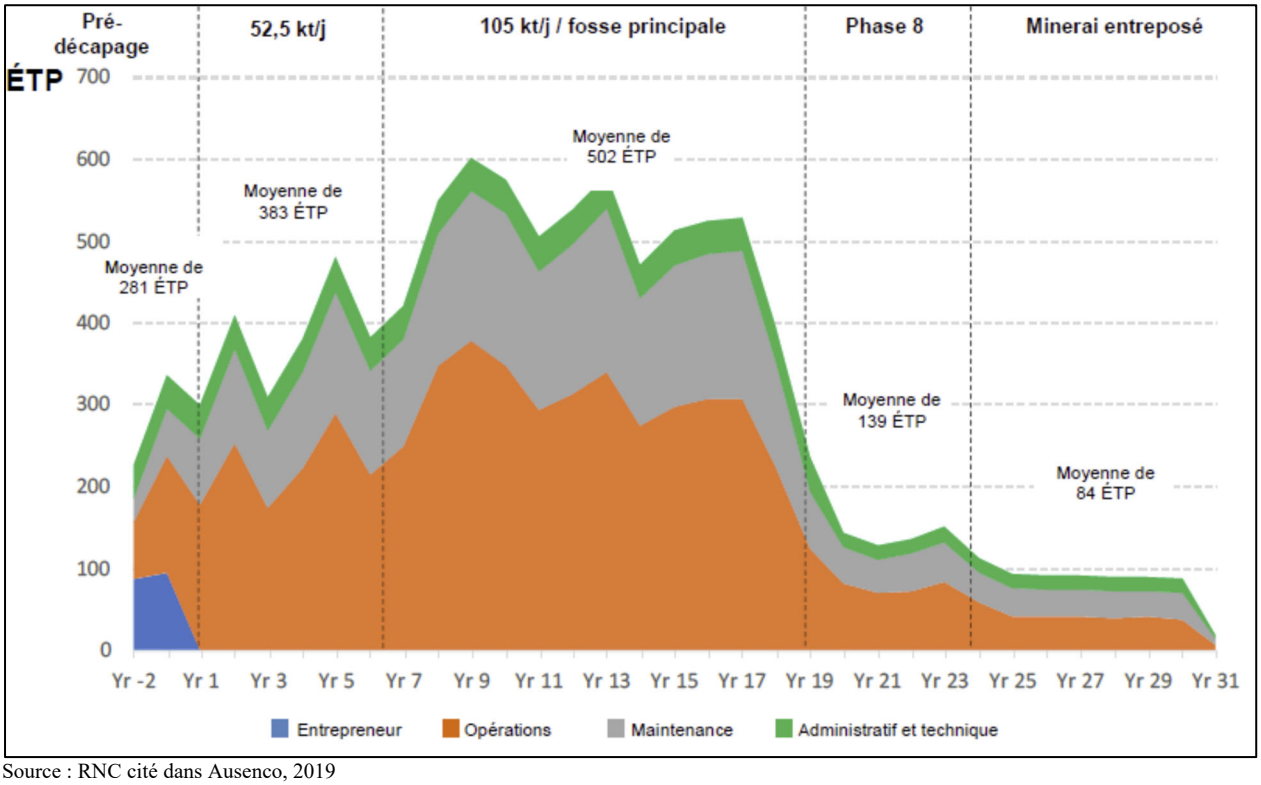
2.3.3 Coût de restauration

Une mise à jour du plan de restauration (version 4) a été produite en avril 2021 et déposée au MRNF pour refléter les optimisations apportées au projet Dumont décrites dans le décret 714-2023. Dans le cadre des réponses fournies par Magneto aux commentaires adressés par ce ministère en décembre 2022, une actualisation des coûts de mise en œuvre du plan de restauration a été faite en mai 2023. Ces coûts sont actuellement estimés à 87,9 M$.

2.4 Main-d'œuvre

La figure 2-1 montre l'évolution de la main-d'œuvre pendant la durée du projet, pour les activités d'extraction (entrepreneur), les opérations, les activités de maintenance, les employés des services techniques et administratifs.

Pendant la période de prédécapage (années -2 et -1), les besoins en main-d'œuvre seront en moyenne de 281 équivalents temps plein (ÉTP), puis ils passeront à 383 ÉTP pendant les premières années de production. Lors de l'augmentation de la capacité du concentrateur à 105 kt/j, l'ÉTP sera de 502 en moyenne, atteignant un sommet de 602 ÉTP. Après la fermeture de la fosse principale et pendant l'exploitation de la phase 8, les besoins en main-d'œuvre seront de 139 (ÉTP) en moyenne. Enfin, lors du traitement du minerai entreposé, la moyenne baissera à 84 ÉTP.



Source : RNC cité dans Ausenco, 2019

Figure 2-1 Évolution de la main-d'œuvre pendant la durée du projet

3 Consultation des parties prenantes

3.1 Processus d'information et de consultation avant l'obtention du décret 526-2015

Conscient de l'intérêt suscité dans les communautés d'accueil par le développement du projet Dumont, un processus de consultation et d'information du public a été volontairement initié lors de la phase d'exploration du projet par le promoteur. Ce processus visait à assurer la diffusion d'informations relatives au projet ainsi qu'une communication efficace entre les parties. Les préoccupations, commentaires et suggestions des communautés d'accueil ont été recueillis dans le but d'améliorer l'étude de faisabilité économique du projet et de mieux définir le contenu de l'étude d'impact environnemental.

Ce processus s'est déroulé en trois phases, soit :

- un processus consultatif et informatif en lien avec l'étude de préfaisabilité;
- un processus de consultation en lien avec l'ÉIE;
- un processus consultatif et informatif suivant le dépôt de l'ÉIE.

Pour assurer une approche rigoureuse et faciliter le dialogue entre les parties, RNC (promoteur à l'époque) a retenu les services de Transfert Environnement, une firme spécialisée dans l'harmonisation des relations sociales. Agissant comme un tiers lors des activités de consultation, Transfert Environnement a appuyé RNC dans la coordination de celles-ci, a préparé les procès-verbaux ainsi que les rapports qui ont fait état des discussions survenues, tout en documentant la façon dont RNC a tenu compte des propos soulevés lorsqu'est venu le moment d'élaborer le projet Dumont.

Toutes les activités de consultation et d'information ont été documentées et les préoccupations exprimées par les parties prenantes ont été compilées. Un rapport sur le processus consultatif et informatif mené pendant l'étude de préfaisabilité a été préparé par Transfert Environnement en 2011. Un deuxième rapport sur le processus de consultation en lien avec l'ÉIE a été produit par la même firme en 2013 et soumis aux autorités concernées. Il a aussi été publié sur le site internet du promoteur à titre de document public.

À la suite du dépôt de l'ÉIE en 2013, des audiences publiques ont été menées en 2014 par le BAPE. Les moyens de communication et d'échanges suivants ont été utilisés pendant le processus de consultation :

- séances d'information;
- journées portes ouvertes et visites du site;
- brochure d'information et site Web;
- activités de rétroaction;
- création de comités consultatifs (comité consultatif élargi et table ronde municipalités/compagnie);
- démarches consultatives et informatives à l'intention des Premières Nations de Pikogan.

Les tableaux 3-1 et 3-2 présentent respectivement les principales préoccupations et les critères de sélection de l'emplacement, qui ont été discutés lors des activités de consultation et d'information.

Tableau 3-1 Principales préoccupations soulevées au cours des processus de consultation et d'information

Catégorie	Préoccupations
Processus de consultation et d'information	– Fonctionnement, composition, ressources et rôle des comités mis en place – Accès à l'information sur le projet – Finalité des processus de consultation
Méthodes et moyens employés pour l'analyse d'impact	– Crédibilité des méthodes utilisées pour analyser les impacts environnementaux et sociaux (p. ex. questionnements liés aux méthodes sélectionnées pour évaluer les impacts sociaux du projet) – Justesse des données utilisées (p. ex. présence de marge d'erreur) – Analyse des impacts en continu – Prise en compte des projets connexes
Développement économique	– Impacts sur l'économie locale et régionale – Maximisation des retombées locales et régionales – Développement résidentiel et industriel – Rétention des nouveaux venus et accroissement de la population
Eau	– Protection des eaux souterraines (eskers, puits, etc.) – Contamination des eaux de surface – Composition chimique, sécurisation et gestion des effluents des aires d'accumulation (haldes de roches stériles et parcs à résidus) – Mesures d'atténuation et de compensation des impacts au niveau de l'eau
Sol et emplacement des composantes	– Éloignement des composantes par rapport à la route et aux résidences – Superficie du territoire affecté
Faune, flore, milieux humides et hydriques	– Impacts sur la grande faune – Compensation de la destruction des milieux humides et hydriques
Impacts visuels	– Effet sur le paysage – Mesures d'atténuation des impacts visuels
Climat et qualité de l'air	– Émission de poussières – Mesures d'atténuation et de contrôle des poussières
Milieu humain	– Utilisation de la voie ferrée – Activités récréotouristiques et agroforestières – Offre d'achat des résidences à proximité et processus de négociation – Développement immobilier – Augmentation de la valeur des habitations et son incidence sur la capacité des citoyens à payer leurs taxes – Bénéfices pour la communauté en termes d'infrastructures et d'investissement communautaire – Tissu social et qualité de vie
Santé et sécurité	– Transport des produits chimiques – Risques d'atteinte à la santé des travailleurs et des citoyens liés à la présence de chrysotile dans les poussières – Plan d'urgence – Sécurisation du site

Catégorie	Préoccupations
Nuisances	– Nuisances sonores – Nuisances lors des phases d'exploration et d'aménagement – Émissions de poussières – Congestion routière – Circulation de camions lourds
Restauration et post-fermeture	– Plan de restauration et utilisation future du site – Garanties financières pour la restauration du site – Fonds de diversification économique
Projet (divers)	– Possibilité de remplissage progressif de la fosse – Forages exploratoires et puits de forages – Rentabilité du projet – Conséquences d'une possible vente du projet

Tableau 3-2 Critères de sélection de l'emplacement discutés pendant les consultations

Enjeux	Critère d'emplacement
Nuisances sonores, visuelles et poussières	– Établissement des composantes de projet au nord de la route 111 pour que les camions n'aient pas à traverser la route – Zones de circulation des camions majoritairement situées loin de la route 111 et des résidences – Aire d'empilement la plus haute (halde de roche stérile) éloignée de la route 111 et des résidences – Aires d'empilement moins hautes (parc à résidus et aire d'entreposage du mort terrain) près de Launay et de la route 111 – Aires d'empilement temporaires (pile de minerai à basse teneur) près du centre-ville de Launay et de la route 111 – Revégétalisation rapide (aire d'entreposage du mort terrain et digues de rétention des résidus) près du centre-ville de Launay et de la route 111 – Installations de gestion des résidus éloignées de la route 111 et des résidences
Eau	– Composantes de projet situées à l'intérieur d'un seul bassin versant (rivière Villemontel) – Distance tampon d'un kilomètre par rapport aux eskers de Launay et de St-Mathieu-Berry
Milieux sensibles	– Protection du milieu humide accueillant le droséra à feuilles linéaires (espèce à statut particulier en 2013) – Protection du milieu humide à l'est de Launay – Protection des boisés près de l'esker de Launay – Protection du territoire connu abritant le campagnol des rochers (espèce à statut particulier)

Il est important de souligner que les préoccupations et critères de sélection de l'emplacement des différentes infrastructures minières issues des consultations réalisées avant 2015 ont également été considérés dans le cadre de la mise à jour de l'étude de faisabilité en 2019. Sur plusieurs sujets, la prise en compte des préoccupations s'est également traduite par l'élaboration de mesures d'atténuation ou des suivis qui ont été maintenus.

Citons à titre d'exemple, lors de l'atelier 4 avec le comité consultatif élargi (comité mis en place lors de la réalisation de l'étude des impacts par le promoteur), la demande avait été faite d'analyser la possibilité d'augmenter la grosseur des camions afin d'en diminuer le nombre et ainsi de minimiser les émissions de poussières et des polluants associés. Cet aspect n'avait pas été considéré par le passé, l'option retenue étant alors d'évaluer la possibilité de mettre en place un système de trolley. Le projet optimisé prévoit depuis 2019 l'utilisation du système de trolley dans le scénario de base d'exploitation du projet Dumont, mais également le recours à des camions de halage de plus grande capacité, ce qui contribue à réduire le nombre total d'unités requises pour l'exploitation du gisement.

À titre d'exemple, on peut mentionner que la mine Copper Mountain, près de Princeton en Colombie-Britannique, a initié depuis le printemps 2022 l'implantation d'un système de trolley pour alimenter en montée des camions de halage de 240 t sur une section de rampe de 1 km dans la fosse à ciel ouvert. Selon l'exploitant, la consommation des camions sur ce trajet de 1 km est passée d'environ 35 L de diesel (avant trolley) à moins d'un litre avec ce système d'assistance électrique[5].

3.2 Activités d'information et de consultation depuis l'obtention du décret 526-2015

À la suite de l'obtention des principales autorisations du projet, le processus d'information et de consultation a été poursuivi par RNC, puis Magneto à partir de 2017, dans le but de continuer à informer les communautés d'accueil sur l'avancement du projet et partager avec elles les optimisations apportées sur le plan technique avec la mise à jour de l'étude de faisabilité publiée en 2019. Les moyens de communication et d'échanges suivants ont été utilisés :

- séances d'information et d'échange dans les communautés d'accueil de Launay et Trécesson;
- rencontres avec les représentants municipaux;
- rencontres avec les représentants de la Première Nation Abitibiwinni (PNA) dans le cadre de l'entente sur les répercussions et avantages (ERA);
- consultation spécifique avec Environnement Canada sur l'annexion du ruisseau sans nom au REMMD;
- permanences au bureau de liaison et accueil au bureau régional;
- documentation en ligne et visites de site.

L'annexe D présente quelques exemples des documents ayant servi de présentation lors des rencontres qui ont été organisées par RNC/Magneto depuis 2020.

5 https://globalnews.ca/news/8913205/bc-mines-electrified-trucks-canadian-first/

3.2.1 Séances d'information et d'échange dans les communautés d'accueil de Launay et Trécesson

Des rencontres d'information publique et d'échanges avec les citoyens de Launay et Trécesson ont été tenues sur une base annuelle. Ces séances ont permis à la compagnie de présenter la progression du projet, de recevoir des questions, des commentaires ou suggestions sur l'information partagée et d'essayer d'y répondre directement ou de noter ces points afin de les traiter ultérieurement. Les éléments abordés lors de ces soirées d'information et d'échange sont présentés au tableau 3-3.

Tableau 3-3 Dates et sommaire des points abordés lors des rencontres publiques tenues entre 2015 et 2023

Date	Sommaire
2 juillet 2015	– Retour sur la procédure d'évaluation environnementale (provinciale et fédérale) – Explication du décret d'autorisation provinciale et présentation des différentes conditions d'autorisation du projet Dumont – Présentation du programme de suivi environnemental et social – État de situation au niveau du projet et prochaines étapes
28 novembre 2017	– Évolution du marché du nickel – Création de la coentreprise Magneto Investments L.P. – Développement du procédé de grillage – Projet de compensation – Signature de l'entente sur les répercussions et les avantages avec la Première Nation Abitibiwinni – Prochaine étape (nécessité de mettre à jour l'étude de faisabilité)
18 décembre 2018	– Mise à jour sur la compagnie et la coentreprise – Sommaire du projet Dumont (caractéristiques, autorisations, ententes, lien et présence dans les communautés) – Progression au niveau de la valorisation du concentré (grillage du concentré) – Mise à jour de l'étude de faisabilité et des objectifs poursuivis au niveau de la portée du projet, de l'optimisation du plan de minage et de la déposition des résidus
12 décembre 2019	– Mise à jour sur la compagnie et la coentreprise – Objectifs de la mise à jour de l'étude de faisabilité complétée en 2019 – Présentation des principales optimisations : mise à jour de l'enveloppe de la fosse, optimisation du plan de minage, emprise des infrastructures, conception des empilements, gestion des résidus miniers et de l'eau, assemblage des explosifs – Dimension économique du projet en 2019
14 décembre 2021	– Explication du passage de RNC vers Magneto Investments L.P. – Travaux réalisés depuis 2019 au niveau des permis (mise à jour des autorisations, compensations…) – Travaux réalisés depuis 2019 au niveau du concentré (débouchés possibles, essais de production de sels de nickel et de cobalt.) – Contexte actuel au niveau du marché du nickel et processus de recherche de partenaires – Rappel sur la façon de nous contacter.

Date	Sommaire
15 décembre 2022	– Présentation de Magneto Investments L.P. (rappel) – Travaux réalisés depuis 2022 au niveau du projet (mise à jour des autorisations, plan de restauration, mise en œuvre d'engagements) – Travaux prévus en 2023 (nouvel échantillonnage en vrac, prolongation de validité du CA, séquestration du carbone, forages géotechniques) – Marché du nickel et processus de recherche de financement – Synthèse et objectifs pour 2023
30 novembre 2023	– Présentation de Magneto Investments L.P. (rappel) – Échantillonnage en vrac réalisé en janvier 2023 (travaux réalisés sur le terrain et essais en laboratoire menés sur le concentré produit à partir de la roche prélevée) – Campagne de collecte de données géotechniques prévue en 2024 – Autorisations du projet Dumont (modification accordée en avril 2023 et demande d'extension de validité du CA) – Accès au site minier (conclusions de l'étude de sécurité et de circulation et engagements pris auprès du MTMD par rapport aux accès au site minier) – Progression générale du projet (retour sur les objectifs en 2023 et objectifs pour 2024)

Ces rencontres ont eu lieu en soirée à la salle communautaire de Launay et ont été animées par des représentants du promoteur. Les membres des conseils municipaux de Launay et Trécesson y ont été conviés ainsi que l'ensemble des citoyens de ces deux municipalités. La population a été avisée de la tenue des rencontres par le biais d'invitations distribuées par le poste à chaque adresse résidentielle. La participation à ces rencontres a évolué d'une année à l'autre. Elles ont réuni en moyenne une cinquantaine de personnes (minimum de 35 et maximum de l'ordre de 85 personnes), dont une participation soutenue des voisins immédiats du projet.

En 2016, aucune réunion n'a été organisée en raison de l'absence d'éléments notables à partager avec les citoyens de Launay et Trécesson sur la progression du projet Dumont. Une série de projections thématiques sur l'industrie minière en Abitibi-Témiscamingue a cependant été organisée dans la salle communautaire de Launay. Celle-ci permettait notamment aux personnes moins familières avec l'industrie minière de venir découvrir certaines facettes de la réalité minière régionale. En 2020, la rencontre publique annuelle a dû être annulée en raison des restrictions sanitaires liées à la pandémie de Covid-19.

3.2.2 Rencontres avec les représentants municipaux

Municipalités de Launay et Trécesson

En 2013, des ententes provisoires de collaboration et de partenariat ont été signées entre RNC et les municipalités de Launay et Trécesson. Ces ententes sont toujours en vigueur avec Magneto. Elles encadrent les échanges et la relation entre le promoteur et chaque municipalité. Des rencontres ont ainsi eu lieu pour s'assurer d'un partage d'informations sur la progression du projet Dumont et répondre aux préoccupations municipales à l'égard du projet.

Ces ententes de collaboration offrent également un cadre pour la réalisation de projets répondant à des intérêts communs et en lien avec le développement du projet Dumont. Elles ont notamment permis de travailler sur la mise en place d'un service de garde périscolaire en réponse à des problématiques de fermeture de classes, d'évaluer des potentiels de développement domiciliaire, de sécuriser une traverse piétonnière et d'identifier un projet de conservation de milieu humide.

À la fin de l'année 2015, des ententes de collaboration et de partenariat permanentes ont été signées avec chacune des municipalités de Launay et Trécesson. Ces ententes entreront en vigueur lors du démarrage de la construction du projet Dumont. Elles continueront d'encadrer les relations entre ces municipalités et Magneto. Ces ententes, qui définissent les modalités de collaboration et de réalisation de projets communs, mettent l'emphase sur les impacts générés par le développement du projet sur les communautés locales.

Les échanges avec les représentants des municipalités de Launay et de Trécesson ont lieu plusieurs fois par année. Des rencontres avec les membres des conseils municipaux sont également organisées selon les besoins.

Table ronde municipalités/compagnie

La table ronde municipalités/compagnie réunit les représentants du promoteur et d'entités municipales, soit les municipalités d'Amos, Launay, Taschereau et Trécesson ainsi que la MRC d'Abitibi. Elle permet de traiter des enjeux et d'aborder des sujets d'ordre plus politique ou ayant une portée plus large que le territoire des deux municipalités directement touchées par les infrastructures du projet Dumont.

Une rencontre de cette table s'est tenue le 22 février 2016. Elle portait essentiellement sur les étapes franchies par le projet Dumont en 2015 et les prochaines dans l'avancement du projet, notamment en ce qui a trait aux compensations pour les pertes de milieux humides et hydriques et relatives à l'habitat du poisson.

Les échanges avec la MRC d'Abitibi et la municipalité d'Amos se poursuivent depuis 2016 en fonction des dossiers administratifs qui relèvent de ces deux autorités municipales.

3.2.3 Échanges avec la Première Nation Abitibiwinni

Le projet Dumont ne fait l'objet d'aucune revendication territoriale officielle connue de la part des autochtones du bassin hydrologique du Saint-Laurent. Certaines Premières Nations algonquines travaillent néanmoins à affirmer les droits de leurs communautés autochtones dans des secteurs de l'ouest du Québec et de l'est de l'Ontario. Même si cet aspect relève des pouvoirs publics fédéraux et provinciaux et de leurs échanges avec les Premières Nations, RNC a engagé des pourparlers, dès la phase d'exploration, avec le Conseil de la Première nation Abitibiwinni (PNA), qui relève de la nation algonquine locale.

Sur la base d'un protocole d'entente lié à la mise en valeur du projet nickélifère signée le 5 avril 2013, des consultations extensives ont eu lieu avec la PNA dans le but de négocier et de signer une entente sur les répercussions et les avantages (ERA) pour le projet Dumont. Cette entente fut ratifiée par les membres de la PNA suivant un referendum tenu le 17 mars 2017, et sa signature a eu lieu le 2 mai 2017. L'ERA encadre la relation entre le promoteur et la PNA et prévoit la mise en œuvre d'engagements relatifs aux répercussions et aux avantages du projet Dumont ainsi que l'appui du projet par la PNA et sa collaboration avec le promoteur dans ses démarches auprès des autorités en vue de l'obtention des permis applicables.

La participation de RNC dans l'entente a été assignée à la coentreprise Magneto au moment de la signature de l'entente de coentreprise en 2017, de telle sorte que les parties à l'ERA sont maintenant la PNA et Magneto.

Le 12 décembre 2019, une rencontre a eu lieu entre le promoteur, les membres du Conseil de la PNA et l'agent de liaison aux mines d'Abitibiwinni. Les éléments abordés lors de cette rencontre sont les mêmes que ceux discutés lors de la réunion du 12 décembre 2019, présentée au tableau 3-3. Durant cette rencontre, il a été convenu qu'une session d'information serait organisée conjointement dans le cadre de l'ERA dans la communauté de Pikogan pour partager les derniers développements sur le projet avec les membres de la PNA.

Lors d'une rencontre le 14 octobre 2021 avec un représentant du service de développement économique et l'agent de liaison aux mines, le promoteur a pu présenter la structure de l'entreprise Magento qui détient l'entièreté du projet Dumont, les recherches de financement pour le projet Dumont et les différentes démarches en cours pour faire progresser le projet.

Lors d'une rencontre de suivi le 19 janvier 2024 avec l'agent de liaison aux mines et un représentant du service Territoire et Environnement, le promoteur a présenté les derniers progrès réalisés au niveau du projet Dumont dont la prise de participation de Kinterra Capital, les accès au site en opération et les travaux de valorisation du concentré menés à la suite de l'échantillonnage en vrac réalisé en 2023 ainsi que les activités initiées en 2024 (campagnes de collecte de données de géotechniques et de forage de ressources) et la demande d'extension de validité du CA.

D'autres échanges d'information ont lieu entre le promoteur et le conseil de la PNA. À ce titre, des copies de demandes d'autorisation déposées au MELCCFP ou au MRNF sont transmises après leur dépôt par le promoteur aux ministères.

3.2.4 Consultation spécifique menée dans le cadre de l'annexion d'une section du cours d'eau sans nom à l'annexe 2 du REMMMD par Environnement Canada et Pêches et Océans

Des consultations publiques sur les modifications proposées au Règlement sur les effluents des mines de métaux REMM (aujourd'hui REMMMD) liées au projet Dumont ont été tenues par le ministère de l'Environnement du Canada en 2017 à Launay et à Amos. Le grand public et la PNA y ont été invités.

Durant les séances de consultation à Launay et à Amos, des représentants du ministère de l'Environnement, de Pêches et Océans Canada (MPO) ainsi que du promoteur étaient présents pour expliquer le processus de modification réglementaire associé au REMMMD, le plan compensatoire, l'analyse des solutions de rechange réalisée pour le projet Dumont et finalement répondre aux questions du public. Des résidents des villes de Launay et d'Amos, des représentants des municipalités ainsi que des représentants d'organismes non gouvernementaux environnementaux ont participé à ces séances de consultation.

Après un partage de la documentation spécifique à la consultation, une téléconférence a également été tenue en février 2017 par le ministère de l'Environnement du Canada pour échanger sur les mêmes documents avec des représentants d'organisations régionales, provinciales et nationales. Une organisation nationale autochtone ainsi qu'un représentant de l'industrie minière ont participé à la téléconférence.

3.2.5 Synthèse des sujets et préoccupations soulevées depuis juillet 2015

Les sujets abordés lors des activités d'information et de consultation réalisées depuis l'obtention du décret d'autorisation du projet Dumont en juin 2015 et depuis le dépôt de l'étude de faisabilité révisée sur le projet Dumont en juillet 2019 reprennent en grande partie les préoccupations identifiées au cours des activités réalisées lors de l'évaluation environnementale et sociale du projet, entre 2011 et 2014.

Les préoccupations, commentaires et suggestions partagés lors des différentes activités ont été recueillis par le promoteur afin d'évaluer de quelle façon ces éléments avaient déjà été intégrés, ou pouvaient être pris en compte, dans la poursuite du développement du projet. Les principaux sujets abordés et l'attention qui a été accordée par Magneto sont présentés au tableau 3-4.

Tableau 3-4 Principaux sujets abordés lors des démarches d'information et de consultation entre 2015 et à ce jour (mars 2024)

Sujet	Description
Circulation	
Accès au site minier	**Préoccupation soulevée :** – Aménagement des accès au site et maintien de la circulation. **Attention accordée par le promoteur :** – L'accès principal au site qui sera construit sur la route 111 comprendra des biseaux pour faciliter l'insertion dans le trafic. Des aménagements seront aussi requis au niveau de l'accès existant vers le site à partir de la route de Guyenne. Ce dernier sera utilisé essentiellement pendant la période de construction. Le chemin de Canton sera maintenu, mais l'utilisation limitée et l'accès contrôlé par un système de barrière ou un équivalent. À la demande du MTDM, l'accès au site par le chemin Dumont sera démantelé une fois que l'accès principal sur la route 111 sera fonctionnel.
Eau de surface	
Effluent minier	**Préoccupation soulevée :** – Qualité de l'eau rejetée dans la rivière Villemontel. **Attention accordée par le promoteur :** – L'étude de faisabilité révisée prévoit que les installations de traitement des eaux usées minières soient en place dès le début du traitement du minerai et que l'eau traitée transite par un bassin de polissage avant d'être retournée à l'environnement afin de se conformer aux autorisations émises. – Ces infrastructures seront conçues afin que l'effluent minier rencontre les normes applicables en matière de qualité des effluents miniers et la limite fixée dans le décret d'autorisation pour les matières en suspension.
Effluent minier	**Préoccupation soulevée :** – Sévérité des normes applicables à l'effluent. **Attention accordée par le promoteur :** – Le suivi des impacts de l'effluent sur le milieu biologique fait partie du programme de suivi environnemental du projet Dumont. Celui-ci inclut l'impact potentiel sur des organismes biologiques (poisson, invertébré…), mais pas l'impact sur la santé humaine. Cet enjeu relève plutôt du processus d'établissement des normes de rejet par le législateur. – Il est à noter qu'au-delà des critères fixés pour l'effluent du projet Dumont, des objectifs environnementaux de rejet spécifiques au projet Dumont ont également été établis par le MELCC. Ces objectifs intègrent les caractéristiques du rejet, celles du milieu récepteur ainsi que le niveau de qualité nécessaire pour le maintien des usages de l'eau. Ces objectifs environnementaux seront évalués dans le cadre du programme du suivi du projet Dumont.

Sujet	Description
Eau de surface (suite)	
Effluent minier	**Préoccupation soulevée :** – Nature basique du minerai et absence de drainage minier acide. **Attention accordée par le promoteur :** – La dunite est une roche ultramafique aussi appelée roche ultrabasique. C'est la composition minérale de la roche qui dicte essentiellement la façon dont la roche va se comporter une fois qu'elle sera exposée à l'air et aux intempéries. Les roches présentes dans le gisement de Dumont ont un contenu en souffre très faible et un pouvoir de neutralisation élevé, ce qui fait en sorte que les eaux entrant en contact avec la roche manipulée ont un pH élevé (basique). Le système de traitement des eaux usées minières prévu pour le projet tient compte de cette réalité et du besoin qu'il pourrait y avoir à diminuer le pH de l'effluent avant son rejet.
Eau souterraine	
Puits privés	**Préoccupation soulevée :** – Maintien de l'approvisionnement en eau potable à partir des puits des résidences en aval hydraulique du site minier. – Maintien des engagements au niveau des puits privés en cas de changement de propriétaire du projet. **Attention accordée par le promoteur** : – Un réseau de puits de suivi dans le roc et dans les dépôts meubles permettra de suivre l'évolution de la nappe phréatique et de la qualité de l'eau souterraine et d'identifier d'éventuelles modifications qualitatives ou quantitatives de l'eau souterraine. Les différents puits des résidences privées situés en aval hydraulique du projet ont été répertoriés et des données de qualité de l'eau collectées. Ces éléments contribueront à identifier, en phase d'exploitation, d'éventuels impacts sur les puits privés. – En cas d'incidence des activités minières, des mesures d'atténuation et de compensation sont prévues et s'inscrivent dans la mise en œuvre du guide de bon voisinage élaboré pour le projet Dumont. – Advenant que ces mêmes modifications soient susceptibles d'affecter la consommation humaine, la population sera prévenue immédiatement et des mesures appropriées seront mises en place pour maintenir l'alimentation en eau potable. – Advenant que le suivi démontre une influence de la mine sur des puits privés (qualité de l'eau et débit d'approvisionnement), des travaux correctifs seront réalisés par le promoteur. Ces mesures s'inscrivent dans un protocole de bon voisinage qui a été développé pour répondre spécifiquement pour permettre aux résidents voisins du projet d'adresser leurs doléances à l'exploitant minier, de les voir analyser et traiter pour identifier des avenues de résolution. Dans le cadre de ce protocole, la mesure de résolution ultime, si les parties en conviennent, serait de dédommager un propriétaire pour la perte d'un usage résidentiel. Les conditions d'autorisation délivrées pour le projet Dumont comprennent la mise en œuvre du protocole de bon voisinage. Cette obligation s'applique à Magneto qui est le détenteur de l'autorisation.

Sujet	Description
Eau souterraine (suite)	
Déposition des résidus dans la fosse	**Préoccupation soulevée :** – Contrôle de la qualité de l'eau dans la fosse. **Attention accordée par le promoteur :** – Au-delà des études sur le comportement géochimique des résidus submergés qui ont été réalisées dans le cadre du processus d'autorisation environnemental du projet, un suivi de la qualité de l'eau dans la fosse sera amorcé dès le début de la déposition des résidus miniers dans la fosse (an 20). Lors de la fermeture du complexe minier, des données de qualité de l'eau seront ainsi disponibles pour une dizaine d'années, ce qui permettra d'évaluer si un traitement de l'eau est requis en phase de fermeture. – Notons que des traitements pourraient être réalisés, au besoin, pendant la période d'entreposage des résidus miniers avec l'unité de traitement des eaux usées minières ou encore sous la forme de traitement en lot (« batch treatment ») de l'eau qui sera accumulée dans la fosse.
Qualité de l'air	
Présence de chrysotile	**Préoccupation soulevée :** – Impact sur la santé associé à la présence de chrysotile dans le gisement. **Attention accordée par le promoteur :** – La teneur moyenne en chrysotile (forme d'amiante) dans le gisement de Dumont a été évaluée. Cette valeur a été utilisée dans le cadre des modélisations de qualité de l'air soumises pour l'obtention de l'autorisation provinciale du projet accordée en 2015. Les résultats de ces modélisations ont permis de fournir des valeurs d'émission pour réaliser une évaluation des risques toxicologiques à la santé humaine posés par la dispersion atmosphérique de chrysotile. Cette évaluation, réalisée par la firme Sanexen, indique que le risque additionnel de mortalité par cancer du poumon et mésothéliome est essentiellement négligeable et que les émissions potentielles de chrysotile par le projet Dumont ne présenteront aucun risque significatif pour la santé de la population de la zone riveraine du projet et des secteurs environnants. Les nouvelles modélisations de qualité réalisées sur le projet Dumont en 2023 ont permis de mettre à jour ces valeurs d'émissions et de constater qu'elles n'étaient pas supérieures à celles de 2015 et qu'ainsi les conclusions de l'évaluation des risques toxicologiques étaient toujours valables. – Pour limiter le soulèvement de poussières comprenant le chrysotile et ainsi minimiser l'exposition des travailleurs sur le site minier et la population environnante, différentes mesures d'atténuation sont prévues. – La surface de roulement des routes de halage sera réalisée en utilisant uniquement des matériaux granulaires exempts de fibres de chrysotile (gabbro et roches volcaniques) – Des dispositifs de dépoussiérage seront implantés au niveau des appareils de forage. – De plus, le suivi des fibres de chrysotile émises dans l'air fait partie intégrante du programme de suivi de la qualité de l'air. Ce suivi sera effectué au niveau des trois stations de suivi de la qualité de l'air situées entre le site minier et la population avoisinante du projet.

Sujet	Description
Qualité de l'air (suite)	
Choix d'équipement	**Préoccupation soulevée :** – Utilisation du trolley ou de camions de plus grandes dimensions pour diminuer les émissions atmosphériques. **Attention accordée par le promoteur :** – Le recours à un système de trolley avait été identifié comme une possibilité et inscrit comme une mesure d'atténuation à étudier dans les autorisations émises en 2015 pour le projet Dumont. – Dans le cadre de la révision de l'étude de faisabilité du projet en 2019, l'utilisation du système de trolley a été étudiée et finalement intégrée dans le scénario de base pour exploiter le projet Dumont. Cette technologie a connu des développements dans les dernières années et a été implantée dans des climats comparables à celui de l'Abitibi-Témiscamingue (mine de cuivre Aitik de la compagnie Boliden en Suède). – Le recours à cette technologie pour Dumont couplée à d'autres optimisations apportées aux flottes d'équipement qui seront utilisées pour décaper et exploiter le gisement permet également de privilégier des camions de halage dont la capacité est plus importante qu'auparavant (290t contre 240t), ce qui devrait contribuer à réduire les émissions de poussières et gaz à effet de serre associés.
Impact des poussières sur la santé	**Préoccupation soulevée :** – Comparaison des émissions du projet Dumont avec les émissions de contaminants de la fonderie à Rouyn-Noranda. **Attention accordée par le promoteur :** – Il n'est pas possible de faire une comparaison directe entre les émissions de la fonderie Horne et le projet, car les activités minières projetées à Dumont ne s'apparentent pas aux activités de transformation effectuée par la fonderie. On peut cependant préciser que les contaminants qui seront émis par le projet Dumont sont avant tout associés aux poussières générées par le routage des camions ou aux sautages. Il s'agit de source d'émissions de contaminant dans l'air ambiant qui sont essentiellement diffuses et non concentrées à certains points de rejet comme des cheminées. Les émissions dans l'air provenant des activités au sein de l'usine prévue sur le site (concentrateur) sont limitées par rapport à celles provenant des opérations minières (exploitation du gisement et entreposage des résidus miniers). Le procédé de transformation du minerai se fait dans l'usine avec de l'eau. Les convoyeurs et silos de minerai sont fermés et la partie du bâtiment destiné au chargement du concentré ainsi que les wagons seront également fermés. – Les normes de qualité de l'air sont des concentrations maximales de poussières, de métaux ou encore de silice et chrysotile. Elles devront être respectées en périphérie du projet au niveau de la limite d'application du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère et de ce que l'on appelle des récepteurs sensibles dans les études de modélisation. Ces récepteurs correspondent à des résidences de personnes qui habitent à proximité du projet ou des établissements publics, comme les écoles des villages de Launay et Villemontel. Au-delà des modélisations, des études toxicologiques ont été réalisées en 2014 pour évaluer les effets sur la santé de l'exposition à des métaux, les particules fines, le dioxyde d'azote, la silice (silicose) ou le chrysotile.

Sujet	Description
Qualité de l'air (suite)	
Vents dominants	**Préoccupation soulevée :** – Orientations des vents dominants et exposition des résidents au sud du projet. **Attention accordée par le promoteur :** – Les modélisations réalisées par le passé et les nouvelles modélisations requises pour une modification de décret considèrent que les normes de qualité de l'air doivent être respectées au niveau des résidences situées au sud du projet. La mise en œuvre des mesures d'atténuation comme le report des sautages ou la modification et l'interruption d'activités sur le parc à résidus ou la halde à stériles est prévue pour respecter les normes aux différents récepteurs sensibles qui incluent des résidences et les écoles. – Ces mesures d'atténuation ont été établies dans le certificat d'autorisation de 2015 et demeureront même avec la modification de décret. Elles constituent des engagements de Magneto que le gouvernement du Québec a le pouvoir de faire appliquer. Au niveau de l'atténuation des contaminants émis lors des sautages, la mesure prévoyant le report des sautages en cas de vents défavorables a été développée en vérifiant qu'elle pouvait être réalistement appliquée. Il faut considérer que le nombre de fenêtres de sautages serait de 2 ou 3 par semaine. – Le suivi de la qualité de l'air lors des sautages prévoit la mise en place de détecteurs entre la fosse et les résidences. Ils mesureront la quantité d'oxydes d'azote et de monoxyde de carbone générés lors des sautages et seront reliés à un système pour prévenir les travailleurs et la population d'éventuels dangers.
Qualité de l'air et ambiance sonore	
Mode de transport	**Préoccupation soulevée :** – Utilisation du train plutôt que des camions pour le transport du concentré et les livraisons de marchandise. **Attention accordée par le promoteur :** – Il est prévu de raccorder le site Dumont au réseau du Canadien National et d'avoir une voie qui se rend jusqu'à l'usine. Ceci devrait permettre d'utiliser le train pour les marchandises qui entrent sur le site minier comme le diesel ou des consommables utilisés dans le concentrateur. – Pour ce qui est du concentré, il pourrait être expédié par train ou par camion. Les deux options de transport sont prévues. Il serait par exemple mis sur camion jusqu'à Rouyn-Noranda et ensuite sur le train pour aller vers Sudbury. Sinon dès que le concentré part pour le sud du Québec, le transport se ferait par train.

Sujet	Description
Faune et flore	
Compensation des pertes d'habitat du poisson	**Préoccupation soulevée :** – Importance de la proximité du projet dans le choix des projets de compensation ainsi que la réponse à des problématiques existantes. **Attention accordée par le promoteur :** – Dans le cadre du processus d'évaluation environnemental, six projets de compensation ont été identifiés à proximité du site du projet Dumont (Launay, Amos, T.N.O. du Lac Chicobi). Seuls deux de ces projets étaient jugés recevables par Pêches et Océans Canada, mais aucun n'était suffisant pour couvrir l'ensemble des pertes que le projet pouvait engendrer. – Des recherches complémentaires ont permis d'identifier un projet de compensation recevable couvrant environ 30 hectares d'habitat du poisson, ce qui convenait pour compenser les impacts appréhendés. Ce projet vise à régulariser le niveau de l'eau du lac Dasserat par le biais de la réfection du barrage Dasserat. Malgré le fait qu'aucun projet satisfaisant n'ait été trouvé à proximité immédiate du projet Dumont, le projet retenu et accepté, se situe dans le même bassin versant que le projet Dumont, dans la même communauté de poisson et vise des espèces de poisson valorisées, dont le doré jaune, le grand brochet, l'achigan et le corégone.
Cours d'eau impacté	**Préoccupation soulevée :** – Définition et délimitation du cours d'eau sans nom au niveau du projet Dumont. **Attention accordée par le promoteur :** – Le projet Dumont est situé immédiatement au sud de la ligne de partage des eaux entre les bassins s'écoulant au nord vers la Baie-James et au sud vers le Saint-Laurent. La volonté de garder le projet entièrement au sud de cette ligne a été conservée lors de la mise à jour de l'étude de faisabilité en 2019. – Les cours d'eau impactés par l'emprise du futur site minier correspondent principalement aux deux branches du ruisseau qui s'écoule actuellement sur le site. Ce ruisseau ne porte pas de nom d'où la désignation de ruisseau sans nom. Les compensations pour la perte des habitats du poisson présents dans ce ruisseau sont intégrées au plan compensatoire que le promoteur a déposé à Environnement Canada et qui a été jugé acceptable par Pêches et Océans Canada. Ce plan compensatoire est mis en œuvre depuis 2020.
Compensation des pertes de milieux humides et hydriques	**Préoccupation soulevée :** – Importance de réaliser les compensations pour les pertes de milieux humides et hydriques localement, à proximité des zones impactées **Attention accordée par le promoteur :** – Dans l'élaboration du plan de compensation pour les pertes que le projet Dumont engendrera au niveau des milieux humides et hydriques, le promoteur a veillé à identifier des projets qui demeurent locaux ou à proximité du projet Dumont. Ces critères étant jugés importants par les parties prenantes. Pour cela, des projets de conservation de milieux humides et hydriques seront mis en œuvre à Launay et Amos dans un premier temps. – Le plan de compensation prévoit également la restauration ou la création de milieux humides sur le site minier Dumont au niveau de zones libérées après l'épuisement d'empilements temporaires et au niveau des infrastructures de gestion de l'eau sur le site minier.

Sujet	Description
Milieu humain	
Valorisation agricole des résidus miniers	**Préoccupation soulevée :** – Des problématiques de sols acides existent en région, les résidus miniers de Dumont pourraient servir d'amendement agricole. **Attention accordée par le promoteur :** – Les résidus qui seront générés par le projet Dumont sont effectivement basiques. Leur utilisation comme amendement nécessiterait de faire des études plus approfondies et d'obtenir des autorisations pour être en mesure de les utiliser en dehors du site minier.
Valorisation des roches stériles	**Préoccupation soulevée :** – Utilisation de la roche stérile pour produire des agrégats utilisables en dehors du site minier afin de limiter les prélèvements dans les eskers et limiter la quantité de résidus miniers entreposés sur le site. **Attention accordée par le promoteur :** – Cette avenue de valorisation des roches stériles est intéressante, notamment pour le gabbro. Cependant, cet aspect devra faire l'objet de validation auprès du MELCCFP afin de confirmer que cette utilisation serait possible. Les essais géochimiques réalisés sur le matériel pour les activités projetées sur le site minier ne sont pas nécessairement les mêmes que ceux permettant de statuer sur l'utilisation de la roche stérile en dehors du site minier.
Valorisation agroforestière	**Préoccupation soulevée :** – Mise en valeur agroforestière des terres visées par les acquisitions. **Attention accordée par le promoteur :** – La partie des terres qui seront acquises mais qui ne recevra pas d'infrastructures pourrait faire l'objet d'une valorisation agroforestière. Certaines terres comportent des plantations, d'autres un potentiel pour la culture de plantes fourragères.
Acquisitions foncières	**Préoccupation soulevée :** – Maintien des ententes pour l'acquisition des propriétés nécessaires à la réalisation du projet. **Attention accordée par le promoteur :** – L'acquisition de 3 propriétés avec des résidences a été faite à un moment où un démarrage du projet semblait possible. Cependant, le financement du projet n'a pu être complété à ce moment-là. Un entretien minimal des propriétés est maintenant assuré. La location des résidences n'est pas envisagée, car la gestion qui y est associée ne relève pas des activités du promoteur et elles ne doivent pas devenir des récepteurs sensibles. – Le contexte réglementaire proscrit tout déplacement ou démolition de ces résidences tant qu'un bail minier n'est pas accordé par le projet. Des échanges ont eu lieu avec le MRNF sur cet enjeu et la situation actuelle qui n'est pas facilitante pour le promoteur et qui semble inapproprié pour les communautés d'accueil qui auraient souhaité voir ces résidences occupées ou déplacées.

Sujet	Description
Milieu humain (suite)	
Main-d'œuvre	**Préoccupation soulevée :** – Recrutement de la main-d'œuvre. **Attention accordée par le promoteur :** – Le contexte de rareté de la main-d'œuvre va influencer la façon dont le recrutement devra se faire. La région constitue un bassin important d'employés qualifiés. Plusieurs personnes qui travaillent en dehors de la région et qui font du *fly in/fly out* ont déjà signifié un intérêt pour le projet. Le recours à des véhicules autonomes pourrait également être une avenue à évaluer. Le type d'emploi associé aux opérations de véhicules autonomes peut différer de celui des opérateurs de machinerie lourde et ainsi permettre de diversifier les profils recherchés.
Capacité d'accueil	**Préoccupation soulevée :** – Développement de la capacité d'accueil des communautés d'accueil du projet au niveau résidentiel. **Attention accordée par le promoteur :** – Les ententes de collaboration et de partenariat passées dans le cadre du développement du projet Dumont avec les municipalités de Launay et de Trécesson constituent des cadres de travail qui permettent d'aborder et de réfléchir à des actions communes en matière de mise en valeur ou de développement de la capacité d'accueil. Magneto entend également communiquer avec le milieu municipal sur le calendrier de développement du projet Dumont et sur la main-d'œuvre associés au projet pour contribuer aux planifications du développement résidentiel.
Redevances minières	**Préoccupation soulevée :** – Partage des redevances minières avec le milieu municipal. **Attention accordée par le promoteur :** – Les redevances et loyers qui devront être versés pour le minerai extrait, l'entreposage des résidus miniers et la location des terres publiques seront perçus par le Gouvernement du Québec. Le développement de la mine contribuera à la vitalité économique des environs du projet Dumont, notamment grâce à la longue durée de vie projetée (30 ans). Les ententes de collaboration et de partenariat élaborées dans le cadre du développement du projet Dumont prévoient qu'au-delà de l'échange d'information et des commandites accordées à certaines activités, des projets communs pourraient être réalisés pour adresser les impacts liés au projet minier.

Sujet	Description
Risques technologiques	
Digues du parc à résidus	**Préoccupation soulevée :** – Séquence et vitesse de rehaussement des digues du parc à résidus. **Attention accordée par le promoteur :** – Les rehaussements de digues rapides dans certains parcs à résidus peuvent représenter des défis sur le plan de leur construction (travaux difficiles à certaines saisons) ou encore sur le plan de la stabilité. – La révision de la méthode de déposition dans le parc à résidus s'est accompagnée d'une nouvelle conception des digues périphériques. Ce travail a été réalisé avec l'appui de la firme Wood de manière à réduire le plus possible les risques de rupture des digues et les contraintes techniques au niveau de la construction. Il en résulte une séquence de rehaussements moins rapide et une pente des digues réduite par rapport à 2013. De plus, la quantité d'eau conservée dans le parc est réduite au minimum, ce qui limite la force motrice qu'elle peut avoir sur les résidus advenant une rupture de digue. – La construction du parc se fera à partir du nord, ce qui permettra de débuter dans des secteurs plus éloignés des habitations et également plus éloignés de la voie ferrée. La berme de sécurité située entre le parc à résidus et le village de Launay est maintenue.
Bris de digue	**Préoccupation soulevée :** – Mesures mises en place pour atténuer les conséquences d'un bris de digue. **Attention accordée par le promoteur :** – Le projet intègre une berme de sécurité entre le parc à résidus et le village de Launay. Les nouvelles modélisations réalisées pour évaluer les conséquences d'un bris de digue indiquent que cette berme assure encore sa fonction si un bris survenait au niveau de la digue ouest du parc. Au niveau des digues au sud du parc et du bassin d'eau recyclée, Magneto prévoit ajouter d'autres bermes de sécurité pour assurer la sécurité des résidents et des usagers de la route 111, comme demandé par le MELCCFP.
Restauration	
Recouvrement des piles	**Préoccupation soulevée :** – Mise en place d'une couverture de sol sur les piles en fermeture et ensemencement. **Attention accordée par le promoteur :** – Le plan de restauration prévoit effectivement de recouvrir les résidus miniers dans les haldes de dépôts meubles et de revégéter ces surfaces. Cette orientation est également valable pour la pile de roches stériles. Les deux piles de dépôts meubles seront revégétées, mais ne seront pas recouvertes de sols préalablement. Pour la végétalisation des piles, il est prévu de privilégier autant que possible des espèces indigènes. – Une attention sera également apportée à la présence d'espèces exotiques envahissantes lors de la reprise des sols destinés à recouvrir les piles. En cas de présence de telles espèces, des mesures seront prises pour les contrôler.

Sujet	Description
Traitement en aval	
Envoi du concentré à Sudbury	**Préoccupation soulevée :** – Intention d'envoyer le concentré par train à la fonderie de Sudbury. **Attention accordée par le promoteur :** – Il n'y a pas encore d'entente pour l'écoulement du concentré. La fonderie et l'affinage du concentré dans des installations comme celles de Sudbury demeurent une option possible, mais il ne s'agit pas de l'option privilégiée. Le choix du traitement du concentré va dépendre des besoins des utilisateurs finaux. Si du concentré était envoyé à Sudbury, il partirait du projet par camion pour être chargé sur des wagons à Rouyn-Noranda. – L'étude de faisabilité révisée en 2019 privilégie un écoulement du concentré pour produire du ferronickel. Cette option de traitement en aval fournit un meilleur retour sur la valeur du nickel contenu dans le concentré que l'envoi du concentré pour fonderie et affinage vers Sudbury ou une autre fonderie de nickel. L'intérêt que reçoit le projet depuis 2020 est maintenant orienté vers un écoulement du concentré pour produire des produits contenant le nickel et cobalt qui seraient utilisés dans la fabrication de batterie.
Grillage du concentré	**Préoccupation soulevée :** Localisation de l'usine de transformation du concentré advenant qu'une transformation additionnelle par grillage soit envisagée pour produire du ferronickel. **Attention accordée par le promoteur :** Au regard des études préliminaires réalisées pour évaluer le scénario de grillage du concentré, il apparaît que les critères qui vont dicter la localisation d'une telle usine comprennent notamment la proximité de diverses voies de communication (chemin de fer et port) ainsi que la proximité de complexes industriels existants pour fournir certains intrants dans le procédé. Sans affirmer qu'une usine de grillage serait construite au Québec, si tel était le cas, les localisations intéressantes seraient vraisemblablement le long du Saint-Laurent. La construction d'une telle usine ne se ferait donc pas sur le site du projet Dumont et ne fait partie du projet Dumont qui continue d'être un projet d'extraction à ciel ouvert couplé à un concentrateur (usine où le minerai est traité pour produire un concentré).
Mise en valeur du cobalt	**Préoccupation soulevée :** Production de cobalt pour les batteries de véhicules électriques. **Attention accordée par le promoteur :** Le concentré qui sera produit à Dumont aura une teneur moyenne en cobalt de 0,9 %. Advenant qu'une organisation souhaite acquérir du cobalt provenant du projet Dumont, il serait possible de transformer le concentré produit à Dumont en l'envoyant dans une fonderie afin d'en extraire le cobalt. Certaines sections du gisement sont plus riches en cobalt et pourraient mieux se prêter à cette mise en valeur. Une partie du concentré pourrait ainsi servir à produire du cobalt et une autre à produire du ferronickel. Un autre traitement en aval du concentré (broyage plus fin et lixiviation à pression atmosphérique) est considéré pour produire des sulfates de cobalt et de nickel à partir du concentré. Ces produits entrent dans la fabrication de précurseurs pour les cathodes de batteries de véhicules électriques. Des travaux préliminaires ont été réalisés sur du concentré de Dumont en 2018 et 2019. D'autres essais ont été réalisés depuis et se poursuivent avec des partenaires pour identifier les paramètres techniques et économiques nécessaires à l'évaluation de la faisabilité d'un tel traitement en aval du concentré.

Sujet	Description
Réalisation du projet	
Prix actuel et à long terme du nickel	**Préoccupation soulevée :** Raison des variations du prix du nickel et explication du prix utilisé dans l'étude de faisabilité. **Attention accordée par le promoteur :** Le nickel est un métal qui est utilisé dans l'industrie en majorité pour produire de l'acier inoxydable utilisé couramment dans les secteurs de la construction et automobile ou dans la production de biens de consommation courante. Sa contribution à la transition énergétique vers des véhicules électriques est également de plus en plus importante. Cependant, même si la consommation annuelle mondiale de nickel croît d'environ 5 % par année, le prix du nickel demeure sensible à la conjoncture économique et la vitalité économique des pays qui importent du minerai ou du concentré pour le transformer (p. ex. Chine). Les variations sont également observées lorsque des décisions affectent les stocks et l'exportation (p. ex. bannissement de l'exportation de minerai brut de l'Indonésie). En 2013, le prix à long terme retenu pour le nickel était de 9 $ US/lb. Ce prix avait été établi à partir de projections produites par divers analystes du marché du nickel. En 2019, le prix à long terme utilisé pour le nickel dans l'étude de faisabilité révisée a été diminué et est maintenant établi à 7,75 $ US/lb. Les coûts d'exploitation directs C1 sur la vie du projet ont également été réduits en 2019 à 3,22 $ US/lb de nickel payable. Ceci permet au projet d'être plus robuste maintenant et compétitif par rapport aux autres exploitations de nickel dans le monde. À titre indicatif, le prix moyen du nickel en 2019 était de 6,34 $ US/lb (**13 987 $ US/t),** le plus élevé depuis 2014. En février 2016, le nickel a atteint son prix le plus bas de la décennie aux alentours de 3,5 $ US/lb.
Condamnation de ressources sous les infrastructures	**Préoccupation soulevée :** – Blocage du projet en raison de la présence de ressources minérales, notamment de l'or, sous les infrastructures minières **Attention accordée par le promoteur :** – Dans les démarches engagées auprès du MERN pour l'obtention du bail minier, un rapport d'exploration pour l'évaluation du potentiel minéral sous les zones d'infrastructures du projet Dumont a été produit pour identifier si des ressources minérales étaient situées sous les infrastructures minières projetées. Cet exercice n'a pas conduit à l'identification de ressources minérales qui pourraient nécessiter de revoir la localisation. – Même si la Loi sur les mines ne l'oblige pas, Magneto s'efforce de détenir l'ensemble des claims miniers qui seront touchés par les infrastructures minières projetées. Ainsi, des claims ont été acquis en 2019 et 2020 dans le secteur du parc à résidus. Une fois en exploitation, ces espaces feront l'objet de baux de surface octroyés par le MERN.

Sujet	Description
Réalisation du projet (suite)	
Date de démarrage	**Préoccupation soulevée :** – Calendrier de réalisation du projet, mise sur la glace du projet et portion du financement complétée. **Attention accordée par le promoteur :** – Le démarrage du projet nécessite de compléter le financement global du projet, ce qu'il n'a pas été possible de faire jusqu'à maintenant, notamment en raison du prix du nickel qui a chuté en 2015 et 2016 et est resté encore faible en 2017. Depuis 2018, il se situe au-dessus des coûts totaux du projet établis à 4,79 $ US/lb et, depuis 2021, il dépasse le prix à long terme utilisé dans la faisabilité du projet (7,75 $ US/lb). Au-delà du prix, il importe de mentionner qu'il y a un intérêt marqué et grandissant ces dernières années pour le nickel en raison de son utilisation dans des technologies liées à la transition énergétique (électrification des transports, stockage de l'énergie). Le nickel fait partie des métaux identifiés comme stratégiques ou critiques au Québec et plus largement en Amérique du Nord qui font l'objet d'attention et d'investissements de la part des pouvoirs publics. – Le financement d'un projet comme Dumont comprend différentes composantes comme de l'endettement auprès d'institutions bancaires, de l'investissement de partenaires, des prêts auprès de fournisseurs d'équipements ou des ententes d'écoulement avec des acheteurs pour le concentré. Tant que l'ensemble des composantes du financement n'est pas attaché, Magneto ne peut pas nécessairement communiquer qu'une partie du financement est complétée. – Rappelons que même si le concentré de Dumont contient du cobalt (teneur moyenne de 0,9 % dans le concentré) et des éléments du groupe platine (3,4 grammes en moyenne par tonne de concentré), 95 % de la valeur économique du gisement repose essentiellement sur le nickel. – Afin de faire progresser le projet, plusieurs actions ont été menées de front en particulier pour accroître les débouchés possibles pour le concentré, ce qui apporte une plus grande flexibilité et diversité des preneurs potentiels du concentré de Dumont, et la nécessité de réviser l'étude de faisabilité du projet Dumont pour l'optimiser encore plus sur les plans technico-économiques et environnementaux et être en mesure de poursuivre les échanges avec les investisseurs sur une base actualisée. Une des façons d'accroître l'intérêt d'investisseur dans le projet a été jusqu'à maintenant de développer la filière de traitement du concentré pour produire un ferronickel directement utilisable par les producteurs d'acier. Ce débouché constitue, à ce titre, l'option d'écoulement du concentré qui a été retenue dans l'étude de faisabilité révisée de 2019. – Une autre option possible est en train d'être étudiée. Il s'agit de la lixiviation du concentré pour produire des sulfates de cobalt et de nickel qui constituent des intrants dans la fabrication des cathodes de batteries pour les véhicules électriques. Des essais préliminaires en 2018 et 2019 ont permis de vérifier que de tels sous-produits pouvaient être obtenus en laboratoire sur une fraction du gisement. Afin de démontrer la faisabilité d'une telle approche à l'échelle du gisement, des travaux additionnels sont en cours.

Sujet	Description
Réalisation du projet (suite)	
Alimentation électrique	**Préoccupation soulevée :** – Alimentation électrique du projet, ligne de renforcement projetée en Abitibi par Hydro-Québec. **Attention accordée par le promoteur :** – Il est prévu actuellement que le projet soit connecté au réseau d'Hydro-Québec par le sud au niveau de la ligne existante qui passe au sud de la route 111. Hydro-Québec a déjà réalisé l'étude pour l'implantation de cette ligne de connexion qui passerait à proximité de l'entrée principale projetée du site minier. Des sondages géotechniques ont également été réalisés au niveau des sites de construction des piliers. Cette connexion permettra d'alimenter le projet lors de son démarrage. – Lorsqu'un renfort d'alimentation sera requis pour le projet, notamment quand le concentrateur sera agrandi, la connexion pourrait éventuellement venir du nord si cette ligne de renforcement est fonctionnelle. D'autres études seraient cependant nécessaires pour établir cette connexion par le nord.
Validité des autorisations environnementales	**Préoccupation soulevée :** – Durée de validité des autorisations et tenue d'un BAPE. **Attention accordée par le promoteur :** – Le projet Dumont a déjà fait l'objet d'audience publique du Bureau en Environnement en 2014. À la suite de l'évaluation du ministère de l'environnement et des conclusions du BAPE, le gouvernement du Québec a accordé une autorisation de réalisation du projet par décret. Cette autorisation a fait l'objet d'une modification pour intégrer au projet les optimisations et changements apportés au projet dans l'étude de faisabilité publiée en 2019. La modification de l'autorisation a été accordée en avril 2023. Pour maintenir la validité de cette autorisation au-delà de 2025, Magneto doit déposer une demande d'extension qui comprendra notamment de nouvelles modélisations de l'impact du projet sur la qualité de l'air et des conséquences d'un bris de digue du parc à résidus.
Mise à jour des coûts de construction	**Préoccupation soulevée :** – Augmentation des coûts de construction liée à l'inflation. **Attention accordée par le promoteur :** – Magneto a procédé à des évaluations de l'augmentation des coûts de construction pour voir l'impact que l'inflation pouvait avoir sur les différentes composantes incluses dans les travaux de construction.

Sujet	Description
Rachat du projet	
Changement de promoteur	**Préoccupation soulevée :** – Perte de la relation établie avec le promoteur depuis le début du projet en cas de rachat du projet. **Attention accordée par le promoteur :** – Chaque transaction est différente, cependant dans le secteur minier, le plus souvent l'équipe en place demeure associée au projet lors d'un rachat. – Le transfert du projet vers la coentreprise Magneto Investments L.P. en 2017 n'a pas eu d'incidence sur les équipes de gestion en place au niveau du projet Dumont. La vente par Karora Ressources (anciennement Royal Nickel Corporation) de sa participation dans le projet Dumont s'est accompagnée d'un transfert de l'équipe en place vers l'entreprise Magneto Investments L.P.
Changement de promoteur	**Préoccupation soulevée :** – Respect des engagements et conditions d'autorisation. **Attention accordée par le promoteur :** – Les autorisations délivrées par le passé pour le projet Dumont continuent de s'appliquer et font partie des conditions que Magneto doit respecter. Un grand nombre de documents et d'études supportent cette autorisation. – Le décret d'autorisation provincial délivré comprend plus d'une centaine de mesures d'atténuation et de suivi. L'éventail de ces mesures est large, allant de mesures pour contrer les espèces exotiques envahissantes jusqu'à des mesures en temps réel au niveau des poussières. Il s'agit d'autant d'éléments qui offrent une « prise » aux autorités sur la façon dont le projet est opéré et auquel l'exploitant doit se conformer.
Impact sur les autorisations	**Préoccupation soulevée :** – Obligation de respecter les autorisations délivrées et les engagements pris en cas de rachat du projet. **Attention accordée par le promoteur :** – En cas de changement de promoteur ou de propriétaire, les autorisations délivrées peuvent être transférées à la nouvelle entité. Lors d'un rachat de projet, la partie qui acquiert le projet évalue ce qui a été fait au niveau des différentes autorisations et cherche en général à les conserver pour ne pas avoir à refaire tout le processus. – Dans le cas du projet Dumont, le décret d'autorisation provinciale délivré à RNC a été transféré à Magneto Investments L.P. en 2018. Les différentes ententes associées au projet Dumont qui ont été passées entre RNC et les entités municipales, la Première Nation Abitibiwinni ou encore les propriétaires privés sont également maintenues.

3.2.6 Permanences au bureau de liaison et accueil au bureau régional

Depuis janvier 2013, des permanences sont assurées par un représentant du promoteur à raison de deux après-midis par semaine au bureau de liaison situé dans le village de Launay. Les personnes rencontrées au bureau de liaison sont majoritairement des personnes qui cherchent à avoir de l'information sur l'avancement du projet Dumont ou à connaître les opportunités associées en termes d'emploi et d'affaires.

Ce bureau est également utilisé, à la convenance des parties, pour des rencontres avec des propriétaires, des entités ou détenteurs de droits.

L'immédiate proximité du bureau de liaison par rapport aux voisins du projet, lorsqu'on la compare au bureau régional du promoteur à plus de trente kilomètres, constitue un avantage et une des raisons qui ont dicté la volonté de sa mise en place.

Les personnes se présentant au bureau régional de Magneto situé à Amos le font pour des raisons qui sont similaires à celles qui viennent au bureau de liaison (progression du projet, dépôt de curriculum vitae, représentation et offre de services, etc.).

3.2.7 Documentation en ligne et visites de site

Des documents d'information sur le projet Dumont (rapport technique, présentations, étude d'impact environnemental, rapports de consultations, présentations, etc.) sont disponibles en ligne sur le site Internet Dumontnickel.com.

En marge des activités entourant la délivrance du certificat d'autorisation provincial pour le projet Dumont, des visites de sites ont été organisées le 25 juin 2015 pour les citoyens de Launay et Trécesson. Le trajet réalisé sur le site permettait de voir les différentes activités menées en phase d'exploration et pour dresser l'état de référence du milieu (site de forage, restauration de site de forage, site d'échantillonnage en vrac, stations de jaugeage, piézomètres, cellules expérimentales, etc.) et également de fournir de l'information sur la localisation de certaines infrastructures projetées et composantes du projet (future entrée du site, raccordement au réseau électrique, limites sud de la fosse, écran visuel le long de la route 111, etc.).

Dans le cadre des festivités du 100e anniversaire de la municipalité de Launay, des visites de sites ont été organisées le 30 juillet 2022. Ces visites ont permis de partager une information à jour sur l'état d'avancement et les principales composantes du projet Dumont et d'expliquer les activités récentes et en cours sur le site du projet Dumont (site d'échantillonnage en vrac, cellules expérimentales, secteurs de forages, station de jaugeage, piézomètres…).

3.3 Prochaines étapes d'information et de consultation

Magneto a l'intention de continuer à consulter les différentes parties prenantes tout au long du développement du projet Dumont et pendant son exploitation afin de partager des informations sur le projet, sur le suivi des impacts et des mesures d'atténuation du projet et de favoriser son intégration dans les communautés d'accueil.

4 Données complémentaires acquises sur le milieu récepteur depuis 2015

Cette section présente les données issues de campagnes de mesures ou d'inventaires réalisés depuis la demande de modification de décret en 2020 jusqu'à tout récemment. Les composantes du milieu physique ayant fait l'objet de prise de mesures supplémentaires sont la qualité de l'air (nouvelle modélisation), et la qualité des eaux souterraines (teneurs de fond). En 2021, des inventaires complémentaires des milieux humides et hydriques ont eu lieu. Finalement, pour le milieu humain, une étude de circulation et de sécurité a été complétée en février 2023, tandis que la consultation du milieu et le maintien du canal d'information entre le public et les parties prenantes se sont effectués toutes les années, afin de recueillir et de considérer toutes les préoccupations ou de répondre aux questions des participants. Ces nouvelles données ou données mises à jour sont présentées dans ce chapitre, afin de les considérer et ainsi évaluer si des modifications se répercuteraient sur les effets sur l'environnement initialement évalués.

4.1 Milieu physique

4.1.1 Qualité de l'air

Aucune nouvelle prise de mesure n'a été réalisée pour cette composante. Les mêmes conditions initiales que celles considérées dans la demande de modification de décret (WSP, 2020) ont été utilisées pour réaliser les modélisations sur la dispersion atmosphérique dont les principaux résultats sont présentés à la section 5.1.1 et le rapport complet est inséré à l'annexe E.

4.1.2 Teneurs de fond de l'eau souterraine

À la suite de l'analyse du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) du document de demande de modification du décret, une série de questions et de commentaires a été transmise le 10 mars 2021. L'une de ces questions mentionnait que l'initiateur du projet devait présenter, avant le début de l'exploitation, la teneur de fond locale des eaux souterraines dans les secteurs retenus pour l'aménagement du site minier et pour les substances visées à la section 2.3.2.2 de la Directive 019 (MDDEP, 2012). Ainsi, WSP a été mandaté en 2021 afin de réaliser la teneur de fond naturelle (TDFN) de l'eau souterraine (WSP, 2022).

Deux campagnes d'échantillonnage de l'eau souterraine ont été réalisées dans 21 puits en juin et en octobre 2021. Les données récoltées ont permis de réaliser l'analyse des TDFN de l'eau souterraine sur le site. La TDFN permet, à partir d'une analyse statistique, de définir pour chaque paramètre évalué une teneur avant-projet pour le site à l'étude. Ceci permettra de constater si une dégradation de la qualité de l'eau est observée et, au promoteur de justifier que la concentration dépassant un critère n'est pas due aux travaux/infrastructures, mais est naturelle. L'évaluation de la TDFN pour l'eau souterraine ne permet pas de définir de nouveaux critères, car ceux-ci sont basés sur les critères de vie aquatique, mais elle permet d'avoir un référentiel propre au site. Elle peut permettre en revanche de définir un nouveau seuil d'alerte dépendamment des cas.

À la suite de ces analyses, les teneurs de fond naturelles de l'eau souterraine ont été établies à partir des échantillons prélevés dans les puits répartis sur le site à l'étude lors des différentes études. Les paramètres pour lesquels une teneur de fond a été évaluée sont l'aluminium, l'arsenic, le baryum, les bicarbonates, le calcium, le cuivre, le fer, le lithium, le magnésium, le manganèse, le sodium, les sulfates, les sulfures totaux et le zinc (WSP, 2022).

Selon les analyses effectuées, les paramètres suivants pourraient excéder les critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* du MELCC (Beaulieu, 2021) ou le seuil d'alerte dans certains puits, à l'occasion, sans que cela ne soit lié aux activités du futur site minier : le baryum, le cuivre, le manganèse, les sulfures totaux et le zinc. Les concentrations obtenues en argent montrent que les teneurs naturelles pourraient excéder les critères. Cependant, le nombre d'analyses ayant des concentrations inférieures à la limite de détection était trop important pour pouvoir effectuer une analyse statistique pour ce paramètre.

De nouveaux seuils d'alerte ont été suggérés pour le manganèse à partir des teneurs de fond évaluées. La teneur de fond pour le cuivre et les sulfures totaux excède le critère RES. Cependant, les critères étant basés sur les critères de vie aquatique, aucun nouveau critère n'a été défini pour ces paramètres.

4.1.3 Qualité de l'eau des cellules expérimentales

À l'été 2011, deux cellules expérimentales de terrain ont été aménagées sur le site du projet Dumont en complément des essais statiques et cinétiques réalisés en laboratoire sous la supervision de la firme Golder. Ces cellules font partie de l'ensemble des travaux engagés pour décrire le comportement géochimique des roches présentes au niveau du projet Dumont et la prédiction de la qualité des eaux qui seront à gérer au niveau du projet en opération et lors de la restauration du site.

La cellule expérimentale « EC-1 » est destinée à étudier le comportement des roches stériles. Elle contient approximativement 114 tonnes de roche prélevée dans un site d'échantillonnage en vrac sur le site du projet Dumont. La seconde cellule « EC-2 » est destinée à étudier le comportement des résidus de concentration. Elle contient environ 5 tonnes de résidus de concentration générés lors d'essais de pilotage métallurgique.

Entre 2011 et 2015, l'eau de drainage provenant des deux cellules expérimentales de terrain a été échantillonnée à une cinquantaine de reprises. Des échantillons ont aussi été prélevés entre mai et octobre 2020 à sept reprises.

L'alcalinité et le pH des deux cellules ont augmenté la première année et sont depuis relativement stables. Les concentrations en matières dissoutes totales sont en diminution lente pour la cellule de résidus de concentration et relativement stable pour la cellule de dunite. La conductivité suit de fait les mêmes tendances.

Au niveau des anions et des métaux d'intérêt, les concentrations observées en 2020 sont essentiellement inférieures à celles mesurées entre 2011 et 2015.

4.2 Milieu biologique

4.2.1 Milieux humides et hydriques

Depuis le dépôt de la demande de modification de décret, deux inventaires de milieux humides et hydriques ont été réalisés, soit des caractérisations complémentaires de milieux humides et hydriques de l'ensemble de la zone d'étude du projet ainsi qu'une caractérisation visant à établir l'état de référence de la tourbière à mares et de la tourbière associée au lac à la Savane.

Les milieux humides et hydriques présents sur le site du projet Dumont ont été caractérisés en 2011. La description détaillée de ces milieux humides et hydriques a été présentée dans l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social du projet (GENIVAR, 2012). Selon des communications tenues en février 2020 entre le MELCC et Magneto, le niveau de caractérisation de certains secteurs n'était pas suffisant pour refléter les nouvelles exigences en matière d'effort d'inventaire des milieux humides et hydriques affectés en vue d'obtenir les futures autorisations ministérielles en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE). Ainsi, Magneto a mandaté WSP afin de compléter les travaux de caractérisation des milieux humides et hydriques affectés par le projet Dumont, permettant de satisfaire les nouvelles exigences du MELCC en matière d'effort d'inventaire. Cette caractérisation complémentaire visait à atteindre l'effort d'inventaire requis pour obtenir une caractérisation représentative des groupements humides affectés, tout en palliant le manque de représentativité de certains secteurs touchés (WSP, 2021b).

La description complémentaire de l'écologie du milieu a permis d'affermir que dans la zone d'étude du projet, les milieux humides et hydriques de même type sont très similaires au niveau de la végétation, des sols et de l'hydrologie. Cette étude a également permis de mieux définir la limite de certains milieux, conduisant ainsi à une légère réduction des superficies de milieux humides et hydriques présents dans la zone d'étude du projet Dumont (passant de 5 513,4 ha à 5 495,2 ha) et de milieux humides et hydriques affectés par le projet (passant de 2 473,6 ha à 2 459,1 ha), puisque certaines unités de végétation homogène (UVH) identifiées potentiellement humides dans l'étude d'impact se sont avérées être des milieux terrestres à la suite de la caractérisation terrain (WSP, 2021b).

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social du projet, complétée en 2012, deux complexes de milieux humides et hydriques localisés à l'est du projet Dumont ont été identifiés comme ayant une forte valeur écologique, soit une tourbière à mares et une tourbière ouverte associée au lac à la Savane. À ce jour, les infrastructures prévues pour l'aménagement et l'exploitation du projet Dumont n'empièteront pas sur ces tourbières. Toutefois, à la demande du MELCC dans le cadre des engagements pris par le promoteur pour l'obtention du décret 526-2015, il est prévu qu'un suivi de la composition floristique de la tourbière à mares soit effectué afin de détecter d'éventuelles modifications. Ainsi, WSP a été mandaté en 2022 pour la réalisation de la caractérisation écologique de ces deux tourbières. D'une part, les données recueillies serviront d'état de référence de la composition végétale pour un programme de suivi visant à détecter d'éventuelles modifications de la composition floristique de la tourbière à mares située à l'est de la halde de roches stériles. D'autre part, les données de caractérisation écologique serviront à un programme de suivi des niveaux de l'eau d'un complexe de milieux humides associé au lac à la Savane (WSP, 2021c). La carte 2 illustre les milieux humides et hydriques présents dans de la zone d'étude.

78°30'0"
78°25'0"
48°42'0"
48°40'0"
48°38'0"
Rivière Cuvier
Route du rang 10e Rang
Lac Doyon
Puisard 1
Puisard 14
Puisard 3
Halde de dépots meubles pour restauration n° 3
Puisard 8
Puisard 11
LG03
Halde de minerai de basse teneur n° 1
Puisard 12
WRD1
Halde de roches stériles n° 1
LG02
Halde de minerai de basse teneur n° 2
Puisard 7
Halde à résidus
Complexe industriel
LG01
Garage à matériaux d'explosifs
Garage
OVB1
Halde de dépôts meubles n° 1
Lac à la Savane
Halde de dépots meubles pour restauration n° 2
Fosse
Puisard 6
Digue de sécurité
Launay
Puisard 4
Halde de dépots meubles pour restauration n° 1
WRD2
OVB2
Halde de dépots meubles n° 2
Réservoir sud-est
CANADIEN NATIONAL
Bassin de sédimentation
Bassin de polissage
Puisard 5
Complexe administratif
Point de décharge de l'affluent
Rivière Villemontel
Ligne électrique
111

Milieux humides

- Marais
- Marécage arbustif
- Marécage arborescent
- Tourbière boisée
- Tourbière ouverte
- Tourbière à mares

Infrastructures projetées

- Infrastructure minière
- Route
- Voie ferrée

Limites

- Zone d'étude
- Ligne de partage des eaux

Hydrographie

- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Étendue d'eau

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

Projet Dumont –
Demande de prolongation de la validité du décret ministériel provincial

Carte 2
Milieux humides et hydriques

Sources :
BNDT, 1 : 250 000, MERN Québec, 2006
SDA, 1 : 20 000, 2010
Photos aériennes de l'inventaire écoforestier, 2017, résolution 30 cm, service web WMTS, MFFP

0 370 740 m
UTM, Zone 17, NAD83

23 avril 2024

w3982_7163_DPD_c2_mhumides_240423.mxd

wsp

4.2.2 Amphibiens et reptiles

Au cours du processus d'évaluation des impacts du projet Dumont (2012-2015), il a été évalué que l'implantation du projet allait engendrer la destruction d'habitats propices à certaines espèces animales, notamment par le biais du déboisement et de l'implantation des infrastructures minières. En 2015, le promoteur a réalisé un inventaire complémentaire de couleuvre sur les aires affectées par le projet avant construction, propices à ces espèces, comme il s'était engagé à le faire dans le programme de suivi préliminaire cité au décret d'autorisation provincial du projet Dumont.

Cet inventaire avait également comme objectif de localiser, dans la mesure du possible, d'éventuelles aires de concentration susceptibles de révéler la présence d'hibernacles. Les résultats ont été compilés dans un rapport en décembre 2015, soit après l'émission du décret gouvernemental autorisant le projet (WSP, 2015a).

Malgré l'effort investi dans cet inventaire, aucun spécimen n'avait été relevé. Même s'il n'est pas exclu que des concentrations saisonnières de couleuvres rayées et/ou à ventre rouge surviennent en automne et au printemps à proximité de sites propices à l'hibernation (hibernacles) situés à l'intérieur de la zone d'étude, les résultats obtenus ne suggèrent pas que des hibernacles d'importance se situent à proximité des 36 stations inventoriées, situées dans l'habitat propice préalablement identifié dans l'empreinte du projet.

4.2.3 Oiseaux

Les inventaires d'oiseaux ayant ciblé la présence de trois espèces d'oiseaux à statut particulier lors des premiers inventaires réalisés en 2008 et 2011, un inventaire complémentaire a été réalisé en 2015 en période de nidification de ces trois espèces afin de valider leur présence dans les habitats propices à chacune (WSP, 2015b) et répondre à un engagement pris auprès des instances fédérales lors de l'évaluation environnementale du projet Dumont. Les inventaires réalisés en 2015 visaient donc à établir un état de référence ciblant spécifiquement la présence de l'engoulevent d'Amérique, du moucherolle à côtés olive et du quiscale rouilleux dans l'empreinte du projet Dumont et en périphérie de ce dernier.

L'inventaire de 2015 a permis de faire six détections d'engoulevents d'Amérique, une de moucherolle à côtés olive et aucune de quiscale rouilleux. Précédemment, lors des inventaires réalisés en 2008 et 2011, 16 détections d'engoulevents d'Amérique, sept de moucherolles à côtés olive et deux de quiscales rouilleux avaient été notées dans les secteurs d'implantation des infrastructures projetées.

Ces derniers inventaires (2015), basés sur l'étude des habitats propices de ces trois espèces et sur une validation de leur présence sur le terrain en période de nidification, confirment l'utilisation du secteur par les trois espèces. L'étude des habitats propices a également permis de remarquer que ces habitats abondent en périphérie du projet et qu'ils pourraient facilement accueillir les individus dont le territoire de nidification serait affecté par les activités de déboisement et de construction.

Une demande d'extraction de la base de données de SOS-POP a été effectuée dans le cadre de la présente demande (SOS-POP, 2023). Deux mentions de hibou des marais ont été répertoriées, soit en bordure de la route 111 dans la zone d'étude locale ainsi qu'à proximité des limites sud-ouest de celle-ci. Toutefois, sa nidification n'a pu y être confirmée selon les données de SOS-POP.

4.2.4 Espèces fauniques à statut particulier

En mai 2023, une consultation de la carte interactive des espèces en situation précaire du Québec a permis d'identifier deux mentions de campagnol des rochers (*Microtus chrotorrhinus*) à l'intérieur de la zone d'étude locale (Gouvernement du Québec, 2023). Ces mentions correspondent aux deux secteurs où l'espèce a été recensée lors des inventaires de micromammifères dans la zone d'étude du projet en 2011.

Le tableau 4-1 présente la liste des espèces fauniques susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude ou qui y ont été répertoriées de même que leurs statuts de protection en vertu de la Loi sur les espèces menacées et vulnérables (LEMV- provincial) et de la Loi sur les espèces en péril (LEP - fédéral).

Tableau 4-1 Espèces fauniques susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude locale

Espèce	Désignation fédérale	Désignation provinciale	Susceptible d'être présente dans la zone d'étude locale	Présence confirmée dans la zone d'étude locale
Oiseaux				
Engoulevent d'Amérique	Préoccupante	SDMV		X
Faucon pèlerin	Non inscrite à l'annexe 1 de la LEP	Vulnérable	X	
Hibou des marais	Préoccupante	SDMV		X
Moucherolle à côtés olive	Préoccupante	Vulnérable		X
Pygargue à tête blanche	Non en péril	Vulnérable	X	
Quiscale rouilleux	Préoccupante	SDMV		X
Mammifères				
Belette pygmée	Non inscrite à l'annexe 1 de la LEP	SDMV	X	
Campagnol des rochers	Non inscrite à l'annexe 1 de la LEP	SDMV		X
Carcajou	Préoccupante	Menacée	X	
Chauve-souris argentée	Non inscrite à l'annexe 1 de la LEP*	SDMV	X	
Chauve-souris cendrée	Non inscrite à l'annexe 1 de la LEP*	SDMV	X	
Chauve-souris rousse de l'Est	Non inscrite à l'annexe 1 de la LEP*	Vulnérable	X	

SDMV : Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.
* : Bien que les chauves-souris argentée, cendrée et rousse de l'Est n'aient pas encore de statut officiel au Canada, ces trois espèces ont maintenant un statut « En voie de disparition » au COSEPAC et sont en cours d'examen pour un ajout à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril.
Source : Gouvernement du Canada, 2024; Gouvernement du Québec, 2024.

4.3 Milieu humain

En ce qui concerne les données du milieu humain, à l'exception de l'étude de circulation et de sécurité routière réalisée en 2023, elles n'ont pas été mises à jour pour cette demande de prolongation de la validité du décret. Les optimisations au projet n'étant pas de nature à se répercuter sur les composantes du milieu humain, les données présentées dans l'ÉIE initiale demeurent valides pour l'interprétation des impacts appréhendés.

4.3.1 Circulation et sécurité routière

En 2022 et 2023, Magneto a procédé à la mise à jour de l'étude de circulation et de sécurité routière pour le projet Dumont avec la firme WSP. Ainsi, une analyse de la situation actuelle et de la situation projetée selon les différentes étapes du projet a été réalisée. Trois accès ont été analysés : l'accès principal projeté et la route 111, le carrefour de la route 111 et du chemin de Chicobi ainsi que le carrefour des chemins de Chicobi et de la Motoneige. De plus, deux accès secondaires déjà existants sur la route 111 seront utilisés pour des besoins ponctuels.

La réalisation de cette mise à jour de l'étude de circulation et de sécurité constituait un engagement pris par Magneto dans le cadre du décret 714-2023. Le ministère du Transport et de la Mobilité durable (MTMD) a approuvé la version de l'étude du 20 février 2023 et la considère comme la version finale de ladite étude. Cette étude confirme que l'emplacement de l'accès au site principal du projet minier situé sur la route 111 décrit dans le décret 714-2023 est adéquat. Elle ne rapporte aucune problématique particulière sur la route 111 en ce qui concerne les conditions de circulation actuelles et projetées.

Des aménagements sont recommandés à l'accès principal du site à partir de la route 111 ainsi qu'à l'accès Chicobi (chemin de Chicobi / chemin de la Motoneige). Les conclusions mentionnaient que pendant la période de construction et de préproduction, l'aménagement de l'accès Chicobi n'aurait pas d'impact significatif sur les conditions de circulation et la sécurité des usagers, tout comme au carrefour de la route 111 et du chemin de Chicobi, par où transiteront les véhicules pour accéder au site pendant cette période (WSP, 2023).

L'entrée principale au site minier situé sur la route 111 sera construite avec un biseau de 50 m pour permettre aux véhicules circulant en direction de l'ouest d'entrer sur le site. La localisation de l'entrée a été validée et correspond à celle qui a été présentée dans les documents rattachés au décret 714-2023. La guérite de contrôle de l'accès au site minier sera localisée à une distance d'au moins 150 m de la route 111 afin d'éviter qu'une file d'attente en entrée la rejoigne. De plus, le stationnement réservé aux visiteurs sera placé à proximité de la guérite de contrôle. Une voie ou une aire d'attente pourrait également être envisagée afin de permettre aux véhicules lourds de s'y arrêter lorsque nécessaire. Dès que l'entrée principale du site sera aménagée, l'accès existant au site minier par le chemin Dumont sera démantelé.

En période de construction, de la même façon que cela avait été décrit dans le décret 526-2015, le chemin de la Motoneige sera utilisé pour accéder au secteur du concentrateur. Un simple rayon ou un recouvrement asphalté de l'accotement serait nécessaire au niveau de cet accès.

Une utilisation restreinte du chemin de la Motoneige perdurera après la phase de construction du site, principalement pour relier le site minier à la route 20650 en cas de mesures d'urgence telles qu'une évacuation de personnel ou une gestion d'un incident environnemental et pour assurer la mise en œuvre du programme de suivi du projet Dumont rattaché aux autorisations délivrées.

Le chemin de Canton sera également maintenu comme un accès secondaire. Il ne nécessitera aucun aménagement particulier. Son utilisation répondra principalement aux besoins d'accès au site en cas de mesures d'urgence, pour mettre en œuvre le programme de suivi du projet Dumont, pour les maintenances ou des surveillances techniques au niveau des installations de gestion et de traitement de l'eau et pour accéder aux terres situées entre la route 111 et la voie ferrée pour mettre en œuvre la mesure d'atténuation.

Finalement, Magneto s'est engagé auprès du MTMD à réaliser une analyse démontrant au ministère que l'aménagement de l'entrée principale et le système de contrôle prévu à la guérite permettront d'éviter toute accumulation de véhicules sur la route 111 en cas de bris ou de mauvais fonctionnement au niveau de la guérite. Cette analyse devra être produite pour obtenir les autorisations du MTMD nécessaires à la construction de l'entrée principale du site minier.

5 Mise à jour de l'évaluation des impacts

L'approche générale présentée dans l'ÉIE initiale (GENIVAR, 2012), les sources d'impacts et les composantes environnementales identifiées, de même que la méthode d'évaluation des impacts probables décrite, demeurent valides.

En plus des modifications au projet depuis la réalisation de la demande de modification de décret en 2020, des inventaires, études et mises à jour d'informations ont été effectués. Le tableau 5-1 présente ainsi l'ensemble des composantes considérées lors de l'ÉIE de 2012 et une justification sur la nécessité de reprendre l'évaluation des impacts sur celles-ci, le cas échéant. Les raisons pouvant justifier la reprise de l'évaluation sont soit liées à de nouvelles données sur l'état des composantes initiales, soit liées à un changement au niveau des sources d'impact ou bien des exigences sur certaines méthodologies.

Tableau 5-1 Composantes valorisées de l'environnement nécessitant une nouvelle évaluation des impacts

Composante de l'ÉIE de 2011	Nouvelle évaluation de l'impact sur la composante (O/N)	Justification
Milieu physique		
Qualité de l'air	O	Une nouvelle modélisation de la qualité de l'air a été réalisée en 2023 à la suite de nouvelles exigences sur la méthodologie de réalisation des modélisations de la qualité de l'air.
Ambiance sonore	N	Aucun inventaire supplémentaire n'a été réalisé. Aucune source d'impact supplémentaire ou modifiée n'entre en jeu. L'évaluation des impacts sur ces composantes demeure la même que celle présentée dans la demande de modification de décret de 2020.
Sols	N	
Régimes hydrique et sédimentaire	N	
Qualité de l'eau de surface et des sédiments	N	
Qualité des eaux souterraines et régime d'écoulement	N	La caractérisation des teneurs de fond de l'eau souterraine réalisée en 2022 ne modifie pas la description de l'état intial de cette composante. Aucune source d'impact supplémentaire ou modifiée n'entre en jeu. L'évaluation des impacts sur cette composante demeure la même que celle présentée dans l'ÉIE de 2012.
Biologique		
Végétation et peuplements écoforestiers	N	Aucun inventaire supplémentaire n'a été réalisé. Aucune source d'impact supplémentaire ou modifiée n'entre en jeu. L'évaluation des impacts sur ces composantes demeure la même que celle présentée dans la demande de modification de décret de 2020.
Milieux humides et hydriques	O	Des inventaires complémentaires ont été réalisés dans la zone d'étude du projet en 2021. Les superficies de milieux humides et hydriques affectées par l'empreinte de projet ont été modifiées.
Espèces floristiques à statut particulier	N	Aucun inventaire supplémentaire n'a été réalisé. Aucune source d'impact supplémentaire ou modifiée n'entre en jeu. L'évaluation des impacts sur cette composante demeure la même que celle présentée dans l'ÉIE de 2012.

Composante de l'ÉIE de 2011	Nouvelle évaluation de l'impact sur la composante (O/N)	Justification
Faune aquatique	N	Aucun inventaire supplémentaire n'a été réalisé. Aucune source d'impact supplémentaire ou modifiée n'entre en jeu. L'évaluation des impacts sur ces composantes demeure la même que celle présentée dans la demande de modification de décret de 2020.
Herpétofaune	N	
Faune avienne	N	
Mammifères	N	
Espèces fauniques à statut particulier	O	Une mise à jour du statut de certaines espèces a été effectuée, justifiant ainsi une nouvelle évaluation de l'impact sur cette composante.
Humain		
Planification et aménagement du territoire	N	Aucun inventaire supplémentaire n'a été réalisé. Aucune source d'impact supplémentaire ou modifiée n'entre en jeu. L'évaluation des impacts sur cette composante demeure la même que celle présentée dans l'ÉIE de 2012.
Économie locale et régionale	N	
Présence autochtone	N	
Qualité de vie	N	
Tissu social	N	
Paysage	N	
Patrimoine et archéologie	N	
Utilisation du territoire	N	Aucun inventaire supplémentaire n'a été réalisé. Aucune source d'impact supplémentaire ou modifiée n'entre en jeu. L'évaluation des impacts sur ces composantes demeure la même que celle présentée dans la demande de modification de décret de 2020.
Sécurité économique de la population et services à la communauté	N	
Infrastructures et services	N	

La synthèse des impacts potentiels qui ont fait l'objet de modifications est présentée sous forme de tableau.

5.1 Mise à jour des impacts sur le milieu physique

5.1.1 Qualité de l'air

En 2013, une étude de modélisation de la dispersion atmosphérique a été réalisée par WSP dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement (GENIVAR, 2013). La mise à jour du projet en 2019 incluait l'ajout d'un système électrique de trolley assisté sur les rampes de la fosse et de certaines piles, ce qui contribue à réduire la consommation de carburant et les émissions atmosphériques. Dans le contexte du prolongement de la validité du décret d'autorisation du projet Dumont, le MELCCFP exigeait qu'une mise à jour de la modélisation de la dispersion atmosphérique soit effectuée de façon à tenir compte des directives récentes de modélisation du ministère et, également, de la mise à jour du design du projet.

WSP a été mandatée afin de réaliser la mise à jour de la modélisation de la dispersion atmosphérique. Le rapport est présenté à l'annexe E. Cette étude avait 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, 2022).

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) et dans le « Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets. Miniers » (MDDELCC, 2017). L'étude prend en compte les données fournies et les informations obtenues auprès des responsables de la planification des opérations et de la conception des installations.

Les substances retenues pour les modélisations sont les matières particulaires en suspension, soit les particules totales (PMT) et les particules fines ($PM_{2,5}$), ainsi que 19 métaux et métalloïdes pour lesquels une norme ou un critère de qualité de l'atmosphère a été établi par le MELCCFP. Trois composés gazeux, le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde d'azote (NO_2) et le dioxyde de soufre (SO_2), ont également été modélisés. Finalement, l'amiante chrysotile a également été modélisé et les résultats ont été comparés à la modélisation 2013.

Des données de référence spécifiques au projet Dumont ont été utilisées, à savoir les spécifications associées aux activités, équipements et infrastructures minières fournies par Magneto. Les taux d'émissions ont été établis à partir des données techniques les plus récentes disponibles. La dispersion atmosphérique a été effectuée à l'aide du logiciel AERMOD.

L'analyse des résultats a d'abord été effectuée pour les terres privées du domaine d'application des normes et critères et aux récepteurs sensibles. Les résultats de la modélisation indiquent alors que, avant l'ajout de mesures d'atténuation sur les sautages, les concentrations modélisées de particules totales, de nickel sur une période de 24 heures et de silice cristalline sur une période 1 heure dépassent les normes ou critères actuels au secteur sud du site du projet. Dans ce contexte, Magneto maintient son engagement de mettre en place les mesures d'atténuation spécifiques aux sautages qui ont précédemment été décrites dans l'autorisation de 2015, soit le report des sautages lorsque les vents soufflent en direction des premières résidences au sud. Les résultats de la modélisation de ce scénario d'atténuation montrent que l'altération des activités de sautage est une méthode efficace qui permet le respect des normes et critères en tout temps pour ce secteur et aux récepteurs sensibles.

L'analyse des résultats a également été effectuée pour les terres publiques du domaine d'application des normes et critères. Les résultats de la modélisation indiquent que les concentrations modélisées de particules totales présentent des dépassements au nord-est du site du projet et que les concentrations modélisées de silice cristalline sur une période annuelle présentent des dépassements à l'est du site. Ces dépassements sont néanmoins limités à des terres publiques sans atteindre de récepteurs sensibles. En ce qui concerne les particules fines, les composés gazeux et les autres métaux, les résultats de modélisation indiquent que les normes et critères de qualité de l'atmosphère sont respectés en tout temps, et ce, pour tous les scénarios considérés. Finalement, l'amiante chrysotile a également été modélisé selon la même méthodologie conservatrice que la modélisation effectuée en 2013. Pour tous les récepteurs sensibles considérés, la mise à jour des résultats anticipe des concentrations inférieures à celles prédites lors de la modélisation de 2013 (WSP, 2024).

5.1.1.1 Exploitation

Sources d'impact

Les sources identifiées à l'ÉIE demeurent inchangées ainsi que l'impact qui en découle :

- La fosse, les aires d'accumulation de mort-terrain, les haldes de minerai de basse teneur, les haldes de roches stériles, le parc à résidus, le complexe minier, le transport routier et par train et l'opération de la machinerie – **Augmentation des poussières dans l'air**.
- L'ensemble des activités sur le complexe minier - **Émission de contaminants et de gaz à effet de serre**.
- Les sautages dans la fosse – **Risque de formation de dioxyde d'azote à des concentrations susceptibles d'affecter la santé**.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation listées dans l'ÉIE initiale ainsi que celles qui ont été modifiées dans la demande de modification de décret seront appliquées. Elles sont retranscrites au tableau synthèse (section 5.4) et décrites au chapitre 6.

Description détaillée de l'impact résiduel

La mise à jour de la modélisation de la dispersion atmosphérique a été effectuée afin de tenir compte des directives récentes de modélisation du MELCCFP ainsi que de l'optimisation du projet. Les impacts appréhendés sur la qualité de l'air ambiant des émissions découlant des activités minières ont été évalués de manière conservatrice à l'aide de cette modélisation.

L'analyse des résultats a été effectuée pour les terres privées du domaine d'application des normes et critères et aux récepteurs sensibles. Les résultats de la modélisation indiquent alors que, avant l'ajout de mesures d'atténuation sur les sautages, les concentrations modélisées de particules totales, de nickel sur une période de 24 heures et de silice cristalline sur une période 1 heure dépassent les normes ou critères actuels au secteur sud du site. Dans ce contexte, Magneto maintient son engagement de mettre en place les mesures d'atténuation spécifiques aux sautages qui ont précédemment été décrites dans l'autorisation de 2015, soit le report des sautages lorsque les vents soufflent en direction des premières résidences au sud. Les résultats de la modélisation de ce scénario d'atténuation montrent que l'altération des activités de sautage est une méthode efficace qui permet le respect des normes et critères en tout temps pour ce secteur et aux récepteurs sensibles.

L'analyse des résultats a également été effectuée pour les terres publiques du domaine d'application des normes et critères. Les résultats de la modélisation indiquent que les concentrations modélisées de particules totales présentent des dépassements au nord-est du site et que les concentrations modélisées de silice cristalline sur une période annuelle présentent des dépassements à l'est du site. Ces dépassements sont néanmoins limités à des terres publiques sans atteindre de récepteurs sensibles.

En ce qui concerne les particules fines, les composés gazeux et les autres métaux, les résultats de modélisation indiquent que les normes et critères de qualité de l'atmosphère sont respectés en tout temps, et ce, pour tous les scénarios considérés.

Finalement, l'amiante chrysotile a également été modélisé selon la même méthodologie conservatrice que la modélisation réalisée en 2013. Pour tous les récepteurs sensibles considérés, la mise à jour des résultats anticipe des concentrations inférieures à celles prédites lors de la modélisation de 2013.

L'étude de modélisation mise à jour démontre que les normes et critères sont respectés et que les impacts actuellement prévus sont moindres ou égaux à ceux de la modélisation de 2013. Le projet Dumont ne nécessite donc pas de nouveaux engagements autres que ceux déjà inclus à l'autorisation originale (le décret 526-2015, modifié par le décret 714-2023). Dans ce contexte, au-delà des mesures d'atténuation spécifiques aux sautages, Magneto s'engage à conserver les mesures d'atténuation proposées en 2013 impliquant la modification ou l'interruption de certaines activités sur le site lors de conditions météorologiques défavorables advenant qu'elles soient requises pour se conformer aux normes de qualité de l'air. Ces mesures contribueront à réduire l'augmentation appréhendée des concentrations dans l'air ambiant à proximité du site.

Évaluation détaillée de l'impact résiduel

L'étude de modélisation mise à jour démontre que les impacts actuellement prévus sont moindres ou égaux à ceux de la modélisation de 2013. Toutefois, ces résultats ne sont pas suffisants pour modifier un des paramètres de l'évaluation de l'impact résiduel. De plus, bien que certaines émissions atmosphériques attendues pourraient être moins importantes que ce qui a été présenté à l'ÉIE initiale, le promoteur conservera tous les engagements reliés à la qualité de l'air contenus dans ses autorisations actuelles ainsi que les mesures d'atténuation proposées en 2013. L'évaluation de l'impact résiduel demeure donc inchangée, soit d'importance faible pour les émissions de poussières et de contaminants et d'importance moyenne pour le risque de formation d'oxyde d'azote dû aux sautages dans la fosse.

5.2 Mise à jour des impacts sur le milieu biologique

5.2.1 Milieux humides et hydriques

5.2.1.1 Construction/Préproduction

Sources d'impact

La source de l'impact demeure inchangée, le déboisement et le décapage en période de construction entraînent des pertes de milieux humides et hydriques, qui perdureront en période d'exploitation et même par la suite, après la fermeture de la mine.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation courantes listées dans l'ÉIE initiale seront appliquées. Elles sont retranscrites au tableau synthèse (section 5.4) et décrites au chapitre 6.

Les avancements quant au plan de compensation approuvé par le MELCCFP sont détaillés au chapitre 7.

Description détaillée de l'impact résiduel

Dans la demande de modification de décret déposée en 2020, les pertes de milieux humides et hydriques s'élevaient à 2 471,2 ha (WSP, 2020). La caractérisation complémentaire des milieux humides et hydriques réalisée dans la zone d'étude du projet en 2021 a conduit à une réduction des superficies affectées, désormais de 2 459,1 ha. Certains milieux identifiés potentiellement humides dans l'ÉIE se sont avérés être des milieux terrestres à la suite de la caractérisation complémentaire (WSP, 2021b). Toutefois, les modifications apportées au projet, soit l'ajout de deux puisards ainsi que l'agrandissement des bassins de rétention et de polissage, proposées dans les réponses aux questions de la demande de modification de décret (WSP, 2021a), impactaient 2 462,2 ha de milieux humides et hydriques dans la zone d'étude du projet. Des ajustements au positionnement des infrastructures et l'ajout de bermes de sécurité dans la portion sud du site du projet ont conduit à une redéfinition de la limite de l'empreinte du projet et de ses infrastructures dans ce secteur. Ainsi, les ajustements et les ajouts de 2024 représentent une perte permanente supplémentaire en milieux humides et hydriques de 9,2 ha et portent le bilan des pertes en milieux humides et hydriques à 2 471,4 ha. Les ajustements et les ajouts de 2024 comprennent notamment une perte en milieu hydrique (littoral de cours d'eau) estimée à 0,1 ha. Cependant, les superficies de pertes en milieux hydriques ont été estimées de manière conservatrice à partir d'une photo-interprétation des milieux hydriques impactés. Les superficies de perte en milieu hydrique pourront être validées à partir de prochains inventaires au terrain qui permettront de relever la limite du littoral avec précision.

Le tableau 5-2 présente une comparaison des pertes de milieux humides et hydriques du projet actuel (2024) par rapport au projet en 2021, en 2020 et en 2014. Les modifications au projet en 2019, en 2021 et la caractérisation complémentaire effectuée en 2021 ont permis de réduire la perte de milieux humides et hydriques de 12,3 ha. Toutefois, les ajustements et les ajouts de 2024 augmentent la perte en milieux humides et hydriques de 9,2 ha. Depuis 2020, on note une augmentation de la superficie de tourbières affectées par la mise à jour de la configuration des infrastructures du projet.

Les fonctions hydrologiques et biogéochimiques des milieux humides et hydriques de la région adjacente au projet Dumont ne seront pas modifiées et leurs fonctions écologiques seront très peu affectées. Toutefois, les pertes de superficie de milieux humides et hydriques attribuables à la construction des infrastructures minières se traduiront par une perte de leur fonction d'habitats terrestre et aquatique. Les milieux humides et hydriques sont fréquentés, en général, par de nombreux mammifères et micromammifères pour leur alimentation. Ils sont utilisés pour la reproduction et l'abri par les micromammifères et l'herpétofaune. Les tourbières touchées par le projet Dumont sont aussi utilisées pour la nidification et l'alimentation de plusieurs espèces d'oiseaux et leur fonction de séquestration du carbone sera perdue.

Le portrait actuel démontre que la superficie associée aux milieux humides et hydriques qui sera perdue demeure inférieure au projet initial, ce qui constitue une bonification au point de vue environnemental pour la conservation des milieux humides et hydriques, mais également pour celle de la faune utilisatrice de ces habitats.

Tableau 5-2 Comparaison des superficies de pertes permanentes de milieux humides et hydriques en 2020, 2021 et 2024 par rapport à l'ÉIE initiale

Type de milieu humide et hydrique / Année	Superficie (ha)				
	2014[1]	2020[2]	2021a[3]	2021b[4]	2024
Étangs à castor / marais	48,4	39,9	33,0	33,0	33,1
Marécages	1247,3	1181,5	1 066,0	1 067,4	1 070,0
Tourbières	1242,4	1249,8	1 360,1	1 361,8	1 368,2
Milieu hydrique (littoral)	-	-	-	-	0,1[5]
Total	**2 538,1**	**2471, 2**	**2 459,1**	**2 462,2**	**2 471,4**

1 : Nombres présentés dans le résumé de l'ÉIE de 2014.
2 : Nombres présentés dans la demande de modification de décret de 2020.
3 : Nombres présentés dans la caractérisation complémentaire de 2021.
4 : Nombres calculés à partir des ajustements apportés au projet à la suite des réponses aux questions de la demande de modification de décret en 2021.
5 : Superficie calculée de manière conservatrice par photo-interprétation.

Évaluation détaillée de l'impact résiduel

Les ajustements aux infrastructures, l'ajout de bermes de sécurité et la modification de la limite de l'empreinte ont conduit à une augmentation des superficies affectées en milieux humides et hydriques de 9,2 ha, portant le total des pertes à 2 471,4 ha. Le bilan des pertes dans la configuration actuelle du projet est pratiquement identique à celui de la configuration du projet de 2020. Malgré une augmentation des pertes, le bilan demeure inférieur à celui présenté dans le cadre de l'ÉIE.

Le degré de perturbation demeure fort et n'entraîne aucun changement quant à l'évaluation finale de l'impact du projet sur les milieux humides et hydriques et celle-ci demeure d'importance faible.

5.2.2 Espèces fauniques à statut particulier

Les espèces fauniques à statut particulier identifiées à l'étude d'impact sont le moucherolle à côtés olive, le quiscale rouilleux, l'engoulevent d'Amérique ainsi que le campagnol des rochers. L'inventaire d'oiseaux complémentaire réalisé à la suite de l'obtention du décret de 2015 a permis de préciser la présence des trois espèces d'oiseaux dans l'empreinte du projet, confirmant ainsi leur utilisation du secteur.

Aucun nouvel inventaire d'espèces fauniques à statut particulier n'a été réalisé à la suite de la demande de modification de décret de 2020. Toutefois, une mise à jour des statuts de protection aux niveaux provincial et fédéral des espèces fauniques susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude et de celles dont la présence y a été confirmée a été effectuée. Ainsi, la liste de ces espèces demeure la même que celle présentée en 2020.

Les impacts touchant ces espèces d'oiseaux et de micromammifères sont associés à la perte d'habitat spécifique à ces espèces survenant en phase de construction/préproduction ainsi qu'au dérangement par le bruit.

En ce qui concerne les habitats où le campagnol des rochers a été recensé, ils ne seront pas touchés par les travaux (GENIVAR, 2012; WSP, 2020). Ainsi, l'impact initial évalué pour cette espèce demeure inchangé et ne sera pas réévalué.

5.2.2.1 Construction/Préproduction

Sources d'impact

En plus du dérangement des animaux par le bruit pendant la phase de construction et d'exploitation, la source d'impact sur les espèces fauniques à statut particulier et les impacts qui en découlent demeurent :

- Le décapage et le déboisement – **Perte d'habitats potentiels pour le moucherolle à côtés olive, le quiscale rouilleux et l'engoulevent d'Amérique**.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation applicables sont toujours les mêmes et sont identifiées au tableau synthèse (section 5.4) et décrites au chapitre 6.

Description détaillée de l'impact résiduel

Puisque l'empreinte du projet a été modifiée, affectant ainsi une superficie de milieux humides et hydriques plus élevée que celle autorisée à la suite de la modification de décret, la perte de ces habitats propices pour les trois espèces d'oiseaux à statut particulier s'en trouve augmentée. Toutefois, le portrait actuel démontre que la superficie associée aux milieux humides et hydriques qui sera perdue demeure inférieure au projet initial, ce qui constitue une bonification au point de vue environnemental pour ces espèces utilisatrices de ces habitats.

Évaluation détaillée de l'impact résiduel

Les ajustements aux infrastructures, l'ajout de bermes de sécurité et la modification de la limite de l'empreinte ont conduit à une augmentation des superficies affectées en milieux humides et hydriques de 9,2 ha. Bien qu'il s'agisse d'habitats propices aux trois espèces à statut particulier, cette augmentation de superficies de milieux humides et hydriques impactées n'est pas suffisante pour modifier le paramètre « degré de perturbation » qui pourrait ainsi réduire l'intensité de l'impact et modifier le résultat de l'évaluation de l'impact résiduel sur ces espèces d'oiseaux évaluées. L'évaluation de l'impact sur les espèces à statut particulier, présentée dans l'ÉIE initiale, demeure donc inchangée, soit d'importance faible.

5.3 Mise à jour des impacts sur le milieu humain

5.3.1 Circulation et sécurité routière

L'étude de circulation et de sécurité réalisée en 2023 dans la municipalité de Launay a permis d'analyser la situation actuelle et la situation projetée sur la route 111, selon les différentes étapes du projet. Elle ne rapporte aucune problématique particulière en ce qui concerne les conditions de circulation actuelles et celles projetées.

La description détaillée de l'impact résiduel en phases de construction/préproduction, exploitation et fermeture est modifiée comme suit, mais ces changements n'entraînent toutefois aucune modification à l'évaluation de l'impact résiduel.

5.3.1.1 Construction/préproduction

Sources d'impact

Les sources d'impact identifiées à l'ÉIE initiale demeurent les mêmes sur la circulation routière en phase de construction/préproduction :

- La circulation et l'opération de la machinerie : **accroissement du nombre de véhicules sur la route 111**.
- La circulation des travailleurs : **accroissement du nombre de véhicules sur la route 111**.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation applicables sont toujours les mêmes et sont identifiées au tableau synthèse (section 5.4) et décrites au chapitre 6. Les mesures d'atténuation suivantes ont fait l'objet de quelques modifications pour refléter les optimisations au projet :

- CIR7 : Pour minimiser les impacts sur la circulation, l'itinéraire à privilégier pour le transport des camions hors normes sera établi en respectant les itinéraires adaptés à ce genre de convois.
- CIR9 : En période de construction, l'accès au site minier se fera également à partir du chemin forestier existant depuis la route de Guyenne, et ainsi assurer la sécurité des autres utilisateurs du territoire. La réalisation d'une passerelle par la municipalité de Launay a été soutenue par le promoteur pour accroître la sécurité des piétons au cœur du village de Launay.

Description détaillée de l'impact résiduel

L'impact appréhendé sur la circulation est l'accroissement du nombre de véhicules sur la route 111, lié aux déplacements des travailleurs de même qu'au transport de la machinerie et des véhicules lourds pour l'approvisionnement du chantier durant les deux années que durera la construction. Cet accroissement pourrait nuire à la fluidité de la circulation et à la sécurité des usagers de la route 111. Aussi, l'étude de circulation a conclu que l'aménagement de l'accès au site par le chemin de Chicobi n'aurait pas d'impact significatif sur les conditions de circulation et la sécurité des usagers, tout comme l'accès au carrefour de la route 111 et du chemin de Chicobi, par où transiteront les véhicules pour accéder au site pendant la période de construction et de préproduction. Des aménagements sont toutefois recommandés à l'accès principal du site à partir de la route 111 ainsi qu'à l'accès Chicobi (chemin de Chicobi / chemin de la Motoneige; WSP, 2023).

Évaluation détaillée de l'impact résiduel

La modification de l'impact appréhendé n'est pas d'intensité suffisante pour modifier les paramètres d'évaluation de l'impact sur cette composante. Le résultat de l'évaluation de l'impact résiduel demeure inchangé, soit d'importance faible.

5.3.1.2 Exploitation

Sources d'impact

Les sources d'impact identifiées à l'ÉIE initiale demeurent les mêmes sur la circulation routière en phase d'exploitation ainsi que l'impact qui en découle :

- Le transport routier et l'opération de la machinerie : **accroissement du nombre de véhicules et de camions sur la route 111**.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation applicables sont toujours les mêmes et sont identifiées au tableau synthèse (section 5.4) et décrites au chapitre 6.

Description détaillée de l'impact résiduel

Le nombre d'employés actuellement requis en exploitation est inférieur à celui qui était prévu en 2013. Le nombre de travailleurs empruntant la route 111 pour se rendre sur le site du projet sera inférieur à 2013, réduisant ainsi la hausse de circulation initialement anticipée. La mesure visant la mise en place d'un système de navettes en autobus à partir des pôles urbains pour chaque quart de travail afin de favoriser le transport collectif, qui était déjà prévue en 2013, contribuera également à réduire cet impact.

Dans l'ÉIE initiale, il été mentionné que des mesures de conception relatives notamment aux voies auxiliaires pour les virages, à l'optimisation de l'emplacement de l'accès principal, soit sur un point haut de la route 111, et à la correction du profil de la route pour améliorer les distances de visibilité contribueraient à réduire l'impact sur la sécurité des usagers. Ainsi, dans le cadre de l'optimisation du projet en 2019, l'accès au site a été déplacé vers l'ouest afin de minimiser l'impact sur la sécurité des usagers de la route 111. La localisation de l'accès principal a été réévaluée dans l'étude de circulation et de sécurité réalisée en 2023 et cette étude a été acceptée par le MTMD.

Selon l'étude de circulation réalisée par WSP en 2023, il ne devrait pas y avoir d'impact significatif sur le fonctionnement du réseau routier environnant au cours de la période d'exploitation du site. L'emplacement choisi pour aménager l'accès principal au site convient en ce qui a trait aux conditions de circulation et à la sécurité des usagers de la route.

Afin de favoriser une bonne visibilité et d'assurer la sécurité au niveau de l'accès via la route 111, une étude devra être réalisée afin de déterminer le besoin réel d'éclairage. Si le besoin n'est pas reconnu, le MTMD ne s'opposera pas à ce que Magneto installe une sentinelle à ses frais et qu'il procède à son démantèlement lorsque l'accès ne sera plus utilisé. Il en va de même pour l'accès via le chemin de Chicobi. De plus, un entretien du triangle de visibilité, réalisé par Magneto, devra également être fait afin de ne pas nuire au champ de vision d'un conducteur sortant de l'accès.

Évaluation détaillée de l'impact résiduel

La modification de l'impact appréhendé n'est pas d'intensité suffisante pour modifier les paramètres d'évaluation de l'impact sur cette composante. Le résultat de l'évaluation de l'impact résiduel demeure inchangé, soit d'importance faible.

5.3.1.3 Fermeture

Sources d'impact

Les sources d'impact identifiées à l'ÉIE initiale demeurent les mêmes sur la circulation routière en phase d'exploitation ainsi que l'impact qui en découle :

- La restauration finale : **accroissement du nombre de véhicules sur la route 111**.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation applicables sont toujours les mêmes et sont identifiées au tableau synthèse (section 5.4) et décrites au chapitre 6. De plus, les mesures particulières pertinentes mentionnées à la phase d'exploitation en lien avec la circulation lourde seront appliquées.

Description détaillée de l'impact résiduel

Comme prévu dans l'ÉIE initiale, l'impact de la circulation en phase de fermeture s'apparentera à celui décrit à la phase de construction/préproduction. Le niveau de circulation sera toutefois de beaucoup moindre importance, car l'ampleur des travaux pouvant générer du transport sur le réseau routier sera beaucoup plus réduite qu'en périodes de construction/préproduction et d'exploitation. Les étapes finales de restauration impliquant de la machinerie ne devraient pas durer plus de deux ans comme en construction/préproduction. De fait, la restauration progressive aura pour effet d'étaler dans le temps les travaux de fermeture et ainsi de limiter l'ampleur des impacts sur la circulation routière sur la route 111.

Évaluation détaillée de l'impact résiduel

Considérant qu'aucune modification n'est apportée à l'impact appréhendé, le résultat de l'évaluation de l'impact résiduel demeure inchangé et d'importance faible.

5.4 Synthèse des impacts potentiels du projet Dumont

La synthèse des modifications aux impacts potentiels du projet Dumont est présentée au tableau 5-3. Il s'agit des changements apportés par rapport à l'analyse des impacts présentée dans la demande de modification de décret de 2020. Les composantes pour lesquelles les impacts demeurent inchangés sont les mêmes que ceux présentés dans la demande de modification de décret de 2020 (WSP, 2020).

Tableau 5-3 Synthèse des impacts potentiels du projet Dumont

Élément touché	Phase de réalisation	Source d'impact	Description de l'impact avant l'application des mesures d'atténuation	Valeur environnementale globale (écosystémique/ socioéconomique)	Mesures d'atténuation courantes	Mesures d'atténuation particulières	Intensité résiduelle de l'impact	Étendue de l'impact	Durée de l'impact	Probabilité d'occurrence	Nature de l'impact	Importance de l'impact résiduel	Mesures de bonification ou de compensation, programme de surveillance ou de suivi
Qualité de l'air	Exploitation	La fosse, les haldes de dépôts meubles, de minerai de basse teneur et de roches stériles, le parc à résidus, le complexe minier, le transport routier et par train, et l'utilisation de la machinerie L'ensemble des activités sur le complexe minier	Augmentation des poussières dans l'air et émissions de contaminants : En terres privées du domaine d'application des normes et critères et aux récepteurs sensibles : dépassements des concentrations modélisées de particules totales, de nickel sur une période de 24 heures et de silice cristalline sur une période 1 heure dans le secteur sud du site. En terres publiques du domaine d'application des normes et critères sans atteinte aux récepteurs sensibles : dépassements des concentrations modélisées de particules totales au nord-est du site et dépassements des concentrations modélisées de silice cristalline sur une période annuelle à l'est du site	S. O.	AIR5, AIR6, AIR8, AIR15	AIR1, AIR2, AIR3, AIR7, AIR9, AIR10, AIR11, AIR12, AIR13, AIR14, AIR16	Faible	Locale	Longue	Élevée	Négative	Faible/ Non important	Surveillance et suivi
		Les sautages dans la fosse	Risque de formation de dioxyde d'azote à des concentrations susceptibles d'affecter la santé.	S. O.		AIR9, AIR10	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne	Négative	Moyenne/ Non important	Surveillance et suivi
Milieux humides et hydriques	Construction/ préproduction	Le décapage et le déboisement	Perte de milieux humides et hydriques (**2 471,4 ha**) : étangs à castor / marais (**33,1 ha**); marécages (**1 070,0 ha**); tourbières (**1 368,2 ha**); littoral – milieu hydrique (**0,1 ha**). Un plan de compensation pour la perte de milieux humides et hydriques a été soumis et approuvé.	Grande	VEG1, VEG2, VEG3, VEG6	VEG4	Moyenne	Locale	Longue	Élevée	Négative	Faible[2]/ Non important	Surveillance, compensation et suivi
Espèces fauniques à statut particulier	Construction/ préproduction	Le décapage et le déboisement	Perte d'habitats potentiels pour le moucherolle à côté olive, le quiscale rouilleux et l'engoulevent d'Amérique.	Grande	OIS1, OIS2, OIS3	-	Faible	Locale	Longue	Élevée	Négative	Faible/ Non important	Surveillance et suivi
	Construction/ préproduction	Le décapage et le déboisement et la présence des infrastructures	Perte d'habitats potentiels pour le campagnol des rochers.	Grande	VEG1	-	Faible	Ponctuelle	Longue	Élevée	Négative	Très faible[2]/ Non important	Compensation et suivi
Circulation routière	Construction/ préproduction	Le déplacement de la main-d'œuvre et le transport des intrants pour la construction	Accroissement du nombre de véhicules sur la route 111.	Moyenne	CIR3 CIR4 CIR6	CIR2, CIR7, CIR9, **CIR10**, **CIR11, CIR12**	Faible	Locale	Courte	Élevée	Négative	Faible/ Non important	
	Exploitation	Le déplacement de la main-d'œuvre et l'approvisionnement du complexe minier	Accroissement du nombre de véhicules et de camions sur la route 111.	Moyenne	CIR3 CIR4 CIR6	CIR1, CIR2, CIR5, CIR7, CIR9, **CIR10**, **CIR11, CIR12**	Faible	Locale	Longue	Élevée	Négative	Faible/ Non important	
	Fermeture	La restauration finale	Accroissement du nombre de véhicules sur la route 111.	S. O. / Moyenne	CIR6	CIR5, CIR7, CIR9, **CIR10**	Faible	Locale	Courte	Élevée	Négative	Faible/ Non important	

Notes : Les mesures d'atténuation courantes et particulières sont décrites au chapitre 6.
1. L'importance de cet impact résiduel a été revue à la baisse compte tenu de l'ajout de la mesure d'atténuation (AIR10) prévoyant l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan de gestion de sautage pour minimiser les risques de formation d'oxyde d'azote lors de sautages défectueux.
2. L'importance résiduelle de l'impact a été réévaluée en fonction de la compensation qui sera mise en place.

6 Synthèse des mesures d'atténuation et de compensation prévues

Les mesures d'atténuation proposées à l'ÉIE initiale et dans la demande de modification de décret de 2020 sont toujours applicables au projet selon la conception de 2019. Elles sont présentées au tableau 6-1 à titre de rappel.

Les mesures de compensation pour lesquelles le promoteur s'est engagé sont toujours valables et sont présentées au tableau 6-2. Depuis l'obtention du décret gouvernemental en juin 2015 et de celui obtenu en avril 2023, des avancées significatives ont été réalisées pour les plans de compensation reliés aux milieux humides et hydriques et à l'habitat du poisson. Les informations à ce sujet sont détaillées au chapitre 7 (section 7-2).

Tableau 6-1 Mesures d'atténuation applicables au projet Dumont

Numéro	Mesure
Qualité de l'air	
*AIR1	Mettre en place un système de navettes en autobus à partir des principaux pôles urbains locaux pour chaque quart de travail afin de favoriser le transport collectif.
*AIR2	Pour minimiser le soulèvement de poussières durant les travaux de décapage ou de nivellement, arroser les sols asséchés, au besoin, afin de maintenir la surface humide.
*AIR3	Pour limiter la dispersion de poussières sur les routes non pavées, les arroser avec de l'eau et, si requis, des abat-poussières.
AIR5	Les véhicules utilisés devront respecter les normes du Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds. De plus, les carburants utilisés respecteront les dispositions réglementaires de la Loi sur les produits pétroliers et la Loi canadienne sur la protection de l'environnement, qui concernent les concentrations maximales de plomb (< 30 mg/l), de soufre (15 mg/ kg), de phosphore (1,3 mg/l) et de benzène (< 1,5 %) dans les carburants.
AIR6	Utiliser des convoyeurs fermés pour la manutention du minerai et du concentré.
*AIR7	Autour des concasseurs primaires, installer des systèmes de dépoussiérage pour capter les poussières et les fibres, s'il y a lieu. Au besoin, la base de ces équipements sera arrosée durant la période estivale et des bâches seront installées durant l'hiver.
AIR8	Équiper tous les appareils de forage de dispositifs de dépoussiérage (sac de filtrage).
*AIR9	Installer des détecteurs en périphérie de la fosse pour mesurer en temps réel les concentrations d'oxydes d'azote lors des sautages.
*AIR10[2]	Observer des angles de restriction (nord, sud, extension) pour les sautages en fonction des vents soufflant en direction des récepteurs sensibles. Ainsi les sautages seront reportés lorsque le vent souffle en direction des résidences situées au sud de la mine, le long de la route 111, entre les noyaux urbains de Launay et Trécesson. Cette mesure sera réévaluée en fonction des résultats du suivi de la qualité de l'air. Un plan de gestion des sautages sera également mis en œuvre pour prévenir la formation d'oxydes d'azote.
*AIR11[1]	Pour la surface de roulement des routes de halage, utiliser uniquement des matériaux granulaires exempts de fibres de chrysotile et de silice cristalline (gabbro et basalt).
*AIR12	Analyser périodiquement les concentrations en silts sur les routes pour renseigner sur les besoins d'entretien. L'entretien des surfaces de roulement sera très rigoureux pour maintenir de très faibles concentrations de particules de fin diamètre.
*AIR13[2]	Un plan préliminaire de gestion des émissions de poussières a été élaboré en janvier 2014. Il; sera mis en place dès la phase de construction. En phase d'exploitation, ce plan comprendra les mesures associées à la modification ou l'interruption de certaines activités en fonction du suivi en temps réel des poussières.
*AIR14	Effectuer la revégétation du parc à résidus, des piles de dépôts meubles et de la halde de roches stériles de manière progressive pour réduire les émissions de poussières générées par l'érosion éolienne.
AIR15[1]	Effectuer la manutention du concentré à l'intérieur d'un entrepôt équipé d'un système de dépoussiérage.
*AIR16[1]	Lorsque le suivi en temps réel des poussières mesurera des concentrations dans l'air ambiant montrant une tendance probable vers un dépassement des normes de la qualité de l'atmosphère, procéder à la modification ou à l'interruption de certaines activités sur le site minier.
Ambiance sonore	
*BRU1[2]	Les niveaux sonores à respecter de nuit étant plus bas, les zones les plus susceptibles d'obtenir des dépassements sonores aux résidences établies le long de la route 111 seront exploitées durant le jour uniquement, si requis. Ainsi, en fonction des niveaux sonores à respecter, les activités pourraient ne pas être permises durant la nuit sur la halde de dépôts meubles 2, sur les portions sud et ouest de la halde de dépôts meubles 1 et dans la partie sud du parc à résidus.
*BRU2	Pendant la nuit, munir les équipements mobiles d'un stroboscope pour signaler les mouvements de recul.
*BRU3	Pendant le jour, munir les équipements mobiles d'alarmes de recul à bruit blanc pour signaler les mouvements de recul.
*BRU4	Lorsque possible, éloigner les équipements et les trajets empruntés des résidences. Autant que possible, la circulation de la machinerie (niveleuses, camions-citernes, équipements de services, etc.) devra donc éviter la portion sud du site minier (près de la route 111) et l'accès des camions aux haldes devra se faire en priorité par le nord. De plus, près de la route 111, seuls des bouteurs sur pneus, moins bruyants, seront employés.
*BRU5[2]	En fonction des niveaux sonores à respecter, insonoriser tous les équipements mécaniques (camions de halage, camions-citernes, pelles mécaniques, bouteurs, etc.) de manière appropriée (silencieux sur les systèmes d'échappement, caoutchouc sur bennes, etc.). Plusieurs équipements, comme les niveleuses et les camions de halage, seront acquis avec un système d'insonorisation.
*BRU6	Aménager un talus d'une hauteur minimale de 10 m autour des concasseurs primaires.
BRU8	S'assurer de l'entretien adéquat des équipements et du bon état des silencieux et des catalyseurs de la machinerie.
BRU9[1]	Mettre en place un programme de sensibilisation des utilisateurs de machinerie afin d'éviter les claquements de bennes, la chute d'objets d'une hauteur élevée et l'optimisation des méthodes de travail.

Numéro	Mesure
Sol	
SOL1	Inspecter la machinerie avant la première utilisation et de façon régulière par la suite afin d'en assurer le bon état et le bon fonctionnement (absence de fuites d'hydrocarbures).
SOL2	Rendre facilement accessible en tout temps une trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses; munir les engins de chantier d'absorbants pour pouvoir intervenir rapidement.
SOL3	Pour réduire les prélèvements dans des bancs d'emprunt, combler tous les besoins en matériel granulaire à même les dépôts meubles et les roches stériles extraits de la fosse. Les roches stériles seront concassées sur place.
SOL4	Prendre des précautions pour éviter tout déversement d'explosif près d'un trou lors de la réalisation des forages et récupérer les produits résiduels échappés le cas échéant.
SOL5[1]	Les réservoirs de carburant seront à double paroi ou pourvus d'une aire de confinement pouvant contenir 110 % de leur volume. Les réservoirs d'acide sulfurique, quant à eux, seront situés dans un bassin de retenue ayant une capacité minimale de 120 % du réservoir le plus volumineux.
SOL6	Rapporter immédiatement tout déversement accidentel au responsable du plan d'urgence, qui aura été élaboré et approuvé avant le début des travaux. Circonscrire immédiatement la zone touchée et la nettoyer rapidement. Aviser les réseaux d'alerte d'Environnement Canada (1 866 283-2333) et du MDDEFP (1 866 694-5454) dans un court délai. Retirer le sol contaminé et l'éliminer dans un lieu autorisé. Comptabiliser tous les déversements ainsi que les mesures correctives prises dans un registre interne.
Vibrations et projection de roches	
*VIB1	Installer un réseau de surveillance des vibrations au sol et des pressions d'air à proximité des habitations ou des puits artésiens. Ce réseau comprendra de deux à trois sismographes permanents, avec une communication à distance par modem, qui seront disposés de façon à évaluer les vibrations et les surpressions d'air avec la distance.
VIB2[1]	Pour les propriétés non acquises par le promoteur à moins de 1 km de la fosse, la vitesse maximale des vibrations permises au sol au point d'impact sera de 12,7 mm/s et le seuil maximal des pressions d'air à toute habitation sera de 128 décibels linéaires.
VIB3[2]	Interdire le dynamitage entre 19 h et 7 h, sans égard à la présence ou non d'habitations dans un rayon d'un kilomètre de la fosse.
*VIB4	Toutes les fondations des résidences non acquises par le promoteur et situées dans un périmètre de 1 km des zones de sautages feront l'objet d'une inspection préalable par une personne qualifiée afin de documenter leur état actuel. Les mêmes fondations seront inspectées à nouveau au début de la période d'exploitation pour vérifier l'évolution de l'état des structures et pour évaluer l'effet des vibrations associées aux sautages. Advenant que l'influence du projet Dumont soit démontrée, le promoteur compensera les propriétaires touchés.
*VIB5	Optimiser la séquence d'initiation des sautages en fonction des résultats du réseau de surveillance de manière à programmer des délais optimaux en fonction des caractéristiques du site, et ainsi réduire les risques d'amplification des vibrations et des surpressions d'air.
*VIB6[1]	Dans les secteurs les plus à risque (sud de la fosse) pour les bancs de 10 m et 15 m, des détonateurs électroniques permettront des séquences de sautage « trou par trou », tout en minimisant la quantité d'explosif par délais et en allongeant la durée de chacune des séquences de tir sur un laps de temps minimal.
*VIB7[1]	Installer des matelas pare-éclat pour les dynamitages au sud de la fosse lorsqu'il y a un risque potentiel dans le périmètre de sécurité.
VIB8[1]	Établir un périmètre de sécurité avant chacun des dynamitages (distance à déterminer lors de l'ingénierie de détail et de la campagne de dynamitage signature).
Régime hydrique et sédimentaire	
*RHS1	Pour minimiser l'apport de sédiments, interrompre les fossés de drainage de la route projetée à quelques mètres au-dessus de la ligne naturelle des hautes eaux du ruisseau sans nom 1 ou procéder à un empierrement du fossé sur une centaine de mètres en amont de la traverse de la route, de même qu'à la mise en place d'une membrane sur les talus au droit de la traverse.
*RHS2	Pour minimiser les conséquences de la réduction du débit de la rivière Villemontel en aval du site minier, ne réaliser aucun prélèvement d'eau dans cette rivière, à moins d'une situation exceptionnelle.
*RHS3	Lors des activités de décapage des sols, exiger des entrepreneurs qu'ils mettent en place des systèmes efficaces de contrôle de l'érosion, de manière à respecter les normes de la qualité de l'eau (concentration en MES) dans la rivière Villemontel. Ces systèmes pourront notamment comprendre le contrôle de l'écoulement de surface sur les aires de travail et leur récupération dans des puisards temporaires. Autant que possible, la circulation de la machinerie sera planifiée pour que la formation d'ornières se fasse perpendiculairement aux pentes naturelles.
*RHS4[2]	En période de construction, aménager un bassin permanent de rétention en périphérie de l'usine de traitement des eaux pour recueillir les eaux de ruissellement et du ruisseau sans nom 1. Avant la construction du bassin permanent, des bassins temporaires seront aménagés pour gérer les eaux de ruissellement. Ces bassins permettront de mesurer les concentrations en MES et de procéder à un traitement primaire, au besoin, lorsque les concentrations excèdent 20 mg/l à l'effluent. Pour respecter cette norme en tout temps, une unité mobile de filtration sera installée en bordure de ce bassin pour débarrasser l'eau, au besoin, des particules de fin diamètre.
*RHS5[2]	Lorsque la fosse de départ sera minée (capacité de 5 Mm^3), une grande partie de l'eau de ruissellement du site minier y sera accumulée. Une partie des MES sédimentera dans cette fosse. Lorsque l'augmentation du niveau d'eau le nécessitera, de l'eau sera acheminée vers le bassin de sédimentation pour y recevoir un traitement des MES et un ajustement du pH, au besoin. Elle sera ensuite envoyée dans le bassin de polissage, avant son rejet dans la rivière Villemontel.
*RHS6	Pour minimiser l'érosion des haldes de dépôts meubles et favoriser le rétablissement d'un écosystème naturel, stabiliser celles-ci progressivement, d'abord par ensemencement, puis par la plantation d'arbustes et d'arbres de différentes essences. Pour contrôler le ruissellement, pour éviter la formation de rigoles et de crevasses, et ainsi limiter le transport sédimentaire sur les pentes des piles de dépôts meubles, aménager des terrasses en pente inversée le long des talus.

Numéro	Mesure
Régime hydrique et sédimentaire (suite)	
*RHS7	Pour assurer la stabilité des haldes de dépôts meubles et pour éviter l'érosion et le transport sédimentaire des argiles, encapsuler celles-ci au centre des piles et les recouvrir de matériaux granulaires plus stables (sable et gravier).
*RHS8	Pour favoriser la restauration des haldes de roches stériles et pour mieux contrôler les érosions hydrique et éolienne des particules de fin diamètre, aménager un plateau dans la portion supérieure de la pile. Sur ce plateau, des plantules, jeunes d'arbustes et arbres seront plantés pour servir de banque de graines, pour stabiliser la pile, pour en augmenter la diversité écologique et pour une meilleure intégration au paysage. Enfin, les pentes feront l'objet d'ensemencement et des mesures particulières seront prises pour en favoriser la germination.
*RHS9[3]	Advenant que le suivi de l'eau dans la fosse indique l'émergence d'enjeux de qualité en lien avec la déposition de résidus, les approches de traitement qui seront regardées en priorité sont celles qui permettraient un traitement ponctuel de l'eau de la fosse en recourant à des solutions mises en oeuvre directement au niveau de la fosse.
Qualité de l'eau de surface et des sédiments	
EAU1[2]	Localiser les aires de stationnement, de lavage et d'entretien de la machinerie à au moins 60 m de tout cours d'eau, incluant les canaux de dérivation. La station de lavage des équipements mobile sera équipée d'un séparateur eau/huile.
EAU2	Réaliser le ravitaillement de la machinerie sous surveillance constante, à au moins 30 m de tout cours d'eau, incluant les canaux de dérivation.
*EAU3	Pour minimiser l'apport de sédiments, interrompre les fossés de drainage de la route projetée à quelques mètres au-dessus de la ligne naturelle des hautes eaux du ruisseau sans nom 1, ou procéder à un empierrement du fossé sur une centaine de mètres en amont de la traverse de la route et à la mise en place d'une membrane sur les talus au droit de la traverse.
EAU4	Utiliser des matériaux granulaires propres pour la mise en place des batardeaux pour la construction des digues, lorsque requis.
EAU5	Stabiliser les endroits remaniés (p. ex. pentes de talus et piles de dépôts meubles) au fur et à mesure de l'achèvement des travaux.
EAU6	Empêcher le transport de particules fines dans le milieu aquatique au-delà de la zone immédiate des travaux par un moyen efficace.
EAU7	Acheminer les huiles usées provenant de la machinerie vers un lieu d'élimination prévu à cette fin.
EAU8	Traiter les eaux usées domestiques avec une unité de traitement mobile aux biodisques pour que ces eaux respectent les normes pour la DBO_5, les coliformes, les MES et le phosphore.
EAU9	À l'aide de fossés collecteurs, ceinturer les haldes de roches stériles, de minerai de faible teneur et de dépôts meubles ainsi que le parc à résidus, pour que les eaux de drainage soient réutilisées.
*EAU10	Pour minimiser l'érosion des haldes de dépôts meubles et favoriser le rétablissement d'un écosystème naturel, stabiliser celles-ci progressivement, d'abord par ensemencement, puis par la plantation d'arbustes et d'arbres de différentes essences. Pour contrôler le ruissellement, pour éviter la formation de rigoles et de crevasses, et ainsi limiter le transport sédimentaire sur les pentes des piles de dépôts meubles, aménager des terrasses en pente inversée le long des talus.
*EAU11	Pour assurer la stabilité des haldes de dépôts meubles et pour éviter l'érosion et le transport sédimentaire des argiles, encapsuler celles-ci au centre des piles et les recouvrir de matériaux granulaires plus stables (sable et gravier).
EAU12	Pour limiter l'infiltration d'eau de surface et pour favoriser l'établissement rapide d'un couvert végétal, recouvrir les cellules de résidus miniers, au moment de leur restauration, d'environ 15 cm de sol, composé d'un mélange de dépôts meubles, qui aura été mis en réserve au début du projet. Une fois le matériel mis en place, il sera ensemencé selon les prescriptions qui seront établies dans le plan de restauration.
EAU13	Pour minimiser la dissolution de nitrate et d'ammoniac dans les eaux d'exhaure, employer une émulsion d'ANFO à faible capacité de dissolution dans les trous de forage lors des sautages.
*EAU14[2]	En période de construction, aménager un bassin permanent de rétention en périphérie de l'usine de traitement des eaux pour recueillir les eaux de ruissellement et du ruisseau sans nom 1. Avant la construction du bassin permanent, des bassins temporaires seront aménagés pour gérer les eaux de ruissellement. Ces bassins permettront de mesurer les concentrations en MES et de procéder à un traitement primaire, au besoin, lorsque les concentrations excèdent 20 mg/l à l'effluent. Pour respecter cette norme en tout temps, une unité mobile de filtration sera installée en bordure de ce bassin pour débarrasser l'eau, au besoin, des particules de fin diamètre.
*EAU15[1]	Lors des activités de décapage des sols, exiger des entrepreneurs qu'ils mettent en place des systèmes efficaces de contrôle de l'érosion, de manière à respecter les normes de la qualité de l'eau (concentration en MES) dans la rivière Villemontel. Ce système pourra notamment comprendre le contrôle de l'écoulement de surface sur les aires de travail et leur récupération dans des puisards temporaires.
*EAU16[2]	Traiter au besoin l'eau acheminée au bassin de sédimentation au niveau des MES et du pH et la faire transiter par le bassin de polissage avant son rejet dans la rivière Villemontel. En cas d'enjeu au niveau des métaux, l'eau du bassin de sédimentation pourra être envoyée à l'usine de traitement des eaux usées.
*EAU17[2]	Construire une usine de traitement des eaux usées minières pour qu'elle soit fonctionnelle dès le début des opérations minières. Il est prévu que cette usine sera principalement en fonction d'avril à novembre. Durant la période hivernale, aucun rejet ne sera émis par l'usine de traitement d'eau. Les eaux traitées à l'usine seront envoyées dans le bassin de polissage avant d'être rejetées dans la rivière Villemontel.
*EAU18[2]	Instaurer un suivi du niveau d'eau dans le complexe de milieu humide autour du lac à la Savane, au moyen de pointes filtrantes à partir de l'an 1 d'exploitation. Ce suivi sera ensuite réalisé annuellement, sur la base de trois mesures de niveau par année, et ce jusqu'à la fin de la vie de la mine.

Numéro	Mesure
Qualité de l'eau souterraine et régime d'écoulement	
*SOU1	Pour protéger les eaux souterraines sous l'esker sans nom situé dans la partie sud-est de la propriété, limiter le déboisement au minimum requis pour réaliser les travaux au sud-est de la fosse.
SOU2	Pour prévenir une contamination des eaux souterraines, aucun entretien ou ravitaillement de la machinerie ne sera autorisé en dehors des endroits désignés à cette fin. Ces endroits devront notamment être situés à l'extérieur des zones de recharge des nappes souterraines (p. ex. affleurements rocheux) et de l'esker sans nom situé dans la partie sud-est de la propriété. Les points de ravitaillement seront clairement identifiés par des enseignes.
*SOU3	Pour protéger les eaux souterraines sous l'esker sans nom, réaliser les travaux requis en périphérie de la portion sud-est de la fosse en s'assurant de protéger le sol et l'humus pour éviter la mise à nu du sol et les orniérages en dehors de la zone des travaux.
*SOU4[1]	Pour minimiser les risques de contamination des eaux souterraines dans les secteurs sensibles, les infrastructures minières du projet ont été conçues de manière à ne pas empiéter dans une zone tampon d'une largeur de 1 km à partir de la limite est, en surface, de l'esker de Launay. Cette zone se prolonge tout le long de l'esker de Launay situé vis-à-vis la propriété.
*SOU5[2]	Réévaluer le débit de percolation quotidien global sous le parc à résidus pour s'assurer qu'il soit toujours inférieur à 3,3 l/m² et valider les zones de plus grande perméabilité à recouvrir d'une couche d'argile pour diminuer leur conductivité hydraulique et ainsi minimiser davantage le risque de contamination des eaux souterraines.
*SOU6	Les puits de surveillance en phase de suivi permettront d'identifier rapidement d'éventuelles modifications qualitatives ou quantitatives de l'eau souterraine et, advenant que ces mêmes modifications soient susceptibles d'affecter la consommation humaine, la population sera prévenue immédiatement et des mesures appropriées seront mises en place pour maintenir l'alimentation en eau potable.
*SOU7[2]	Mettre en place des mesures d'intervention pour contrôler la migration d'eau souterraine dans le cas où la qualité de l'eau souterraine s'avérerait substantiellement différente à celle prévue selon les résultats de modélisation.
Végétation	
VEG1	Interdire la circulation de la machinerie en dehors des limites des aires de travail, lesquelles devront être identifiées par un matériau solide, résistant aux intempéries et aux déchirures, et d'une couleur très visible à distance.
VEG2	Lors du déboisement, porter une attention particulière à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. Éviter, autant que possible, la chute des arbres à l'extérieur des limites du déboisement et dans les cours d'eau.
VEG3	Déchiqueter, brûler ou valoriser à l'extérieur du site les déchets de coupes et les débris ligneux. S'ils sont déchiquetés, les copeaux seront réutilisés au besoin pour la stabilisation temporaire, l'engraissement des sols ou la restauration des haldes de roches stériles et des digues en enrochement. S'ils sont brulés, les précautions nécessaires pour éviter un incendie seront prises et une autorisation préalable de la SOPFEU aura été obtenue.
*VEG4[2]	Imperméabiliser les fossés de drainage de la portion sud-ouest du parc à résidus, de la portion nord-est de la halde de roches stériles 1 et de la marge est de la halde de dépôts meubles 1, afin d'éviter de drainer les tourbières à valeur écologique élevée.
VEG5	Pour les travaux de revégétalisation, s'assurer que le mélange de semences est exempt d'espèces exotiques envahissantes. Privilégier des semences d'espèces indigènes et appropriées à la zone de rusticité.
VEG6	Récupérer les bois de valeur marchande conformément au permis de coupe qui seront requis lors des travaux de déboisement.
VEG7[1]	Pour prévenir l'introduction d'espèces exotiques envahissantes, s'assurer de nettoyer la machinerie excavatrice qui sera utilisée avant son arrivée sur le site minier afin qu'elle soit exempte de boue, d'animaux ou de fragments de plantes.
Faune aquatique	
FAQ1[1]	Utiliser des matériaux granulaires propres pour la mise en place des batardeaux, si requis, et les stabiliser au moyen d'une membrane géotextile ou d'un empierrement.
FAQ2	Stabiliser les endroits remaniés (p. ex. pentes de talus et piles de dépôts meubles) au fur et à mesure de l'achèvement des travaux.
FAQ3	Empêcher le transport de particules fines dans le milieu aquatique au-delà de la zone immédiate des travaux par un moyen efficace.
*FAQ4	Pour minimiser les conséquences de la réduction du débit de la rivière Villemontel en aval du site minier, ne réaliser aucun prélèvement d'eau dans cette rivière à moins d'une situation exceptionnelle.
*FAQ5	Lors du remblayage des cours d'eau et des étangs à castor, favoriser des méthodes qui permettront aux poissons de fuir le chantier.
FAQ6[2]	Réaliser les ouvrages et activités prévus aux années 1 et 2 du plan de gestion des eaux de surface et ayant un impact sur le ruisseau sans nom 1 entre le 15 juin et le 15 avril. Dans le cas des cours d'eau intermittents, les travaux pourraient être faits lorsqu'ils sont à sec.
Faune avienne	
OIS1	Interdire la circulation de la machinerie en dehors des limites des aires de travail et installer une clôture à la limite du périmètre de protection des endroits désignés sensibles.
OIS2[1]	Pour ne pas affecter le recrutement de l'année en cours, réaliser le déboisement en dehors de la période de nidification des oiseaux (du 1er mai au 15 août). Dans la mesure du possible, les travaux de déboisement seront réalisés durant l'hiver. Dans le cas où des travaux de déboisement seraient nécessaires durant la période de nidification, le promoteur s'engage à ne pas détruire de nids en effectuant au préalable un inventaire ornithologique.
OIS3[1]	Là où la coupe n'est pas nécessaire, laisser en place des bandes d'arbres et conserver les chicots là où c'est possible, notamment dans des secteurs propices au moucherolle à côtés olive.

Numéro	Mesure
Mammifères	
MAM1	Préalablement à tous les travaux de déboisement, octroyer un contrat de piégeage pour capturer le plus grand nombre possible d'animaux à fourrure, particulièrement les espèces moins mobiles comme le castor. Assurer une gestion des activités du castor tout au long de la vie du projet.
MAM2	Sensibiliser les travailleurs au fait de ne pas nourrir les animaux et de ne pas laisser traîner de nourriture afin de ne pas attirer les animaux à fourrure à proximité des aires de travail. La sensibilisation pourra se faire au moyen d'affiches et de séances d'information.
Aménagement et utilisation du territoire	
TER1	Mettre en place un plan de gestion des déchets basé sur le principe des 4RVE (réutilisation, réduction, récupération, recyclage, valorisation et élimination).
*TER2	Contribuer financièrement, de manière directe ou indirecte, au développement d'établissements locaux offrant des services de garde.
Agriculture	
*AGR1	Conserver la vocation des terres agroforestières acquises par le promoteur qui ne seront pas touchées par les infrastructures minières projetées.
Infrastructures et services	
*INF1	Les fondations des résidences non acquises par le promoteur et situées dans un périmètre de 1 km des zones de sautages ont fait l'objet d'une inspection préalable par une personne qualifiée afin de documenter leur état actuel. Les mêmes fondations seront inspectées à nouveau au début de la période d'exploitation pour vérifier l'évolution de l'état des structures et pour évaluer l'effet des vibrations associées aux sautages. Advenant que l'influence du projet Dumont soit démontrée, le promoteur compensera les propriétaires touchés.
*INF2[1]	Advenant que le suivi démontre une influence de la mine sur des puits privés (qualité de l'eau et débit d'approvisionnement), faire réaliser un diagnostic de la situation par un expert pour déterminer le correctif le plus approprié à mettre en place et réaliser les travaux correctifs aux frais du promoteur.
INF3	Préalablement à tous les travaux de déboisement, octroyer un contrat de piégeage pour capturer le plus grand nombre possible d'animaux à fourrure, particulièrement les espèces moins mobiles comme le castor, pour assurer la sécurité des installations et des voies de circulation. Assurer une gestion des activités du castor tout au long de la vie du projet.
*INF4[3]	Si les investigations montrent que des tassements des routes 111 et 20650 sont induits par un rabattement de la nappe souterraine découlant des activités minières sur le site du projet Dumont, Magneto s'engage à procéder à la réalisation des études pour déterminer les correctifs qui seraient requis et mener les travaux qui auront été approuvés par le ministère des Transports du Québec.
Transport et circulation	
*CIR1[1]	Une analyse de la circulation et du profil vertical de la route 111 a été réalisée en 2013 et mise à jour en 2023 pour évaluer la pertinence de mettre en place des mesures particulières au droit de l'accès au site minier. Pour ne pas affecter la fluidité de la circulation, faciliter l'accès au complexe minier et permettre les virages sécuritaires, l'aménagement d'un biseau de 50 m pour les virages à droite sur la route 111 serait justifié. De tels travaux devront toutefois être approuvés par le MTQ.
*CIR2	Mettre en place un système de navettes en autobus à partir des principaux pôles urbains locaux pour chaque quart de travail afin de favoriser le transport collectif.
CIR3	Entreprendre des démarches auprès du MTQ pour qu'une signalisation soit ajoutée sur la route 111, dans les deux directions, afin de prévenir les automobilistes de la présence d'un accès avec des camions.
CIR4	Mettre en place un passage à niveau muni d'un système de feux clignotants avec barrière à l'accès principal au complexe minier, au droit de la voie du CN.
*CIR5	Sous réserve de prix concurrentiels et de flexibilité adéquate, privilégier le transport de marchandises par train, autant pour l'approvisionnement du complexe minier que pour le transport du concentré.
CIR6	Regrouper autant que possible les camions hors normes en convois.
*CIR7[2]	Pour minimiser les impacts sur la circulation, l'itinéraire à privilégier pour le transport des camions hors normes sera établi en respectant les itinéraires adaptés à ce genre de convois.
CIR8	Pour assurer la sécurité aérienne des avions, prévenir NAV CANADA préalablement à chacun des sautages.
*CIR9[2]	En période de construction, l'accès au site minier se fera également à partir du chemin forestier existant depuis la route de Guyenne, et ainsi assurer la sécurité des autres utilisateurs du territoire. La réalisation d'une passerelle par la municipalité de Launay a été soutenue par le promoteur pour accroître la sécurité des piétons au cœur du village de Launay.
*CIR10[1]	Travailler conjointement avec le Comité citoyen pour évaluer la pertinence de mettre en place un programme de sensibilisation des camionneurs à la sécurité routière à l'extérieur du site minier.
*CIR11[1]	Établir et fournir un registre des produits qui seront transportés par camion et par train aux autorités publiques intervenant en santé et sécurité publique.
*CIR12[3]	Lors des études de conception détaillée de l'entrée principale du site minier, une analyse sera réalisée pour démontrer au MTMD que l'aménagement de l'entrée principale et le système de contrôle prévu à la guérite permettront d'éviter toute accumulation de véhicule sur la route 111 en cas de bris ou de mauvais fonctionnement au niveau de la guérite.
Villégiature, loisir et tourisme	
VIL1[1]	Négocier des compensations de gré à gré avec les détenteurs de baux d'abris sommaires.
VIL2[1]	Collaborer avec les organismes régionaux (CLD, chambres de commerce, etc.) pour faire connaître les besoins d'hébergement à l'avance afin d'optimiser les services existants (inventaire des chambres disponibles et possibilités d'hébergement commercial).
VIL3[1]	Entreprendre des démarches auprès des autorités concernées pour qu'une signalisation soit ajoutée sur la route 111 pour prévenir les usagers de la Route verte de la circulation accrue aux heures d'entrée et de sortie des travailleurs au complexe minier et de la circulation lourde. À la sortie du complexe minier, mettre une signalisation faisant mention de la présence de la Route verte à proximité.

Numéro	Mesure
Population	
*POP1[1]	Mettre en œuvre les ententes-cadres de collaboration et de partenariat signées entre le promoteur et la Municipalité de Launay et entre le promoteur et la Municipalité de Trécesson. Ces ententes et des projets communautaires.
*POP2[1]	Informer la population sur le projet, recevoir les préoccupations et recueillir les commentaires et les suggestions des citoyens au bureau de liaison de Launay, ouvert depuis janvier 2013.
POP3	Aviser les résidents et les utilisateurs du territoire des dates de début et de fin des travaux de construction.
*POP4	Dans le cadre de la passation d'entente en vue d'acquérir des propriétés, offrir aux propriétaires de choisir les professionnels habilités auxquels ils souhaitent recourir pour réaliser des évaluations ou prendre des conseils notariés ou en fiscalité. Le promoteur prendra à sa charge les honoraires relatifs à ces évaluations, services-conseils et acte notarié portant sur les ententes et les acquisitions.
*POP5	Mettre en place une politique d'embauche permettant d'identifier rapidement les besoins de main-d'œuvre pour permettre aux entités assurant les formations de se préparer et aux personnes désirant suivre ces formations de s'y inscrire.
*POP6	Mettre en place un plan de formation de la main-d'œuvre en partenariat avec Emploi Québec, le Centre de services scolaire Harricana et son service aux entreprises et/ou la Corporation de l'enseignement et de formation d'Amos-Région pour des formations adaptées à l'industrie minière.
*POP7	Adhérer à une charte d'éduresponsabilité : le promoteur encouragera la persévérance scolaire et la formation continue de son personnel.
*POP8	Contribuer financièrement, de manière directe ou indirecte, au développement d'établissements locaux offrant des services de garde.
*POP9	Créer ou contribuer à une bourse de formation pour des étudiants inscrits à des institutions de formation reconnues.
POP10	Les moments des sautages seront indiqués sur des panneaux placés aux différentes barrières de sécurité permettant l'accès à la propriété. Cette information sera aussi diffusée à Launay, à Villemontel et à Guyenne.
POP11	Mettre en œuvre les ententes négociées de gré à gré avec les propriétaires lors de l'acquisition des propriétés nécessaires à la réalisation du projet Dumont.
*POP12	Prendre en charge les taxes municipales pendant 5 ans, jusqu'à concurrence de 10 000 $, pour les citoyens faisant l'objet de rachat de leur résidence et désirant se réinstaller dans la même municipalité (Launay ou Trécesson).
*POP13[1]	Aménager une digue de sécurité au sud-ouest du parc à résidus pour protéger les résidents de Launay en cas de rupture accidentelle d'une digue de rétention de résidus miniers.
Autochtones	
*AUT1[1]	Le conseil de la Première Nation Abitibiwinni et Magneto Investments L.P. ont signé une entente relative aux répercussions et aux avantages dans le cadre du développement du projet Dumont.
AUT2	Mettre en place des mécanismes d'intégration des travailleurs, particulièrement pour les membres des communautés autochtones (séance d'information, intervenant dédié aux ressources humaines, etc.).
Économie	
ECO1	Favoriser les entreprises ayant un effet significatif sur l'économie régionale (siège social basé à proximité du projet, main-d'œuvre régionale, etc.) dans les appels d'offres lorsque la compétence, la qualité et le prix sont compétitifs, ce qui se traduira par une politique visant à optimiser l'achat de biens et de services en région.
ECO2	Récupérer les bois de valeur marchande conformément aux permis de coupe qui seront requis lors des travaux de déboisement.
*ECO3	Promouvoir un plan de formation de la main-d'œuvre en partenariat avec Emploi Québec, la Commission scolaire Harricana et son service aux entreprises et/ou la Corporation de l'enseignement et de formation d'Amos-Région pour des formations adaptées à l'industrie minière.
*ECO4[1]	La communauté socioéconomique régionale et les citoyens seront associés à la planification de la cessation des activités minières par la création d'un comité consultatif communautaire (p. ex. un comité d'après-mine) pour mieux prévenir les effets de la période postexploitation de la mine et pour développer un processus visant à en assurer une gestion efficace.
*ECO5[1]	Élaborer un plan d'après-mine du projet Dumont dans une perspective de développement socioéconomique durable des communautés d'accueil.
*ECO6[1]	Collaborer avec les organismes régionaux (CLD, chambres de commerce, etc.) pour faire connaître les besoins d'hébergement à l'avance afin d'optimiser les services existants (inventaire des chambres disponibles et possibilités d'hébergement commercial).
*ECO7	Établir un partenariat avec une institution de recherche sur des projets en lien avec le projet Dumont.

Numéro	Mesure
Main-d'œuvre	
MOE1	Mettre en place des mécanismes d'intégration des travailleurs, particulièrement pour les membres des communautés autochtones (séance d'information, intervenant dédié des ressources humaines, etc.).
MOE2	Prévoir des mesures disciplinaires pour contrer les comportements discriminatoires.
MOE3	Mettre en œuvre et maintenir à jour un programme rigoureux de santé et sécurité au travail.
MOE4	Prendre des mesures particulières pour protéger les travailleurs exposés à des fibres d'amiante chrysotile.
MOE5	Mettre en place un système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
*MOE6	Mettre en place un système de navettes en autobus à partir des principaux pôles urbains locaux pour chaque quart de travail afin de favoriser le transport collectif.
*MOE7	Promouvoir un plan de formation de la main-d'œuvre en partenariat avec Emploi Québec, la Centre de services scolaire Harricana et son service aux entreprises et/ou la Corporation de l'enseignement et de formation d'Amos-Région pour des formations adaptées à l'industrie minière.
*MOE8	Mettre en place une politique d'embauche permettant d'identifier rapidement les besoins de main-d'œuvre pour permettre aux entités assurant les formations de se préparer et aux personnes désirant suivre ces formations de s'y inscrire.
*MOE9	Adhérer à une charte d'éduresponsabilité : le promoteur encouragera la persévérance scolaire et la formation continue de son personnel.
Tissu social	
*SOC1	Prendre en charge les taxes municipales pendant 5 ans, jusqu'à concurrence de 10 000 $, pour les citoyens faisant l'objet de rachat de leur résidence et qui désirent se réinstaller dans la même municipalité (Launay ou Trécesson).
Qualité de vie	
*VIE1	Mettre en place une vigilance participative sur les impacts et les nuisances du projet par le biais d'un comité de suivi citoyen, d'un service interne de relations communautaires et d'un programme de communication en continu pour informer sur les suivis environnementaux, pour recevoir les plaintes et pour procéder aux ajustements nécessaires.
*VIE2[1]	Mettre en œuvre le protocole de bon voisinage (plan de gestion préventive, de contrôle et de traitement des nuisances) s'adressant aux résidents voisins du projet avant le début de la construction du complexe minier.
*VIE3	Compenser adéquatement les nuisances, dommages et éventuels préjudices causés par le projet lorsque la responsabilité du promoteur aura été démontrée.
*VIE4	Contribuer activement à la vie communautaire et au développement régional, notamment par le biais de dons et de commandites.
Paysage	
*PAY1[1]	Au nord de route 111, aménager des écrans végétaux dans les milieux ouverts de manière à rejoindre les massifs d'arbres existants, pour camoufler certaines infrastructures minières. Des plantations mixtes de feuillus et de conifères viendront créer des barrières visuelles naturelles avec une épaisseur des plantations variant de 25 à 35 m, tout en se liant aux massifs de la végétation actuelle. Une partie de ces travaux a déjà été réalisée en 2012 et en 2013 pour favoriser la création rapide du couvert arborescent.
*PAY2	Pour atténuer l'impact visuel des haldes de roches stériles et favoriser leur revégétalisation lors de la restauration, aménager un plateau d'au moins 3 m de largeur dans leur portion supérieure. Ce plateau sera recouvert de terre organique et sur lequel des arbres résineux seront plantés.
PAY3	Sur les propriétés du promoteur, au nord de la route 111, préserver les lisières boisées existantes.
PAY4	À la fin des travaux de construction, réaménager et restaurer les zones perturbées selon le plan de fermeture pour qu'elles s'intègrent le mieux possible au paysage naturel (revégétalisation).
PAY5	Mettre en œuvre un plan de restauration minière qui intègre en avant-plan l'amélioration du paysage naturel du site.
*PAY6	Pour minimiser l'érosion des haldes de dépôts meubles et favoriser le rétablissement d'un écosystème naturel, stabiliser celles-ci progressivement, d'abord par ensemencement, puis par la plantation d'arbustes et d'arbres de différentes essences. Pour contrôler le ruissellement, pour éviter la formation de rigoles et de crevasses, et ainsi limiter le transport sédimentaire sur les pentes des piles de dépôts meubles, aménager des terrasses en pente inversée le long des talus.
*PAY7[1]	Mettre en place un système d'éclairage directionnel sur le complexe minier pour minimiser le rayonnement vers le ciel.
Patrimoine et archéologie	
ARC1	Si des vestiges d'intérêt sont découverts lors des travaux, aviser immédiatement le responsable des travaux et prendre des mesures pour protéger le site.
ARC2[1]	Un inventaire archéologique a été réalisé en 2013 dans les secteurs de travaux de potentiel moyen identifiés lors de l'étude de potentiel archéologique. Aucune trace ancienne d'occupation humaine n'a été trouvée lors de ces travaux.

Notes : * Mesure d'atténuation particulière.
1 : Mesure proposée ou revue après le dépôt de l'étude d'impact du projet Dumont avant l'obtention du décret.
2 : Mesure proposée ou revue après l'obtention du décret, à la suite de l'optimisation du projet.
3 : Mesure d'atténuation précisée ou ajoutée dans le cadre des réponses fournies pour l'obtention du décret 714-2023.

Tableau 6-2 Mesures de compensation du projet Dumont

Mesure	Description de la mesure
Qualité de l'eau souterraine	Le promoteur procédera à des correctifs dans l'éventualité où les activités liées au projet Dumont affectent la capacité ou la qualité physicochimique de l'eau potable provenant de puits privés.
Capacité forestière	Les terres en friche qui seront acquises par le promoteur pour développer le projet feront l'objet d'une mise en valeur agro-forestière. Pour compenser la perte de capacité de production forestière, d'autres surfaces pourront aussi être reboisées ailleurs dans l'UAF.
Campagnol des rochers	Des aménagements d'habitats pour favoriser le campagnol des rochers, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, seront réalisés dans le secteur du lac à la Savane et/ou à l'ouest du parc à résidus projeté, où des individus de cette espèce ont été capturés.
Milieux humides et hydriques	Pour l'empiètement dans les milieux humides et hydriques, un plan de compensation a été élaboré et soumis au MELCC. Sa mise en œuvre est détaillée à la section 7.2.1 du chapitre 7.
Habitat du poisson	Un plan compensatoire des destructions, des détériorations et des perturbations des habitats du poisson a été élaboré. Sa mise en œuvre est détaillée à la section 7.2.2 du chapitre 7.
Utilisation du territoire	Le promoteur procédera à une compensation des détenteurs de baux d'abris sommaires.

7 Modifications apportées aux programmes de surveillance et de suivi, de compensation et de restauration

7.1 Programme de surveillance et de suivi

Les nouvelles évaluations des impacts effectuées sur certaines composantes n'entraînent aucun changement au niveau de la surveillance et des suivis qui devront être réalisés lors des phases de construction/préproduction, d'exploitation et de fermeture. Les engagements du promoteur demeurent inchangés à ce niveau.

À titre de rappel, le promoteur mettra en place un programme rigoureux de surveillance environnementale. Le responsable de ce programme s'assurera du respect des engagements et des obligations en matière d'environnement du promoteur. Il vérifiera l'intégration des mesures d'atténuation proposées au projet et veillera au respect des lois, des règlements et des autres considérations environnementales édictées dans les différents permis gouvernementaux et autorisations.

Les suivis qui seront mis en place sont les mêmes que ceux décrits à l'ÉIE initiale. Certains suivis ont débuté, car des données d'avant-projet devaient être récoltées.

Un programme de surveillance et de suivi environnemental a été produit et soumis au MELCC par le promoteur en mars 2015. Ce dernier inclut toutes les activités en lien avec les engagements pris lors de l'évaluation environnementale du projet Dumont. Le programme fait partie des conditions incluses au décret autorisant le projet (juin 2015). Les suivis qui seront réalisés dans le cadre des différentes phases du projet peuvent être classés en fonction des groupes de composantes qui en feront l'objet.

MILIEU PHYSIQUE

- Suivi de la qualité de l'effluent minier[6].
- Suivi de l'effluent sanitaire.
- Suivi de l'eau de surface dans le milieu récepteur.
- Suivi de la qualité physico-chimique des sédiments.
- Suivi des eaux souterraines et des puits privés le long de la route 111.
- Suivi de la qualité de l'air et des sautages.
- Suivi de la qualité des sols en périphérie du site minier.

6 Les objectifs environnementaux de rejet ont été mis à jour en 2015, après l'obtention du décret gouvernemental. Le suivi de l'effluent minier comprend un volet sur le respect des OER les plus récents, émis par le MELCC ainsi que sur les critères indiqués dans le REMMMD, en vigueur lors de la réalisation du suivi. Également le début de la phase de suivi en phase de fermeture débutera à l'an 24 et non plus à l'an 21 car la fin des activités de minage est maintenant prévue à l'an 24 (chapitre 2).

- Suivi du bruit (milieu environnant et site minier).
- Suivi des vibrations et des surpressions d'air.
- Suivi de la stabilité des digues du parc à résidus.
- Suivi des débits du ruisseau sans nom 1 et dans la rivière Villemontel et des niveaux d'eau sur le site minier.
- Suivi des niveaux d'eau dans le complexe de milieux humides en périphérie du lac à la Savane et au niveau du lac Villemontel.
- Suivi de l'infrastructure de la route 111.
- Suivi de la gestion des matières dangereuses et des sols contaminés.

MILIEU BIOLOGIQUE

- Suivi de populations de poissons, d'invertébrés benthiques et des sédiments dans le contexte du règlement sur les effluents des mines de métaux incluant des essais de toxicité.
- Suivi des espèces exotiques envahissantes sur les surfaces des travaux projetés selon les phases de développement du projet.
- Suivi de la reprise de la végétation sur les surfaces.
- Suivi de la composition floristique du milieu humide de forte valeur écologique à l'est de la halde de roches stériles principale[7].
- Vérification de la présence et évaluation de l'abondance de la belette pygmée sur les aires qui seront impactées.
- Suivi des populations de couleuvres[8].
- Suivi de l'abondance de trois espèces d'oiseaux à statut sur le site minier et en périphérie[8].
- Suivi de l'utilisation par les oiseaux des milieux humides et hydriques bordant les infrastructures minières et dans les habitats de compensation.
- Suivi de l'utilisation des aménagements fauniques par le campagnol des rochers.
- Suivi de l'efficacité des projets de compensation pour les pertes de milieux humides et hydriques[9].
- Suivi de l'efficacité du projet de compensation pour les impacts sur les habitats du poisson[9].

MILIEU HUMAIN

- Approche de liaison communautaire.
- Mise en place d'un comité de suivi composé de citoyens.
- Mise en place d'un comité après-mine pour l'élaboration du plan et suivi des activités de fermeture.
- Mise en place d'un comité mixte de mesures d'urgence.

7 La droséra à feuilles linéaires, identifiée sur le site et contribuant à l'attribution de la valeur écologique du milieu humide n'est maintenant plus considérée comme une espèce à statut particulier (MELCC, 2020).

8 Les inventaires d'avant-projet ont été réalisés depuis le dépôt du programme de surveillance et de suivi. Les résultats des inventaires d'avant-projet sont présentés au chapitre 4.

9 Les ententes ainsi que les mises à jour sur l'avancement des projets de compensation sont présentées à la section 7.2.

- Mise en place d'un protocole de bon voisinage.
- Suivi de l'hébergement des travailleurs provenant de l'extérieur de la région durant la construction.
- Suivi du positionnement du projet envers le développement durable.

De nouveaux engagements ont été pris par Magnéto au niveau du programme de suivi et issus du décret 714-2023. Ces suivis sont les suivants :

- Infrastructures : Le programme de suivi visant à détecter d'éventuels tassements des infrastructures routières causés par le rabattement de la nappe phréatique lié au dénoyage de la fosse lors de son exploitation concernera la route 111 (déjà prévu dans le programme de suivi lié au décret 526-2015) et la route 20650.
- Suivi de la qualité de l'eau de la fosse : Un suivi de la qualité de la fosse devra être réalisé en période de déposition des résidus miniers ainsi qu'en période de fermeture et de post-fermeture. L'étude de modélisation de la qualité des eaux dans la fosse ennoyée devra être mise à jour avec l'utilisation des données de terrain collectées lors des premières années d'exploitation de la mine.
- Suivi de l'eau souterraine : Le programme de suivi des eaux souterraines sera complété en établissant :
  - des seuils d'alerte piézométrique fixés en fonction des résultats des simulations du rabattement de la nappe phréatique et,
  - des seuils de déclenchement de mesures d'interventions associées au suivi de la qualité de l'eau souterraine qui sera effectuée dans les puits de suivi du projet Dumont situés en aval hydraulique des infrastructures minières. Ces derniers prendront en compte les teneurs de fonds établies pour l'eau souterraine préalablement à la réalisation du projet, les tendances continues d'augmentation de concentrations pour les métaux suivis pour la qualité de l'eau souterraine et le dépassement répété des valeurs modélisées dans une série continue d'échantillons.
- Surveillance des digues du parc : Afin de respecter les exigences de la D019 ainsi que les bonnes pratiques dans l'industrie (Association canadienne des barrages, Association minière du Canada, et la nouvelle norme industrielle mondiale pour la gestion des résidus miniers [Global Tailing Review, 2020]), le système de surveillance qui sera mis en place pour assurer le bon état des digues du projet sera basé sur le principe 7 de la nouvelle norme mondiale (Global Tailing Review, 2020): concevoir, mettre en oeuvre et exécuter des systèmes de surveillance, de manière à gérer les risques à toutes les étapes du cycle de vie du parc à résidus miniers, y compris la fermeture. Ces activités de surveillance seront incluses dans le manuel d'opération, de maintenance et de surveillance du parc à résidus.

7.2 Programme de compensation

7.2.1 Plan de compensation des pertes de milieux humides et hydriques

Lors de la conception du projet Dumont, des efforts ont été déployés sur la base des caractérisations des milieux biologiques afin de minimiser les impacts sur les milieux humides et hydriques liés à la construction des infrastructures minières. Les empreintes de la halde principale de stérile et du parc à résidus ont notamment été contenues pour éviter des tourbières ayant une valeur écologique élevée ou très élevée. Malgré ces efforts, des milieux humides et hydriques seront impactés par la construction des infrastructures sur le site minier.

Un plan de compensation des pertes de milieux humides et hydriques a été développé à la suite du dépôt de l'ÉIE initiale et a été accepté par le MELCC (RNC, 2015, plan de compensation version 1.3). Ce plan se compose de trois volets qui seront réalisés selon une séquence couvrant l'ensemble de la durée de vie du projet minier.

Le premier volet repose sur la réalisation de deux projets de conservation de milieux humides et hydriques existants à Launay et Amos afin de préserver un certain patrimoine naturel existant dans la MRC d'Abitibi et de supporter la sensibilisation à ce patrimoine.

Le second volet correspond à la réalisation d'un guide pour la restauration de milieux humides sur les sites miniers, réalisation appuyée par un projet pilote. Ce projet permettra de développer l'approche à mettre en œuvre pour la restauration ou la création de milieux humides et hydriques qui y sont associés sur le site minier Dumont. Plus largement, il devrait contribuer à la valorisation de ce type de projets et à en faciliter la réalisation.

Finalement, le dernier volet portera sur la restauration ou la création de milieux humides sur le site minier Dumont au niveau de zones libérées à la suite de l'utilisation d'empilements temporaires et au niveau des infrastructures de gestion de l'eau sur le site. Ce volet constitue l'objectif prioritaire du plan de compensation, car il contribuera à rétablir un équilibre localement et à l'échelle du bassin versant entre les milieux terrestres et les milieux humides et hydriques. Il permettra également, en complément à la restauration minière du site, d'atténuer les perturbations associées aux activités industrielles.

Les échanges en vue de la réalisation du premier volet du plan de compensation se sont poursuivis pour les deux projets qui étaient identifiés dans le plan de compensation version 1.3. La mise en œuvre de ce premier volet du plan de compensation doit se réaliser dans les cinq premières années du projet Dumont, soit les deux années de construction et les trois premières années d'exploitation.

Le projet de conservation dans le secteur de Launay est développé avec la municipalité de Launay et le projet dans le secteur d'Amos avec le Refuge Pageau. Les formes de protection préconisées par le ministère pour ces projets sont la constitution de réserves naturelles en milieu privé reconnues par le MELCCFP ou la servitude de conservation. Ces mesures de conservation envisagées seront implantées avec l'appui du promoteur.

Une demande de reconnaissance de réserve naturelle a été déposée en novembre 2020 par la municipalité de Launay, avec le concours de Magneto, pour le projet de conservation de milieux humides et hydriques situés dans le secteur de Launay. Cette demande a été jugée complète (N/Réf. 5143-08-08 [04]) et est en cours d'analyse afin de déterminer si elle satisfait aux critères d'admissibilité du MELCCFP.

7.2.2 Plan de compensation pour les pertes d'habitat du poisson et les dommages sérieux aux poissons

À la suite de la décision rendue par le ministre de l'Environnement du Canada (via l'ACÉE, désormais l'AÉIC) en juillet 2015 sur le projet Dumont, le plan compensatoire de l'habitat du poisson déposé pour contrebalancer la perte d'habitat du poisson a été examiné et accepté par le MPO. Il porte sur le rétablissement et le maintien des niveaux d'eau en amont du barrage Dasserat, situé sur la rivière Kanasuta à Rouyn-Noranda.

Le plan compensatoire de l'habitat du poisson vise à compenser les pertes causées par les infrastructures et opérations minières projetées. Il compensera également les pertes causées par l'entreposage de minerai de basse teneur dans des plans d'eau et fait partie à ce titre, des documents qui étaient exigés et qui ont été analysés dans le processus d'inscription d'une partie du ruisseau sans nom et ses tributaires sans nom, à l'annexe 2 du REMMMD. Ce processus a été complété le 8 décembre 2017 sur recommandation de la ministre de l'Environnement du Canada en vertu du paragraphe 36(5) de la Loi sur les pêches.

Magneto a fait le choix de débuter la mise en œuvre du plan compensatoire de l'habitat du poisson en 2019. Afin d'encadrer la réalisation du plan compensatoire, une entente relative à la création d'une réserve d'habitat gérée par Magneto a été signée le 24 juillet 2020 avec Pêches et Océans Canada (Ref. SAPH: 20-HQUE-00070).

Le barrage Dasserat se situe sur la rivière Kanasuta (territoire de la ville de Rouyn-Noranda), qui constitue l'exutoire d'un ensemble de lacs, dont le lac Dasserat, communément appelé lac Kanasuta. Le rétablissement et le maintien du niveau de l'eau du lac Kanasuta nécessitaient la réfection de cet ouvrage de retenue qui était désuet et contourné par une voie d'eau. Ces travaux de réfection de l'ouvrage ont été réalisés à l'été 2020 et ont fait l'objet de travaux complémentaires à l'été 2021. La régularisation du niveau de l'eau doit augmenter les superficies disponibles pour l'habitat du poisson au niveau des plans d'eau situés en amont du barrage. Des suivis pour décrire les niveaux d'eau atteints et le gain en termes d'habitats du poisson ont ainsi été initiés.

La réalisation des travaux par le promoteur s'est effectuée avec le concours du Club nautique Kanasuta et de la ville de Rouyn-Noranda, comme prévu au plan compensatoire. La conception du nouvel ouvrage a été préalablement autorisée par la Direction de la sécurité des barrages du MELCC en septembre 2019. Rappelons que ce projet de compensation a été identifié dans le cadre d'échanges que le promoteur avait eus, notamment avec le MFFP, lors du processus d'évaluation environnemental du projet. Ce ministère souhaitait voir ce barrage reconstruit de manière à créer un obstacle à la montaison de la barbotte brune présente en aval de l'ouvrage actuel. Cette espèce de poisson n'étant pas souhaitée dans le lac Dasserat.

7.3 Programme de restauration

Une mise à jour du plan de restauration (version 4) a été produite en avril 2021 pour refléter les optimisations apportées au projet Dumont dans le cadre de l'étude de faisabilité produite par Ausenco en 2019 et décrites dans le décret 714-2023. Cette version du plan est en cours d'analyse par le ministère des Ressources naturelles et des Forêts.

8 Analyse de risques d'accidents technologiques concernant les nouvelles composantes du projet optimisé

8.1 Rapport de modélisation des scénarios de bris de digue

Des modélisations de bris de digue ont été effectuées en collaboration avec la firme Stony Point Hydrogeology (SPH) en utilisant la conception du parc à résidus autorisée par le MELCCFP en 2023 (décret 714-2023).

SPH a utilisé le logiciel *logiciel FLO-2D Pro* (2022) afin d'effectuer les différentes modélisations numériques de bris de digue en considérant des conditions de temps sec et de crue maximale probable et une brèche de digue complète, c'est-à-dire jusqu'au niveau du sol. L'application de ces conditions permet d'obtenir une modélisation avec les conséquences maximales (*worst case scenario)*.

Ainsi, quatre modélisations de bris ont été menées et celles-ci permettent d'évaluer les impacts potentiels qu'un bris de digue peut avoir sur les opérations du projet Dumont, mais aussi sur les conséquences humaines, environnementales et matérielles à l'extérieur du site d'exploitation du projet. Un court résumé des différents scénarios est présenté ci-dessous. Pour obtenir plus de détails au sujet du risque de bris de digue, le rapport complet de SPH (2024) est présenté à l'annexe B.

Les scénarios de bris de digue suivants ont donc été modélisés par SPH :

- Scénario 1 : Il consiste en une rupture le long de la berme sud-ouest du parc à résidus, ce qui entraîne le rejet de résidus consolidés dans une zone adjacente à la brèche. Le volume de résidus modélisé qui passe à travers la brèche était de 15,1 Mm^3 pour l'événement par temps sec et de 15,1 à 18,3 Mm^3 pour les événements en crue maximale probable.
- Scénario 2 : Il consiste en une rupture dans la partie sud du parc à résidus, ce qui entraîne le rejet de résidus consolidés et de surnageant dans l'environnement. Le volume de résidus modélisé qui traverserait la brèche est de 13,5 Mm^3 pour l'événement par temps sec et de 18,2 à 19,9 Mm^3 pour les événements en crue maximale probable.
- Scénario 3 : Il s'agit d'un scénario de rupture en cascade comme demandé par le MELCCFP (décret 714-2023). Il consiste en une rupture de la digue sud du parc à résidus qui entraîne le rejet de résidus consolidés et de surnageant dans le bassin d'eau recyclée, suivi d'une rupture de la digue de ce bassin.
- Scénario 4 : La brèche 4 consiste en une rupture de la digue du bassin d'eau recyclée. Le volume d'eau claire modélisé qui traverse la brèche du bassin d'eau recyclé dans le scénario 4 était de 3,0 Mm^3 pour l'événement par temps sec et de 3,2 Mm^3 pour les événements de crue maximale probable.

Les différentes modélisations permettent d'évaluer l'importance des inondations qui seraient provoquées par chaque scénario au niveau de points spécifiques d'évaluation en plus de représenter les milieux qui seraient touchés par les résidus miniers déversés dans l'environnement lors d'un bris de digue. Vingt-cinq (25) points d'évaluation spécifiques ont été choisis pour comparer les exécutions du modèle. Les données provenant des modélisations ont été enregistrées à des intervalles de 30 minutes pendant toute la durée d'exécution des modélisations, soit pendant 36 heures. Cette information a été utilisée pour évaluer les différences dans les débits, les niveaux d'eau et les niveaux de résidus pour les divers événements de brèche.

Les points d'impacts modélisés regroupent des résidences, camps ou chalets, des établissements publics, des infrastructures (ponts, routes, voie ferrée, pylône électrique) et des points d'accès au cours d'eau dans le territoire susceptible d'être touché par les bris de digue modélisés. Ils sont présentés au tableau 8-1.

Tableau 8-1 Description des points spécifiques d'évaluation des conséquences d'un bris de digue

ID	Municipalité	Tenure	Description	Distance approximative des digues	Localisation relative
1	Launay	Privé	Résidence	1 800 m	Partie du village au nord de la voie ferrée
2	Launay	Privé	Édifice public	1 800 m	Partie du village au sud de la voie ferrée
3	Launay	Privé	Résidence	910 m	Sud de la route 111
4	Launay	Privé	Résidence	730 m	Sud de la route 111
5	Launay	Privé	Résidence	730 m	Sud de la route 111
6	Launay	Privé	Résidence	2 290 m	40 m de la rivière Villemontel en aval de la confluence avec le ruisseau sans nom
7	Trécesson	Privé	Résidence	3 120 m	Sud de la route 111, chemin de Canton
8	Launay	Public	Route	740 m	Route 111, sud du parc à résidus
9	Launay	Public	Route	900 m	Route 111, futur accès du site minier
10	Launay	Public	Pont	1 260 m	Route 111, franchissement du ruisseau sans nom
11	Trécesson	Public	Passage à niveau	5 640 m	Route 111, franchissement de la voie ferrée
12	Launay	Privé	Voie ferrée	630 m	Sud-est du parc à résidus
13	Launay	Privé	Voie ferrée	130 m	Sud du parc à résidus
14	Launay	Privé	Voie ferrée	140 m	Sud du parc à résidus
15	Launay	Privé	Voie ferrée	295 m	Sud du bassin d'eau recyclé
16	Launay	Privé	Voie ferrée	310 m	Sud du bassin d'eau recyclé
17	Trécesson	Privé	Bâtiment	4 800 m	25 m de la rivière Villemontel en aval de la confluence avec le ruisseau sans nom
18	Trécesson	Privé	Résidence	7 050 m	300 m de la rivière Villemontel en aval de la confluence avec le ruisseau sans nom
19	Trécesson	Privé	Résidence	7 400 m	3e Rang
20	Trécesson	Privé	Bâtiment	9 200 m	330 m de la rivière Villemontel en aval de la confluence avec le ruisseau sans nom
21	Trécesson	Public	Pylône de ligne haute tension	7 850 m	60 m de la rivière Villemontel en aval de la confluence avec le ruisseau sans nom

ID	Municipalité	Tenure	Description	Distance approximative des digues	Localisation relative
22	Launay	Privé	Franchissement sur la rivière	1 320 m	Rivière Villemontel en amont de la confluence avec le ruisseau sans nom
23	Launay	Privé	Bâtiment	1 330 m	15 m de la rivière Villemontel en amont de la confluence avec le ruisseau sans nom
24	Launay	Privé	Chemin	2 480 m	60 m de la rivière Villemontel en amont de la confluence avec le ruisseau sans nom
25	Launay	Privé	Bâtiment	3 850 m	130 m de la rivière Villemontel en amont de la confluence avec le ruisseau sans nom

Même si les probabilités qu'un bris de digue se produise demeurent limitées, les conséquences d'un tel événement sur les populations et l'environnement peuvent s'avérer importantes. Ainsi, Magneto a décidé d'adopter une approche misant sur la prévention avec la mise en place d'un certain nombre de mesures pour réduire de manière significative les risques sur la population et l'environnement advenant qu'un tel événement se produise.

Les modélisations de bris de digues ont été effectuées dans un premier temps sans considérer de mesures d'atténuation. Par la suite, elles ont été refaites en incluant la berme de sécurité prévue au niveau du projet Dumont, entre le parc à résidus et le noyau villageois de Launay (mesure prévue dans les décrets 526-2015 et 714-2023), ainsi que de nouvelles bermes de manière à évaluer les impacts résiduels et vérifier que les objectifs poursuivis avec la mise en place des mesures d'atténuation soient atteints.

Plusieurs itérations ont été nécessaires pour établir de manière conceptuelle, à l'échelle du modèle, la localisation des bermes de sécurité que Magneto devrait ajouter au projet Dumont au sud du parc à résidus pour répondre aux orientations fournies par le MELCCFP (décret 714-2023) voulant que « la sécurité des usagers de la route 111 et des résidents de la municipalité du canton de Launay ne sera pas compromise en cas d'un bris de digue ».

Selon les modélisations, l'intégration de bermes de sécurité additionnelles au projet permet de:

- éviter que des résidus se rendent vers le village de Launay, sur la route 111 et les habitations au sud de la route 111;
- limiter l'augmentation des niveaux d'eau dans la rivière Villemontel associée à une rupture de digue;
- rediriger le plus possible d'eau provenant du parc à résidus vers la fosse; et
- réduire de manière significative les conséquences d'un bris de digue sur la population et l'environnement.

La section suivante présente les impacts principaux que ces bris de digues pourraient occasionner.

8.2 Évaluation des impacts

8.2.1 Scénario de bris de digues 1

Le scénario 1 consiste en une rupture le long de la berme sud-ouest du parc à résidus, ce qui entraîne le rejet de résidus consolidés dans une zone adjacente à la brèche. Le volume de résidus modélisé qui passe à travers la brèche était de 15,1 Mm^3 pour l'événement par temps sec et de 15,1 à 18,3 Mm^3 pour les événements en crue maximale probable.

Bien que le ruissellement associé aux crues maximales probables mobiliserait et transporterait des résidus en dehors du parc à résidus, aucun point d'évaluation des conséquences du bris de digue ne serait affecté (SPH, 2024 – annexe B2).

Des brèches de ce type n'augmenteraient pas l'inondation à l'un ou l'autre des points d'évaluation des impacts, même en l'absence de mesures d'atténuation. Les répercussions de cette brèche se limiteraient principalement à la zone située à proximité de la brèche. De plus, les modélisations indiquent également que les débits de la rivière Villemontel ne seraient pas affectés par une brèche simulée dans ce secteur par rapport à un même événement pluvieux sans brèche. La figure 8-1 illustre les impacts du scénario de bris de digues 1.

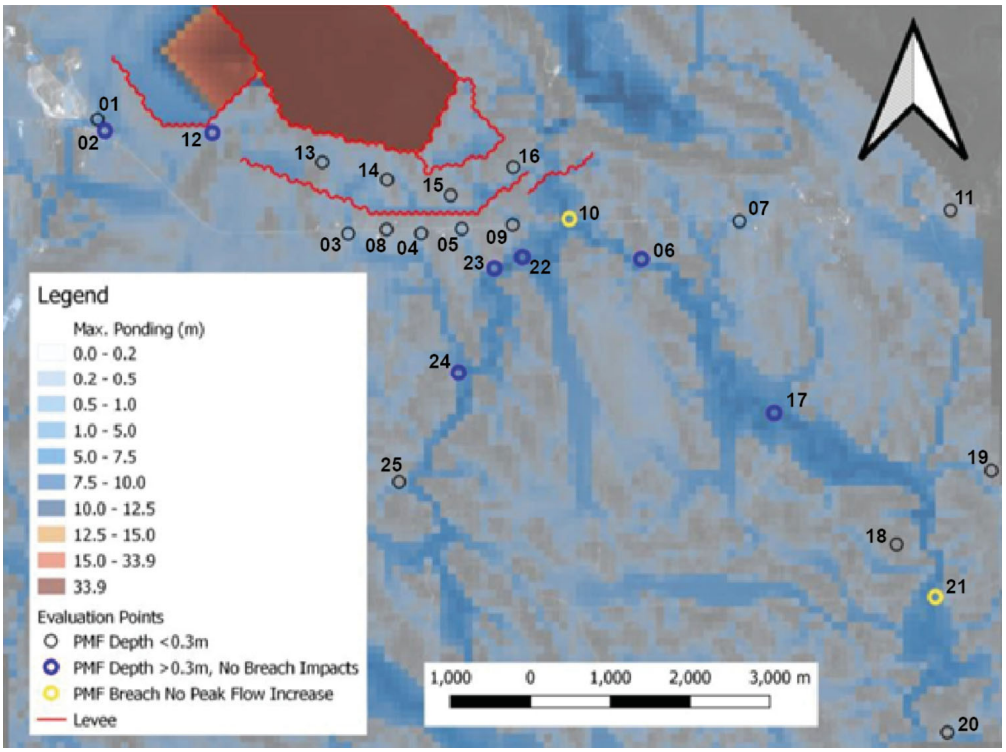


Figure 8-1 Impacts de la brèche 1 – Condition proposée : crue maximale probable

Aux sept points d'évaluation où les événements en crue maximale probable entraîneraient des niveaux d'inondation de 0,3 m ou plus (sites 2, 6, 12, 17, 22, 23 et 24), l'inondation modélisée n'était pas supérieure à celle qui serait subie dans les conditions actuelles (sans brèche).

Le projet Dumont comprend, dans sa version autorisée par décret en 2015 et mise à jour en 2023, la construction d'une berme de sécurité entre le parc à résidus et le noyau villageois de Launay. Le scénario 1 permet de vérifier que la berme agit encore de manière efficace pour protéger la population et les infrastructures dans le noyau villageois ou à proximité. Les résidus qui seraient emportés en cas de rupture de digue resteraient confinés entre le parc à résidus et la digue.

8.2.2 Scénario de bris de digues 2

La brèche modélisée pour le scénario 2 consiste en une rupture dans la partie sud du parc à résidus, ce qui entraîne le rejet de résidus consolidés et de surnageant dans l'environnement. Le volume de résidus modélisé qui traverserait la brèche est de 13,5 Mm^3 pour l'événement par temps sec et de 18,2 à 19,9 Mm^3 pour les événements en crue maximale probable.

Les résidus miniers affecteraient la zone située au sud du parc à résidus et toucheraient principalement la voie ferrée (sites 13, 14, 15 et 16). Les bermes de sécurité empêcheraient les résidus de déborder vers la route 111 et au-delà (SPH, 2024 - annexe B3). Sans mesure d'atténuation, il y aurait aussi jusqu'à 18 m de résidus sur la route 111 aux sites 3 et 4 et environ 8 m de résidus au site 8. La figure 8-2 illustre les impacts du scénario de bris de digues 2.

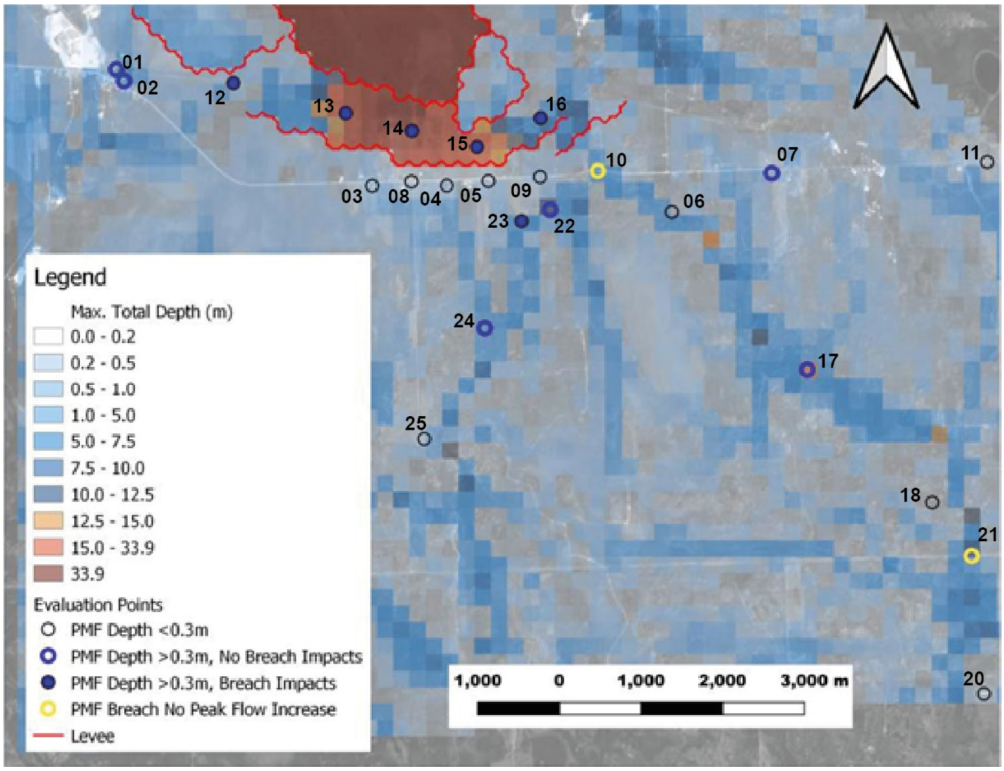


Figure 8-2 Impacts de la brèche 2 – Condition proposée : crue maximale probable

Le modèle indique que les brèches n'augmenteraient pas les débits de la rivière Villemontel, y compris le débit de pointe au site 21 en aval (site situé au niveau de la rivière Villemontel, à environ 7,8 km du parc à résidus).

Les profondeurs maximales d'inondation dépassent 0,3 m à sept des points d'évaluation (sites 1, 2, 7, 12, 17, 22, 23 et 24). De ce nombre, les profondeurs aux sites 7, 12 et 17 ne dépassent pas les niveaux modélisés en conditions actuelles de crue maximale probable (SPH, 2024 - annexe B3). Les sites 22, 23 et 24, en amont du projet sur la rivière Villemontel, ainsi que les sites 1 et 2, connaîtraient des niveaux d'accumulation d'eau légèrement plus élevés que ceux actuellement observés lors d'événements de crue maximale probable. Celles-ci seraient apparemment provoquées par des changements dans les régimes d'écoulement liés au projet et non directement aux brèches.

8.2.3 Scénario de bris de digues 3

Le scénario de brèche 3 est un scénario de rupture en cascade comme demandé par le MELCCFP (décret 714-2023). Il consiste en une rupture de la digue sud du parc à résidus qui entraînerait le rejet de résidus consolidés et de surnageant dans le bassin d'eau recyclée, suivi d'une rupture de la digue de ce bassin.

Les modélisations indiquent que la plupart des résidus seraient retenus dans le bassin d'eau recyclée, ce qui aurait pour effet de limiter l'écoulement des résidus à l'extérieur du parc à résidus. Le volume de résidus modélisé passant à travers la brèche serait de 4,9 Mm^3 pour l'événement par temps sec et de 6,5 à 7,9 Mm^3 pour les événements en crue maximale probable. Le moment où la brèche se produit par rapport à la tempête associée à la crue maximale probable a eu une incidence importante sur la répartition des résidus. Les brèches qui se produisent plus tôt sont dispersées plus loin du bassin de recyclage.

Les brèches à l'emplacement 3 sont principalement susceptibles d'affecter la voie ferrée immédiatement au sud du parc à résidus, avec des impacts mineurs à certains endroits sur la rivière Villemontel (SPH, 2024 - annexe B4). Les bermes de sécurité permettent de diriger les écoulements vers la fosse, réduisant ainsi les impacts potentiels de la brèche, y compris les profondeurs d'inondation le long de la route 111 et l'augmentation du débit de la rivière Villemontel. Les résidus miniers quittant la digue sud et le bassin d'eau recyclée auraient un impact sur la zone autour du bassin d'eau recyclée incluant le site 16 le long de la voie ferrée. La figure 8-3 illustre les impacts du scénario de bris de digues 3.

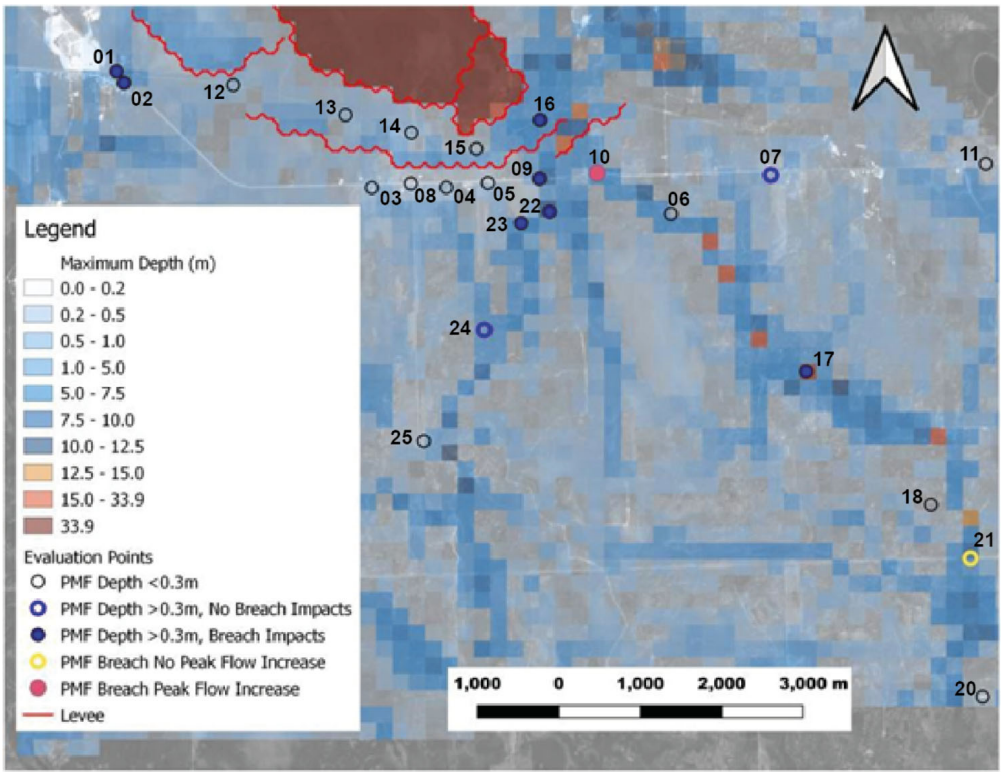


Figure 8-3 Impacts de la brèche 3 – Condition proposée : crue maximale probable

À l'exception d'un événement modélisé, les débits de la rivière Villemontel à la hauteur de la route 111 ne seraient pas augmentés par les brèches. Sans les bermes d'atténuation, les brèches augmenteraient considérablement les débits de la rivière Villemontel en condition de crue maximale probable.

La profondeur maximale d'eau atteinte dépasserait 0,3 m à six points d'évaluation (sites 1, 2, 7, 17, 22, 23 et 24). De ce nombre, la profondeur maximale d'inondation aux sites 7, 17 et 24 ne dépasserait pas les niveaux modélisés pour les conditions existantes. Les sites 22, 23 et 24, en amont du projet sur la rivière Villemontel, ainsi que les sites 1 et 2, connaîtraient des profondeurs d'inondation légèrement plus élevées que celles actuellement observées lors des événements de crue maximale probable. Celles-ci sont apparemment provoquées par les changements dans les régimes d'écoulement liés au projet et n'ont généralement pas été affectées par les brèches.

8.2.4 Scénario de bris de digues 4

La brèche 4 consiste en une rupture de la digue du bassin d'eau recyclée. Le volume d'eau claire modélisé qui traverse la brèche du bassin d'eau recyclé dans le scénario 4 était de 3,0 Mm^3 pour l'événement par temps sec et de 3,2 Mm^3 pour les événements de crue maximale probable.

Les brèches à l'emplacement 4 toucheraient principalement la voie ferrée située immédiatement au sud du parc à résidus (SPH, 2024 - annexe B5). Les bermes de sécurité contribuent à diriger l'écoulement vers la fosse et protéger la route 111 et les zones situées au sud de la route 111. La figure 8-4 illustre les impacts du scénario de bris de digues 4.

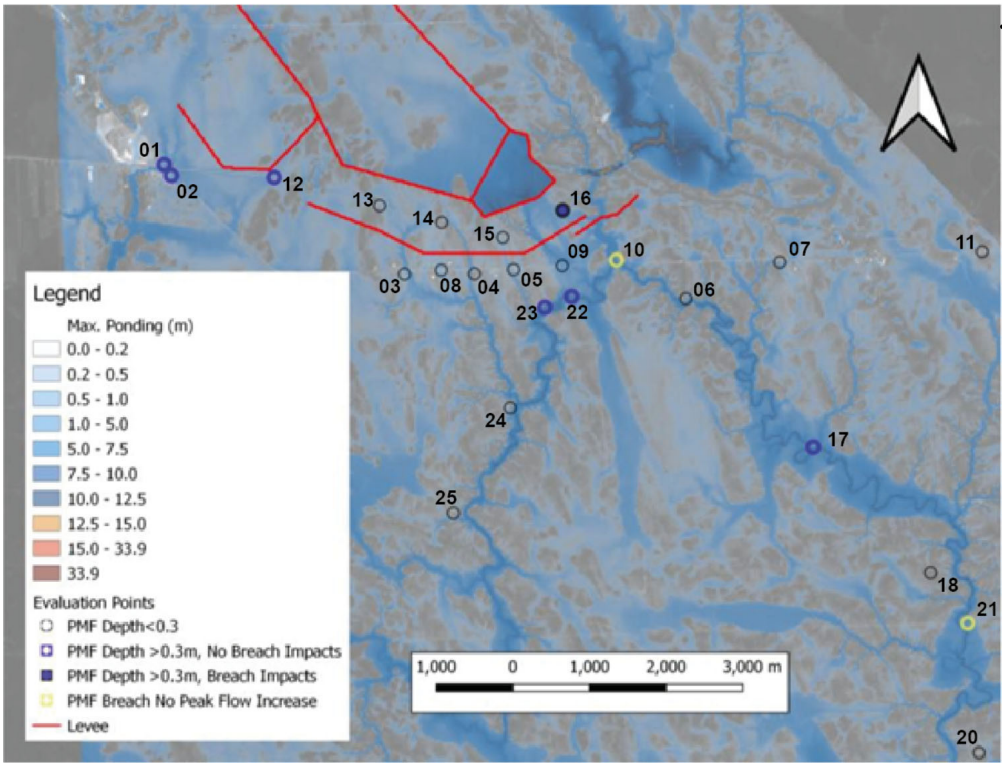


Figure 8-4 Impacts de la brèche 4 – Condition proposée : crue maximale probable

Les débits de la rivière Villemontel à la hauteur de la route 111 ne sont pas augmentés et sont inférieurs aux débits de pointe modélisés en conditions existantes. Sans les bermes de sécurité, les brèches augmenteraient les débits de pointe au site 21 (site situé au niveau de la rivière Villemontel, à environ 7,8 km du parc à résidus) pour tous les événements et au site 10 (site situé au niveau du pont au-dessus du ruisseau sans nom se déversant dans la rivière Villemontel) pour la plupart des événements.

Le site 16 (point situé au niveau de la voie ferrée), près du bassin d'eau recyclée, est le seul point d'évaluation montrant des profondeurs d'inondation accrues (~ 30 cm) en cas de brèche selon le scénario 4. Le site 12 connaît des niveaux d'accumulation d'eau légèrement plus élevés que ceux actuellement observés lors d'événements de crue maximale probable. Les profondeurs d'eau aux sites 1, 2, 17, 22 et 23 n'ont pas dépassé les niveaux modélisés pour les conditions existantes pour les événements de crue maximale probable.

8.2.5 Conclusions des modélisations des conséquences des bris de digue

L'ampleur des rejets de résidus en dehors du parc à résidus à la suite d'une brèche dans les digues dépend des caractéristiques présumées des résidus et de leur teneur en eau. L'analyse réalisée en 2024 a permis d'évaluer le comportement de résidus relativement consolidés. Bien que dans l'évaluation réalisée pour l'obtention du décret 526-2015, MARS (2013) ait conclu qu'une diminution de la consolidation des résidus présenterait un risque accru, la présente analyse est plus représentative des conditions prévues, y compris la représentation explicite de l'état de l'eau et de son comportement en ce qui concerne la consolidation.

La mise en œuvre du projet Dumont sans les mesures d'atténuation proposées entraîne généralement une augmentation des niveaux d'inondation, de dépositions de résidus ou des débits de la rivière Villemontel pour les scénarios de brèche simulés, par rapport aux mêmes événements de tempête sans rupture. L'emplacement et l'ampleur de ces impacts varient en fonction de l'emplacement des brèches, de la tempête simulée et du moment où la brèche se forme par rapport à l'événement pluvieux.

Les mesures d'atténuation proposées (mise en place de bermes de sécurité en aval hydraulique du parc à résidus) éliminent pour la majorité des scénarios modélisés les impacts des brèches le long de la route 111 et dans la rivière Villemontel.

La construction des digues de sécurité empêcherait le dépôt de résidus sur la route 111 et au-delà lors d'un événement du type du scénario de brèche 2. Les résidus impacteraient la voie ferrée. La construction des bermes et le canal d'évacuation entre le parc à résidus et la fosse contribuent à empêcher les écoulements de pénétrer dans la rivière Villemontel, pendant les événements du type des scénarios de brèches 3 et 4.

Ces mesures permettent de confiner les résidus à l'intérieur du système de bermes et diriger les écoulements vers la fosse minière. En raison de cette déviation des écoulements vers la fosse, les cas modélisés où les brèches causent des impacts sur le niveau de l'eau ou le débit qui dépassent les conditions existantes à l'extérieur des limites du projet deviennent rares.

Dans les scénarios par temps sec, les différences entre les débits simulés pour les conditions existantes (sans projet) et les débits pour les conditions projetées (projet avec mesures d'atténuation) sont faibles pour la rivière Villemontel. Les variations observées dépendent de la taille des grilles utilisées (SPH, 2024 - annexe B1) en raison des représentations légèrement différentes de l'écoulement de base dans la rivière entre les modèles, ce qui n'est pas significatif pour l'analyse actuelle.

En ce qui concerne les événements liés à la crue maximale probable, les débits dans les conditions projetées étaient inférieurs aux débits simulés pour les conditions existantes (SPH, 2024 - annexe B1). Le principal facteur à l'origine de cette situation semble être le détournement d'une partie de l'eau qui tombe dans l'empreinte du site minier vers la fosse, ce qui diminue l'apport d'eau vers la rivière Villemontel.

8.3 Mesures d'urgence en cas de bris de digue

L'étude de rupture de digue indique que les personnes à l'extérieur du site minier qui seraient le plus susceptibles d'être impactées, sans mesure d'atténuation, sont des résidents ou des villégiateurs situés en aval des digues du parc à résidus et à proximité de la rivière Villemontel dans les municipalités de Launay et de Trécesson. Avec les mesures d'atténuation apportées au projet (bermes de sécurité), les conséquences d'un bris de digue sur les populations et les infrastructures seraient largement réduites. Cependant, une planification appropriée des mesures d'intervention d'urgence est également nécessaire pour réduire le temps nécessaire à la mise en œuvre du processus d'alerte et diminuer ainsi l'incidence globale que pourrait avoir un tel événement.

Le déclenchement des mesures d'urgence dès qu'un risque imminent de rupture est décelé devrait permettre d'intervenir sur le site minier, mais également de prévenir les municipalités et les riverains qui pourraient être impactés. Ce déploiement de mesures est prévu pour minimiser les conséquences et les risques qu'un bris de digue représente pour les personnes et les infrastructures localisées dans les zones qui seraient touchées selon les modélisations effectuées.

Le plan de mesure d'urgence (PMU) élaboré pour le projet Dumont a pour objectif de contribuer à déterminer quels types de sinistres peuvent se produire et favoriser l'élaboration de systèmes visant à répondre adéquatement à ces situations d'urgence. Il comprend ainsi une procédure spécifique qui serait mise en œuvre en cas de rupture de digue. Le document de base de cette procédure a été rédigé en avril 2012. Cette procédure a été mise à jour en 2024 afin de prendre en compte le résultat des modélisations réalisées et complétées en 2024. Elle est présentée à l'annexe F du présent document.

Le niveau d'intervention varie en fonction de la gravité du scénario de rupture. Cette procédure a été élaborée en présumant le pire cas. Elle décrit les ressources internes et externes qui seraient mobilisées ou contactées ainsi que la séquence d'alerte et de communication établie.

Cette procédure prévoit des communications avec les municipalités pour être en mesure de joindre des résidents des municipalités de Launay et Trécesson en cas d'application de la procédure de mesures d'urgence. Il importe de rappeler qu'un comité mixte de mesures d'urgence (site minier, municipalités, autorités compétentes) sera mis en place afin d'assurer une coordination pour la gestion des mesures d'urgence, incluant la gestion d'une rupture de digues du parc à résidus.

8.4 Mesures d'intervention en cas de bris de digue

En cas de bris de digue, plusieurs opérations devront avoir lieu afin de remettre le territoire à son état original, ou encore afin d'assurer de la compensation ou de la remédiation.

Tout d'abord, il est important de noter que des bermes de sécurité seront bâties afin d'aider à la retenue des résidus miniers si un bris de digue avait lieu. Il s'agit ici d'une intervention en amont qui aiderait à réduire l'impact d'un bris de digue.

Ensuite, des opérations d'excavation de résidus miniers devraient avoir lieu. Il s'agit d'excaver des résidus miniers qui forment le cône d'affaissement qui s'étendrait entre le complexe administratif et le site minier, ainsi qu'entre les bermes de sécurité sud et est. Ces résidus devront donc être excavés puis contenus par la berme de sécurité au sud du parc à résidus.

Puis, dans le cas où la ligne ferroviaire serait atteinte et/ou ensevelie, Magneto prévoit l'excavation et la reconstruction de la ligne ferroviaire. Cependant, si une trop grande quantité de résidus miniers venait s'affaisser sur la ligne, il est prévu de relocaliser la ligne entre les bermes de sécurité sud et la route 111.

Magneto prévoit également faire la re-végétalisation de milieux terrestres et de bandes riveraines. Pour la zone terrestre, il est jugé que le cône d'affaissement serait trop important afin qu'il soit complètement excavé et relocalisé. Ainsi, il a été décidé que les résidus seraient entreposés sur place et recouverts d'une terre végétale, puis ensemencés. Cette méthode permettrait d'aider à prévenir la dégradation des sols par l'érosion et aiderait la colonisation de la végétation.

En ce qui a trait aux bandes riveraines, il a été statué qu'un chenal serait creusé au sein même d'un cours d'eau dans lequel un affaissement de résidus aurait lieu. Par exemple, le ruisseau sans nom est susceptible de recevoir une importante quantité de résidus miniers dans le cas d'un bris de digue. Ainsi, un chenal serait creusé à même le résidu, afin d'établir l'écoulement de l'eau. Par la suite, la bande riveraine sera revégétalisé à l'aide de plantations d'arbustes. Il est également prévu que les milieux humides et hydriques qui seraient touchés à l'extérieur des superficies considérées pour le site minier seront compensés financièrement.

Finalement, il est prévu que le ruissellement des eaux de surface autour du cône d'affaissement soit configuré à l'aide de canaux qui seraient creusés et redirigé vers la mine. Des puisards seront également installés et les eaux seront dirigées vers le site minier afin qu'elles soient gérées avec l'ensemble des eaux collectées.

Le rapport à l'annexe B est présenté afin de fournir plus de détails au sujet des mesures d'intervention en cas de bris de digue.

8.5 Estimation des coûts des mesures d'intervention en cas de bris de digue

Des coûts ont été estimés afin d'assurer la remise en état des lieux à la suite d'un bris de digue. Plus précisément, l'estimation des coûts a été faite pour les scénarios 1 à 3. Le scénario 4 n'a pas fait l'objet d'estimation car il n'implique aucun rejet de résidus miniers. Le tableau 8-2 présente un résumé des coûts associés à chacun des scénarios.

Tableau 8-2 Estimation des coûts reliés à la restauration du territoire à la suite d'un bris de digue

Item	Description des travaux	Unité	Coût unitaire	Scenario 1		Scenario 2		Scenario 3	
Structures de confinement du matériel déversé	Excavation des résidus	M^3	27,66	-	-	40 000	1 106 400	560 000	15 489 600
	Enrochement de la berme	M^3	21,35	227 500	4 857 125	700 000	14 945 000	-	-
Ligne ferroviaire	Reconstruction de la ligne	M	2 750	-	-	6 000	16 500 000	3 380	9 295 000
Végétalisation du matériel contenu par les bermes de sécurité	Couverture avec 15 cm de sol	M^3	9,6	219 741	2 109 515	211 681	2 032 142	39 082	375 187
	Ensemencement	M^2	0,5	1 464 941	732 471	1 411 210	705 605	260 547	130 273
Gestion de l'eau autour du matériel contenu	Profilage d'un fossé périphérique	M	360,88	3 480	1 255 862	5 220	1 883 794	2 150	775 892
	Excavation des puisards	M^3	9,22	68 900	635 258	110 750	1 021 115	41 600	383 552
Revégétalisation de la bande riveraine du ruisseau sans nom et de la rivière Villemontel	Bande riveraine d'une largeur de 10 m, plantation avec arbustes	M^2	10	-	-	14 750	147 500	16 950	169 500
	Chenal pour contourner le cône de déposition avec enrochement dans les sections requises		502,5	-	-	-	-	1 150	577 875
Compensation pour pertes de milieux hydriques et humides et d'habitat du poisson	Milieux humides et hydriques qui seraient enfouis sous le cône d'affaissement	M^2	20	1 455 000	29 100 000	306 946	6 138 920	100 600	-
	Cours d'eau qui serait enfouis sous le cône d'affaissement	M^2	10	-	-	1 810	-	17 830	-
Coûts indirects (ingénierie et contrôle)	Sous-total activités 1 à 6				38 690 231		44 480 475		27 196 879
Contingence 10 %					3 869 023		4 448 048		2 719 688
Total					**42 559 254**		**48 928 523**		**29 916 567**

9 Conclusion

Magneto présente cette demande de modification de décret afin de prolonger la durée de sa validité de 10 ans, soit jusqu'en 2035. De plus, des mesures d'atténuation additionnelles ont été apportées au projet depuis l'obtention du décret en avril 2023, soit l'ajout de deux bermes de sécurité additionnelles aménagées au sud du parc à résidus. Dans l'éventualité d'une rupture de digue dans la partie sud de la halde à résidus, ces bermes permettraient de réduire l'impact de l'onde de propagation des eaux et contiendraient les résidus déversés en dehors du site minier. Ces mesures d'atténuation ont été élaborées à la suite des modélisations réalisées en 2024 de manière à contribuer à réduire de manière significative les conséquences d'un bris de digue sur la population et l'environnement. L'ajout de ces infrastructures entraîne ainsi une modification de l'empreinte du projet qui passe de 4 597 à 4650 ha. Ainsi, Magneto demande une modification du décret 714-2023 autorisant la réalisation du projet Dumont pour refléter ces nouvelles mesures apportées au projet et renouveler la durée de validité de l'autorisation pour une période de 10 ans.

Les orientations d'insertion du projet dans le milieu récepteur et les engagements reliés au fonctionnement du projet sont toujours respectés. Ils comprennent, notamment, le maintien du projet dans un seul bassin versant, la protection des eskers, la réduction des nuisances pour la population, la protection des milieux sensibles, l'entreposage d'une partie des résidus et des stériles dans la fosse et l'absence de prélèvement d'eau dans la rivière Villemontel. Les mesures de compensation et de suivi identifiées dans l'ÉIE initiale sont toujours applicables. Les mesures d'atténuation sont également conservées et mises à jour, au besoin. Le processus d'information et de consultation des parties prenantes a été poursuivi afin d'informer les communautés d'accueil sur l'avancement du projet.

L'évaluation des impacts sur certaines composantes valorisées de l'environnement a été mise à jour afin de tenir compte des modifications au projet. Bien que certaines descriptions détaillées et évaluations des impacts soient modifiées, les sources d'impacts de même que l'importance des impacts résiduels demeurent inchangées.

L'étude de modélisation de la qualité de l'air mise à jour démontre que les normes et critères sont respectés et que les impacts actuellement prévus sont moindres ou égaux à ceux de la modélisation réalisée en 2013. Le projet Dumont ne nécessite donc pas de nouveaux engagements autres que ceux déjà inclus à l'autorisation originale. Outre les mesures d'atténuation spécifiques aux sautages, Magneto s'engage à conserver les mesures d'atténuation proposées en 2013 impliquant la modification ou l'interruption de certaines activités sur le site lors de conditions météorologiques défavorables advenant qu'elles soient requises pour se conformer aux normes de qualité de l'air.

L'ajout de bermes de sécurité au projet ont conduit à une redéfinition de la limite de l'empreinte qui occasionne une perte permanente supplémentaire en milieux humides et hydriques de 9,2 ha. Ceci porte désormais le bilan des pertes en milieux humides et hydriques à 2 471,4 ha. Bien qu'il s'agisse d'habitats propices aux trois espèces d'oiseaux à statut particulier dont la présence a été confirmée dans l'empreinte du projet, cette augmentation de superficies de milieux humides et hydriques impactées n'est pas suffisante pour modifier le résultat de l'évaluation des impacts résiduels sur les milieux humides et hydriques et sur les espèces fauniques à statut particulier.

L'étude de circulation et de sécurité réalisée en 2023 dans la municipalité de Launay a permis d'analyser la situation actuelle et la situation projetée sur la route 111, selon les différentes étapes du projet. Elle ne rapporte aucune problématique particulière en ce qui concerne les conditions de circulation actuelles et celles projetées.

Finalement, les modifications apportées au projet ne justifient pas de changements au niveau de la surveillance et des suivis qui devront être réalisés lors des phases de construction/préproduction, d'exploitation et de fermeture. Les engagements du promoteur demeurent inchangés à ce niveau. De plus, l'analyse de risques d'accidents technologiques a été mise à jour à la suite de la réalisation des analyses de rupture de digue. Les modélisations effectuées ont mené à une nouvelle évaluation des impacts appréhendés sur l'environnement et le milieu humain. Enfin, les coûts de restauration ont été évalués dans l'éventualité d'une rupture de digue pour les scénarios modélisés.

Depuis les premières phases de développement du projet Dumont, l'engagement corporatif du promoteur envers le développement durable de son complexe minier s'est traduit par un large éventail d'actions à caractères social et environnemental. Comme dans l'ÉIE initiale, Magneto réitère son engagement à assurer la meilleure intégration possible du projet dans le milieu et dans le respect des communautés d'accueil.

10 Références bibliographiques

AUSENCO. 2019. Technical Report on the Dumont Ni Project, Launay and Trécesson Townships, Quebec, Canada (projet Dumont), Amos, Québec. Rapport produit pour Royal Nickel Corporation.

BEAULIEU, M. 2021. Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques. En ligne : [http://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide-intervention/guide-intervention-protectionrehab.pdf].

GENIVAR. 2013. Projet Dumont – Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social. Modélisation de la dispersion atmosphérique - Exploitation et traitement des ressources nickélifères, Révision 1. Rapport de GENIVAR inc. à Royal Nickel Corporation.

GENIVAR. 2012. Projet Dumont. Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social. Rapport réalisé pour Royal Nickel Corporation (RNC). 23 novembre 2012. 6 volumes. Pagination par section et annexes.

GLOBAL TAILINGS REVIEW. 2020. Norme industrielle mondiale pour la gestion des résidus miniers. Projet final. 5 août 2020.

GOUVERNEMENT DU CANADA. 2024. Registre public des espèces en péril. En ligne : www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2024. Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables. En ligne : www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/gestion-faune-habitats-fauniques/especes-fauniques-menacees-vulnerables/liste.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2023. Données sur les espèces en situation précaire. Carte interactive. En ligne : https://www.quebec.ca/gouvernement/gouvernement-ouvert/transparence-performance/indicateurs-statistiques/donnees-especes-situation-precaire.

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.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2017. Guide d'instructions. Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques. Projets miniers. 34 p. et annexes.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2012. Directive 019 sur l'industrie minière. Mars 2012. Gouvernement du Québec. En ligne : http://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu_ind/directive019/directive019.pdf.

MONTGOMERY ASSOCIATES RESOURCE SOLUTIONS (MARS). 2013. Final Memorandum. Dumont Tailings Breach Screening-Level Modelling Analysis. 16 p.

QUÉBEC. 2022. 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.

SOS-POP. 2023. Banque de données sur les populations d'oiseaux en situation précaire au Québec [version du 15 mai]. Données issues du programme de Suivi des sites importants pour la conservation des populations d'oiseaux en péril du Québec. QuébecOiseaux, Montréal, Québec.

STONY POINT HYDROLOGY (SPH). 2024. Technical Memorendum. Final. Tailings Facility Failure Analysis. 15 p. et annexes.

WSP. 2024. Projet Dumont. Modélisation de la dispersion atmosphérique. Rapport présenté à Magneto Investments L. P. 71 p. et annexes.

WSP. 2023. Étude de circulation et de sécurité routière pour le projet minier Dumont. Municipalité de Launy. Rapport produit pour Magneto Investment L. P. 54 p. et annexes.

WSP. 2022. Projet Dumont. Évaluation de la teneur de fond dans l'eau souterraine. Rapport produit pour Magneto Investment L. P. 33 p. et annexes.

WSP. 2021a. Réponses aux questions et commentaires du MELCC du 15 et du 25 octobre 2021. Modification du projet Dumont – Exploitation de nickel sur le territoire des municipalités du canton de Launay et du canton de Trécesson. Rapport produit pour Magneto Investments Limited Partnership. 19 p. et annexes.

WSP. 2021b. Caractérisation complémentaire des milieux humides. Projet Dumont. Launay, Québec. Rapport produit pour Magneto Investment L. P. 19 p. et annexes.

WSP. 2021c. État de référence de la tourbière à mares et de la tourbière associée au lac à la Savane. Projet Dumont. Launay, Québec. Rapport produit pour Magneto Investment L. P. 7 p. et annexes.

WSP. 2020. Demande de modification de décret. Projet minier Dumont. Rapport produit pour Magneto Investment L. P. 178 p. et annexes.

WSP. 2015a. Inventaire de couleuvres, Projet Dumont. Rapport produit pour Royal Nickel Corporation. 9 p. et annexes.

WSP. 2015b. Inventaire de trois espèces d'oiseaux à statut particulier, Projet Dumont. Rapport produit pour Royal Nickel Corporation, 15 p.

ANNEXE

A

COURRIEL DE MME ÈVE LAROCQUE
DATANT DU 31 MARS 2023

De: Larocque, Ève <Eve.Larocque@environnement.gouv.qc.ca>
Envoyé: 31 mars 2023 09:58
À: Stanislas Ketelers
Cc: Alger St-Jean; Bergeron, Jasmin
Objet: Précisions suite à la rencontre du 29 mars 2023 - projet Dumont (3211-16-008)

Environnement, Lutte contre les changements climatiques, Faune et Parcs
Québec

Bonjour,
Suite à notre rencontre du 29 mars dernier, voici quelques informations en lien avec le dépôt prochain de votre demande de modification de décret pour sa prolongation.
La demande devra représenter le projet dans son ensemble de manière à ce que l'analyse du dossier puisse se faire de façon autonome. Vous devez ainsi décrire comment le projet a évolué depuis son autorisation par décret et les modifications qui y ont été apportées ainsi les changements du milieu d'insertion, le cas échéant. Vous pouvez utiliser en référence les différents documents déposés pour l'autorisation ou la demande de modification de décret pour la mise à jour. Nos attentes ne sont pas que vous repreniez des sections complètes de ces documents, mais plutôt que vous présentiez un résumé des éléments importants.

Quelques éléments du projet Dumont devront faire l'objet d'une mise à jour au moment du dépôt de votre demande de modification de décret pour sa prolongation. En voici une liste non exhaustive, comme il a été discuté :

- La modélisation de la dispersion atmosphérique
- Une réévaluation des conséquences environnementales et humaines en cas de rupture de digues :
    - à l'aide de nouvelles modélisations numériques, pour les principaux scénarios de brèches, incluant une rupture en cascade libérant l'eau du bassin d'eau recyclée et les résidus liquéfiés. Le résultat de ces modélisations devra démontrer que la sécurité des usagers de la route 111 et des résidents de la municipalité du canton de Launay ne sera pas compromise en cas d'un bris de digue ou qu'un tel risque est acceptable en fonction de sa probabilité d'occurrence et du niveau de conséquences sur l'environnement et sur la population. Les mesures d'intervention d'urgence pouvant être déployées pour minimiser les conséquences ou le risque doivent être prises en considération;
    - une évaluation des coûts de décontamination et de restauration des milieux touchés pour chacun des scénarios d'accident modélisés et expliquer comment les coûts seront assumés, incluant la couverture d'assurance pendant toute la durée du projet;
    - une mise à jour des analyses de stabilité des digues du parc à résidus, incluant la stabilité des fondations, en fonction de l'information disponible selon la réalisation d'évaluations géotechniques complémentaires et de l'avancement de l'ingénierie.
- La présence d'espèces à statut particulier sur le site
- Le bilan des pertes de milieu naturel et les compensations associées
- Un bilan de la démarche de consultation du public effectuée depuis l'autorisation du projet.

Les éléments mis à jour devront respecter les lois et les règlements en vigueur au moment de la demande.
N'hésitez pas à me contacter au besoin.
Salutations,

Ève Larocque (elle/she) | Chargée de projet
Direction de l'évaluation environnementale des projets miniers et industriels

Direction adjointe de l'évaluation environnementale des projets industriels, miniers, énergétiques et nordiques
Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
675, Boul. René-Lévesque Est, 6e étage, boîte 83
Québec (Québec) G1R 5V7
eve.larocque@environnement.gouv.qc.ca

ANNEXE

B

RAPPORT – MODÉLISATION DES SCÉANARIOS EN CAS DE BRIS DE DIGUE

Technical Memorandum

Final

Project:	Dumont TSF Analysis Update
Project No:	2301
Subject:	Tailings Facility Failure Analysis
Prepared for:	Alger St-Jean and Stanislas Ketelers – Magneto Investments
Prepared by:	Michael Schwar PE – Stony Point Hydrology
Date:	April 25, 2024

Background

Magneto Investments is evaluating a potential mining operation at its project site near Launay, Quebec (**Figure 1**). One element of the potential operation is a tailings storage facility (TSF) that would be constructed over the life of the operation. In support of a 2013 feasibility study developed by SRK Consulting (Canada) Inc., Montgomery Associates: Resource Solutions, LLC (MARS) developed a modeling analysis of the potential effects of a breach of the ring dyke enclosing the proposed Dumont TSF. The MARS analysis determined that a breach of the western dyke would have the potential to impact structures in Launay (presuming only moderate tailings consolidation), but that a deflector berm could mitigate those impacts.

Since the completion of the MARS analysis the design of the TSF has been refined to improve dam stability and to reduce the water present within the deposition area to minimize the risk of overtopping. Magneto Investments contacted Stony Point Hydrology LLC (SPH) to update and advance the modeling to incorporate the additional design information, primarily because Michael Schwar, who is currently on SPH staff, conducted the initial modeling while on staff at MARS.

Model

The MARS (2013) analysis used the FLO-2D Pro software developed by FLO-2D Software, Inc., Nutrioso AZ. The FLO-2D model uses the full dynamic wave momentum equations to represent sediment-laden flows in two dimensions. MARS and SRK determined that FLO-2D was well-suited to this particular analysis for several reasons:

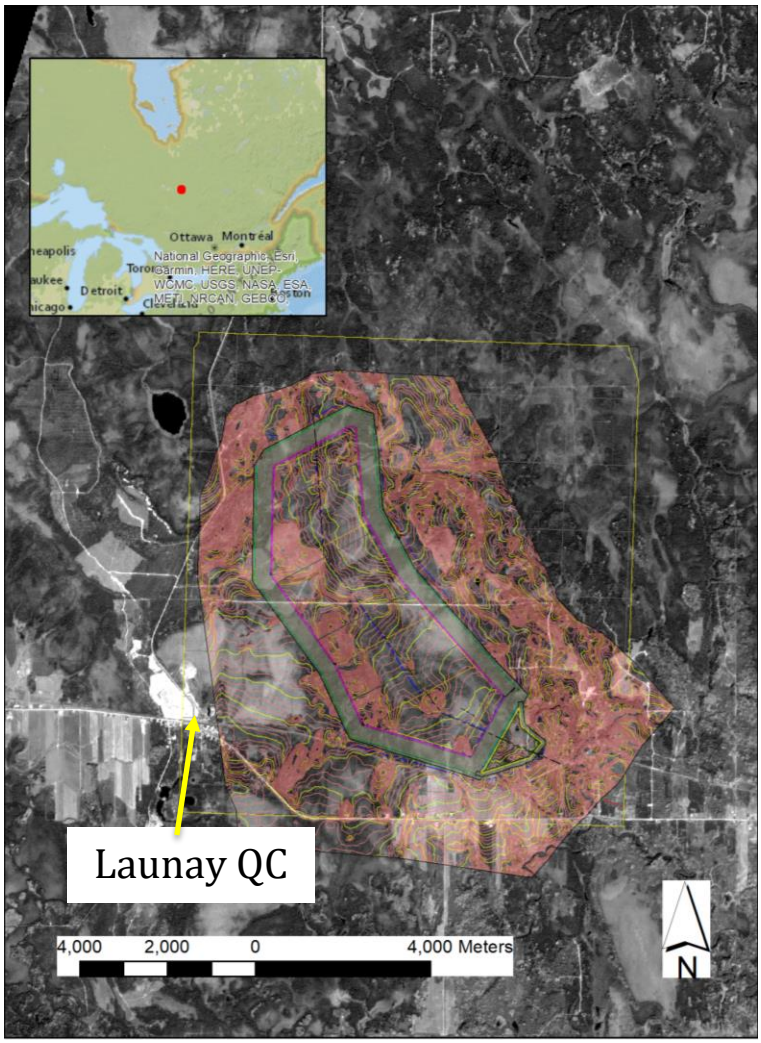


Figure 1. Project Location

- The relatively flat landscape and the high volumes that could be discharged in a ring dyke breach would be expected to result in flow that would be substantially two-dimensional (in the lateral and longitudinal directions), requiring two-dimensional simulation,
- FLO-2D calculation routines were developed to specifically address flows with high sediment concentrations. The model calculates a continuous mass-balance of both water and sediment in each model grid element and it has been successful in simulating other mudflow-type events, and
- The model incorporates dam breach simulation using the BREACH code developed by the U.S. National Weather Service, which is the current practice standard for dam breach analyses, as well as a process-based approach to represent erosion of earthen dams.

Details regarding the model description, theory and components can be found in the *FLO-2D Pro Reference Manual* (FSI 2022). For the current evaluation SPH has reviewed the

analysis presented in the MARS (2013) memorandum and confirmed that the FLO-2D model is still an appropriate tool for this evaluation. Emmons & Olivier, Inc., which merged with MARS subsequent to completion of the 2013 analysis provided the model files used in that analysis. SPH reran the models on the current version of FLO-2D (Build 23.10.25) and confirmed the stability and general reasonableness of the model results. These 2013 input files were then modified for the current analysis.

Representation of Landscape

FLO-2D is finite difference, finite element model using uniform square grid elements. Flow velocity between adjacent elements is computed one grid element at a time in each of eight flow directions, i.e. north, northeast, east, etc. Each side of the cell, and the levee protecting that cell, is represented using the equivalent octagonal side length. For a 100-meter grid size, each levee side is 41.4 meters in length.

Both existing and with project terrain conditions were developed, with the difference between the two being the conceptual representation of the mine pit to the east of the TSF and an emergency overflow channel between the recycle basin and the pit. Topographic data was provided by Magneto Investments as a 1m grid of elevations captured by LiDAR. A single Manning's "n" value of 0.15, representative of forest or thick scrub, was used to represent surface roughness across the model domain. No infiltration was modeled, but a constant value of 3 cm was used to represent surface storage in shallow pools on the landscape.

Breach Simulation

The breaches simulated consist of piping failures that initiate 0.5-1.0 meters below the top of the tailings or water and then progress both vertically (to ground level) and horizontally over time. Although FLO-2D can model breach development using hydraulic conditions to estimate the erosion of dam embankment materials, the rock to be used in construction of the TSF tailings impoundment dykes is expected to be larger than can be evaluated using the algorithms within the model. Therefore, the breach modeling was conducted using "prescribed" breach parameters - final breach width as well as horizontal and vertical breach development rates were specified model input variables (Table 1).

Each breach was evaluated for four different coincident rainfall conditions. The first, labeled the "Sunny Day" event, is a 5 mm rainfall occurring over a two hour period. The other three conditions involved the probable maximum precipitation (PMP) rainfall event of 435 mm over 24 hours. Three separate PMP simulations were run for each breach, with breaches timed to initiate at either the beginning, 6-hour or 12-hour (midpoint) of the PMP rainfall.

Table 1. Modeled Breach Characteristics.
Elevations (in meters) referenced to design datum.

	Location 1 West Dyke	Location 2 Southwest Dyke	Location 3 Southeast Dyke	Location 4 Recycle Basin
Water Involvement	No	Yes	Yes, Recycle Basin Also*	No Tailings
Design Crest El.	393.0	384.0	384.0	326.0
Tailings Top El.	392.5	382.6	382.6	N/A
Pool Top El.	- - -	382.9	382.9	325.5
Breach Initial El.	392.0	382.0	382.0	325.0
Final Breach Width (m)	270	270	270	40
Ground/Breach Bottom El.	335.9	320.5	327.0	317.4
Fluid Representation	One Phase - Concentrated Sediment	Two Phase - Sediment and Water	Two Phase - Sediment and Water	One Phase - Water
Grid Element Length (m)	100	200	200	25
Breach Development Rate - Horizontal (m/h)	90	90	90	30
Breach Development Rate - Vertical (m/h)	30	30	30	10

* - Subsequent breach of Recycle Basin berm identical to Location 4 breach initiated six minutes after TSF breach initiated.

Modeling of Tailings Behavior

The most recent versions of FLO-2D incorporate advanced capabilities to represent highly concentrated sediment and "clear water" containing some sediment as two separate layers or phases. It is also able to route these separate phases through a dyke breach and

subsequently across the downstream landscape. These advancements represent a significant improvement in simulation capability since the 2013 analysis. Previously, two separate models were required, with the first using clear water to calculate the breach hydraulics and the second bulking up the breach outflow by applying an assumed sediment concentration and routing the outflow downstream. Because of these improved capabilities the breach and routing can be simulated in a single model. This allows more sophistical numerical investigation and reliance on fewer assumptions than previously possible.

Analysis

The tailings facility is represented within the model as a levee with a location and top elevation set based on the site plan provided by Magneto Investments (Table 1, Figure 2). In the initial condition, vertical levee walls surround a flat pool of fluid which is either tailings, water or both depending on the breach evaluated (Figure 3). Initial standing water and tailings levels behind the levee were established to represent the fully complete final condition. The maximum supernatant pool volume of 5.5 Mm^3 was provided by Magneto Investments; given a final TSF surface area of 18.7 Mm^2 the pool was represented in the model with a uniform 0.3 m depth for the breach scenarios incorporating pool involvement. Considering the proposed operation of the TSF would keep the pool far from the edge of the facility this is probably a conservative representation of potential impact.

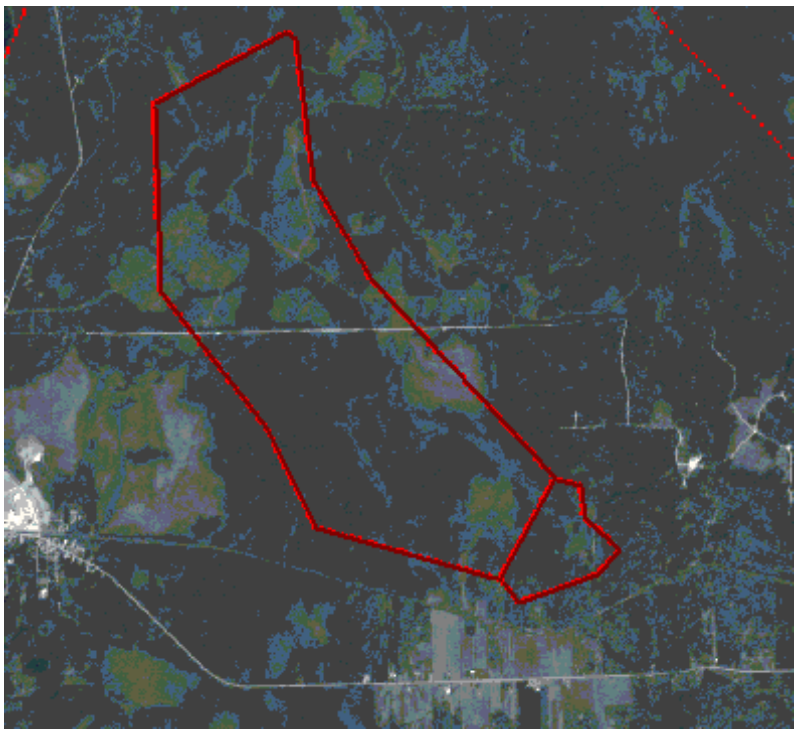


Figure 2. Model Representation of TSF (25m grid).

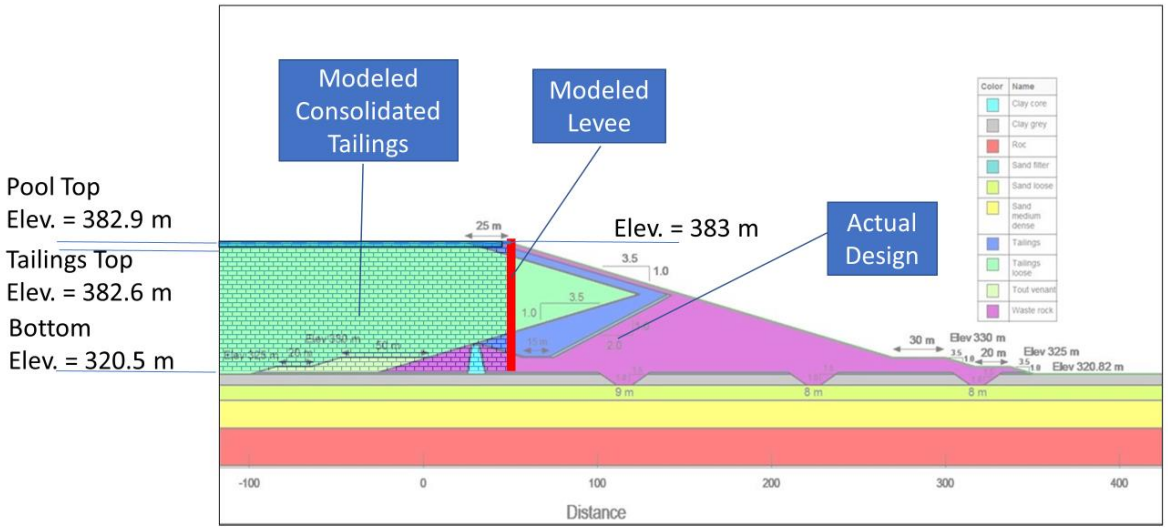


Figure 3. Model Representation of Dyke Design, Location 2

Breaches

Breaches were evaluated at four locations (Figure 4):

Location 1 - Along the west dyke at approximately "Location 2" from the 2013 analysis,

Location 2 - Along the southwest dyke adjacent to the railroad line,

Location 3 - Along the southeast dyke above the recycle water pond, and

Location 4 - Recycle pond berm.

The breach at Location 1 represents a condition where only consolidated tailings are involved, so it was modeled using a single phase simulation, with hydraulic characteristics varying by grid cell due to tailings concentration at that time in that cell. Locations 2 and 3 include both tailings and "clear water" phases and were simulated as two-phase flow. The Location 4 breach was represented using single phase (clear water) flow.

The complexity associated with the various types of sediment simulations, along with the complexity of the breach outflow representations, affects model numerical stability, and increased grid sizing was often introduced to address model instability. The two-phase models required the use of 200m x 200m grids for stable model results, and the single phase concentrated sediment models required 100m x 100m grids. The water only simulations were stable with 25m x 25m grid sizing (Table 1).

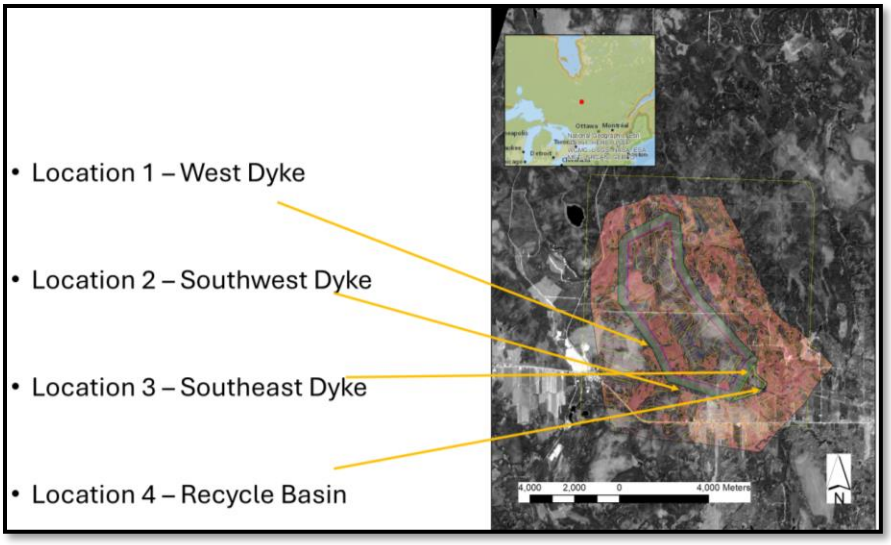


Figure 4. Breach Evaluation Locations

Breach Representation

Xu and Zhang (2009) conducted a review of historical dam breaches which suggested that breaches on the order of 3-5 times the height of the dam could be considered to be representative for erosion resistant dams, and that these breaches would reach full size within 3 hours. Initial breaches were 0.3 meters wide and expand horizontally at a rate set to accomplish full breach width in 1-3 hours at a maximum width of approximately 4.5 x the height of the breach (Table 1).

Tailings Simulation. The initial in-situ tailings concentration was provided to the model as input. The model then calculates water and sediment movement at each grid cell within the model domain at each calculation timestep (which varies to balance model stability and computational efficiency but was generally less than one second) taking into account both hydraulic conditions and conservation of mass.

FLO2-D simulates tailings transport using two different mechanisms, either hyper-concentrated sediment flow or low concentration sediment transport. Based on direction by Magneto Investments, the tailings were presumed to be well consolidated, with a solids percentage of 50% by volume (72% by weight). Sediment-laden fluid parameters were developed based on laboratory results and model sensitivity analysis (Appendix A). Low concentration sediment transport was calculated using the MPM-Woo equation. A more detailed discussion of these mechanisms and how they were applied in this analysis can be found in Appendix A. Table 2 presents the characteristics used to represent the tailings in these simulations.

Table 2. Tailings Sediment Parameters. (From WSP 2022).

	Parameter	Unit
Specific Gravity	2.59	
Specific Weight	15,092	N/m^3
$S_{gradation}$	1.32	
D_{50}	0.02	mm

River Baseflow

For the most part the Villemontel River was modeled using the LiDAR-based grid elevations. However, for the 200m grid the averaging necessary to convert the LiDAR data to a single grid elevation smoothed out much of the river topography so the definition of the river was lost in places. Because of this, several grid cell elevations in the vicinity of Highway 111 crossing were revised to generate a river bed slope that had been lost in that area.

Baseflows in the Villemontel River were represented by adding inflow inputs at numerous grid cells along the river. These inflows were allowed to fill the grid over the first six hours of each model run until the river reaches a stable baseflow of approximately 3-6 cms. The rain events were then initiated at the six hour point, with breaches following.

Conditions Modeled

Existing Condition

Existing conditions were represented by incorporating the existing topography in the model described in the previous section.

Proposed Project

The proposed project was reflected within the model by incorporating a levee representing the top of the TSF at the final elevations and footprint, including recycled water basin changes to site elevations to represent the mine pit and a conceptual overflow channel to the pit, and mitigation berms as nominally 10 m high levee elements (Figure 5). Several mitigation berm concepts were evaluated and the final concept also incorporates a somewhat steepened overflow channel to encourage flow to the pit.

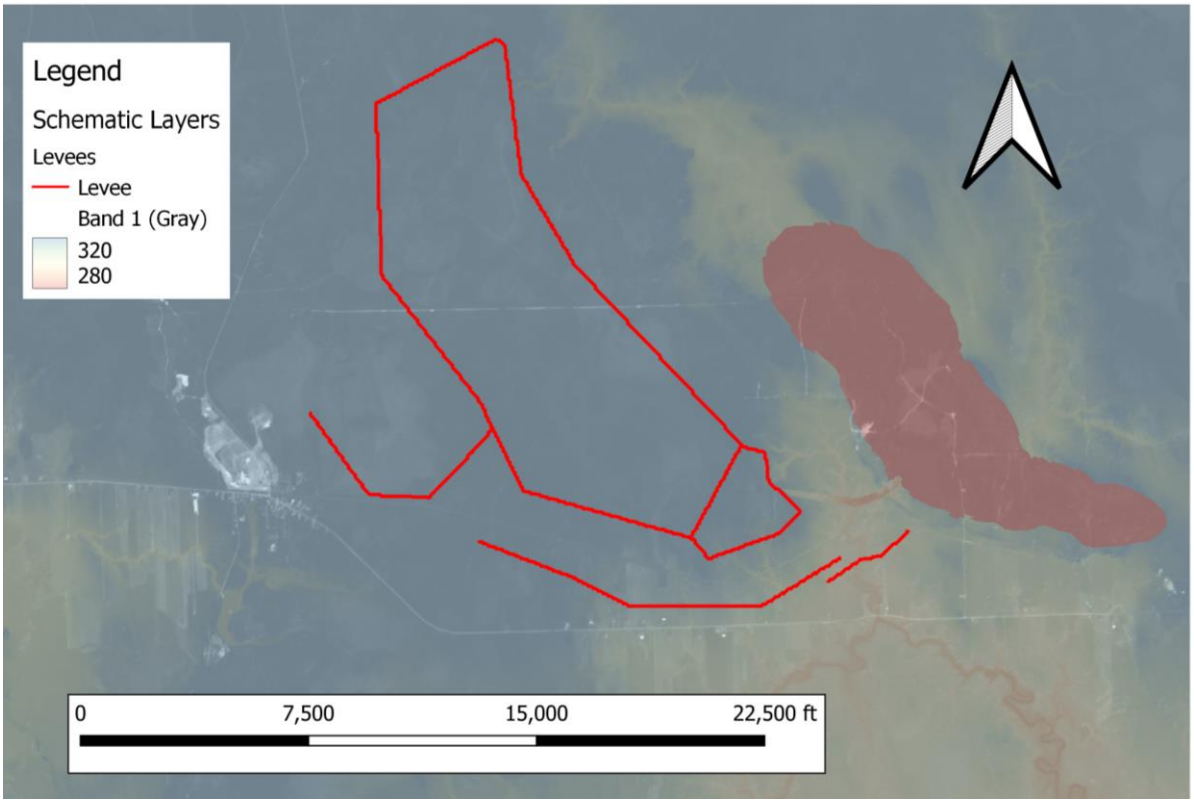


Figure 5. Modeled Proposed Condition

Results

Twenty five specific evaluation points were chosen to compare model runs (Figure 6). Data at these grid cells was saved at 30-minute intervals through the extent of each 36-hour model run. This information was used to evaluate differences in flows, water levels and tailings levels for the various breach events. (In the 200m grid Sites 1 and 2 are located in the same model grid cell.)

It should be noted that the size of the model grids does have an effect on the simulation results such that some computed results may not be directly comparable (see Appendix B1). This was specifically the case for water flows across the landscape. Larger grid cells tend to stretch out or attenuate the routing of water flow through the watershed. They also smooth out topographic relief that often determines flow patterns. Because of this, larger grid cells often result in more elongated hydrographs with lower peak flow values. The tailings flow simulations would be expected to be less affected by this grid size effect than would water flows.

Output Evaluated

Evaluation Sites 1 through 9 and 11 through 16 monitor simulation results at locations in the vicinity of the TSF. Sites 1 and 2 are located in the Village of Launay, Sites 3 through 9 and 11 are along Highway 111 and Sites 12-16 are along the railway line adjacent to the TSF (Figure 6). Inundation and tailings levels (among other characteristics) were reported

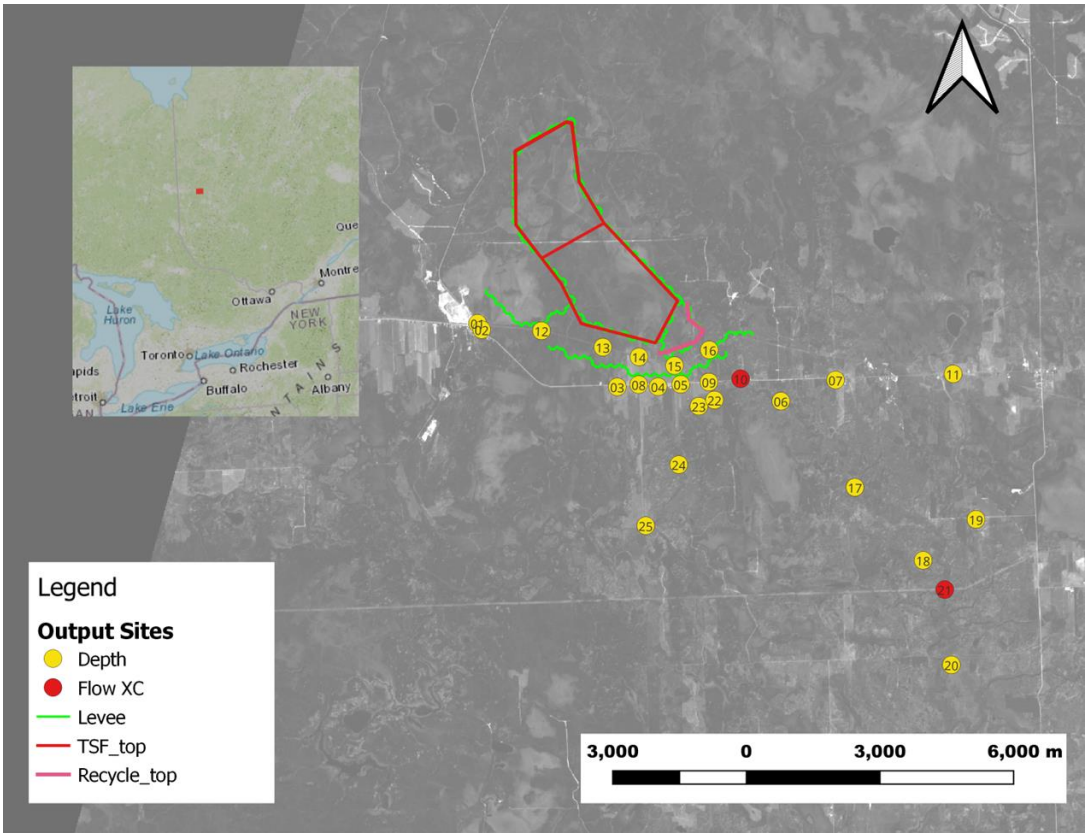


Figure 6. Sites Identified for Evaluation of Model Output

at each of these locations at 30-minute intervals. Similarly, Sites 17 through 20 and 22 through 25 are locations on properties along the Villemontel River where inundation and tailings levels were reported at 30-minute intervals throughout each event. Sites 10 and 21 are locations where simulated Villemontel River flows were recorded at the same intervals.

The model calculates the development of the breach(es) in each model simulation and volume of tailings and/or water discharged through the breach every calculation timestep: output was recorded at 30-minute intervals throughout each model run.

General Observations

For the Sunny Day event, the differences between simulated existing and proposed condition flows in the Villemontel River were small, but the difference between grid sizes was somewhat larger (Appendix B1). This is probably due to the slightly different representations of base flow in the river between the model, which is not significant to the current analysis. For the PMF events, the proposed condition flows were significantly lower than the existing condition flows (Appendix B1). The primary driver of this appears to be an area to the north that currently contributes to Villemontel River that is diverted to the mine pit under the proposed condition.

Implementation of the project without the proposed mitigation measures often resulted in increased inundation levels, tailings deposits, or Villemontel River flows for the simulated breach conditions, relative to the same storm events without breaches. The location and magnitude of these impacts vary by the location of the breach, the storm simulated and the timing of the breach relative to the rainfall event. The proposed mitigation measures for the most part eliminate the impacts of breaches along Highway 111 and within the Villemontel River by confining tailings within the berm system and diverting flows to the mine pit. Due in part to the diversion of flows to the pit (described above), only in a few instances do breaches cause water level or flow impacts that exceed existing conditions outside of the project limits.

The following sections describe the specific results observed for each modeled breach event.

Breach 1

Breaches at this location would result in the release of 15.1-18.3 Mm3 of tailings to the adjacent landscape. Although the runoff associated with the PMF storm would mobilize and transport additional tailings across the landscape, no output location would be impacted by the breach (Figure 7, Appendix B2).

The model indicates that flows in the Villemontel River would not be affected by the simulated breaches at this location.

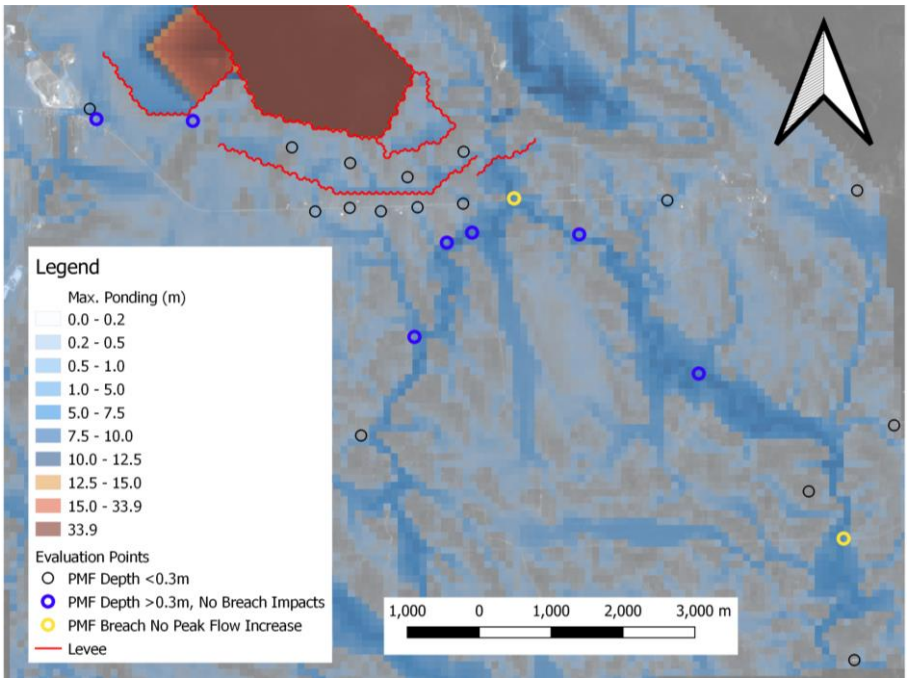


Figure 7. Breach 1 Impacts - Proposed Condition PMF.

Breach 2

Breaches at this location would result in the release of 13.5-19.9 Mm3 of tailings to the adjacent landscape. Tailings would impact the area south and east of the TSF, but the mitigation berms would prevent tailings from overtopping the highway (Figure 8, Table 3, Appendix B3).

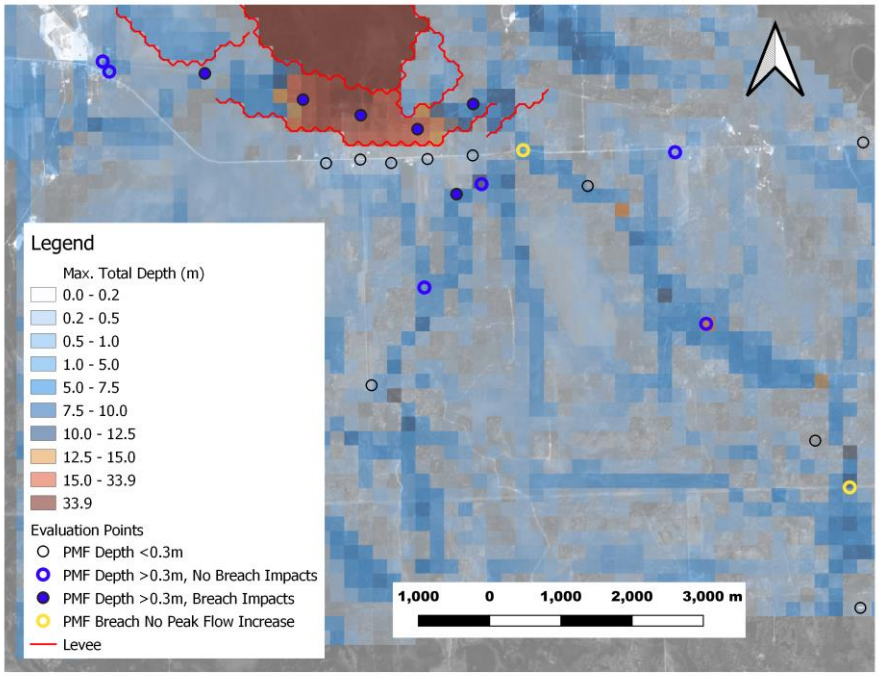


Figure 8. Breach 2 Impacts - Proposed Condition PMF.

The flows in the Villemontel River at Highway 111 were not increased by breach flows and were equal to (sunny day) or considerably lower (PMF) than existing peak flows.

Breach 3

Breaches at this location would result in the release of 4.9 -7.9 Mm3 of tailings to the recycling basin and beyond. Tailings were mostly retained within the basin and may impact the area immediately adjacent, but the mitigation berms would generally direct flows to the pit (Figure 9, Table 3, Appendix B4).

With the exception of one condition, the flows in the Villemontel River at Highway 111 were not increased by breach flows and were equal to (sunny day) or considerably lower (PMF) than existing peak flows. At several sites the PMF 2 event results in slight increases in water levels relative to the PMF without breach condition.

Table 3. Breach 2 Final Tailings Depth (m) at Locations in the Vicinity of the Breach.

Site	Sunny Day	PMF
3	0.0	0.0
4	0.0	0.0
5	0.0	0.0
8	0.0	0.0
13	21.0	21.5-25.7
14	16.2	28.4-29.2
15	9.2	13.1-16.2
16	0.0	5.1-8.1

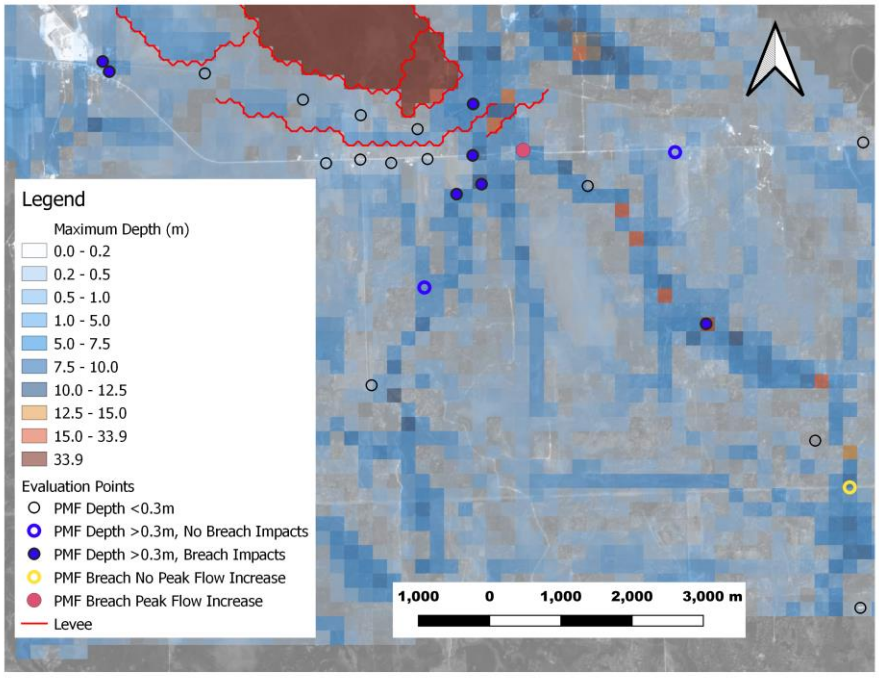


Figure 9. Breach 3 Impacts - Proposed Condition PMF.

Breach 4

The clear water volume modeled to pass through Breach 4 was 3.0 Mm^3 for the "sunny day" event and 3.2 Mm^3 for the PMF events. Breaches at Location 4 would primarily affect the railway immediately south of the TSF (Figure 10). The mitigation berms direct flows away from the highway and toward the pit.

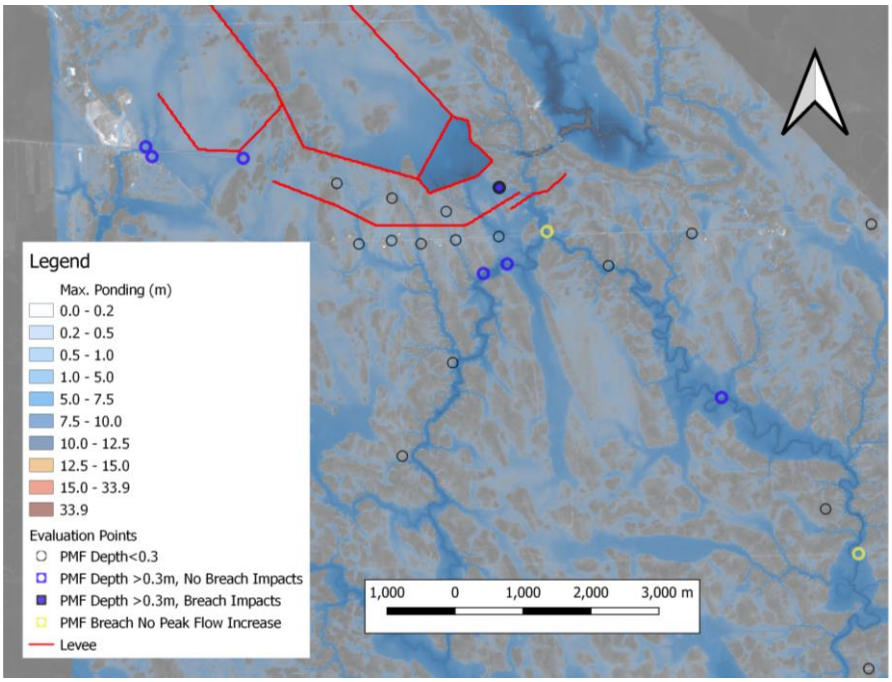


Figure 10. Breach 4 Impacts - Proposed Condition PMF.

The flows in the Villemontel River were not increased by breach flows and were equal to (sunny day) or considerably lower (PMF) than existing peak flows. Breaches also do not increase inundation depths for the sites in the vicinity of the Villemontel River. Site 16, near the recycle basin, was the only output location showing increased inundation depths (~30 cm) for the breaches as opposed to the no breach condition.

Conclusions

The extent of tailings deposition depends on assumed characteristics and water content. This analysis evaluated the behavior of relatively well-consolidated tailings. While MARS (2013) found that less consolidated tailings would present increased risk the current analysis is more representative of anticipated conditions, including explicit representation of water condition and proper function with regard to consolidation. These model results generally consistent with MARS but comparable impacts are less severe because of the degree of assumed tailings consolidation.

Constructing the mitigation berm would prevent tailings deposition on Highway 111 during the Breach 2 events, confining the tailings to the railway. Constructing the berms

and diversion channel would prevent flows during Breach 3 and Breach 4 events from entering the Villemontel River, instead directing the flow to the pit.

References

FLO-2D Software, Inc. (FSI). 2022. *FLO-2D Pro Reference Manual.* Build No. 22.10.24. Nutrioso, AZ.

Montgomery Associates Resource Solutions (MARS). 2013. Dumont Tailings Breach Screening-Level Modeling Analysis. Final Memorandum from Michael Schwar PE to John Duncan P. Eng. June 27, 2013.

WSP E&I Canada Limited (WSP). 2002. Tailings Storage Facility Design – Gap Analysis. Prepared for Magneto Investments L.P. November 18, 2022.

Appendix A

Modeled Tailings Transport

FLO-2D simulates tailings transport using two different mechanisms, either hyper-concentrated sediment flow or low concentration sediment transport. The hyper-concentrated sediment flow, or mudflow, applies to conditions where sediment concentrations are high enough to affect the fluid properties (viscosity and shear stress) of the water-sediment mixture. Low concentration sediment transport, as typically occurs in natural streams, is the sediment carried within the water column or transported along the bottom and is generally a function of the energy available in the moving water.

In the current analysis, the hyper-concentrated flow condition is used to represent the tailings held in the TSF (Breaches 1, 2 and 3), and sediment transport is used to calculate tailings moved within the "clear water" phases (Breaches 2, 3 and 4). Table A1 presents the characteristics used to represent the tailings in these simulations. Tailings are entrained for transport by scour; in this analysis scour of the native ground surface is not represented so the only source of entrained sediment occurs where tailings are in contact with the "clear water" phases, including the pools atop facility and surface runoff over tailings deposits. The Breach 4 simulations do not include tailings deposits so there is no sediment transport simulated within those models.

Table A1. Tailings Sediment Parameters. (From WSP 2022).

	Parameter	Unit
Specific Gravity	2.59	
Specific Weight	15,092	N/m^3
$S_{gradation}$	1.32	
D_{50}	0.02	mm

Hyper-concentrated Sediment Flow

The consolidated tailings were represented as a mud or debris flow, in which the high sediment concentrations cause significant changes to the fluid properties of the mixture. FLO-2D evaluates the fluid properties as a functions of concentration by volume, with function parameters for shear stress and viscosity for the specific sediment/tailings required as input. Figure A1 presents laboratory results provided by SRK (2013) using the anticipated tailings characteristics.

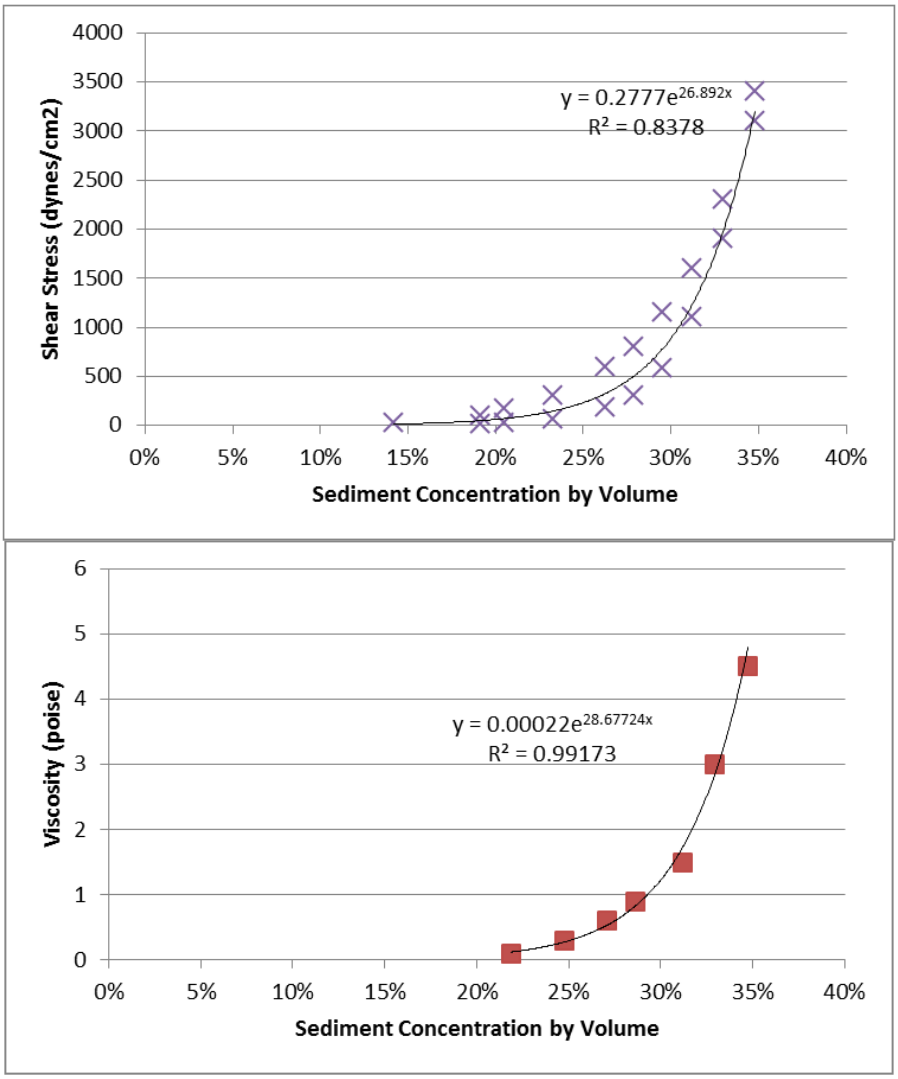


Figure A1. Tailings Analysis Results (SRK, 2013)

FLO-2D guidance includes recommendations in terms of literature values for various sediments tested (Figure A2 and Figure A3), and also provides a caution that laboratory determination of these parameters can be subject to error if care is not exercised to prevent slippage of the material within the laboratory apparatus. The laboratory values from Figure A1 are plotted on Figures A2 and A3 and presented in Table A.

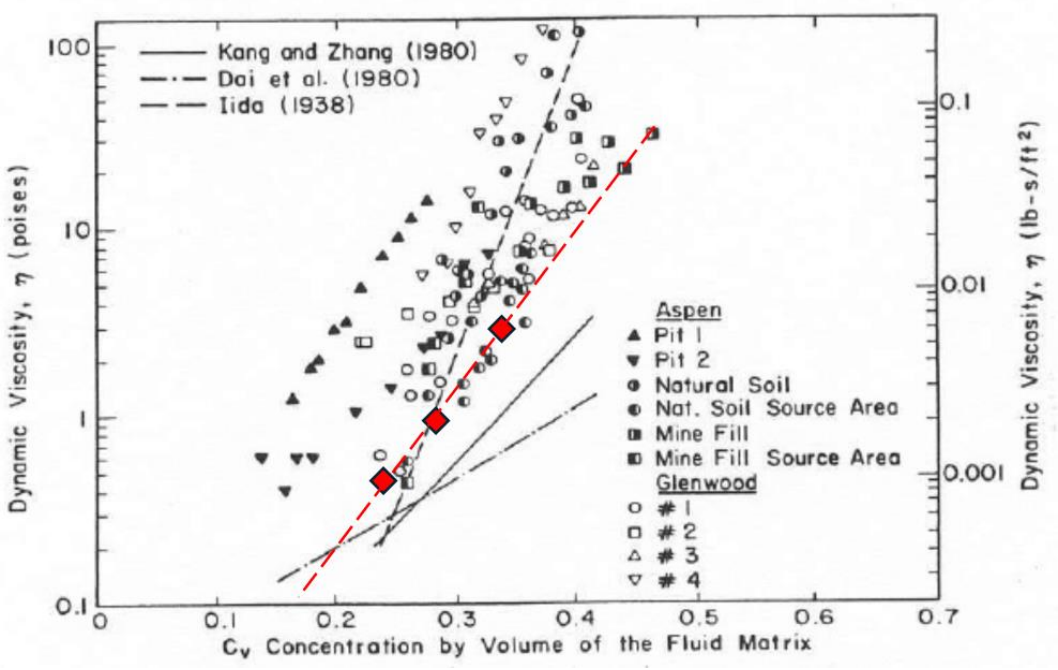


Figure A2. Concentration Dependent Viscosity Parameters.
Adapted from FSI 2022. Red values from Figure A1.

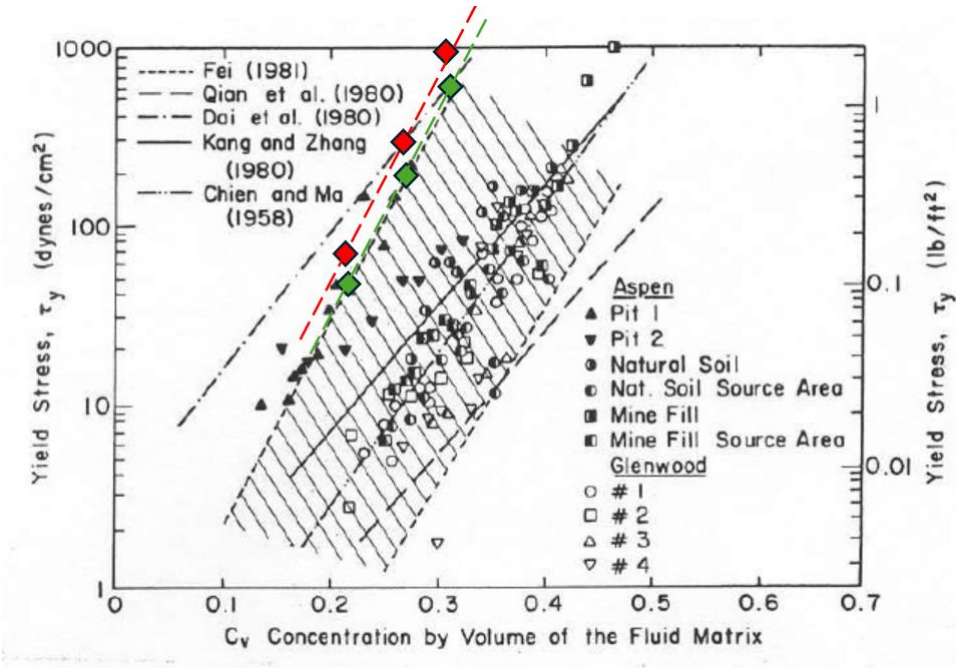


Figure A3. Concentration Dependent Yield Stress Parameters.
Adapted from FSI 2022. Red values from Figure A1. Green values optimized.

Table A1. Hyper-Concentrated Sediment Fluid Parameters

Variable	Description	FLO-2D Guidance*	SRK	Optimized Value
V_A	Coefficient in the viscosity vs. tailings concentration by volume relationship	0.000602	0.00022	0.00022
V_B	Exponent in the viscosity vs. tailings concentration by volume relationship	33.1	28.68	28.68
Y_{SA}	Coefficient in the yield stress vs. tailings concentration by volume relationship	0.00172	0.278	0.20016
Y_{SB}	Exponent in the yield stress vs. tailings concentration by volume relationship	29.5	26.89	26.89
SG	Specific gravity of tailings		2.59	2.59

* - Glenwood 4 Sample - Reasonable first cut if no other information is known

The viscosity parameters developed from the SRK (2013) laboratory results are within the expected literature values (Figure A2), but the yield stress parameters are slightly outside. For this reason a sensitivity analysis was conducted by iterating an early version of the Breach 1 analysis using various values of Y_{SA}. Results were compared in terms of volume of tailings released. The optimized values used in the simulations described in this report provide a greater release of tailings than would the SRK parameters and so can be considered more conservative in terms of evaluating potential breach impacts. The parameters used are presented in Table A1 and Figure A3.

Table A2. Tailings Released From Facility Post Breach.
Analytical volume released from SRK (MARS 2013).

	Tailings Released
Analytical	15 Mm^3
SRK Parameters	8.7 Mm^3
Optimized Parameters	15.5 Mm^3

Sediment Transport

The tailings grain size distribution provided by WSP (2022) indicates that the material will consist primarily of silts and clays (Table A4), and so once the material is scoured it is likely to remain in the water column until it reaches quiescent conditions. FLO-2D can use any of eleven standard sediment transport equations to represent low concentration sediment movement across the landscape. Since the average grain size of the tailings is smaller than any of the equations were developed to represent a sensitivity analysis was run using eight of these equations to estimate which equation would be most representative. For each equation, modeling was used to compare the predicted sediment transport potential at a location along the railway in the vicinity of Breach 2. Two equations predicted the highest potential transport rates – the Ackers-White equation and Yang's equation. FSI (2022) suggests that the Ackers White equation is prone to overestimation of fine transport and that Yang's equation is applicable to coarse sand and gravel, so both of these were considered to be likely overestimating potential transport. The next three highest transport predictions were similar and were developed by the Englund and Hansen equation, the Meyer-Peters-Mueller (MPM) and Woo equation and the Karim-Kennedy equation.

The MPM-Woo equation was selected for use in this analysis because appears to be most applicable to transport of finer sediments. However, due to the fine gradation of the tailings, there is some question as to how closely this equation, or any of the available equations, represents the potential scour and redeposition anticipated should one of these failure events occur.

Table A4. Simulated Tailings Grain Size Distribution
(Sample 22-DN-OF, WSP 2022)

Size (mm)	Percent Finer
0.006	30
0.0156	44
0.445	72
0.15	93
0.85	99
2.0	100

References

FLO-2D Software, Inc. (FSI). 2022. *FLO-2D Pro Reference Manual.* Build No. 22.10.24. Nutrioso, AZ.

SRK Consulting (Canada) Inc. (SRK) 2013. Laboratory results provided to MARS.

WSP E&I Canada Limited (WSP). 2022. *Tailings Storage Facility Design – Gap Analysis*. Prepared for Magneto Investments L.P. November 18, 2022.

Appendix B1

Model Representation of Existing and "With Project" Conditions

Model runs were used to evaluate the impact of the project on flows in the Villemontel River with respect to existing/pre-project conditions for each of the grid sizes investigated. Existing conditions were represented by incorporating the existing topography within the model. The proposed project was reflected within the model by incorporating a levee representing the top of the TSF at the final elevations and footprint, including, recycled water basin changes to site elevations to represent the mine pit and a conceptual overflow channel to the pit, and mitigation berms as nominally 10 m high levee elements ("With Project"). The proposed condition was also run without mitigation berms ("No Berms").

Sunny Day

The sunny day event was evaluated by applying the 2-hour, 5 mm rainfall to the various model grids. Little runoff is anticipated for this storm as the rainfall total is less than the surface storage represented in the model (3 cm). The difference between flows for each condition was small, but the difference between grid sizes was somewhat larger (Figure B1-1). This is probably not related to the grids, but rather to the slightly different representations of base flow in the river between the model, which is not significant to the current analysis.

PMF

The PMF event was represented by applying the 24-hour, 435 mm rainfall to the various model grids. For each of the grid sizes, the With Project flows were significantly lower than the Existing flows (Figure B1-2). The primary driver of this appears to be an area to the north that currently contributes to Villemontel River that is diverted to the mine pit under the proposed condition (Figure B1-3).

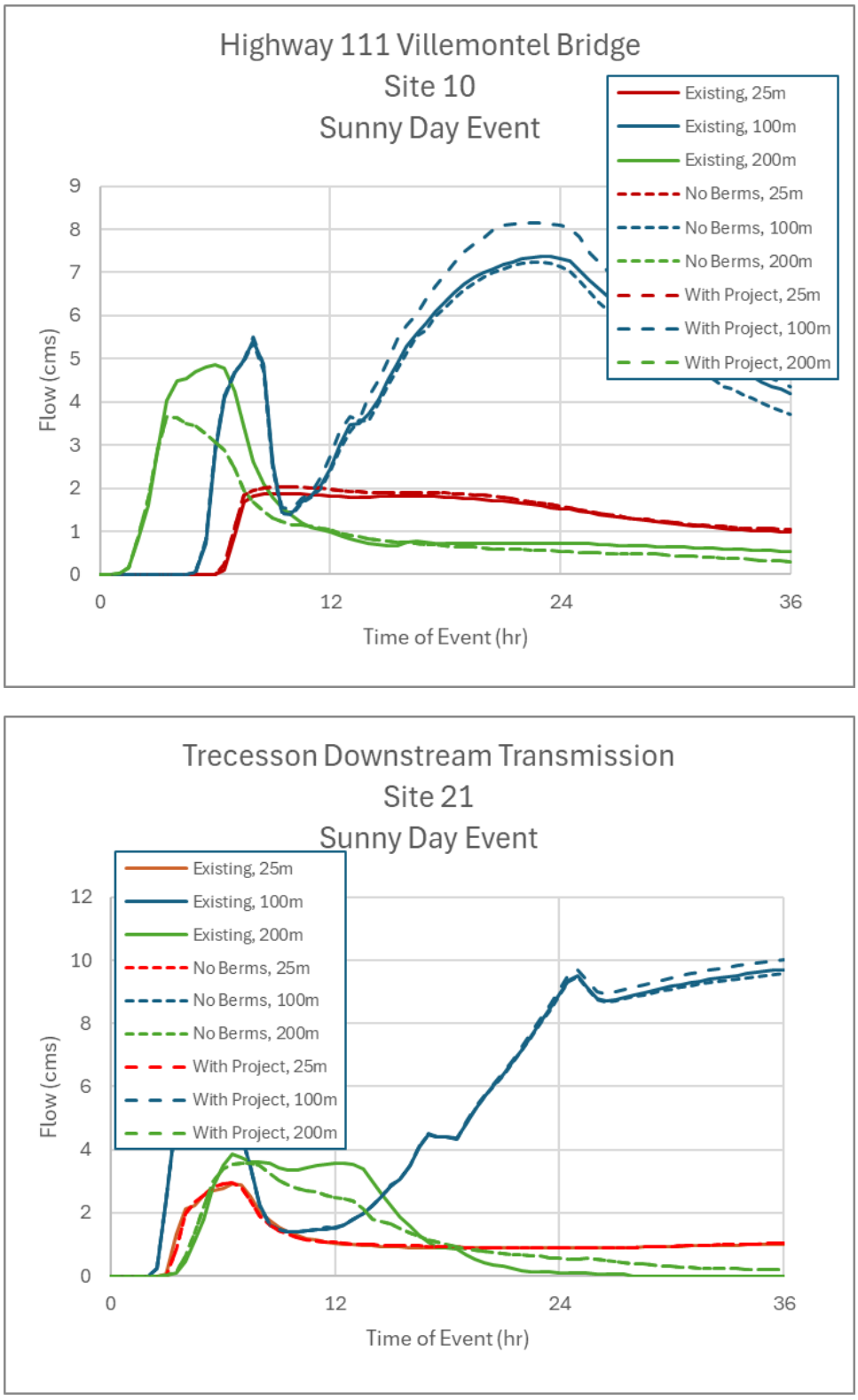


Figure B1-1. Villemontel River Flows for Modeled Conditions, Sunny Day Event.

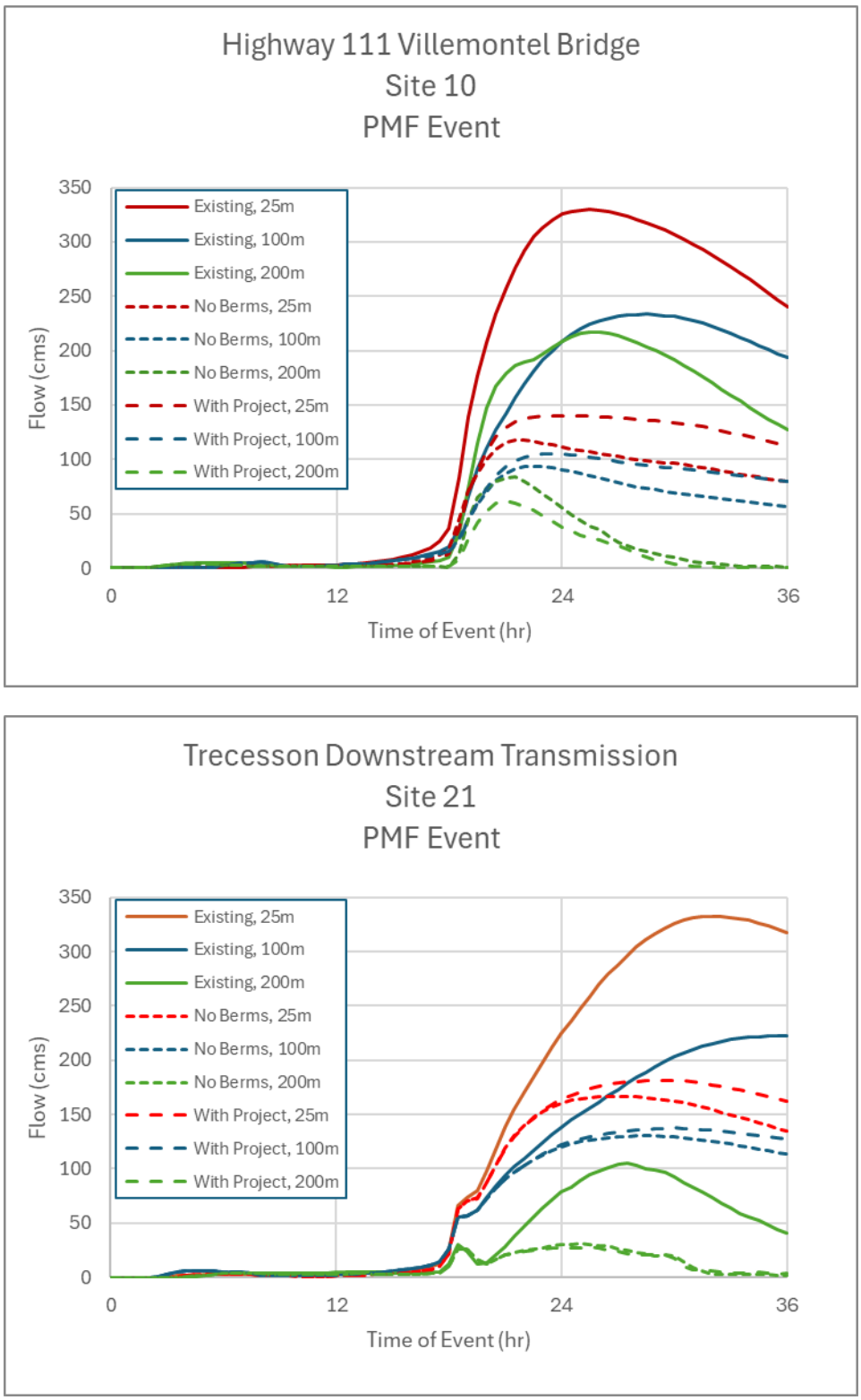


Figure B1-2. Villemontel River Flows for Modeled Conditions, PMF Event.

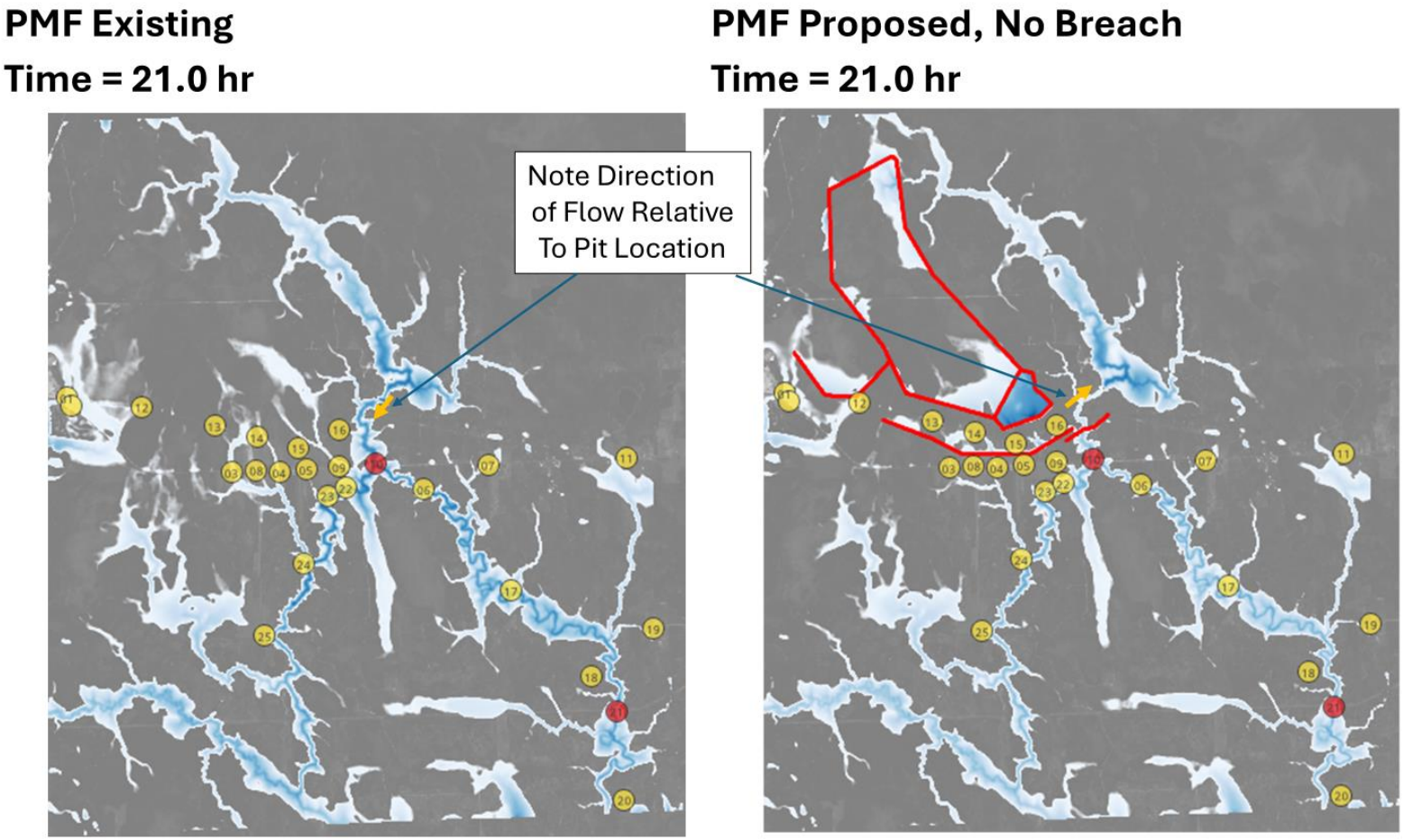


Figure B1-3. Flow Depth at t=21:00 of PMF Event, Existing Conditions (Left) and Proposed Conditions, No Breach (Right).

Appendix B2

Results – Location 1

Breach 1 consists of a failure along the southwest berm of the proposed TSF leading to the release of well consolidated tailings to the area adjacent to the breach. The tailings do not travel far over the landscape (Figure B2-1), although during the PMF simulations tailings were eroded by overflowing storm runoff and travel somewhat further on the landscape. The tailings volume modeled to pass through the breach was 15.1 Mm^3 for the "sunny day" event and 15.1 to 18.3 Mm^3 for the PMF events.

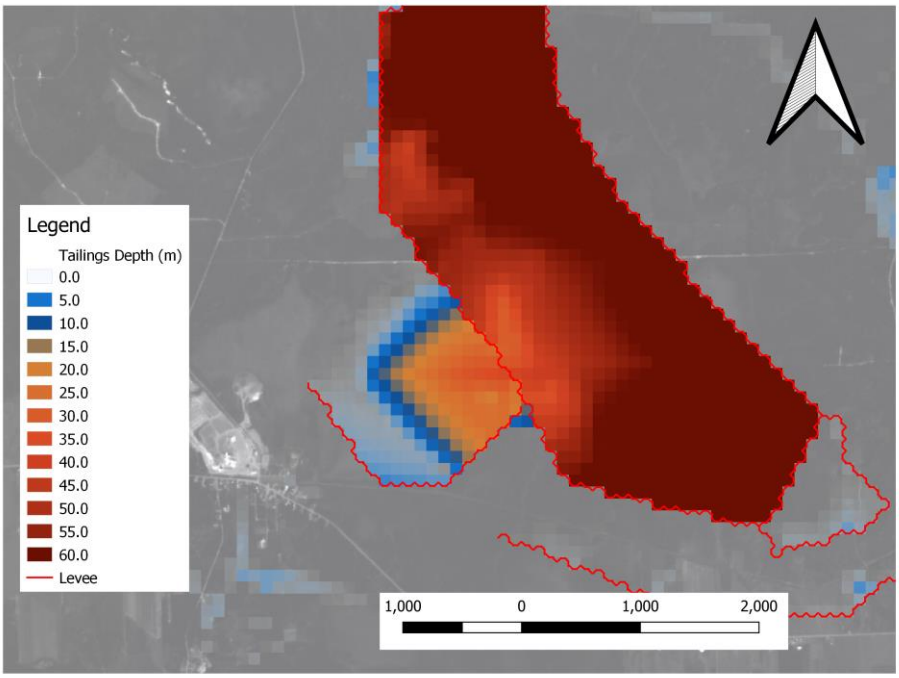


Figure B2- 1. Tailings Outflow from Breach 1, PMF 2 Event.

Breaches of this type would not increase inundation at any of the evaluation points (Figure B2-2); even without mitigation measures, the impacts of this breach would primarily be limited to the area in the immediate vicinity of the breach and very small river flow increases (Figure B2-3).

These breaches would not increase flows in the Villemontel River relative to the same rainfall event without a breach (Figure B2-4). At the seven evaluation points where PMF events would result in inundation levels of 0.3 m or greater (Sites 2, 6, 12, 17, 22, 23 and 24) the inundation was no greater than that experienced under existing conditions (Figure B2-5 through B2-11).

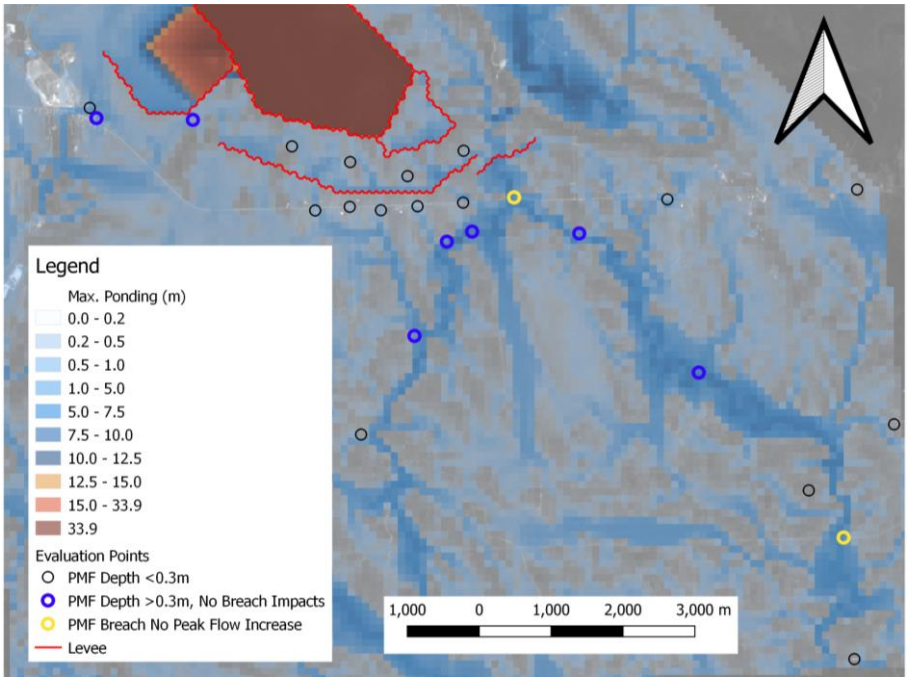


Figure B2-2. Breach 1 Impacts - Proposed Condition PMF.

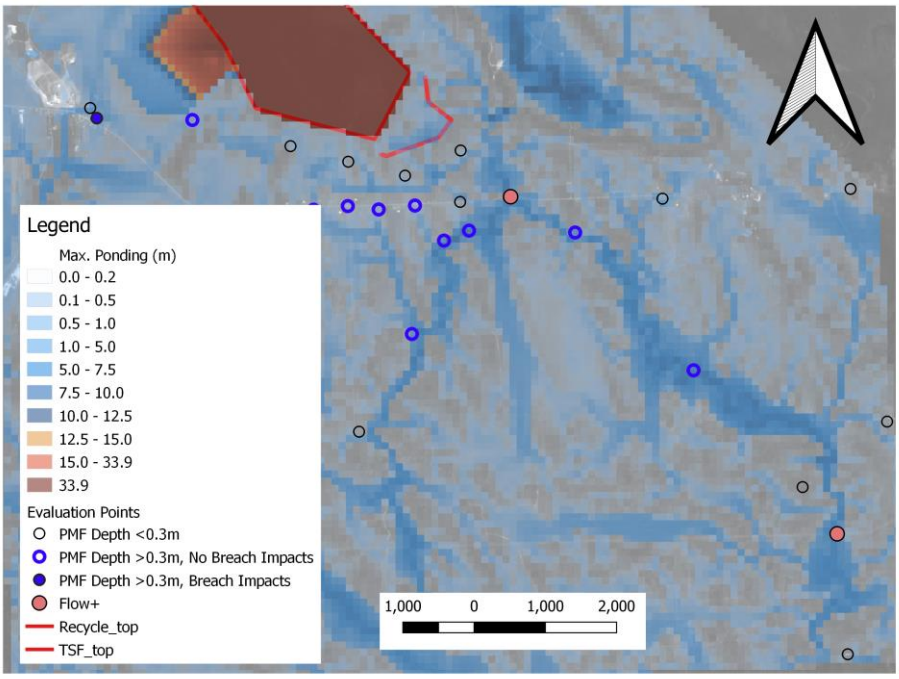
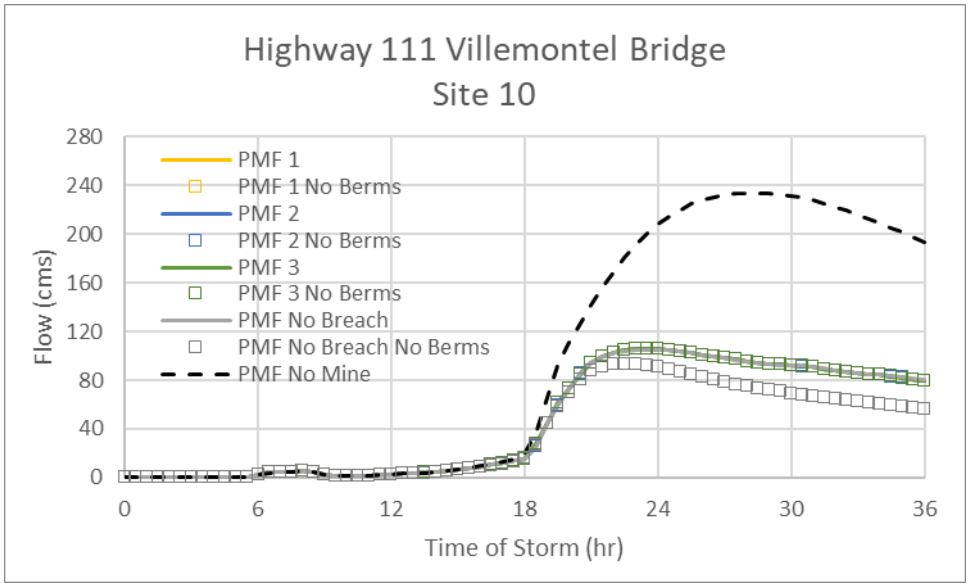


Figure B2-3. Breach 1 Impacts - Proposed Condition PMF Without Mitigation Berms.



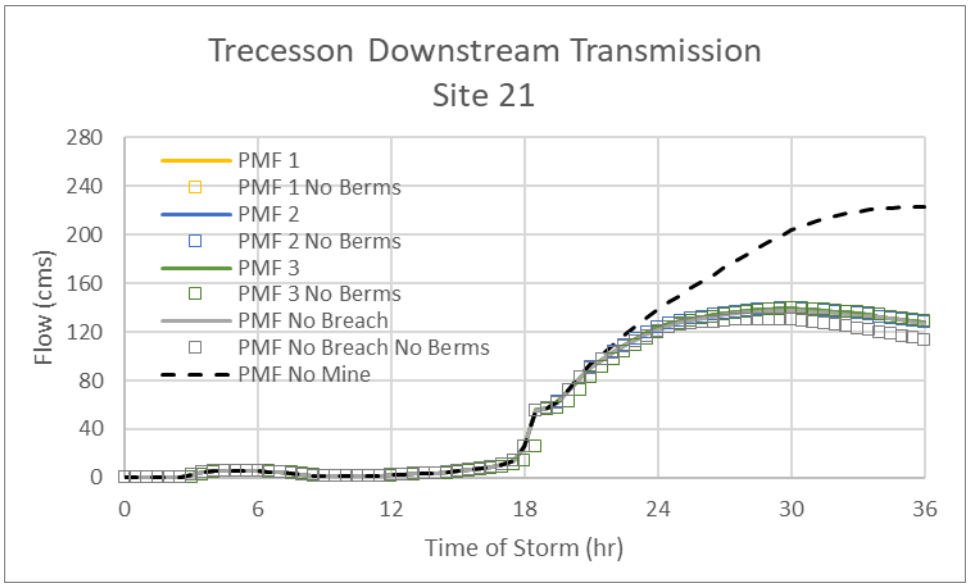


Figure B2-4. PMF Flows in Villemontel River, Breach 1 Events

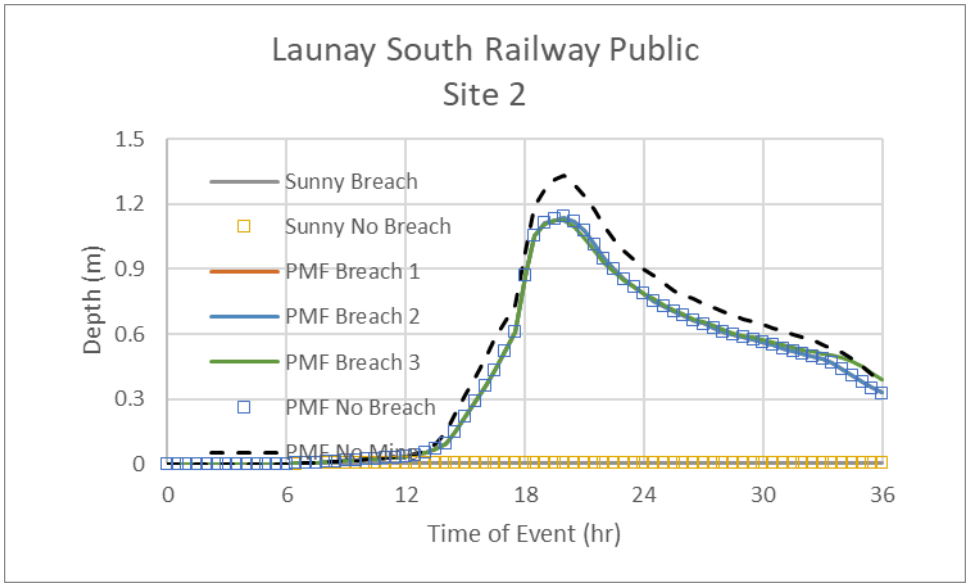


Figure B2-5. Water Depths at Site 2, Breach 1 Events.

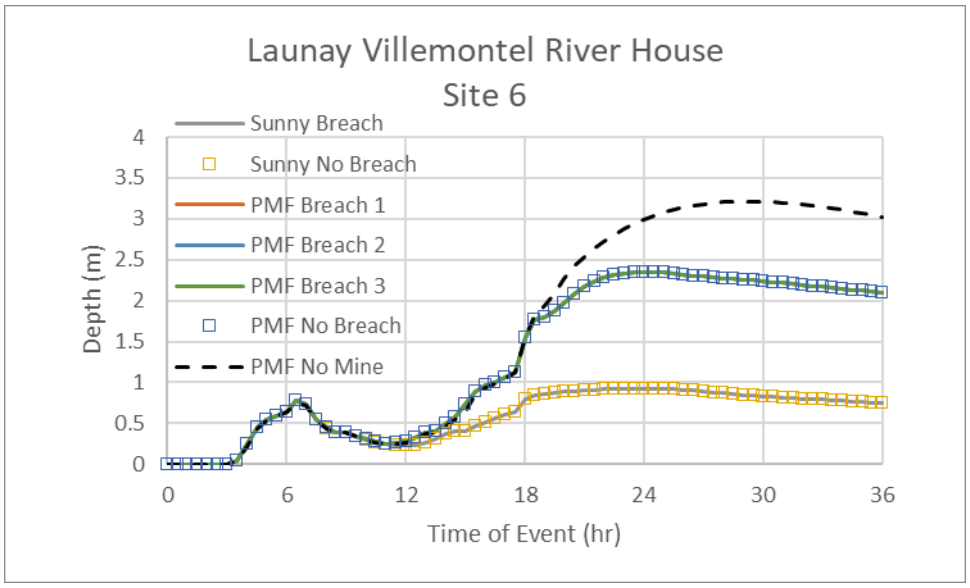


Figure B2-6. Water Depths at Site 6, Breach 1 Events.

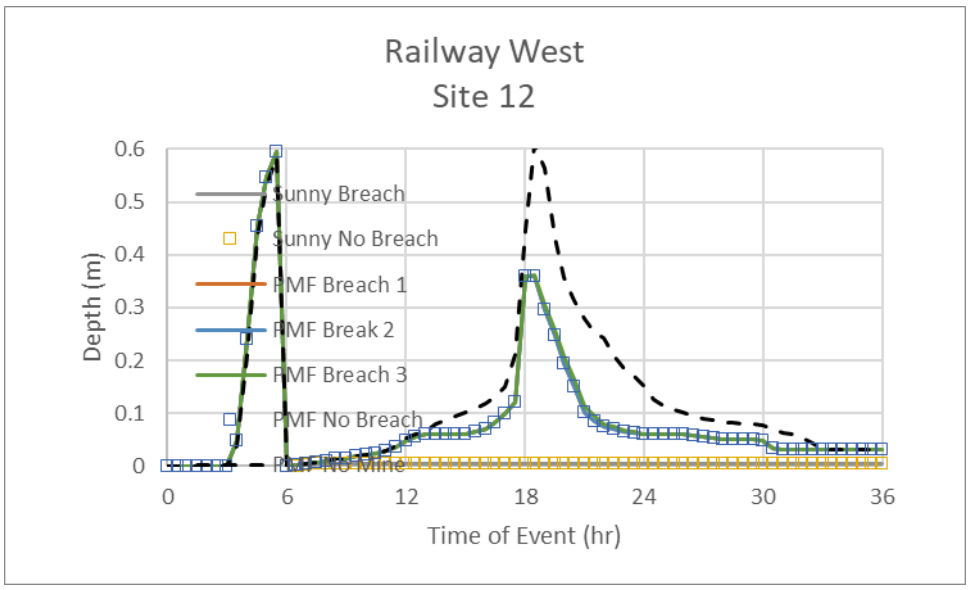


Figure B2-7. Water Depths at Site 12, Breach 1 Events.

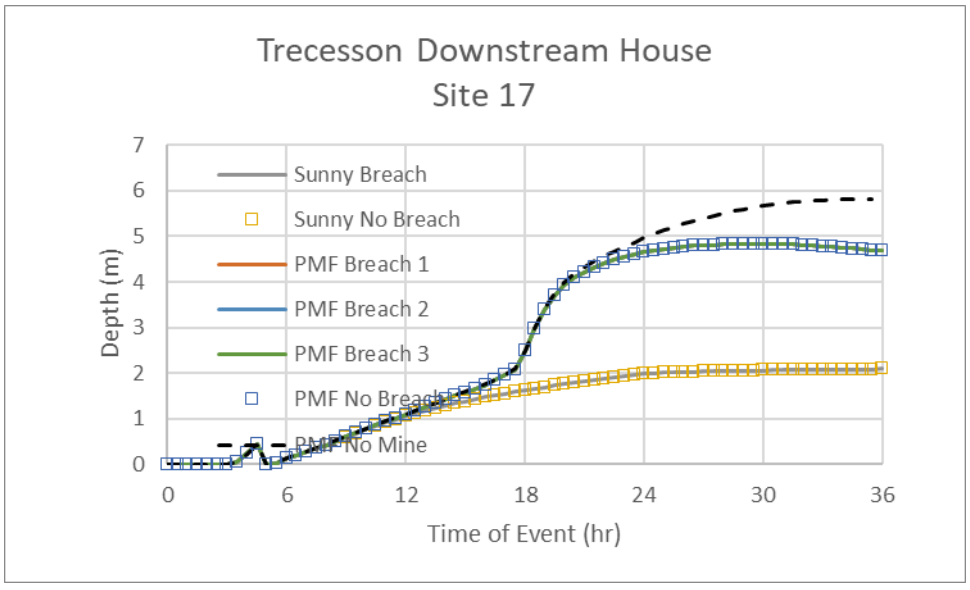


Figure B2-8. Water Depths along Villemontel River at Site 17, Breach 1 Events.

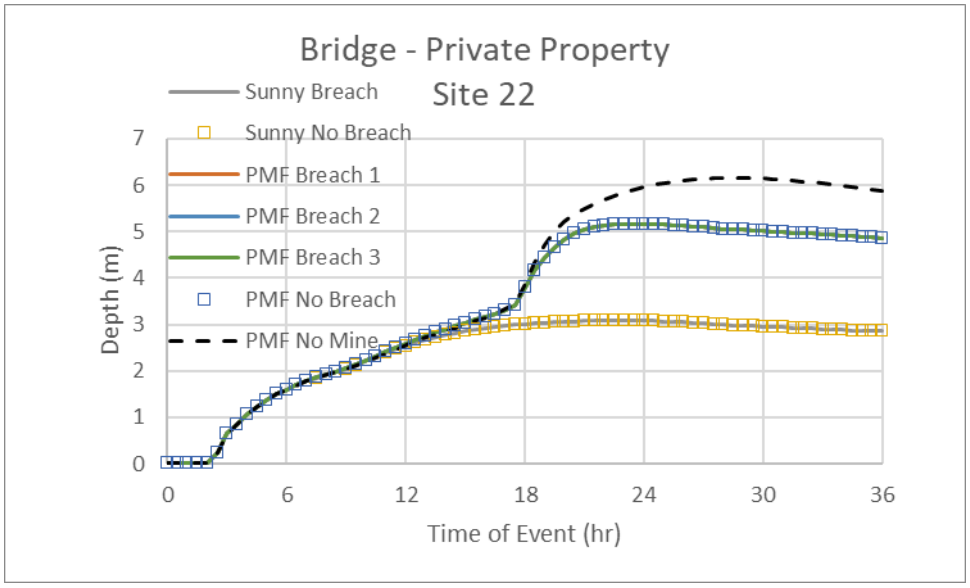


Figure B2-9. Water Depths along Villemontel River at Site 22, Breach 1 Events.

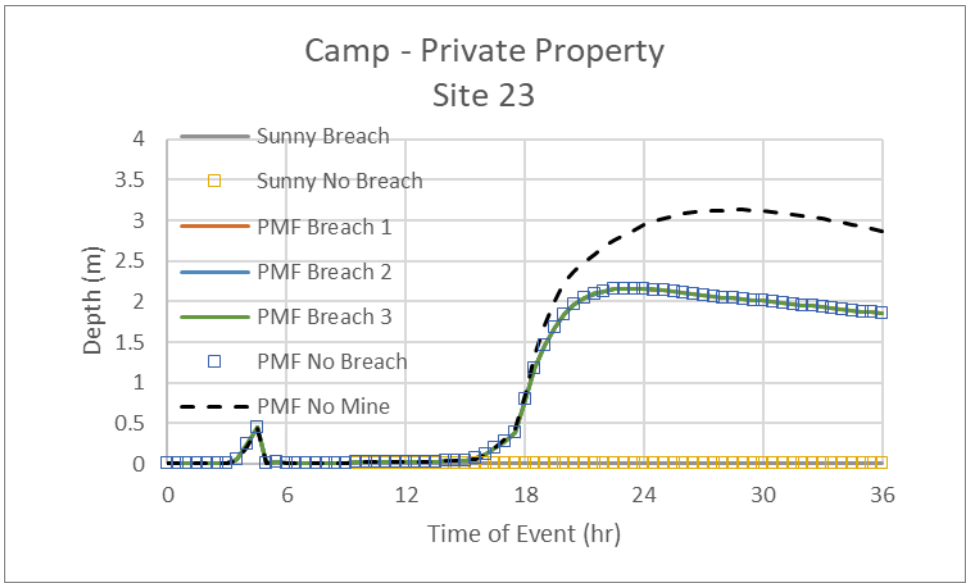


Figure B2-10. Water Depths along Villemontel River at Site 23, Breach 1 Events.

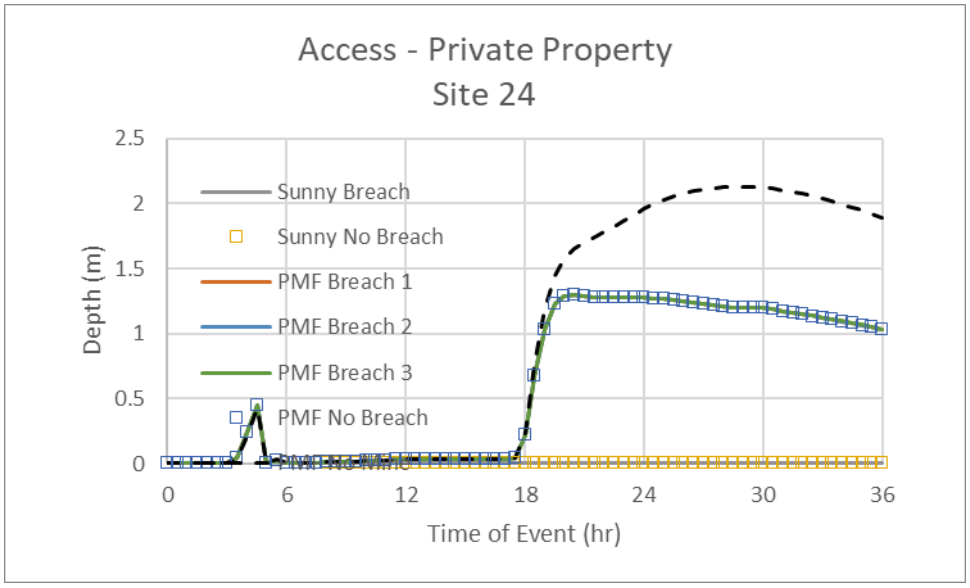


Figure B2-11. Water Depths along Villemontel River at Site 24, Breach 1 Events.

Appendix B3

Results – Location 2

Breach 2 consists of a failure along the southern berm of the proposed TSF leading to the release of well consolidated tailings and overlying supernatant onto the adjacent landscape (Figure B3-1). The tailings volume modeled to pass through the breach was 13.5 Mm^3 for the "sunny day" event and 18.2 to 19.9 Mm^3 for the PMF events.

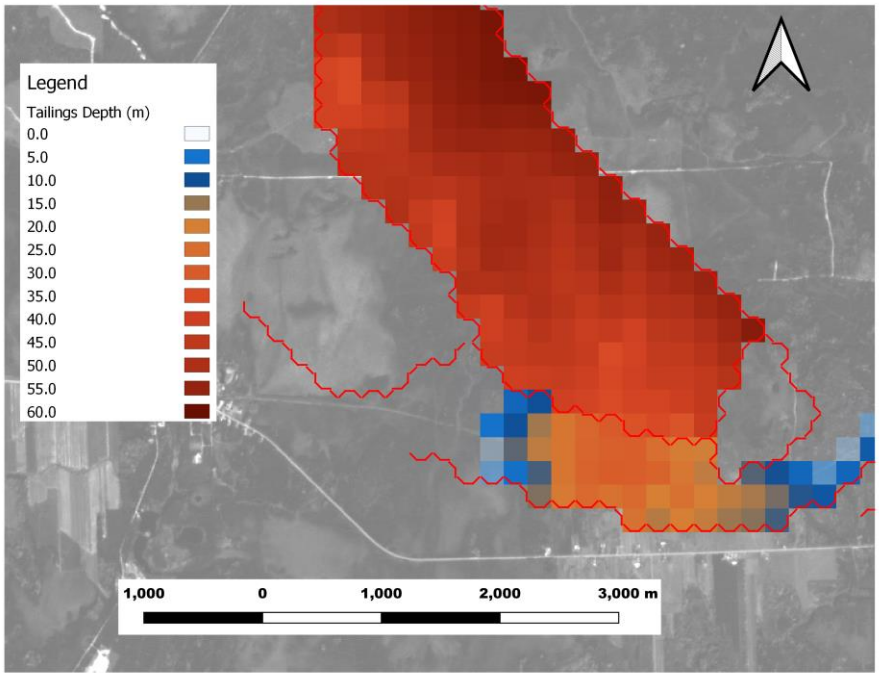


Figure B3-1. Breach 2 Final Tailings Depths.

Breaches at Location 2 would primarily affect the railway immediately south of the TSF, with minor impacts to some locations on the Villemontel River (Figure B3-2). The mitigation berms reduce the areas impacted including preventing tailings deposition on Highway 111 and flow increases on the Villemontel River (Figure B3-3).

Tailings would impact the area south and east of the TSF, including Sites 13, 14, 15 and 16 along the railway line (Figure B3-1). Without mitigation there would also be up to 18 m of tailings over Highway 111 at Sites 3 and 4, and approximately 8 m of tailings at Site 8 (Table B3-1), but the mitigation berms would serve to prevent tailings from overtopping the highway.

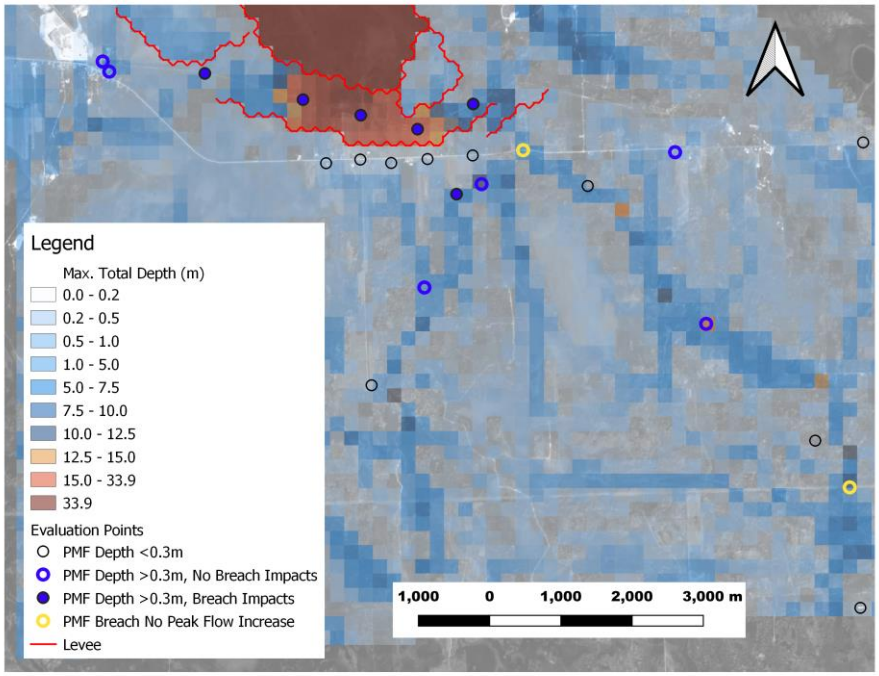


Figure B3-2. Breach 2 Impacts - Proposed Condition PMF.

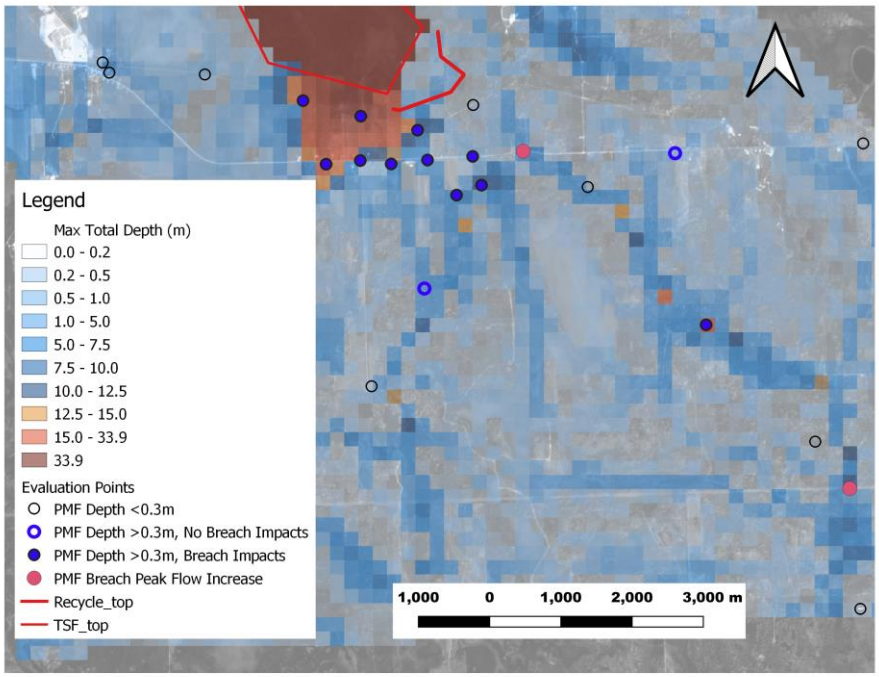
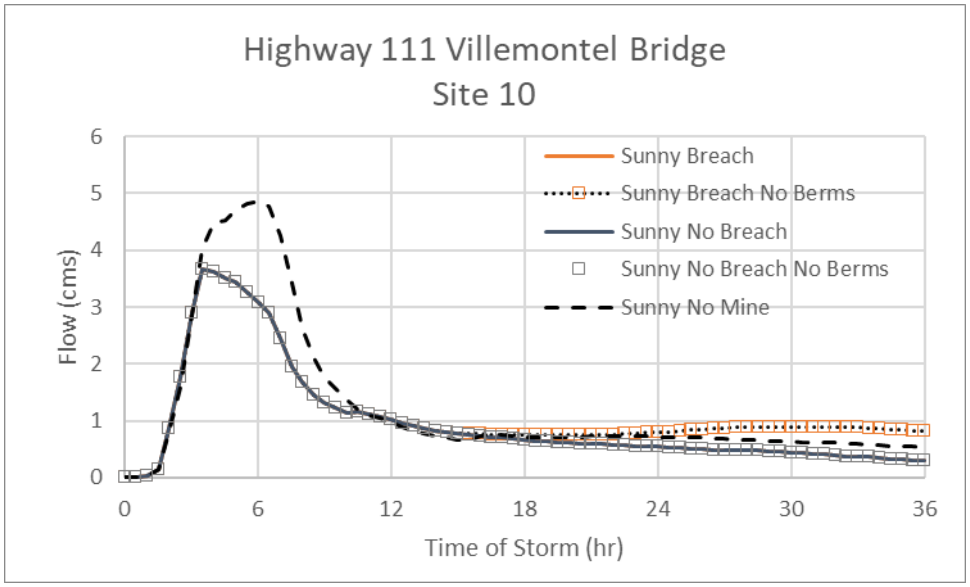


Figure B3-3. Breach 2 Impacts - Proposed Condition PMF Without Mitigation Berms.

Table B3-1. Breach 2 Final Tailings Depth (m) in the Vicinity of the Breach.

	Sunny Day		PMF	
Site	Unmitigated	Proposed	Unmitigated	Proposed
3	0.0	0.0	2.4-17.7	0.0
4	0.0	0.0	5.1-14.1	0.0
5	0.0	0.0	0.0-9.9	0.0
8	15.7	0.0	7.9-13.1	0.0
13	22.4	21.0	19.7-21.0	21.5-25.7
14	32.1	16.2	27.1-27.5	28.4-29.2
15	0.0	9.2	7.3-9.4	13.1-16.2
16	0.0	0.0	0.0	5.1-8.1

The flows in the Villemontel River were not increased by breach flows and were somewhat (sunny day) or considerably lower (PMF) than existing peak flows (Figure B3-4 and Figure B3-5) due to the condition described in Appendix B1. In addition to the sites affected by tailings, maximum inundation depths exceeded 0.3 m at seven of the evaluation points: Sites 1/2, 7, 12, 17, 22, 23 and 24. Of these, post-project inundation at Sites 7, 12 and 17 does not exceed existing PMF levels (Figure B3-6 through Figure B3-8). Sites 22, 23 and 24, upstream of the project on the Villemontel River, as well as Site 1/2, would experience inundation levels that are slightly higher than currently observed during PMF events (Figure B3-9 through Figure B3-12); these were apparently driven by the changes in flow patterns brought about by the project and were not generally affected by the breaches.



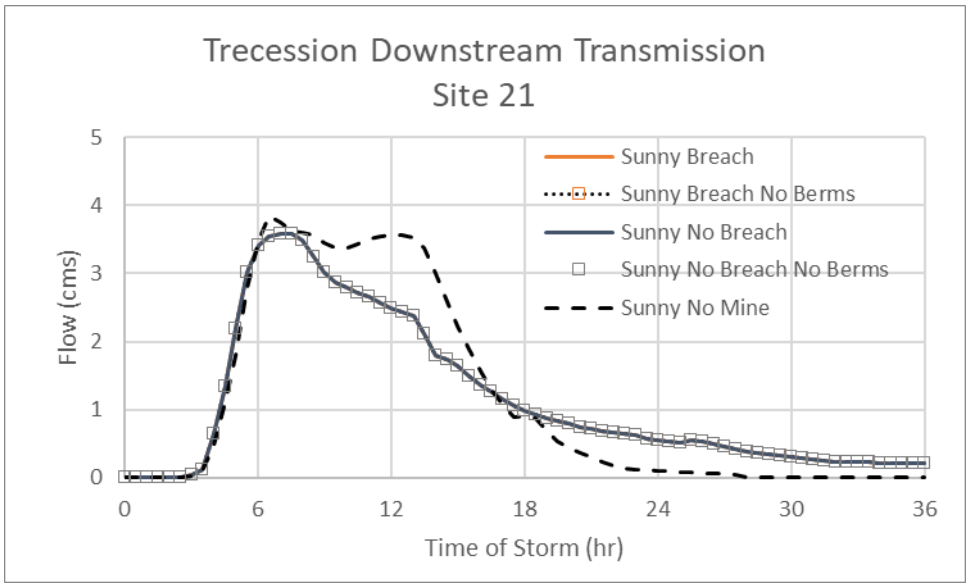
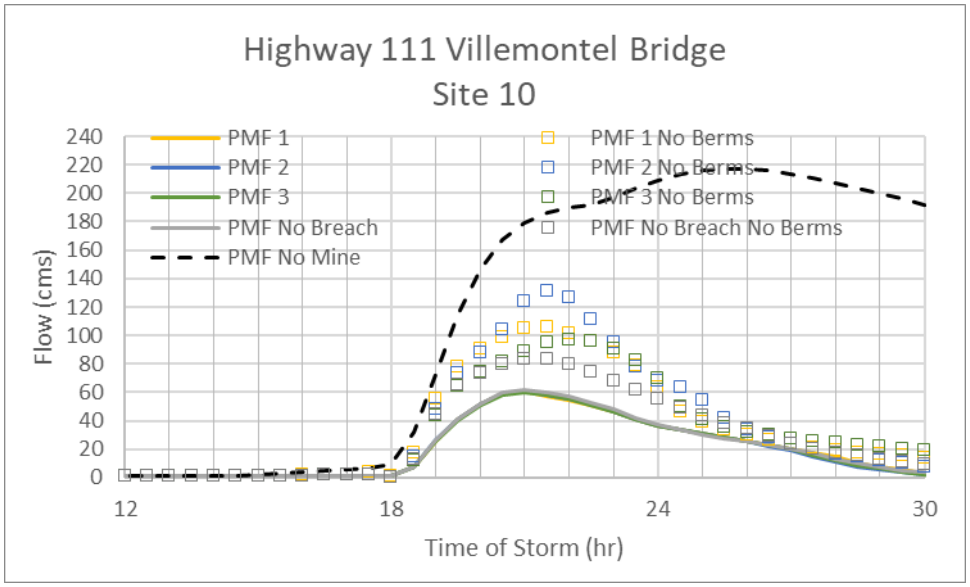


Figure B3-4. Sunny day Flows in Villemontel River, Breach 2 Events.



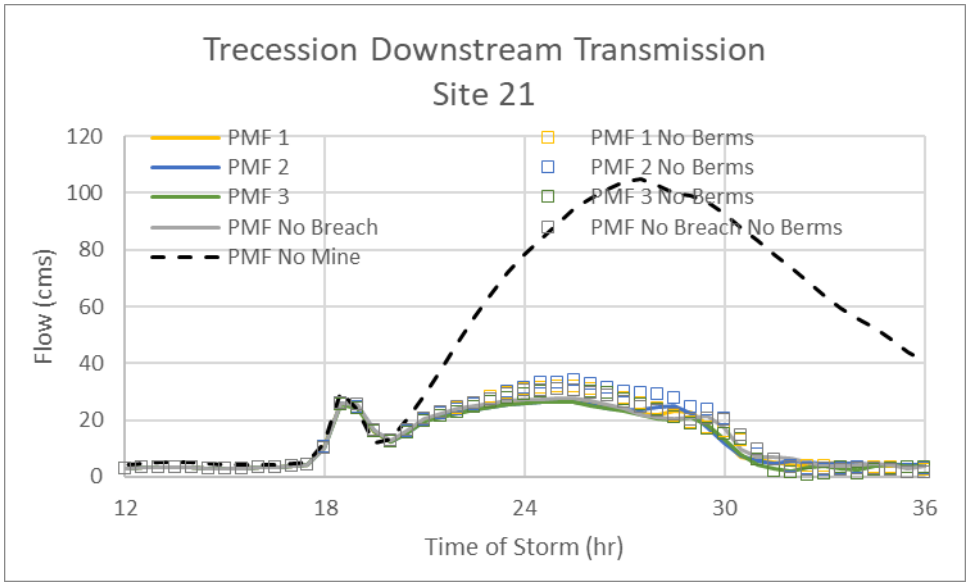


Figure B3-5. PMF Flows in Villemontel River, Breach 2 Events.

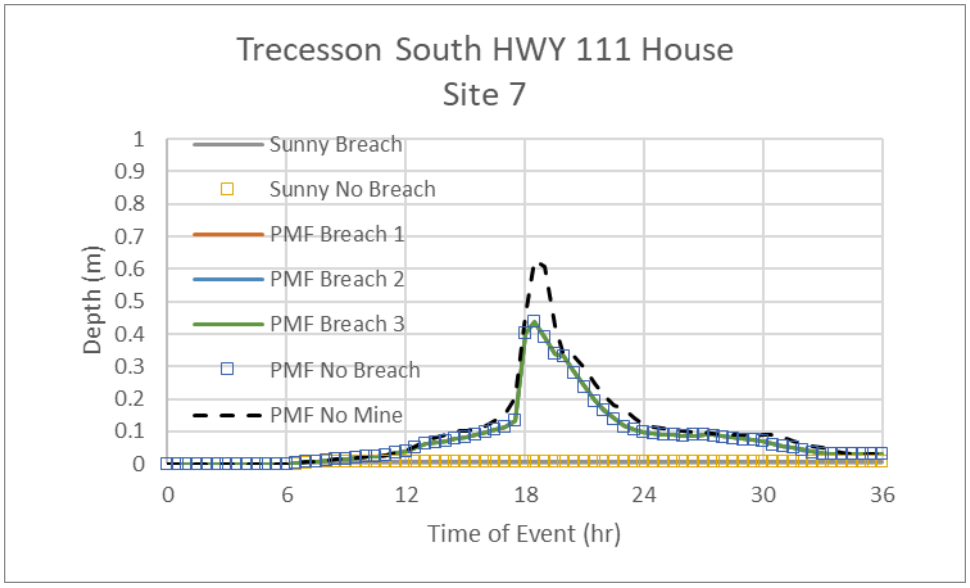


Figure B3-6. Water Depths at Site 7, Breach 2 Events.

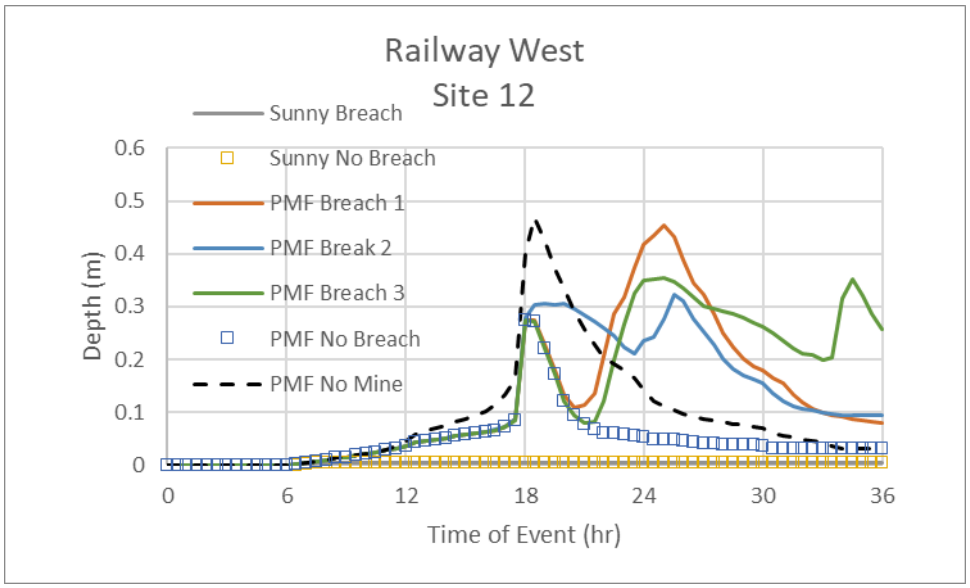


Figure B3-7. Water Depths at Site 12, Breach 2 Events.

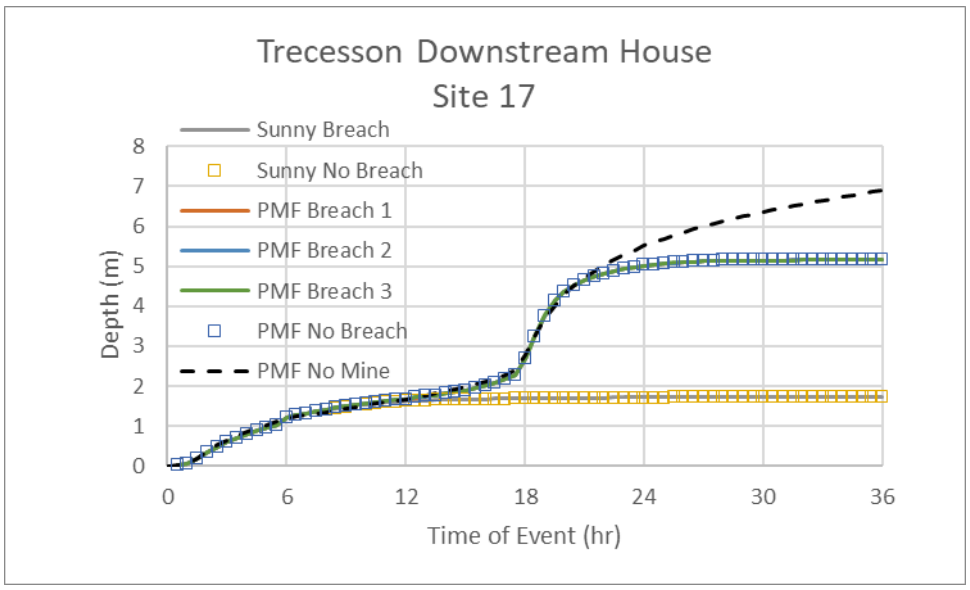


Figure B3-8. Water Depths at Site 17, Breach 2 Events.

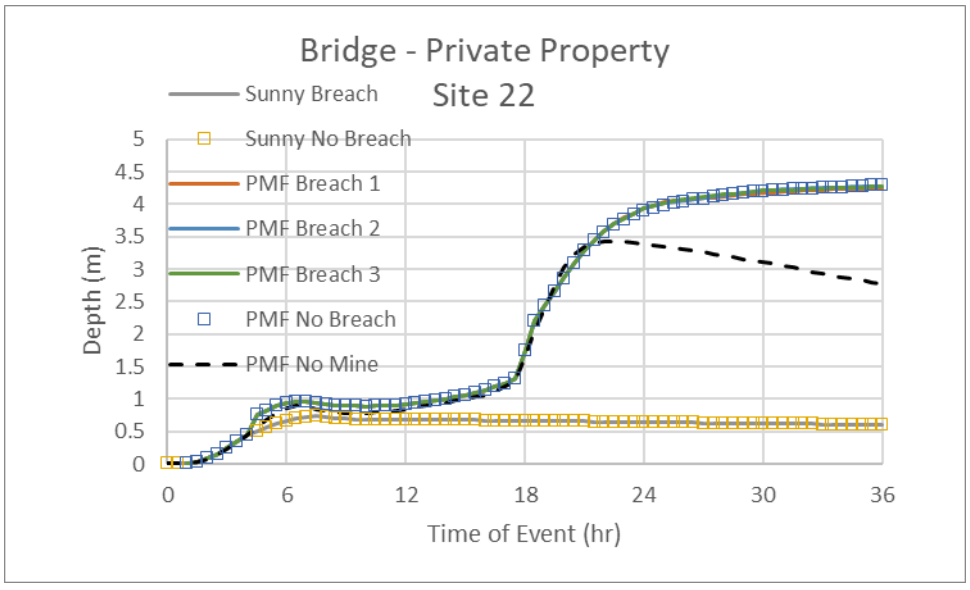


Figure B3-9. Water Depths Along Villemontel River at Site 22, Breach 2 Events.

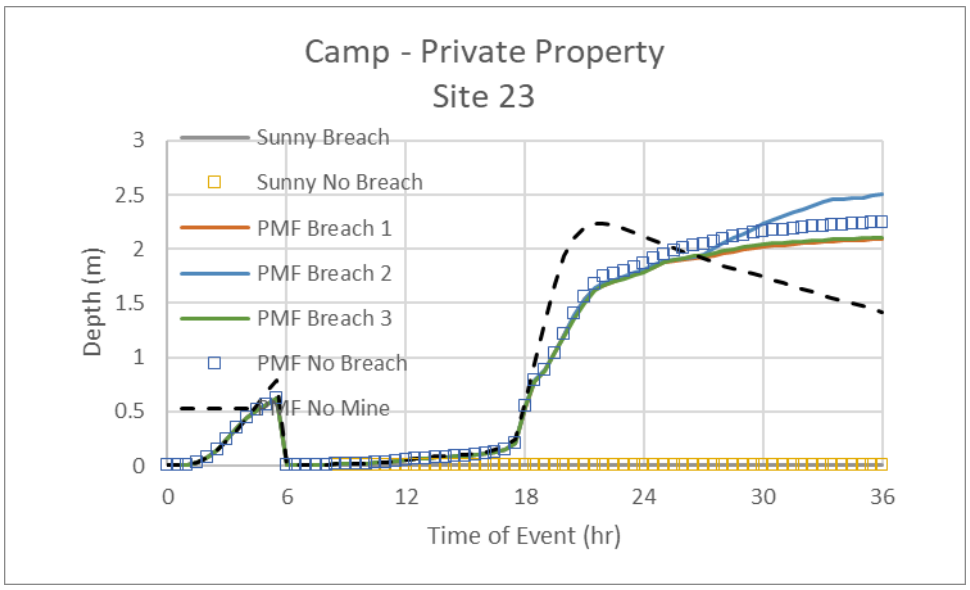


Figure B3-10. Water Depths Along Villemontel River at Site 23, Breach 2 Events.

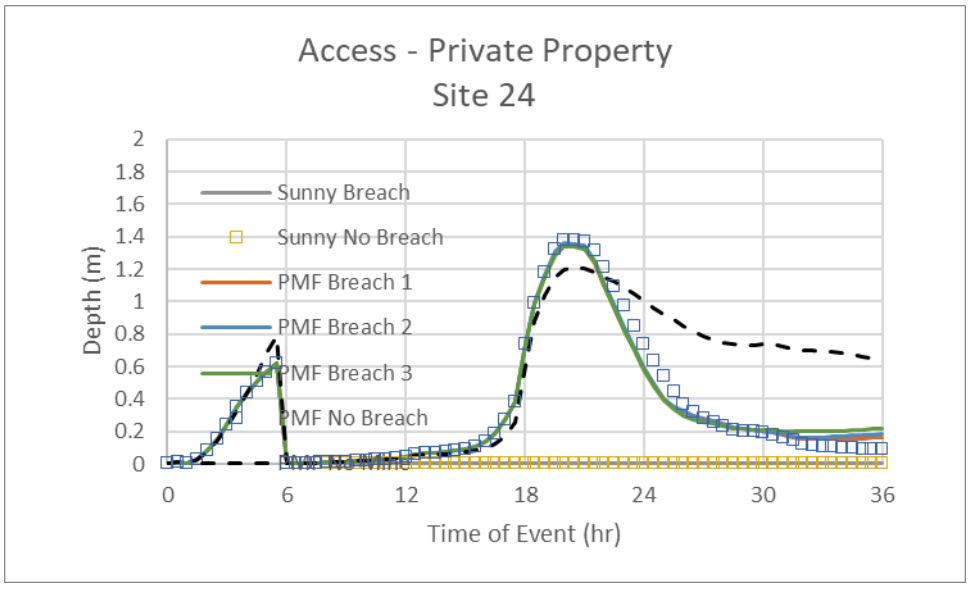


Figure B3-11. Water Depths Along Villemontel River at Site 24, Breach 2 Events.

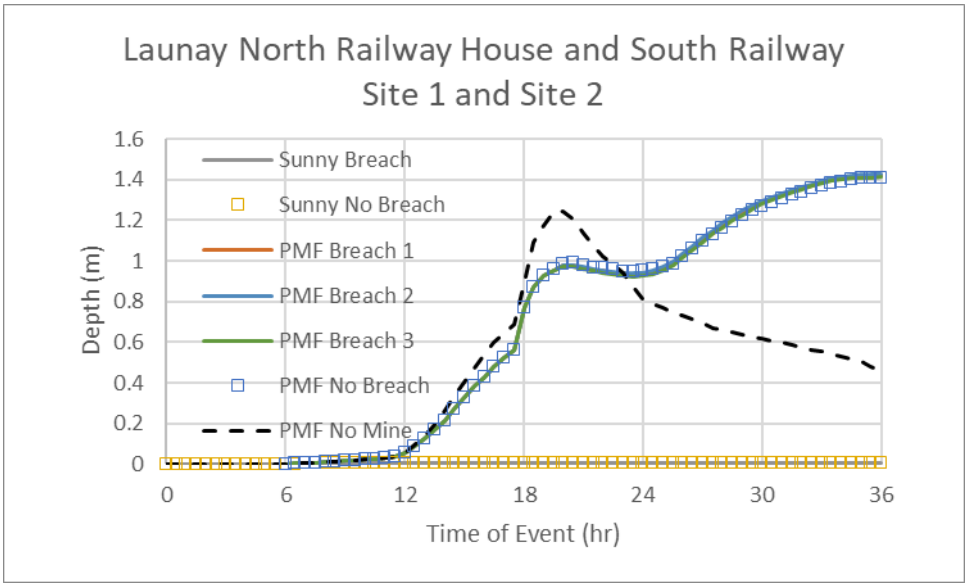


Figure B3-12. Water Depths at Sites 1 and 2, Breach 2 Events.

Appendix B4

Results – Location 3

Breach 3 consists of a failure along the southern berm of the proposed TSF leading to the release of well consolidated tailings and overlying supernatant into the recycle water basin, followed by a breach of the recycle basin. Most of the tailings were retained within the recycle basin (Figure B4-1), which tended to restrict further tailings outflow from the TSP. The tailings volume modeled to pass through the breach was 4.9 Mm^3 for the "sunny day" event and 6.5 to 7.9 Mm^3 for the PMF events. The timing of the breach relative to the PMP storm timing significantly affected the distribution of tailings, with the breaches that occur earlier in the event resulting in tailings that were spread out further out of the recycle basin.

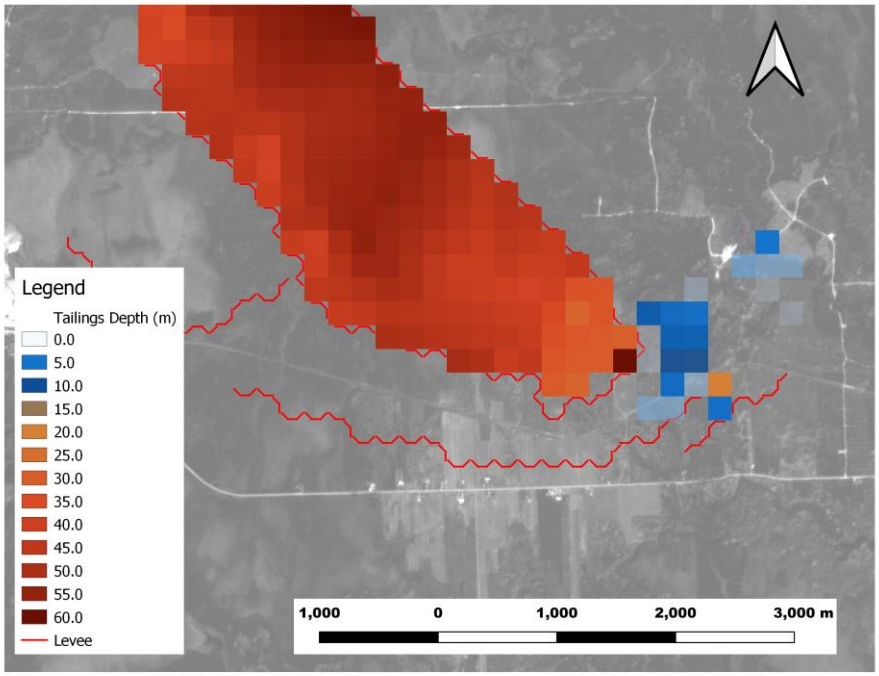


Figure B4-1. Breach 3 PMF1 Final Tailings Depths

Breaches at Location 3 primarily have the potential to affect the railway immediately south of the TSF, with minor impacts to some locations on the Villemontel River (Figure B4-2). The mitigation berms direct flows away from the highway and toward the pit, thereby reducing the potential impacts of the breach including inundation depths along Highway 111 and flow increases on the Villemontel River (Figure B4-3). Tailings would impact a portion of the area around the recycling basin, including Site 16 along the railway line (Figure B4-4, Table B4-1).

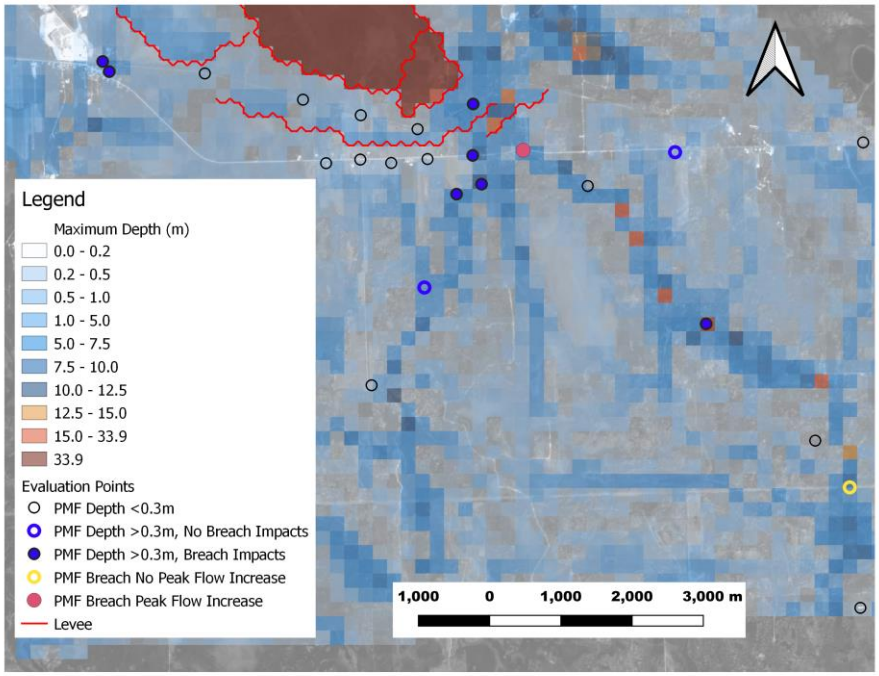


Figure B4-2. Breach 3 Impacts - Proposed Condition PMF.

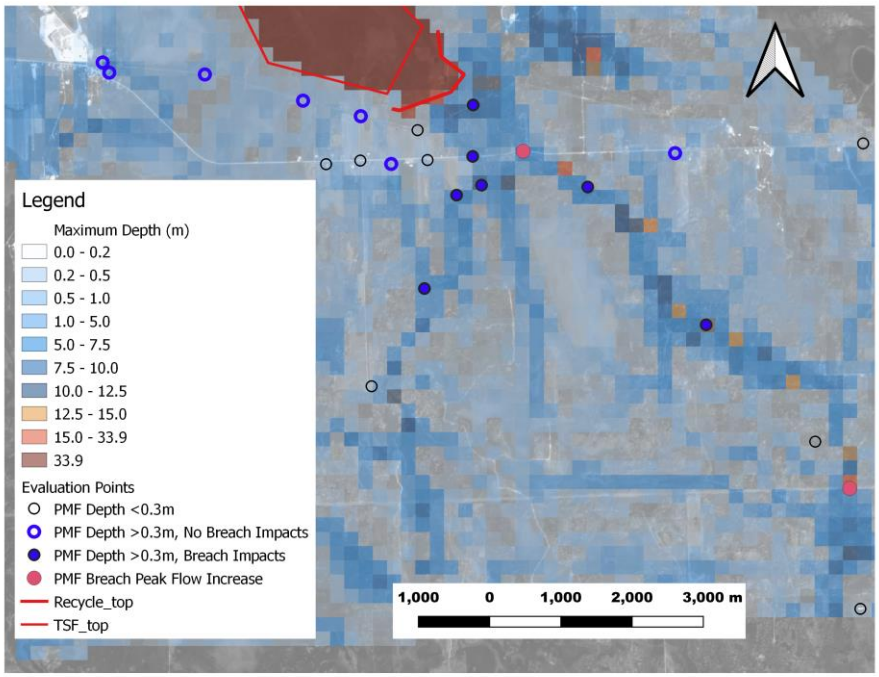


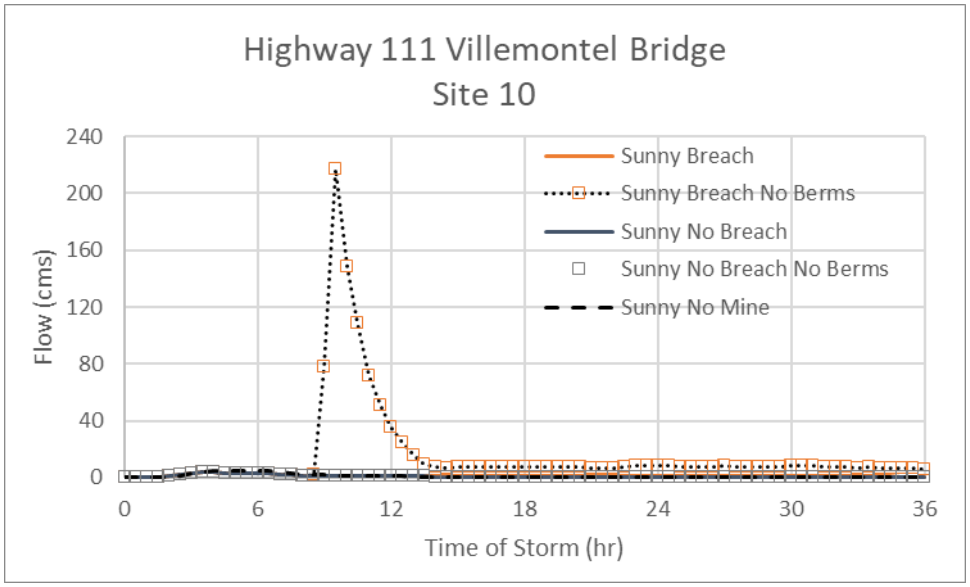
Figure B4-3. Breach 3 Proposed Condition PMF Without Mitigation Berms.

Table B4-1. Final Tailings Depth (m) at Locations in the Vicinity of Breach 3

	Sunny Day		PMF	
Site	Unmitigated	Proposed	Unmitigated	Proposed
15	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0-7.1	0.0 – 2.8

With the exception of one condition, the flows in the Villemontel River at Highway 111 were not increased by breach flows and were equal to (sunny day) or considerably lower (PMF) than existing peak flows (Figure B4-4 and Figure B4-5). Without the mitigation berms the breach events would significantly increase PMF flows at both sites. The PMF 2 event appears to be somewhat of an outlier in that, unlike any of the other breach scenarios investigated, an apparent shift in flow patterns occurred at approximately the 24-hour point of the event which result in increases in flows toward the south and increases in water levels at several evaluation points. The clearest example of this shift was displayed in the water levels at Site 9 (Figure B4-6). A likely cause of this shift is a tailings flow which closed off a surface overflow path thereby redirecting flow.

In addition to Sites 9 and 16 described above, maximum inundation depths exceeded 0.3 m at six other evaluation points: Sites 1/2, 7, 17, 22, 23 and 24. Of these, post-project PMF inundation at Sites 7 and 17 does not exceed existing levels (Figure B4-7 and Figure B4-8). Sites 22, 23 and 24, upstream of the project on the Villemontel River, as well as Site 1/2, would experience inundation levels that were somewhat higher than currently observed during PMF events (Figure B4-9 through Figure B4-12); these were apparently driven by the changes in flow patterns brought about by the project and were not generally affected by the breaches. At most of these sites the PMF 2 event results in increases in water levels relative to the PMF without breach condition.



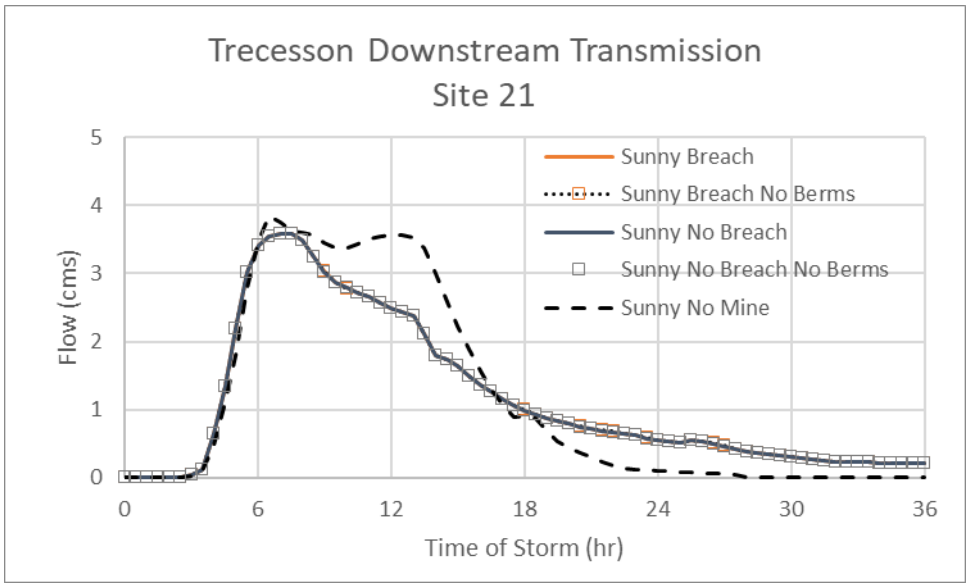
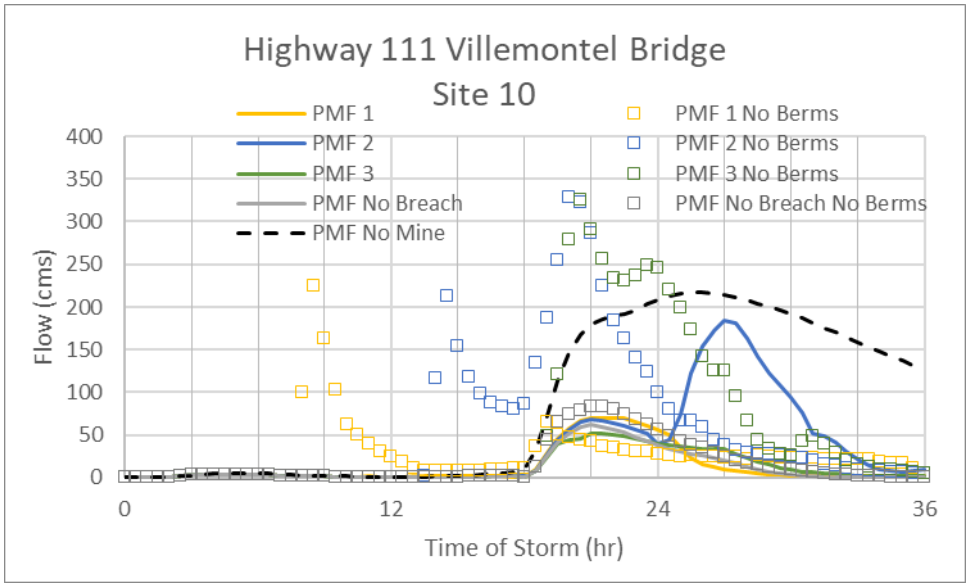


Figure B4-4. Sunny Day Flows in Villemontel River, Breach 3 Events.



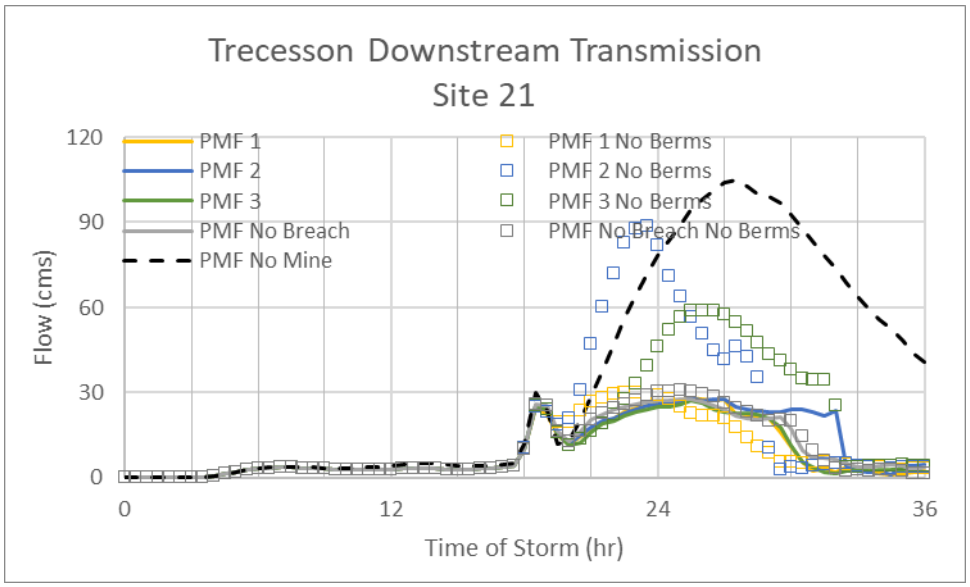


Figure B4-5. PMF Flows in Villemontel River, Breach 3 Events.

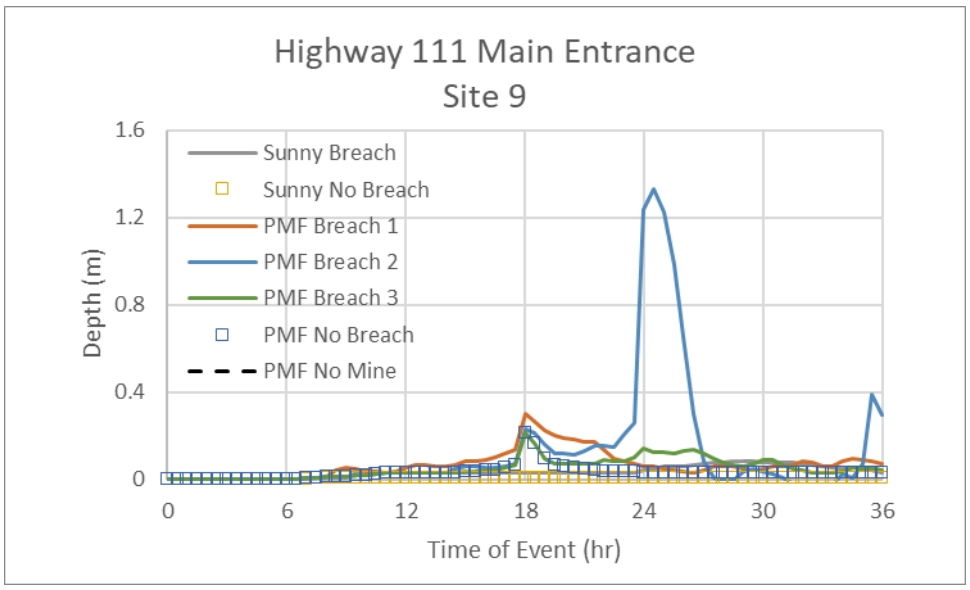


Figure B4-6. Water Depths at Site 9, Breach 3 Events.

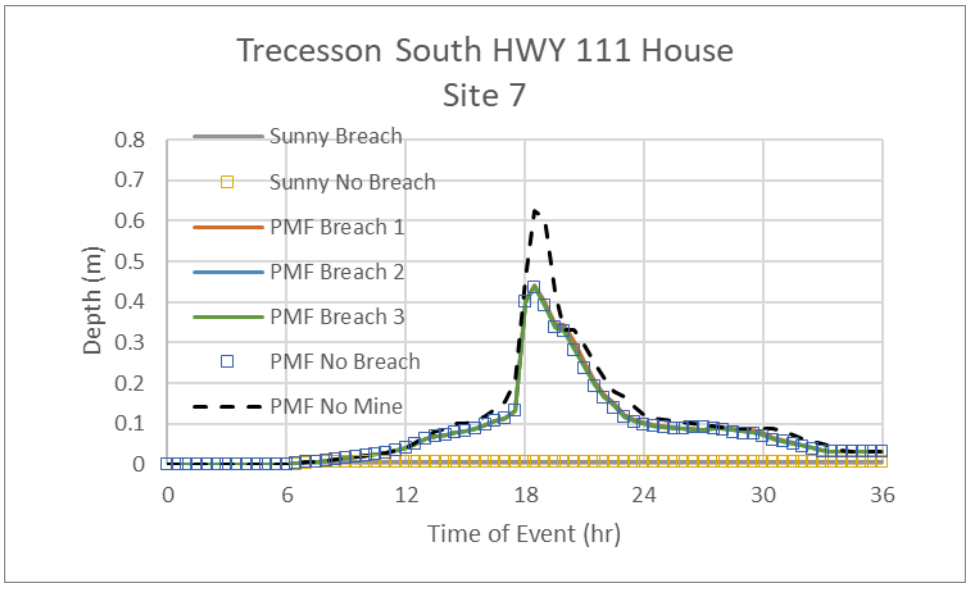


Figure B4-7. Water Depths at Site 7, Breach 3 Events.

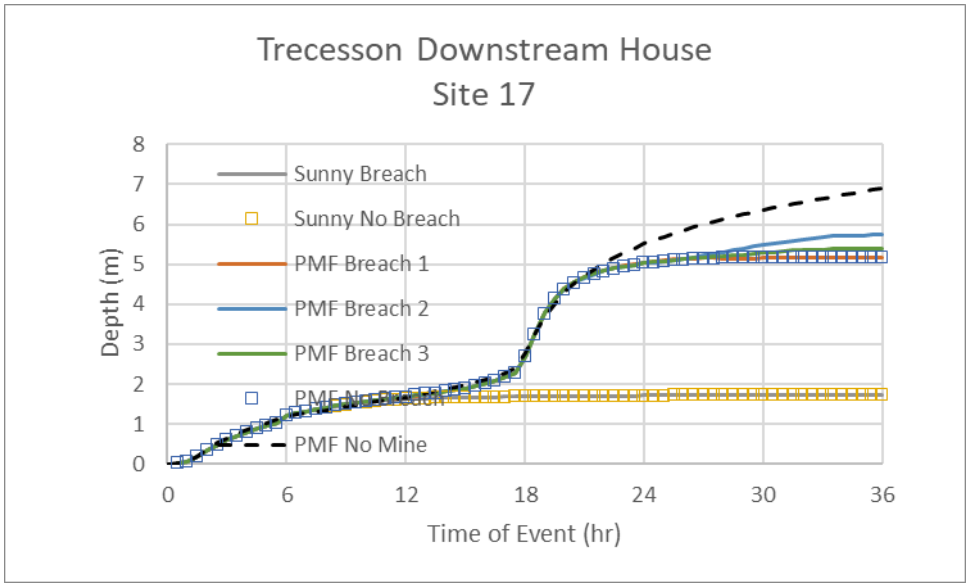


Figure B4-8. Water Depths along Villemontel River at Site 17, Breach 3 Events.

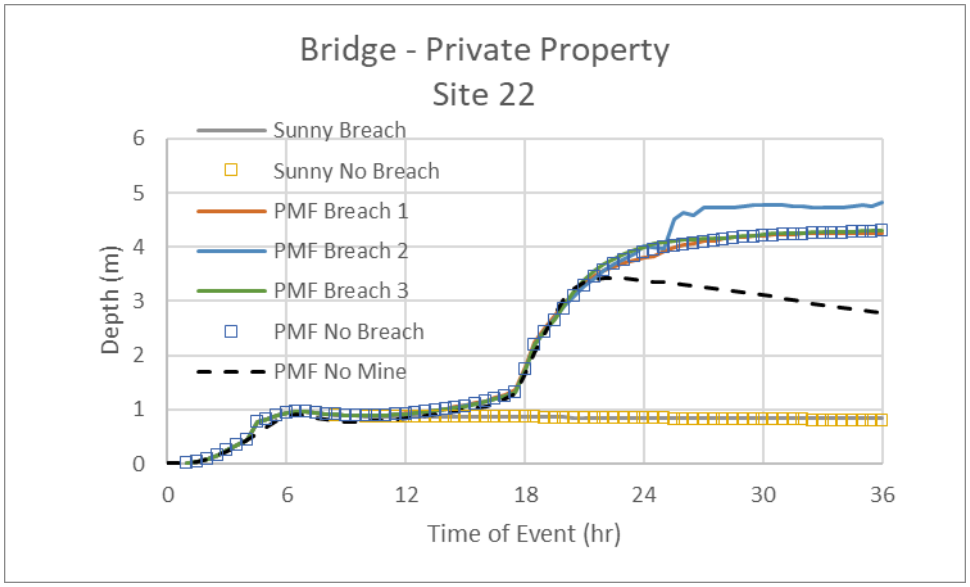


Figure B4-9. Water Depths along Villemontel River at Site 22, Breach 3 Events.

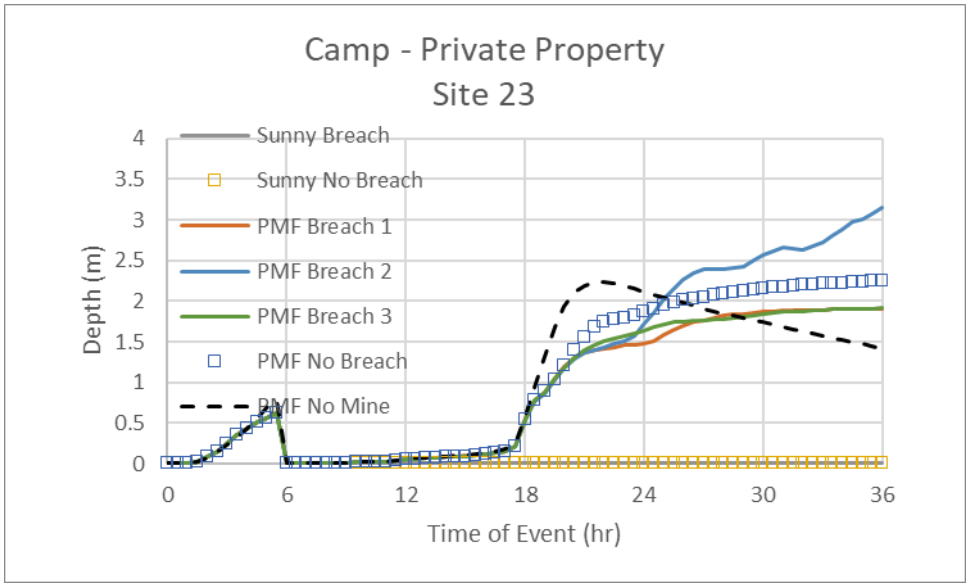


Figure B4-10. Water Depths along Villemontel River at Site 23, Breach 3 Events.

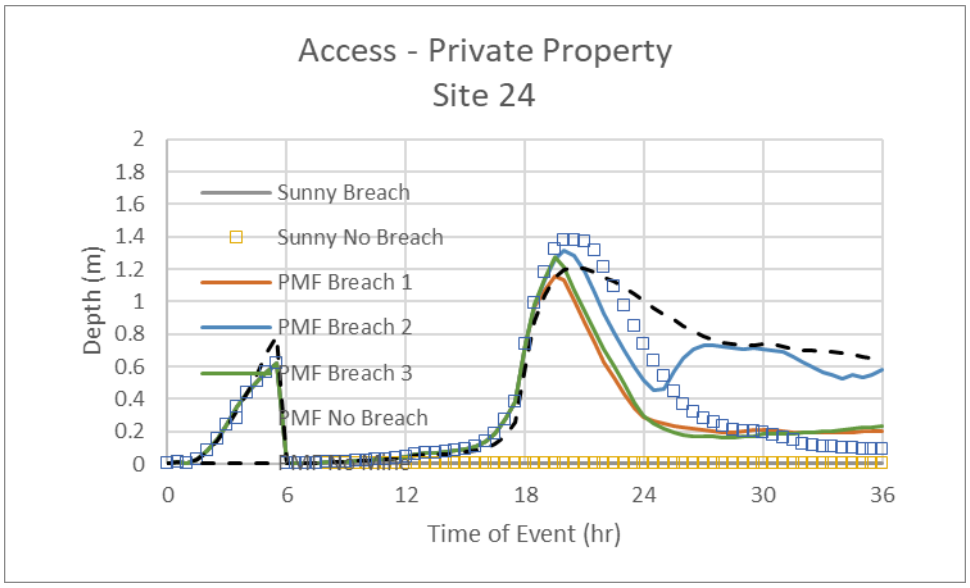


Figure B4-11. Water Depths along Villemontel River at Site 24, Breach 3 Events.

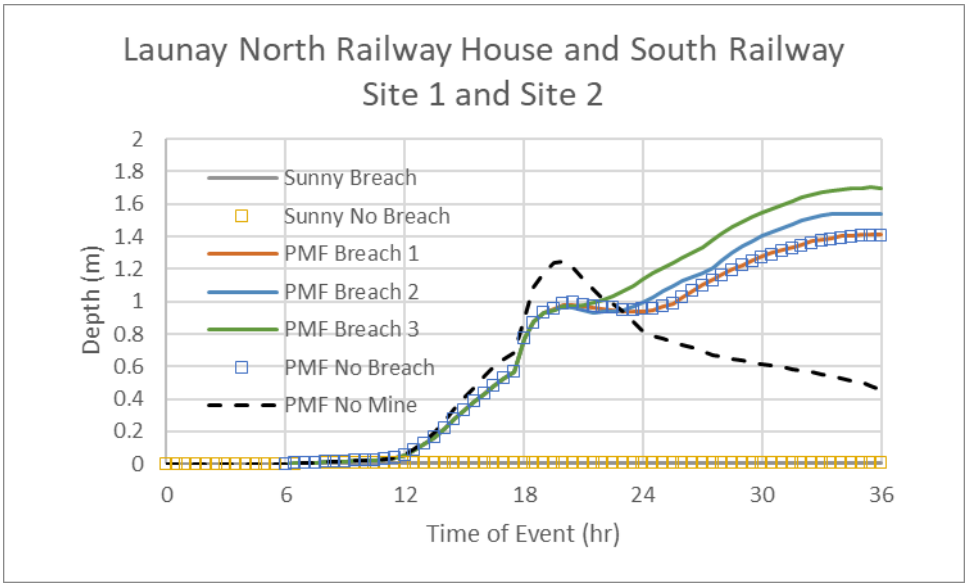


Figure B4-12. Water Depths at Site 1/2, Breach 3 Events.

Appendix B5

Results – Location 4

Breach 4 consists of a failure along the southeastern berm of the proposed recycle water basin. The clear water volume modeled to pass through the breach was 3.0 Mm^3 for the "sunny day" event and 3.2 Mm^3 for the PMF events.

Breaches at Location 4 would primarily affect the railway immediately south of the TSF (Figure B5-1). The mitigation berms direct flows away from the highway and toward the pit, thereby reducing the potential impacts of the breach including inundation depths along Highway 111 and flow increases on the Villemontel River (Figure B5-2).

The flows in the Villemontel River were not increased by breach flows and were considerably lower than existing peak flows (Figure B5-3 and Figure B5-4). Without the mitigation berms the breach events would increase peak flows at Sites 10 and 21.

Maximum inundation depths exceeded 0.3 m at seven of the evaluation points: 1, 2, 12, 16, 17, 22 and 23. Site 16, near the recycle basin, was the only output location showing increased inundation depths (~30 cm) for the breaches as opposed to the no breach condition (Figure B5-5). Site 12 experienced inundation levels that are slightly higher than currently observed during PMF events (Figure B5-6); this was apparently driven by the changes in flow patterns brought about by the project and inundation levels were not increased by the breaches. Post-project inundation at Sites 1, 2, 17, 22 and 23 did not exceed existing levels for the PMF events (Figure B5-7 and Figure B5-11).

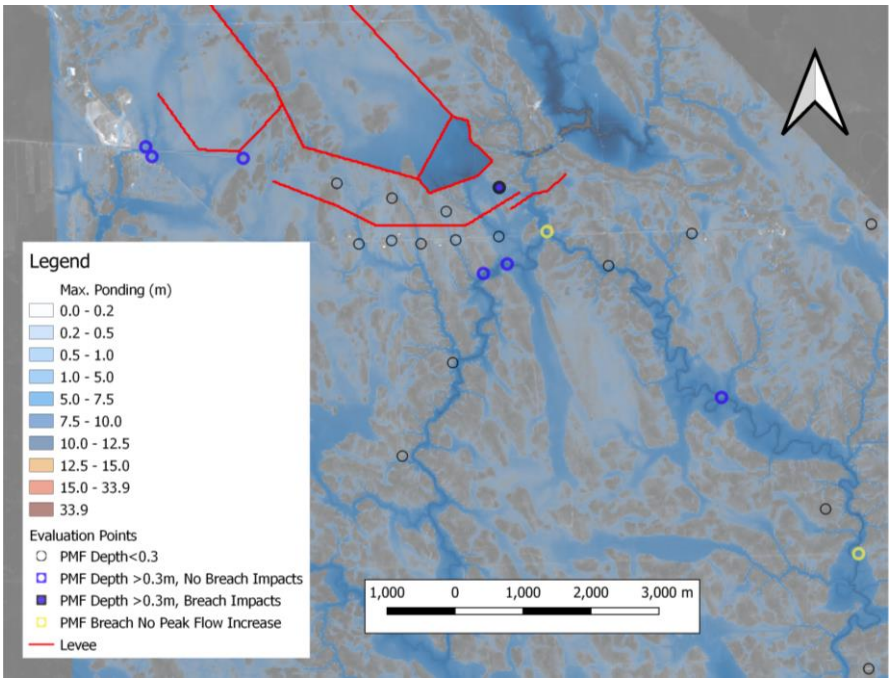


Figure B5-1. Breach 4 Impacts - Proposed Condition PMF.

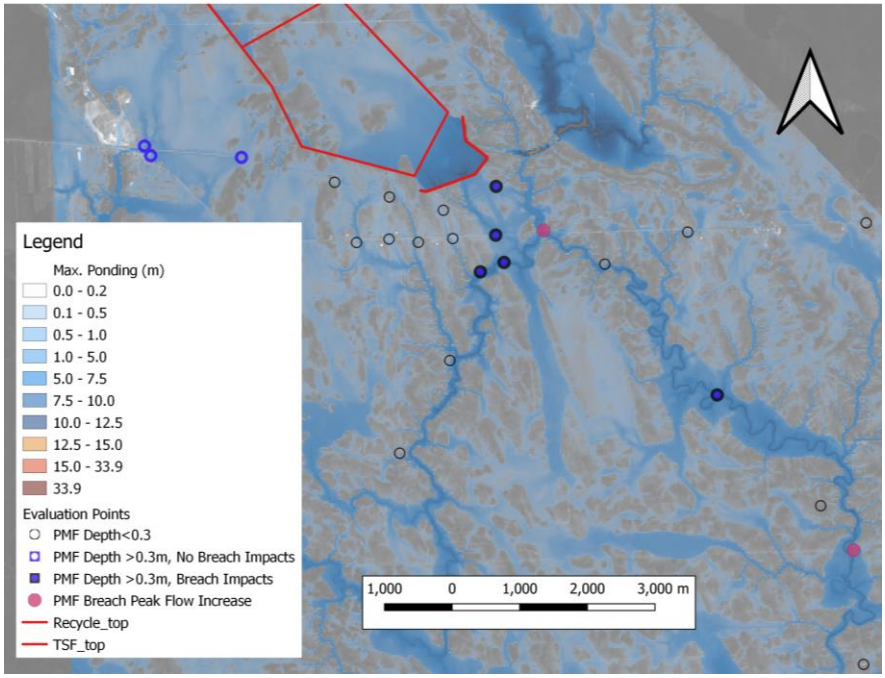
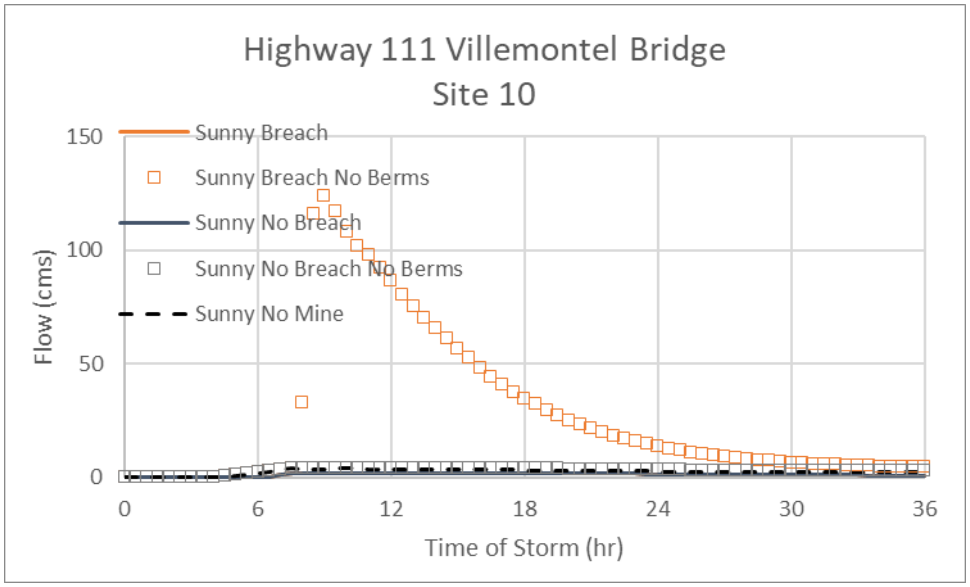


Figure B5-2. Breach 4 Impacts - Proposed Condition PMF Without Mitigation Berms.



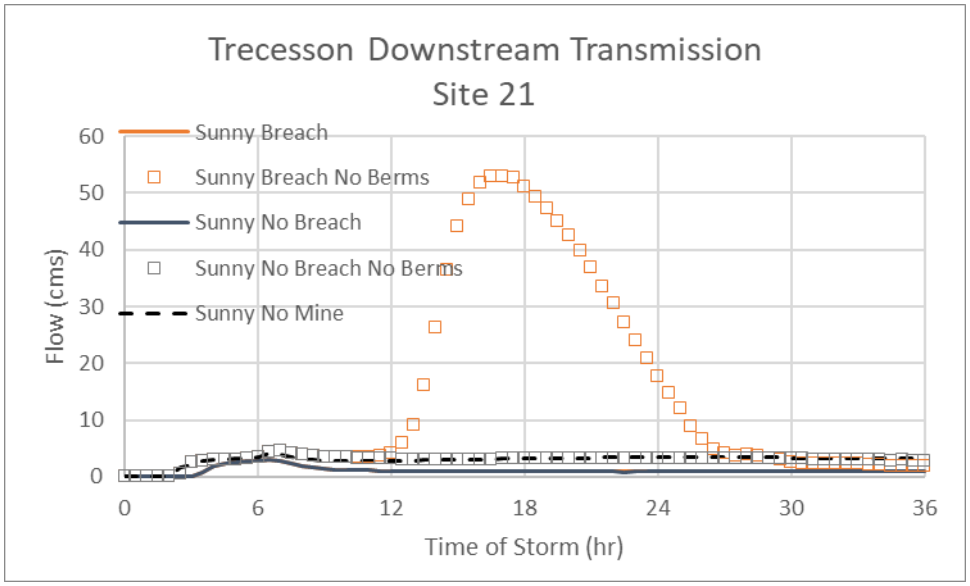
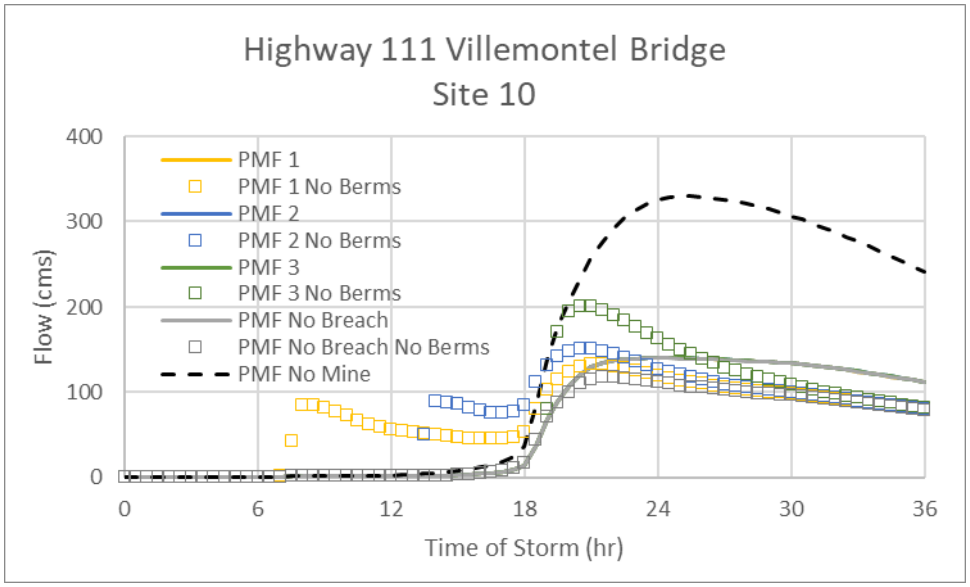


Figure B5-3. Sunny day Flows in Villemontel River, Breach 4 Events.



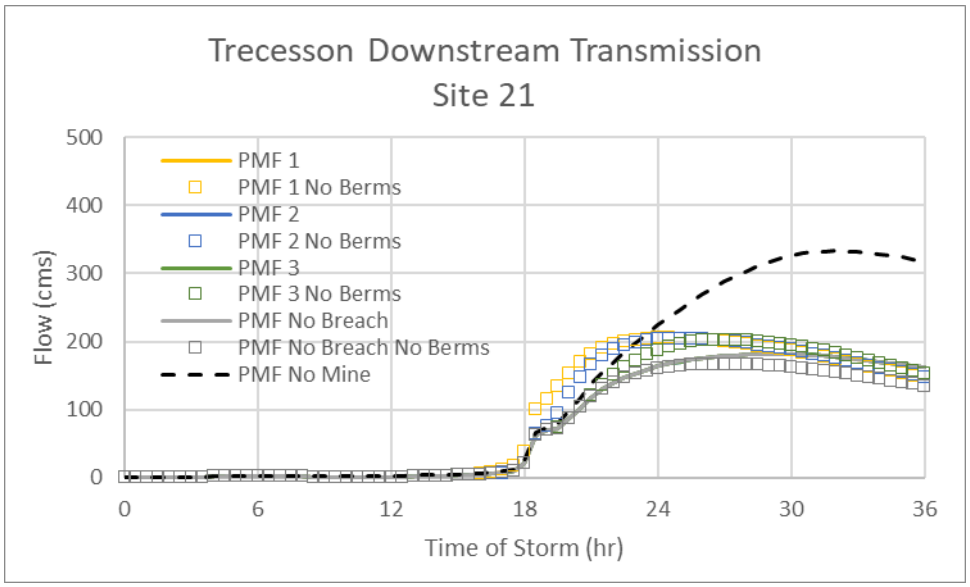


Figure B5-4. PMF Flows in Villemontel River, Breach 4 Events.

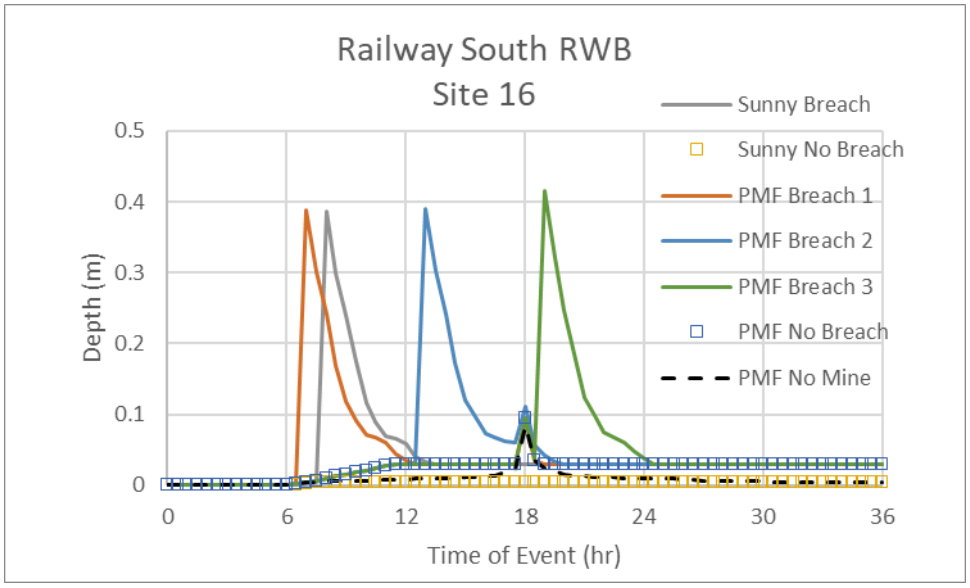


Figure B5-5. Water Levels at Site 16, Breach 4 Events.

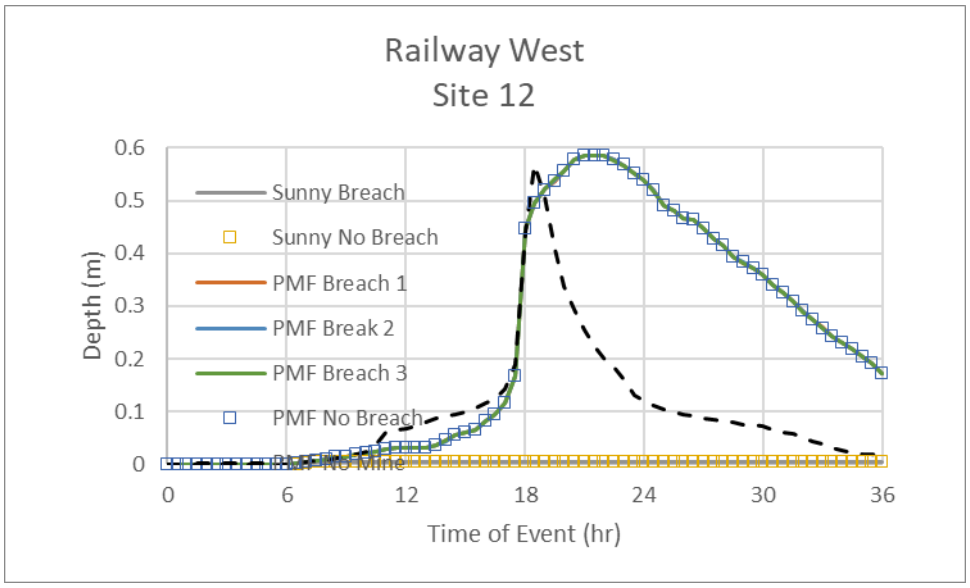


Figure B5-6. Water Levels at Site 12, Breach 4 Events.

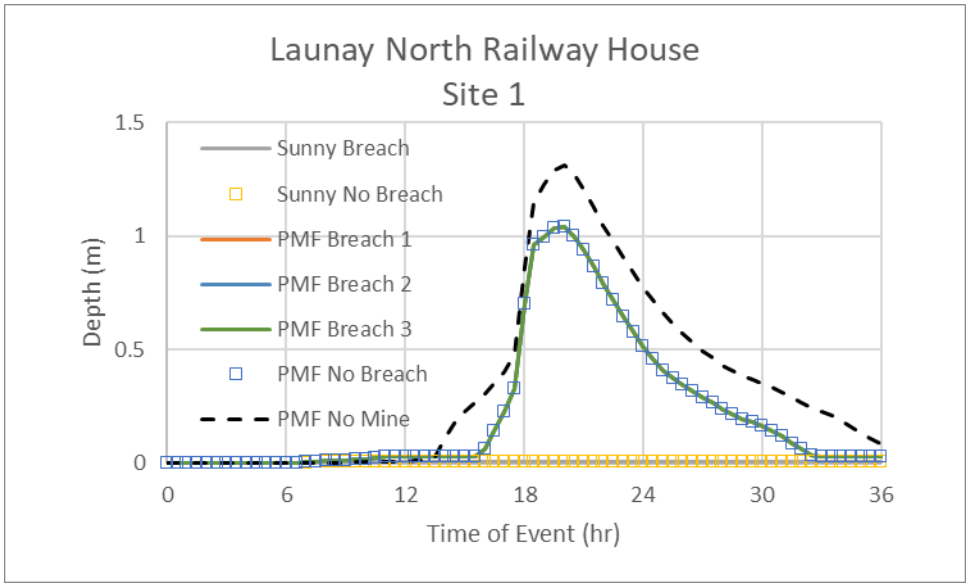


Figure B5-7. Water Levels at Site 1, Breach 4 Events.

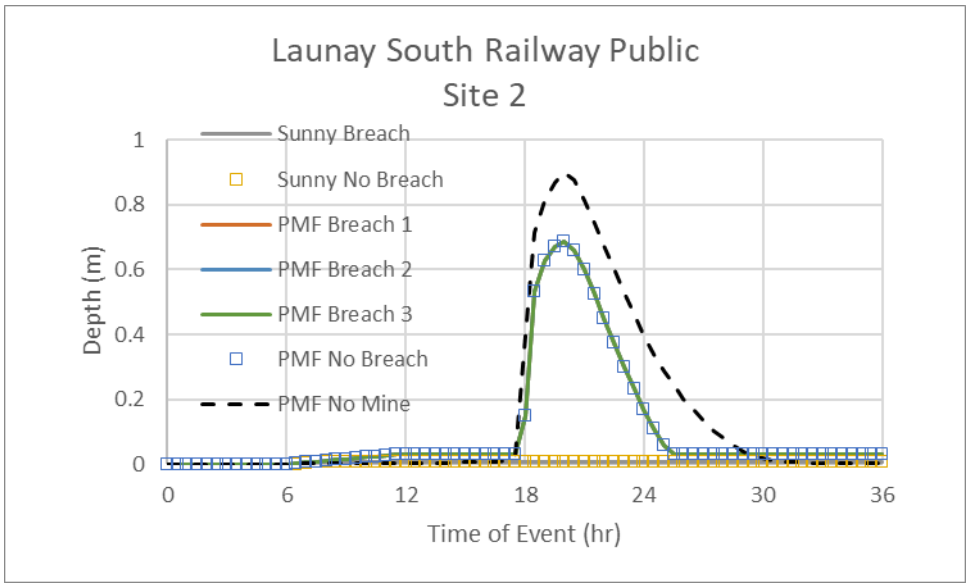


Figure B5-8. Water Levels at Site 2, Breach 4 Events.

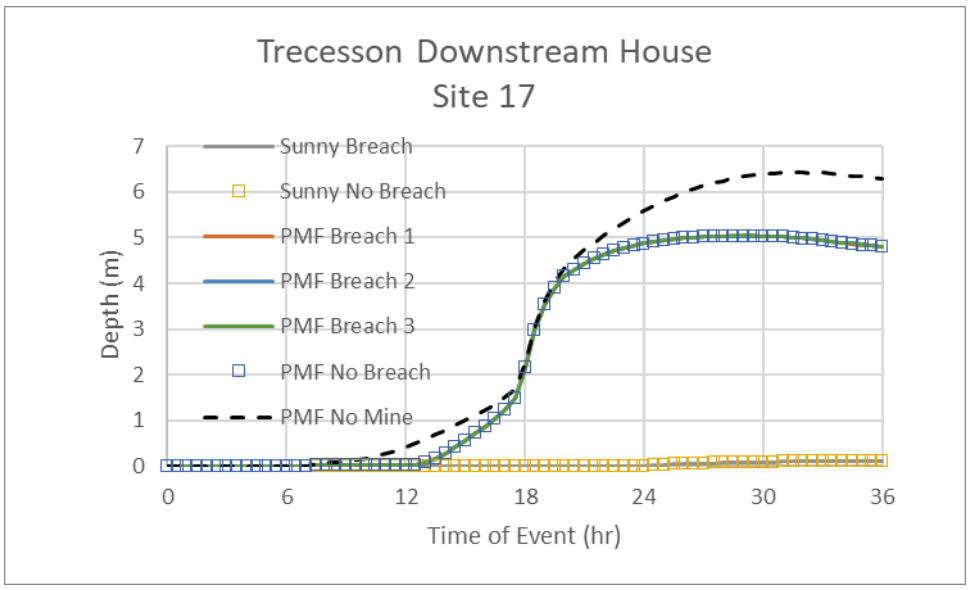


Figure B5-9. Water Levels at Site 17, Breach 4 Events.

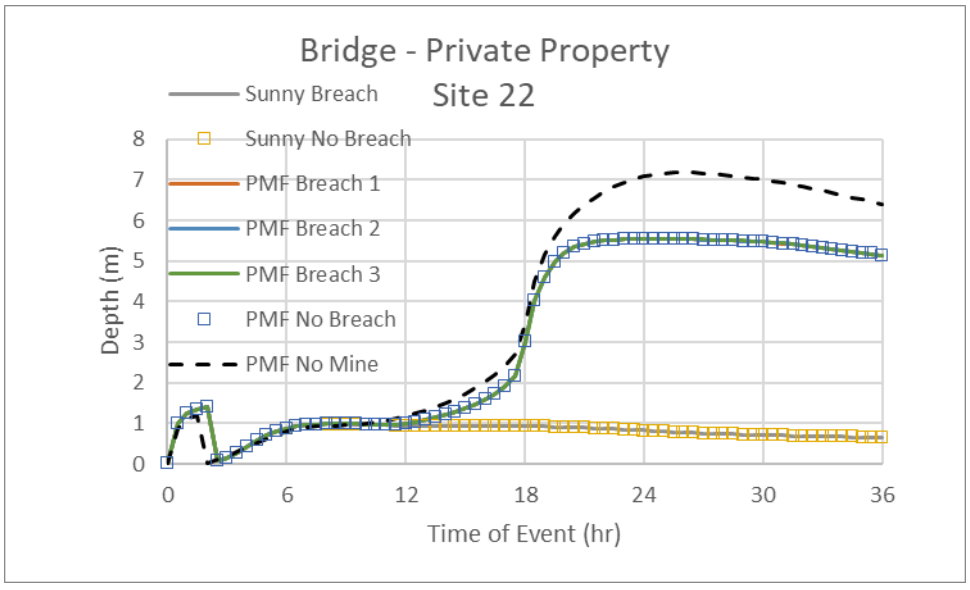


Figure B5-10. Water Levels at Site 22, Breach 4 Events.

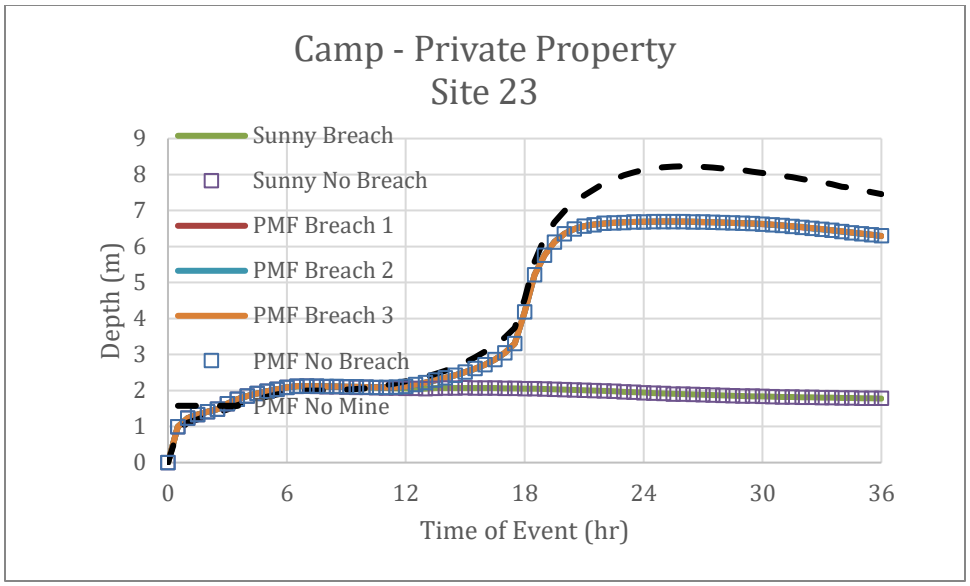


Figure B5-11. Water Levels at Site 23, Breach 4 Events.

ANNEXE

C

DÉCRET N^{O} 714-2023

ATTENDU QU'en vertu du décret numéro 83-2022 du 19 janvier 2022 madame Jacqueline LaCasse était nommée membre du conseil d'administration de l'Université du Québec en Outaouais, qu'elle démissionne de ses fonctions et qu'il y a lieu de pourvoir à son remplacement;

ATTENDU QUE les collèges d'enseignement général et professionnel de la région principalement desservie par l'université constituante ont proposé monsieur Alexandre Mathieu;

IL EST ORDONNÉ, en conséquence, sur la recommandation de la ministre de l'Enseignement supérieur :

QUE monsieur Alexandre Mathieu, directeur adjoint des études, service de recherche et de développement pédagogique, Cégep de l'Outaouais, soit nommé membre du conseil d'administration de l'Université du Québec en Outaouais, à titre de personne proposée conjointement par les collèges d'enseignement général et professionnel de la région principalement desservie par cette université, pour un mandat de trois ans à compter des présentes, en remplacement de madame Jacqueline LaCasse.

Le greffier du Conseil exécutif,
YVES OUELLET

79657

Gouvernement du Québec

Décret 714-2023, 19 avril 2023

CONCERNANT des modifications au décret numéro 526-2015 du 17 juin 2015 concernant la délivrance d'un certificat d'autorisation à Royal Nickel Corporation pour le projet Dumont – Exploitation d'un gisement de nickel sur le territoire des municipalités du canton de Launay et du canton de Trécesson

ATTENDU QUE, par le décret numéro 526-2015 du 17 juin 2015, le gouvernement a délivré un certificat d'autorisation à Royal Nickel Corporation pour le projet Dumont - Exploitation d'un gisement de nickel sur le territoire des municipalités du canton de Launay et du canton de Trécesson;

ATTENDU QUE Royal Nickel Corporation a transmis au ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, le 16 octobre 2017, un avis de cession du décret numéro 526-2015 du 17 juin 2015 à Magneto Investments Limited Partnership, et que cette cession est réputée complétée conformément aux articles 31.7.5 et 31.0.2 de la Loi sur la qualité de l'environnement;

ATTENDU QUE, en vertu du premier alinéa de l'article 31.7 de la Loi sur la qualité de l'environnement, le titulaire d'une autorisation doit obtenir du gouvernement une modification de celle-ci avant d'effectuer un changement à son projet ayant l'un des effets prévus à cet article sur la réalisation des travaux, des constructions, des ouvrages ou de toute autre activité de son projet autorisé;

ATTENDU QUE les effets prévus à cet article sont la possibilité qu'un rejet d'un contaminant dans l'environnement non visé par l'autorisation initiale ou qu'une augmentation d'un rejet déjà autorisé survienne, que ce rejet ou cette augmentation soit réel ou potentiel, la possibilité qu'une modification de la qualité de l'environnement survienne, de même qu'une incompatibilité avec l'autorisation délivrée, notamment avec l'une des conditions, restrictions ou interdictions qui y sont prévues;

ATTENDU QUE Magneto Investments Limited Partnership a transmis, le 25 septembre 2020, une demande de modification au décret numéro 526-2015 du 17 juin 2015 afin que le gouvernement autorise les changements envisagés au projet concernant une mise à jour du projet Dumont;

ATTENDU QUE Magneto Investments Limited Partnership a transmis, le 26 octobre 2022, la déclaration exigée en vertu de l'article 115.8 de la Loi sur la qualité de l'environnement;

ATTENDU QUE, après analyse, le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs conclut que les modifications demandées sont jugées acceptables sur le plan environnemental à certaines conditions;

IL EST ORDONNÉ, en conséquence, sur la recommandation du ministre de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs :

QUE le dispositif du décret numéro 526-2015 du 17 juin 2015 soit modifié comme suit :

1. La condition 1 est modifiée par l'ajout, à la fin de la liste, des documents suivants :

— MAGNETO INVESTMENTS LIMITED PARTNERSHIP. Projet Dumont Nickel – Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social – Demande de modification de décret, par WSP Canada Inc., 24 septembre 2020, totalisant environ 408 pages incluant 10 annexes;

— MAGNETO INVESTMENTS LIMITED PARTNERSHIP. Projet Dumont Nickel – Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social – Réponses aux questions et commentaires du MELCC – Modification du projet Dumont – Exploitation de nickel sur le territoire

© Éditeur officiel du Québec, 2023

des municipalités du canton de Launay et du canton de Trecesson, par WSP Canada Inc., 3 mai 2021, totalisant environ 636 pages incluant 5 annexes;

— MAGNETO INVESTMENTS LIMITED PARTNERSHIP. Projet Dumont Nickel – Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social – Réponses aux questions et commentaires du MELCC du 15 et du 25 octobre 2021 – Modification du projet Dumont – Exploitation de nickel sur le territoire des municipalités du canton de Launay et du canton de Trecesson, par WSP Canada Inc., 21 décembre 2021, totalisant environ 140 pages incluant 2 annexes;

— MAGNETO INVESTMENTS LIMITED PARTNERSHIP. Projet Dumont Nickel – Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social – Réponses aux questions et commentaires du MELCC du 25 mars 2022 (série 3) – Modification du projet Dumont – Exploitation de nickel sur le territoire des municipalités du canton de Launay et du canton de Trecesson, par WSP Canada Inc., 6 avril 2022, 24 pages;

— Lettre de M. Mark Selby, de Royal Nickel Corporation, à M. Yves Rochon, du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, datée du 16 octobre 2017 portant sur la demande de cession du décret 526-2015 concernant la délivrance d'un certificat d'autorisation à Royal Nickel Corporation pour le projet Dumont à Magneto Investment Limited Partnership, 2 pages;

— Lettre de M. Alger St-Jean, de Magneto Investment Limited Partneship, à Mme Dominique Lavoie, du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, datée du 26 août 2021, concernant le projet nickélifère Dumont, retrait du renouvellement de la durée de validité de la demande de modification au décret 526-2015, 2 pages;

2. La condition 7 suivante est ajoutée à la fin :

CONDITION 7
STABILITÉ DES DIGUES DU PARC
À RÉSIDUS MINIERS

Magneto Investments Limited Partnership doit fournir les informations suivantes au moment de la demande d'autorisation ministérielle déposée en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2) pour la construction du parc à résidus miniers :

— Une évaluation des conséquences environnementales et matérielles en cas de rupture de digues, à l'aide de nouvelles modélisations numériques, pour les principaux scénarios de brèches, incluant une rupture en cascade libérant l'eau du bassin d'eau recyclée et les résidus liquéfiés. Le résultat de ces modélisations devra démontrer que la sécurité des usagers de la route 111 et des résidents de la municipalité du canton de Launay ne sera pas compromise en cas d'un bris de digue ou qu'un tel risque est acceptable en fonction de sa probabilité d'occurrence et du niveau de conséquences sur l'environnement et sur la population. Les mesures d'intervention d'urgence devant être déployées pour minimiser les conséquences ou le risque doivent être prises en considération;

— Une évaluation des coûts de décontamination et de restauration des milieux touchés pour chacun des scénarios d'accident modélisés et expliquer comment il en assumerait les coûts;

— Une mise à jour des analyses de stabilité des digues du parc à résidus, incluant la stabilité des fondations, en fonction des évaluations géotechniques complémentaires et de l'ingénierie détaillée du projet;

— La démonstration qu'il détient une couverture d'assurance suffisante pour réparer les dommages pouvant être causés par le pire scénario d'un bris majeur des infrastructures minières et qu'il s'engage à la maintenir en vigueur pendant toute la durée du projet.

Le greffier du Conseil exécutif,
YVES OUELLET

79658

Gouvernement du Québec

Décret 716-2023, 19 avril 2023

CONCERNANT la détermination des instruments ou contrats de nature financière qu'Investissement Québec peut, à titre de responsable du fonds Capital ressources naturelles et énergie, acquérir, détenir, investir dans, conclure, disposer ou mettre fin à, selon leurs termes, et l'exemption conditionnelle de l'obligation d'obtenir certaines autorisations et approbations

ATTENDU QUE, en vertu de l'article 1 de la Loi sur Investissement Québec (chapitre I-16.0.1), est constituée la société Investissement Québec, une compagnie à fonds social, et la société est un mandataire de l'État;

ATTENDU QUE, en vertu du premier alinéa de l'article 35.1 de cette loi, est institué, au sein du ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie, le fonds Capital ressources naturelles et énergie;

© Éditeur officiel du Québec, 2023

ANNEXE

D

EXEMPLES DE PRÉSENTATION LORS DE RENCONTRES PUBLIQUES D'INFORMATION – 2021 À 2023

ANNEXE

D-1

PROJET DUMONT : RÉUNION PUBLIQUE D'INFORMATION – 14 DÉCEMBRE 2021

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

Projet Dumont:
Réunion publique d'information

14 décembre 2021

1

Disclaimer

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

Cautionary Statements Concerning Forward-Looking Statements

This presentation contains "forward-looking information" including without limitation statements relating to mineral reserve estimates, mineral resource estimates, realization of mineral reserve and resource estimates, capital and operating cost estimates, project and life of mine estimates, construction of the mine and related infrastructure, the timing and amount of future production, costs of production, success of mining operations, ability to obtain permitting by the time targeted, size and ranking of project upon achieving production, economic return estimates and potential upside and alternatives. Readers should not place undue reliance on forward-looking statements.

Forward-looking statements involve known and unknown risks, uncertainties and other factors which may cause the actual results, performance or achievements of Dumont to be materially different from any future results, performance or achievements expressed or implied by the forward-looking statements. The feasibility study results are estimates only and are based on a number of assumptions, any of which, if incorrect, could materially change the projected outcome. Even with the completion of the feasibility study, there are no assurances that Dumont will be placed into production. Factors that could affect the outcome include, among others: the actual results of development activities; project delays; inability to raise the funds necessary to complete development; general business, economic, competitive, political and social uncertainties; future prices of metals; availability of alternative nickel sources or substitutes; actual nickel recovery; conclusions of economic evaluations; changes in project parameters as plans continue to be refined; accidents, labour disputes and other risks of the mining industry; political instability, terrorism, insurrection or war; delays in obtaining governmental approvals, necessary permitting or in the completion of development or construction activities. For a more detailed discussion of such risks and other factors that could cause actual results to differ materially from those expressed or implied by such forward-looking statements, refer to the full feasibility study, prepared as an NI 43-101 compliant technical report, available on Magneto Investments LP's website at www.dumontnickel.com.

Although Magneto Investments LP has attempted to identify important factors that could cause actual actions, events or results to differ materially from those described in forward-looking statements, there may be other factors that cause actions, events or results to differ from those anticipated, estimated or intended. Forward-looking statements contained herein are made as of the date of this document and Magneto Investments LP disclaims any obligation to update any forward-looking statements, whether as a result of new information, future events or results or otherwise.

NI-43-101 Compliance

The technical information with respect to the Dumont project in this presentation has been prepared in accordance with Canadian regulatory requirements by, or under the supervision of, Paul Staples, P.Eng., of Ausenco, Chelsey Protulipac P.Geo., of SRK Consulting (Canada) Inc., Vu Tran, P.Eng. of Wood PLC and David P. Penswick, Eng., all of whom are independent Qualified Persons as set out in National Instrument 43-101 Standards of Disclosure for Mineral Projects ("NI 43-101").

The Mineral Resource estimate set out in this presentation was classified according to the CIM Definition Standards for Mineral Resources and Mineral Reserves (November 2010) by Chelsey Protulipac P.Geo., of SRK Consulting (Canada) Inc.

The Mineral Reserve estimate set out in this news release was classified according to the CIM Definition Standards for Mineral Resources and Mineral Reserves (November 2010) by David Penswick, P.Eng.

Readers are advised that Mineral Resources not included in Mineral Reserves do not demonstrate economic viability. Mineral Resource estimates do not account for mineability, selectivity, mining loss and dilution. These Mineral Resource estimates include Inferred Mineral Resources that are normally considered too speculative geologically to have economic considerations applied to them that would enable them to be categorized as mineral reserves. There is no certainty that Inferred Mineral Resources will be converted to Measured and Indicated categories through further drilling, or into Mineral Reserves, once economic considerations are applied.

Based on the resource estimate, a standard methodology for pit limit analysis, mining sequence and cut-off grade optimization, including application of mining dilution, process recovery, economic criteria and physical mine and plant operating constraints has been followed to design the open pit mine and to determine the mineral reserve estimate for the deposit as summarized in the Mineral Reserve table.

The full feasibility study, prepared as an NI 43-101 compliant technical report, is available on Magneto Investments LP's website at www.dumontnickel.com.

2

Sommaire de la présentation

DUMONT NICKEL Magneto Investments LP

1- Passage de RNC à Magneto Investments

2- Travaux réalisés depuis 2020 au niveau du projet

3- Travaux réalisés depuis 2020 sur le concentré

4- Marché du nickel et recherche de financement

5- Informations pour nous contacter

3

1 - Passage de RNC à Magneto Investments

DUMONT NICKEL Magneto Investments LP

4

Promoteur du projet Dumont

DUMONT NICKEL Magneto Investments LP

- En 2017, **RNC** a créé avec son partenaire **Waterton Global Resource Management** une coentreprise**, Magneto Investments Limited Partnership.**
- Entre 2017 et 2020, **RNC agissait comme gestionnaire** de la coentreprise Magneto Investments L.P.
- En juillet **2020**, **RNC a vendu à son partenaire sa participation** dans la coentreprise pour se concentrer sur ses activités en Australie Occidentale et a changé de nom pour Karora Resources.
- **L'équipe de RNC** qui travaillait sur le projet Dumont a été **transférée chez Magneto Investments** (9 personnes) qui assure maintenant directement la gestion du projet Dumont.

5

Équipe de gestion de Magneto Investments

DUMONT NICKEL Magneto Investments LP



JOHNNA MUINONEN
Présidente



ALGER ST-JEAN
Directeur des opérations



CHRISTIAN BROUSSEAU
Directeur de projet



ROBERT CLOUTIER
Géologue senior



STANISLAS KÉTELERS
Directeur du développement durable

6

Magneto Investments L.P.

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

- Magneto Investments L.P. est une **entreprise privée** qui est détenu par deux fonds privés dont **Waterton Global Resource Management** est le conseiller, par le biais de Nion Nickel Inc.

- Magneto Investments L.P. détient **100% du projet Dumont :**
  - Tous les **claims miniers**,
  - Toutes les **autorisations et permis délivrés**,
  - Toutes les **ententes** ou **documents contractuels** qui sont associées à la mise en œuvre du projet avec les municipalités de Launay et Trécesson, la première Nation Abitibiwinni, les propriétaires privés, détenteurs de droits sur les terres publiques.

- Magneto Investments L.P. mène l'ensemble des **démarches pour faire progresser le projet Dumont** sur les plans techniques et opérationnels.

7

2 – Développements récents au niveau du projet Dumont

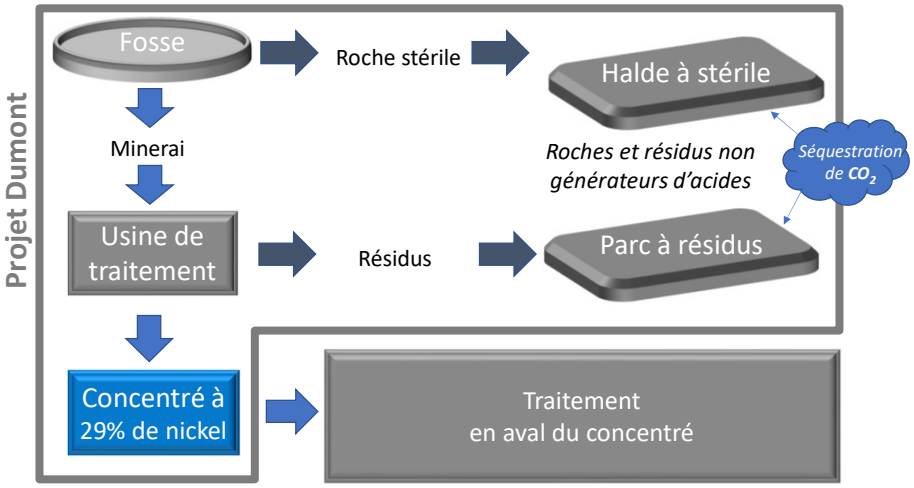
DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

8

Éléments généraux sur le projet Dumont

DUMONT NICKEL

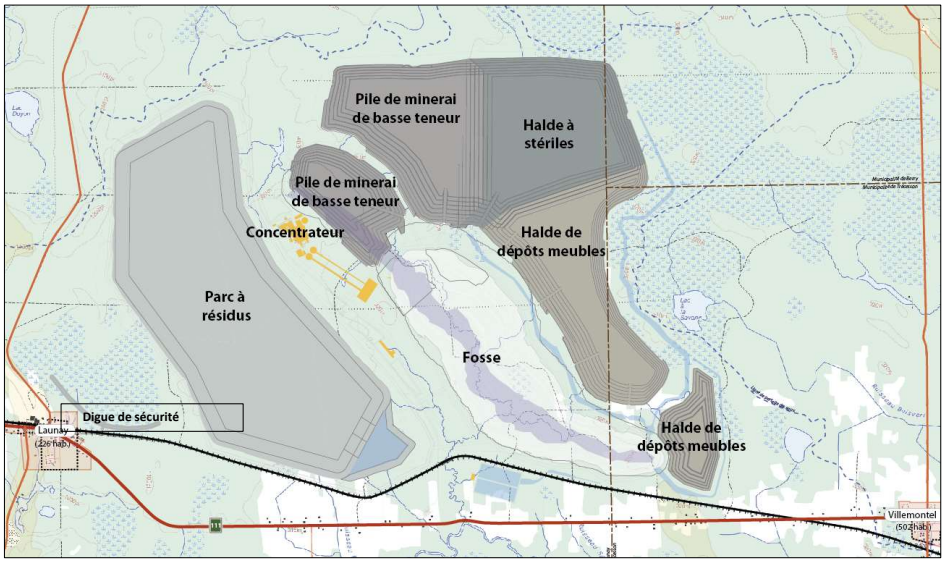
Exploitation à ciel ouvert et usine de traitement conventionnel produisant un concentré à haute teneur en nickel pendant plus de 30 ans.



9

Plan d'ensemble du projet Dumont

DUMONT NICKEL



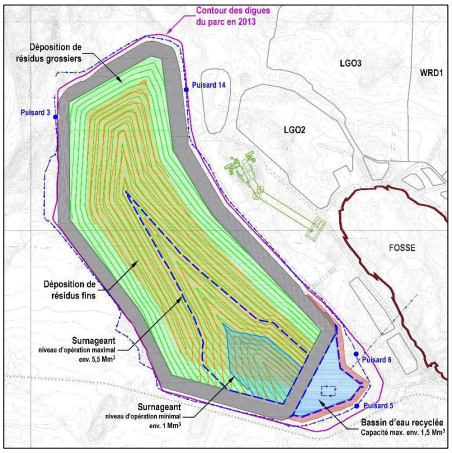
10

Mise à jour des autorisations du projet

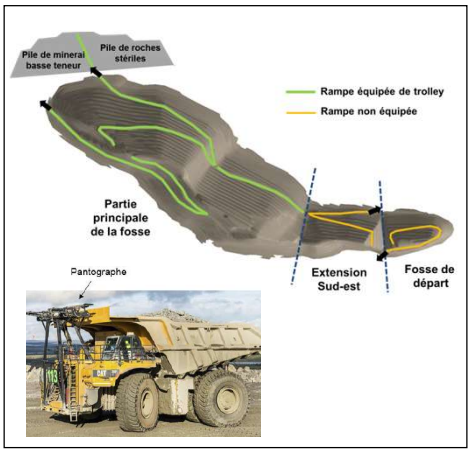
DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

- Processus en cours auprès du MELCC pour mettre à jour les autorisations délivrées en 2015 afin de pouvoir mettre en oeuvre les optimisations développées dans l'étude de faisabilité de 2019

Nouvelle conception et approche de déposition des résidus



Système de trolley pour les camions de halage



11

Mise à jour du plan de restauration

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

- Processus en cours auprès du MERN pour obtenir une approbation du plan de restauration mis à jour en fonction des optimisations de l'étude de faisabilité de 2019.
- Cette approbation est nécessaire pour obtenir le bail minier.

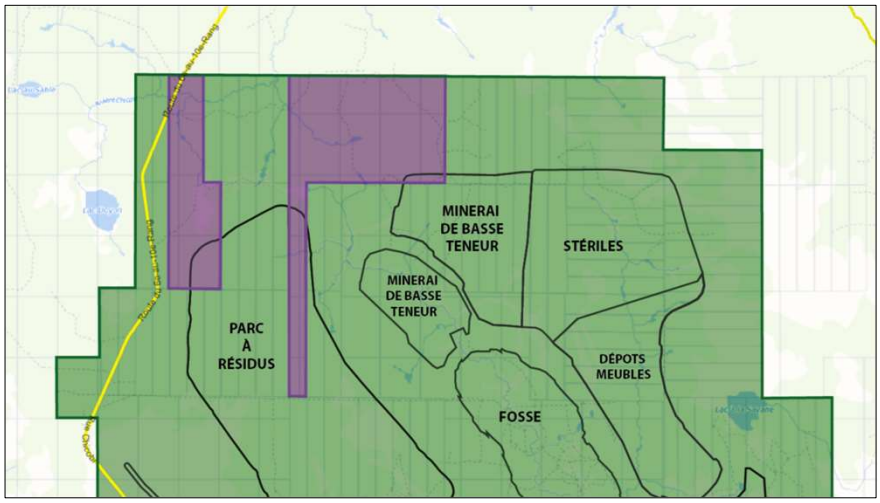


12

Obtention de nouveaux claims

DUMONT NICKEL

- Magneto souhaitait détenir tous les claims miniers au niveau des infrastructures projetées du projet Dumont. En 2020 et 2021, elle a réussi à obtenir les claims qui lui manquaient dans la partie nord-ouest (zone en violet).

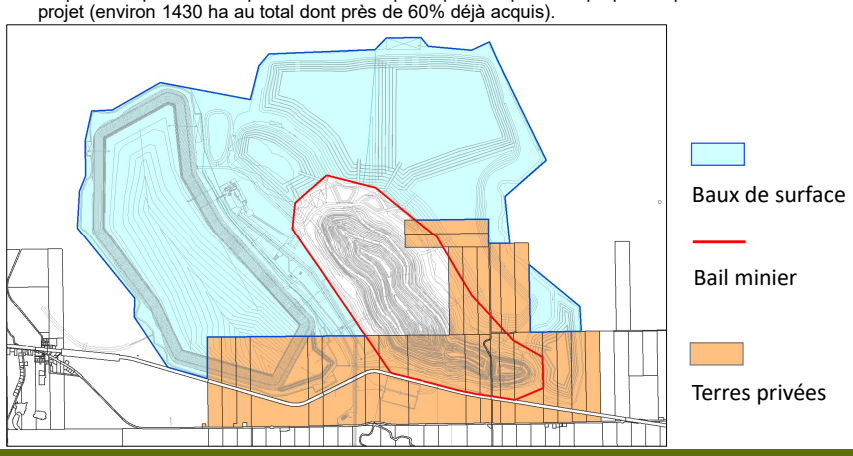


13

Obtention des droits de surface

DUMONT NICKEL

- **Bail minier et baux de surface :**
  - Délimitation du bail minier complétée et entité foncière créée.
  - Processus de demande de bail minier en cours et échanges avec le MERN sur la délimitation des baux de surface.
- **Propriétés privées :**
  - Acquisitions passées et options d'achat en place pour acquérir les propriétés privées nécessaires au projet (environ 1430 ha au total dont près de 60% déjà acquis).



14

Compensation des pertes d'habitat du poisson

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

- Le plan compensatoire a été élaboré dans le cadre de l'annexion au REMMMD (règlement fédéral), pour contrer les effets négatifs sur le cours d'eau par le projet Dumont.
- Le plan a été validé en 2017 par le ministère des Pêches et Océans Canada.
- Il repose sur la création d'une réserve d'habitat de 30 ha suite à la reconstruction du barrage Dasserat (Rouyn-Noranda) réalisée en août 2020 et finalisée en juin 2021.



15

Compensation des pertes de milieux humides

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

- Le plan compensatoire des pertes de milieux humides a été élaboré lors de l'étude d'impact du projet Dumont.
- Le plan est inscrit dans le décret autorisant la réalisation du projet Dumont.
- Le premier volet du plan repose sur la mise en place de mesure de conservation :
  - Projet de compensation Avancé sur la définition du projet de conservation sur les lots 1 à 3 du rang VI avec la Municipalité de Launay
  - Poursuite des discussions pour le secteur du Refuge Pageau à Amos



16

Description du milieu avant-projet

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

- Caractérisation complémentaire des milieux humides réalisée à l'été 2021 pour tenir compte de l'évolution du cadre réglementaire (niveau de détails requis pour les permis).
- Échantillonnages complémentaires de l'eau souterraine en juin et septembre 2021 afin d'établir des teneurs de fonds de référence sur le site du projet Dumont (20 puits).
- Mise à jour en 2022 de l'étude de circulation et de sécurité (nouveaux comptages).







17

3 - Travaux récents sur la valorisation du concentré de nickel de Dumont

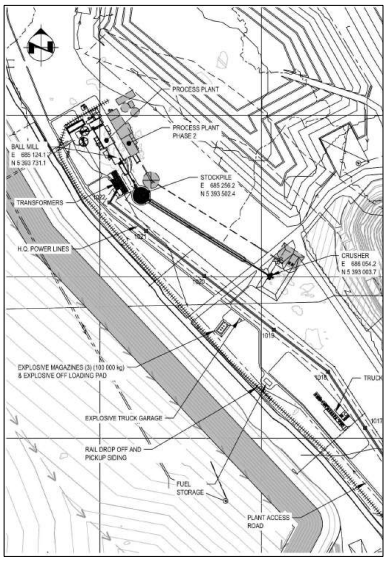
DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

18

Transformation du minerai sur le site

DUMONT NICKEL

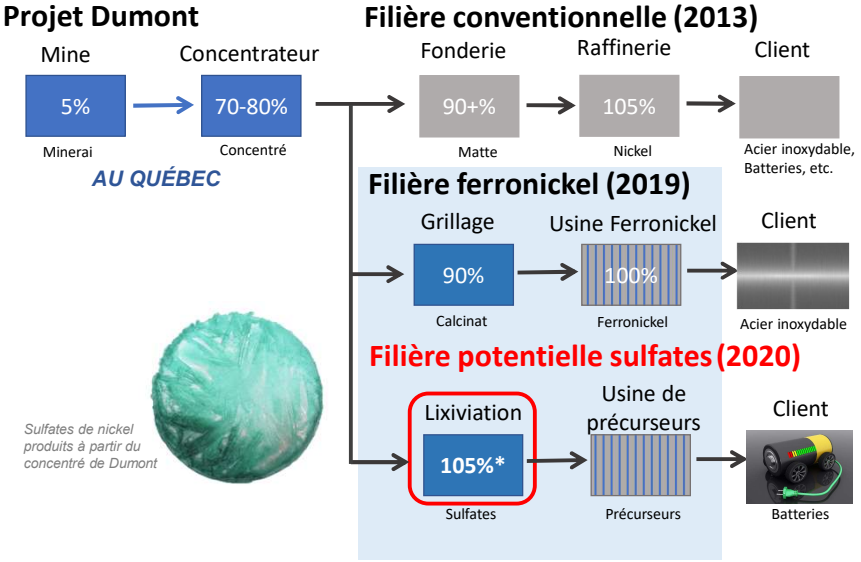
- **Capacité du concentrateur :**
  - Démarrage à 52,5 kt/j de minerai traité
  - Expansion à l'an 7 pour atteindre 105 kt/j
- **Étapes de traitement du minerai :**
  - Broyage du minerai
  - Enlèvement des particules fines
  - Flottation de dégrossissage et purification des fines
  - Flottation de dégrossissage, épuisage et purification des sulfures
  - Séparation magnétique, rebroyage et récupération de l'awaruite
  - Filtration du concentré
- **Caractéristiques du concentré produit :**
  - Poudre métallique contenant 29% de nickel
  - Sous-produits dans le concentré = cobalt, platine et palladium



19

Un troisième débouché potentiel pour le concentré

DUMONT NICKEL



Note: les pourcentages exprimés dans cette figure représentent la valeur du produit par rapport à la valeur du métal contenu dans le produit telle que fixée par le London Metal Exchange (LME)

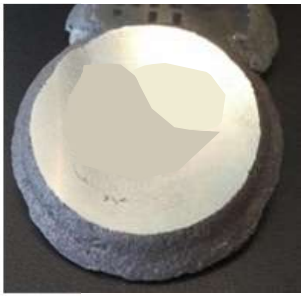
20

Études réalisées sur les débouchés

DUMONT NICKEL



Concentré de nickel



Ferronickel



Sulfates de nickel

- **2013** : Première étude de faisabilité. Le concentré était envoyé vers une fonderie.
- **2013 - 2019** : Développement d'un procédé de grillage du concentré pour produire du ferronickel et étude des opportunités de marché pour le ferronickel.
- **2019 :** Étude de faisabilité révisée. Le concentré était transformé en ferronickel.
- **2018 - 2019 :** Essais de production de sulfates de nickel qui serviraient à alimenter le marché des batteries à partir d'un concentré de Dumont contenant de l'heazlewoodite (un des trois minéraux contenant du nickel avec la pentlandite et l'awaruite). Essais encourageants avec 97% de lixiviation du nickel en 72 heures.

Travaux réalisés en 2020-2021

DUMONT NICKEL

- **Essais de 4 méthodes de lixiviation pour produire des sels de nickel :**
  - Avec acide sulfurique à pression atmosphérique
  - Procédé Albion™ (broyage et lixiviation)
  - Avec acide sulfurique sous pression (lixiviation par oxydation sous pression)
  - Procédé GlyLeach™ (glycine)
- **Essais sur deux types de concentrés :**
  - Heazlewoodite prédominant
  - Heazlewoodite / Pentlandite mixte
- **Essais de 3 méthodes pour purifier les sels de nickel :**
  - Précipitation
  - Extraction par solvent
  - Échange ionique

Conclusions et recommendations

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

- La **lixiviation est une option viable** pour la production commerciale de sulfate de nickel à partir du concentré de nickel de Dumont.
- Les **extractions les plus élevées** ont été obtenues avec les **procédés Albion et POX**.
- Le schéma de traitement POX a des **coûts d'exploitation et d'investissement inférieurs**. Il faudrait évaluer le schéma de traitement POX à l'échelle pilote en continue.
- Le circuit de purification comprendra plusieurs étapes comprenant **à la fois de la précipitation et de l'extraction** par solvant pour éliminer les impuretés du sulfate de nickel.
  - Il serait intéressant de mener des essais supplémentaires sur un concentré contenant des teneurs plus élevées en cobalt pour développer un circuit de sulfate de cobalt.
  - La lixiviation à la glycine est extrêmement sélective pour le nickel avec des récupérations relativement élevées, mais elle présente des défis techniques qui nécessiteront de la recherche et développement. L'utilisation de la lixiviation à la glycine pourrait être testée sur le minerai ou les résidus plutôt que du concentré.

23

4 - Marché de nickel et recherche de financement pour le projet Dumont

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

24

Reconnaissance de l'importance du nickel

DUMONT NICKEL

Ressources naturelles Canada | Natural Resources Canada

LE PLAN CANADIEN POUR LES MINÉRAUX ET LES MÉTAUX

Le **nickel** fait partie des 31 **minéraux considérés comme critiques** pour la prospérité économique durable du Canada et de ses alliés en 2021 :

- Essentiels à la sécurité économique du Canada
- **Requis pour la transition vers une économie sobre en carbone**
- Source durable de minéraux critiques pour nos partenaires

Énergie et Ressources naturelles Québec

PLAN QUÉBÉCOIS POUR LA VALORISATION DES MINÉRAUX CRITIQUES ET STRATÉGIQUES 2020-2025

Le **nickel** fait partie de la liste préliminaire des **minéraux critiques ou stratégiques** du Québec en 2021:

- Nécessaires à l'approvisionnement d'usines québécoises de transformation
- **Liés aux politiques publiques et aux énergies renouvelables** (Cobalt, Éléments des terres rares, Éléments du groupe du platine, Graphite, Lithium et Nickel)
- Produits ayant un bon potentiel de mise en valeur au Québec

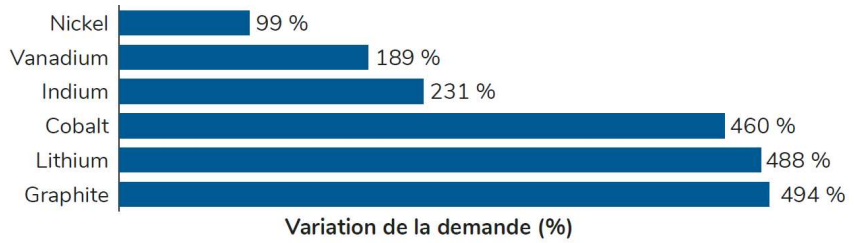
25

Évolution de la demande mondiale en Nickel

DUMONT NICKEL

- L'utilisation de technologies émettant moins de gaz à effet de serre et d'alternatives aux combustibles fossiles se traduit notamment par :
  - l'électrification des transports ;
  - le développement des sources d'énergies renouvelables et leur stockage ;
  - l'augmentation de l'efficacité énergétique ;
  - la captation de carbone .
- Cette transition énergétique s'accompagne d'une augmentation de la demande des minéraux utilisés pour ces technologies dont le nickel, le cobalt, le lithium et le graphite.

Évolution de la demande pour les minéraux nécessaires à la transition énergétique 2018-2050



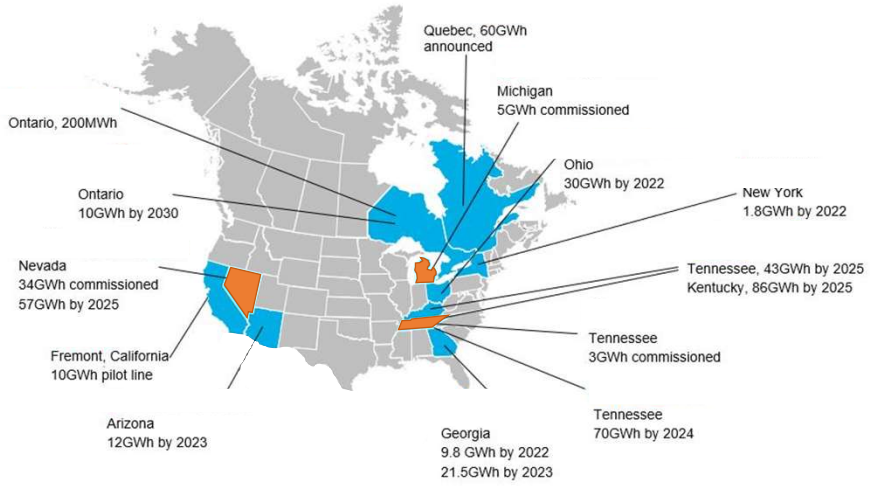
Source : United States Geological Survey (2019) et Banque mondiale (2020).

26

Croissance du secteur des batteries

DUMONT NICKEL

- Tendance au développement d'une capacité de raffinement des minéraux utilisés (ex. lithium, nickel) pour les batteries en dehors de la Chine (75% de la capacité mondiale en 2020).
- Émergence de projets d'usines de fabrication de batterie plus proches des utilisateurs en Amérique du Nord (ex. fabricant de véhicules).



Source : North American battery cell manufacturing landscape BloombergNEF, company announcements

27

Financement du projet Dumont

DUMONT NICKEL

Les conditions actuelles favorisent le développement du projet Dumont :

- L'ensemble du projet est **détenu par un seul propriétaire**, Waterton.
- Le **prix du nickel a doublé depuis fin 2015** pour dépasser 9 $US/lb. Les coûts moyens sur la vie du projet étaient de 4,79 $US/lb en 2019 avec un prix à long terme du nickel établi à 7,75 $US/lb
- **Le nickel est un métal stratégique** qui est utilisé dans de nombreuses technologies nécessaires pour mettre en œuvre la transition énergétique pour une économie avec une empreinte carbone plus faible.
- L'**électrification des transports va occasionner une croissance importante de la demande en nickel** pour la fabrication des piles lithium-ion (cathodes à haute teneur en nickel).
- Dans ce contexte, Waterton a décidé d'initier en 2021 un processus dont l'objectif est d'attirer des investisseurs stratégiques dans l'entreprise Nion qui détient Magneto Investments LP et le projet Dumont.
- Ce processus est actuellement en cours. Il pourrait permettre de compléter le financement nécessaire pour aller de l'avant et réaliser le projet Dumont**.**

28



29

DUMONT NICKEL

AVEZ-VOUS DES QUESTIONS?

POUR NOUS JOINDRE:

- **Bureau de liaison à Launay (778, rue Chicobi)**
  Mardi et jeudi après-midi de 13h30 à 16h30
- **Bureau régional à Amos (42 rue Trudel)**
  Tél. (819) 727-3777

30

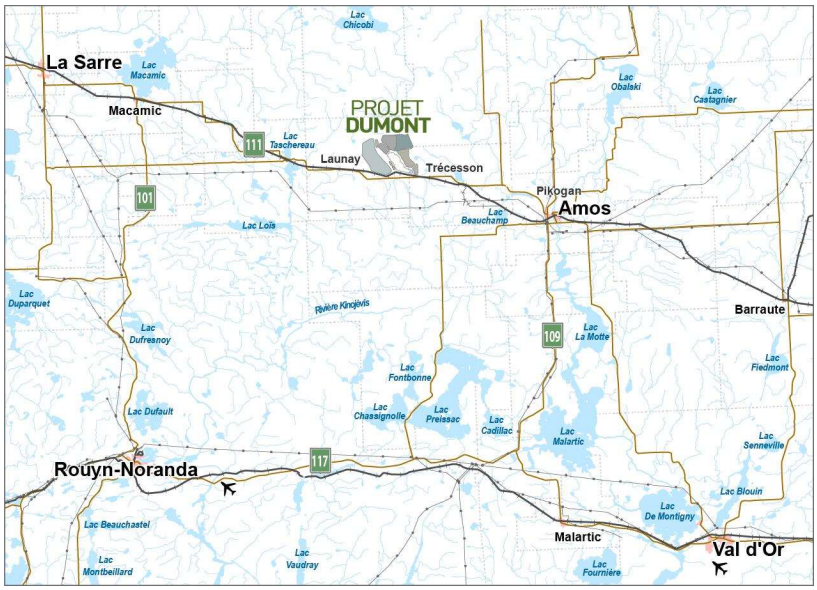
DUMONT NICKEL

Magneto Investments LP

31

Localisation régionale

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP



NICKEL POWERING A GREEN FUTURE – LE NICKEL, MOTEUR POUR UN AVENIR VERT 32

32

ANNEXE

D-2

PROJET DUMONT : RÉUNION PUBLIQUE D'INFORMATION – 15 DÉCEMBRE 2022



15 décembre 2022

1

Disclaimer

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

Cautionary Statements Concerning Forward-Looking Statements

This presentation contains "forward-looking information" including without limitation statements relating to mineral reserve estimates, mineral resource estimates, realization of mineral reserve and resource estimates, capital and operating cost estimates, project and life of mine estimates, construction of the mine and related infrastructure, the timing and amount of future production, costs of production, success of mining operations, ability to obtain permitting by the time targeted, size and ranking of project upon achieving production, economic return estimates and potential upside and alternatives. Readers should not place undue reliance on forward-looking statements.

Forward-looking statements involve known and unknown risks, uncertainties and other factors which may cause the actual results, performance or achievements of Dumont to be materially different from any future results, performance or achievements expressed or implied by the forward-looking statements. The feasibility study results are estimates only and are based on a number of assumptions, any of which, if incorrect, could materially change the projected outcome. Even with the completion of the feasibility study, there are no assurances that Dumont will be placed into production. Factors that could affect the outcome include, among others: the actual results of development activities; project delays; inability to raise the funds necessary to complete development; general business, economic, competitive, political and social uncertainties; future prices of metals; availability of alternative nickel sources or substitutes; actual nickel recovery; conclusions of economic evaluations; changes in project parameters as plans continue to be refined; accidents, labour disputes and other risks of the mining industry; political instability, terrorism, insurrection or war; delays in obtaining governmental approvals, necessary permitting or in the completion of development or construction activities. For a more detailed discussion of such risks and other factors that could cause actual results to differ materially from those expressed or implied by such forward-looking statements, refer to the full feasibility study, prepared as an NI 43-101 compliant technical report, available on Magneto Investments LP's website at www.dumontnickel.com.

Although Magneto Investments LP has attempted to identify important factors that could cause actual actions, events or results to differ materially from those described in forward-looking statements, there may be other factors that cause actions, events or results to differ from those anticipated, estimated or intended. Forward-looking statements contained herein are made as of the date of this document and Magneto Investments LP disclaims any obligation to update any forward-looking statements, whether as a result of new information, future events or results or otherwise.

NI-43-101 Compliance

The technical information with respect to the Dumont project in this presentation has been prepared in accordance with Canadian regulatory requirements by, or under the supervision of, Paul Staples, P.Eng., of Ausenco, Chelsey Protulipac P.Geo., of SRK Consulting (Canada) Inc., Vu Tran, P.Eng. of Wood PLC and David P. Penswick, Eng., all of whom are independent Qualified Persons as set out in National Instrument 43-101 Standards of Disclosure for Mineral Projects ("NI 43-101").

The Mineral Resource estimate set out in this presentation was classified according to the CIM Definition Standards for Mineral Resources and Mineral Reserves (November 2010) by Chelsey Protulipac P.Geo., of SRK Consulting (Canada) Inc.

The Mineral Reserve estimate set out in this news release was classified according to the CIM Definition Standards for Mineral Resources and Mineral Reserves (November 2010) by David Penswick, P.Eng.

Readers are advised that Mineral Resources not included in Mineral Reserves do not demonstrate economic viability. Mineral Resource estimates do not account for mineability, selectivity, mining loss and dilution. These Mineral Resource estimates include Inferred Mineral Resources that are normally considered too speculative geologically to have economic considerations applied to them that would enable them to be categorized as mineral reserves. There is no certainty that Inferred Mineral Resources will be converted to Measured and Indicated categories through further drilling, or into Mineral Reserves, once economic considerations are applied.

Based on the resource estimate, a standard methodology for pit limit analysis, mining sequence and cut-off grade optimization, including application of mining dilution, process recovery, economic criteria and physical mine and plant operating constraints has been followed to design the open pit mine and to determine the mineral reserve estimate for the deposit as summarized in the Mineral Reserve table.

The full feasibility study, prepared as an NI 43-101 compliant technical report, is available on Magneto Investments LP's website at www.dumontnickel.com.

2

Sommaire de la présentation

DUMONT NICKEL Magneto Investments LP

1- Magneto Investments L.P.

2- Travaux réalisés en 2022 au niveau du projet

3- Travaux prévus en 2023

4- Marché du nickel et recherche de financement

5- Synthèse

3

1 - Magneto Investments (Rappel)

DUMONT NICKEL Magneto Investments LP

4

Promoteur du projet Dumont (Rappel)

- En 2017, **RNC** a créé avec son partenaire **Waterton Global Resource Management** une coentreprise**, Magneto Investments Limited Partnership.**
- En juillet **2020**, **RNC a vendu à son partenaire sa participation** dans la coentreprise pour se concentrer sur ses activités en Australie Occidentale et a changé de nom pour Karora Resources.
- **L'équipe de RNC** qui travaillait sur le projet Dumont a été transférée chez **Magneto Investments** (9 personnes) qui assure maintenant directement la gestion du projet Dumont.

5

Équipe de gestion de Magneto Investments



JOHNNA MUINONEN
Présidente



ALGER ST-JEAN
Directeur des opérations



CHRISTIAN BROUSSEAU
Directeur de projet



ROBERT CLOUTIER
Géologue senior



STANISLAS KÉTELERS
Directeur du développement durable

6

Magneto Investments L.P.

DUMONT NICKEL Magneto Investments LP

- Magneto Investments L.P. est une **entreprise privée** détenue par deux fonds privés dont **Waterton Global Resource Management** est le conseiller.
- Magneto Investments L.P. détient **100% du projet Dumont :**
  - Tous les **claims miniers**,
  - Toutes les **autorisations et permis délivrés**,
  - Toutes les **ententes** ou **documents contractuels** qui sont associées à la mise en œuvre du projet avec les municipalités de Launay et Trécesson, la première Nation Abitibiwinni, les propriétaires privés, les détenteurs de droits et autres.
- Magneto Investments L.P. mène l'ensemble des **démarches pour faire progresser le projet Dumont** sur les plans techniques et opérationnels.

7

Magneto Investments L.P.

DUMONT NICKEL Magneto Investments LP

- **Bureau régional à Amos** (42 rue Trudel)
  Tél. (819) 727-3777
- **Bureau de liaison à Launay** (778, rue Chicobi)
  Permanence le mardi et jeudi après-midi
  de 13h30 à 16h30
- **Siège social à Toronto** (199 Bay Street, Suite 5050)

8

2 – Travaux en 2022 au niveau du projet Dumont

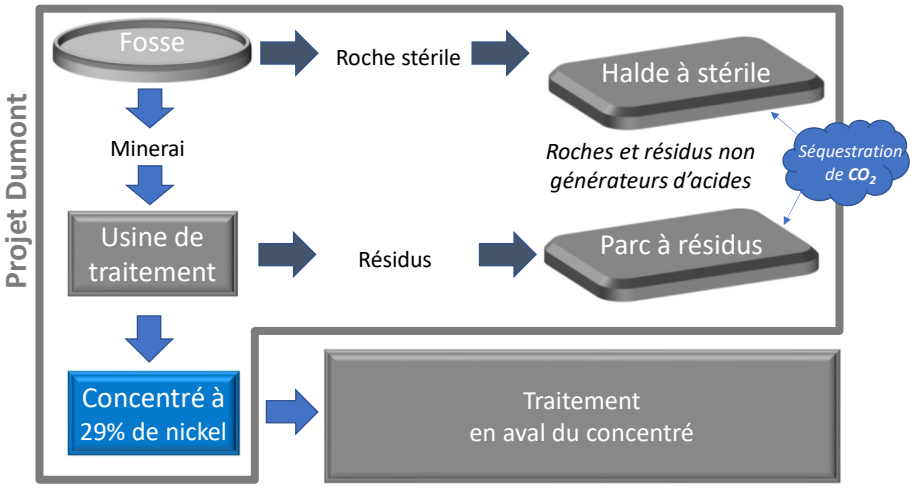
DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

9

Éléments généraux sur le projet Dumont

DUMONT NICKEL

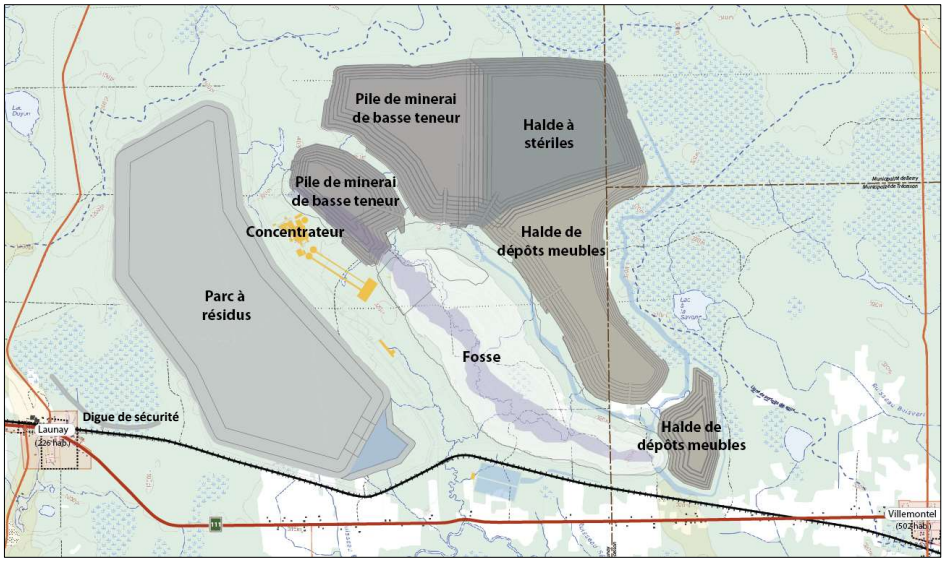
Exploitation à ciel ouvert et usine de traitement conventionnel produisant un concentré à haute teneur en nickel pendant plus de 30 ans.



10

Plan d'ensemble du projet Dumont

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP



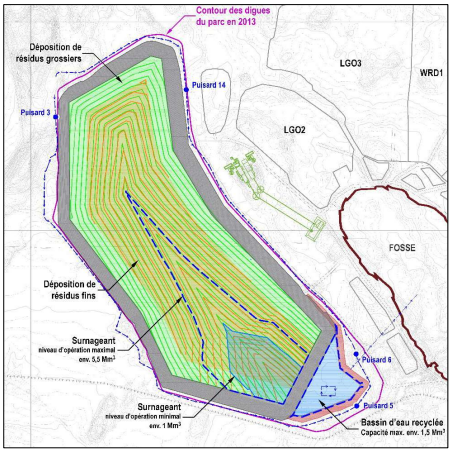
11

3.1 Mise à jour des autorisations du projet

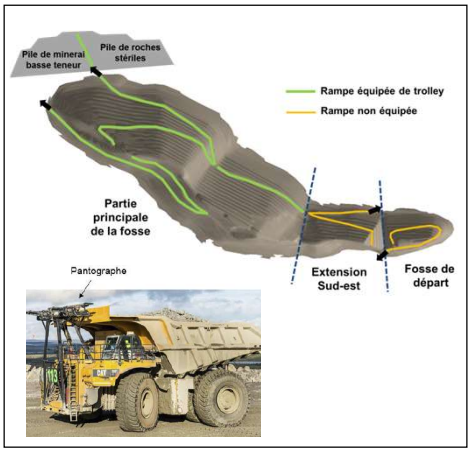
DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

- Processus en cours auprès du MELCCFP pour mettre à jour les autorisations délivrées en 2015 afin de pouvoir réaliser les optimisations développées dans l'étude de 2019

Conception et approche de déposition des résidus



Système de trolley pour les camions de halage



12

3.2 Mise à jour du plan de restauration

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

- Processus en cours auprès du MRNF pour obtenir une approbation du plan de restauration mis à jour selon l'étude de faisabilité de 2019.
- Cette approbation est nécessaire pour obtenir le bail minier.

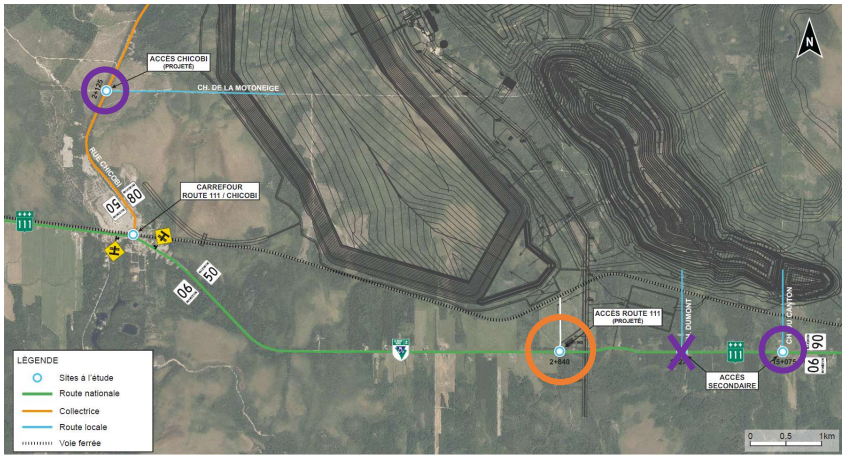


13

3.3 Mise en œuvre d'engagements

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

- Mise à jour de l'étude de circulation et de sécurité en 2022:
  - **nouveaux comptages** sur la route de Guyenne et la route 111, vérification de la visibilité
  - **validation des entrées** utilisées **et des aménagements** à faire aux intersections



Source: WSP 2022

14

3.3 Mise en œuvre d'engagements

DUMONT NICKEL

- **Plan de compensation des effets sur le poisson** du projet Dumont
- Plan a été validé en 2017 par le ministère des Pêches et Océans Canada.
- Création d'une réserve d'habitat de 30 ha grâce à la reconstruction du barrage Dasserat (Rouyn-Noranda) réalisée en août 2020 et finalisée en juin 2021.
- **2022 : 1ère année des suivis biologique et physique pour voir s'il y a bien des gains au niveau de l'habitat du poisson**





15

3.3 Mise en œuvre d'engagements

DUMONT NICKEL

- **Plan compensatoire des pertes de milieux humides** inscrit dans le décret autorisant la réalisation du projet Dumont (2015).
- Premier volet du plan vise la mise en place de mesure de conservation :
  - Projet de compensation sur les lots 1 à 3 du rang VI avec la Municipalité de Launay **(dépôt de projet en novembre 2020, en attente du MELCCFP)**
  - Poursuite des discussions pour le secteur du Refuge Pageau à Amos



16

3 - Travaux à venir sur le projet Dumont

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

17

3.1 Nouvel échantillonnage en vrac

DUMONT NICKEL

- **Raison et objectifs de l'échantillonnage :**
  - Le nickel est présent sous 3 formes dans le gisement de Dumont: pentlandite, heazlewoodite et awaruite
  - L'ancien site d'échantillonnage contenait surtout de l'heazlewoodite
  - Le nouveau site contient du nickel sous la forme de Pentlandite

- **Travaux prévus avec la roche prélevée**
  - Générer environ 400 kg de concentré de nickel et le traiter pour produire des sels de nickel et de cobalt

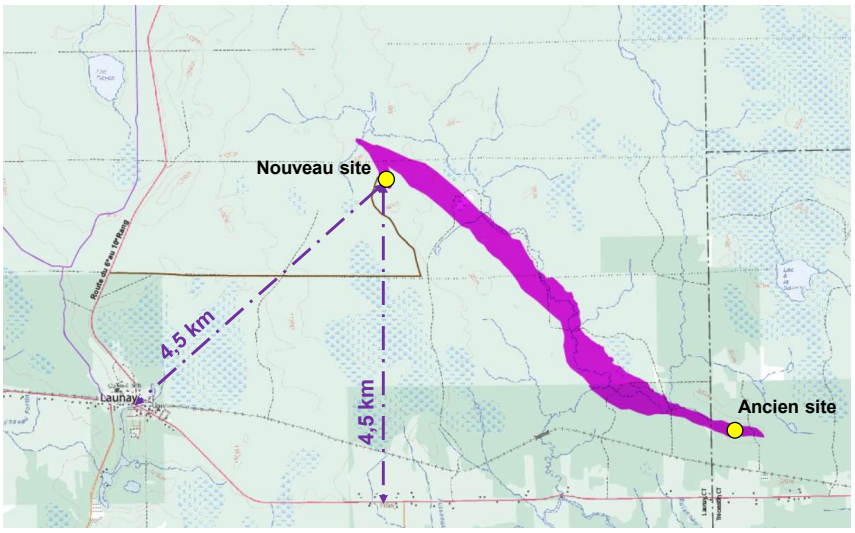


18

3.1 Nouvel échantillonnage en vrac

DUMONT NICKEL

- **Localisation :** nord du site de l'usine projetée et du chemin de la motoneige



19

3.1 Nouvel échantillonnage en vrac

DUMONT NICKEL

- **Dimension de l'échantillon et activités prévues :**
  - Affleurement rocheux dans un secteur où le bois a été récolté l'hiver dernier et un chemin a été aménagé
  - Sautage et excavation de 475 tonnes (10x15m, 2 m de profondeur)
  - Pas de concassage sur le site, entreposage temporaire et utilisation du chemin de la motoneige pour sortir la roche par camion en hiver



20

3.2 Certificat d'autorisation provincial

DUMONT NICKEL

- **Validité du certificat d'autorisation provincial**
- Le certificat d'autorisation délivré en 2015 est valable pendant 10 ans (2025).
- Une demande d'extension de la validité du certificat devrait être déposé.

Gouvernement du Québec

Décret 526-2015, 17 juin 2015

CONCERNANT la délivrance d'un certificat d'autorisation à Royal Nickel Corporation pour le projet Dumont – Exploitation d'un gisement de nickel sur le territoire des municipalités du canton de Launay et du canton de Trécesson

CONDITION 6
DURÉE DE VALIDITÉ DU PRÉSENT CERTIFICAT D'AUTORISATION

La mise en exploitation commerciale par Royal Nickel Corporation du projet Dumont - Exploitation d'un gisement de nickel sur le territoire des municipalités du canton de Launay et du canton de Trécesson doit commencer au plus tard dix ans après la date de délivrance du présent certificat d'autorisation pour que celui-ci demeure valide.

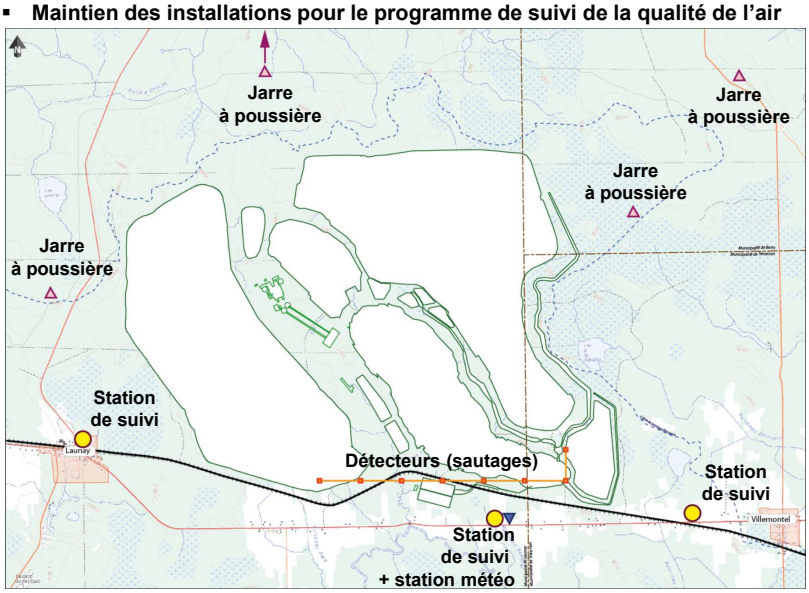
- **Exigences du MELCCFP pour une telle demande d'extension**
- Refaire (en attente de confirmation) les modélisations de rupture des digues du parc à résidus, notamment pour vérifier que la digue de sécurité entre le parc et le village de Launay est toujours efficace.
- Refaire une évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air selon une nouvelle méthode (différente de celle utilisée en 2014) et les nouveaux critères de qualité de l'air.

21

3.2 Certificat d'autorisation provincial

DUMONT NICKEL

- **Maintien des installations pour le programme de suivi de la qualité de l'air**



22

3.2 Certificat d'autorisation provincial

DUMONT NICKEL

Magneto continuera d'appliquer les mesures du décret d'autorisation du projet Dumont au niveau de la qualité de l'air.

- **Maintien des conditions d'autorisation liée au sautage**
  - Report des sautages lorsque le vent souffle en direction des résidences situées au sud du projet, le long de la route 111, entre les noyaux urbains de Launay et Trécesson.
  - Installation des détecteurs en périphérie de la fosse pour mesurer en temps réel les concentrations d'oxydes d'azote lors des sautages.
  - Mise en œuvre d'un plan de gestion des sautages sera mis en œuvre pour prévenir la formation d'oxydes d'azote.

- **Maintien des conditions d'autorisation liée aux activités minières**
  - Modification ou une l'interruption de certaines activités sur le site minier lorsque le suivi en temps réel des poussières montre une tendance probable vers un dépassement des normes de la qualité de l'air.
  - Utilisation de la roche concassée sans de fibres de chrysotile et de silice cristalline pour la surface de roulement des routes de halage.
  - Arrosage des routes et des surfaces de travail pour atténuer les émissions de poussières.
  - Utilisation de convoyeurs ou d'espaces fermés pour la manutention du minerai et du concentré.

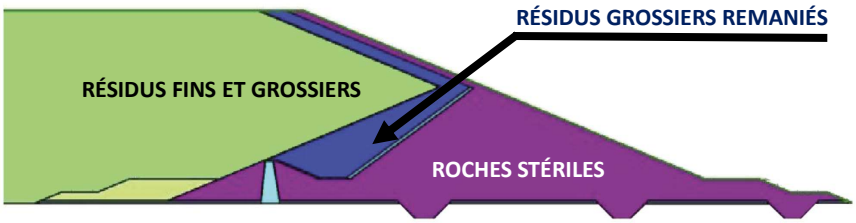
23

3.3 Séquestration du carbone

DUMONT NICKEL

- **Projet de recherche avec l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue**
  - Les digues du parc intègrent des résidus grossiers qui capturent du dioxyde de carbone de l'air ambiant (séquestration de CO_2) lorsqu'ils sont exposés aux précipitations.
  - Cette réaction provoque une cimentation entre les grains de résidus et pourrait possiblement offrir un gain en résistance mécanique et ainsi de stabilité des digues.
  - L'objectif du projet est de mesurer le gain de résistance lié à la séquestration.

VUE EN COUPE D'UNE DIGUE DU PARC À RÉSIDUS

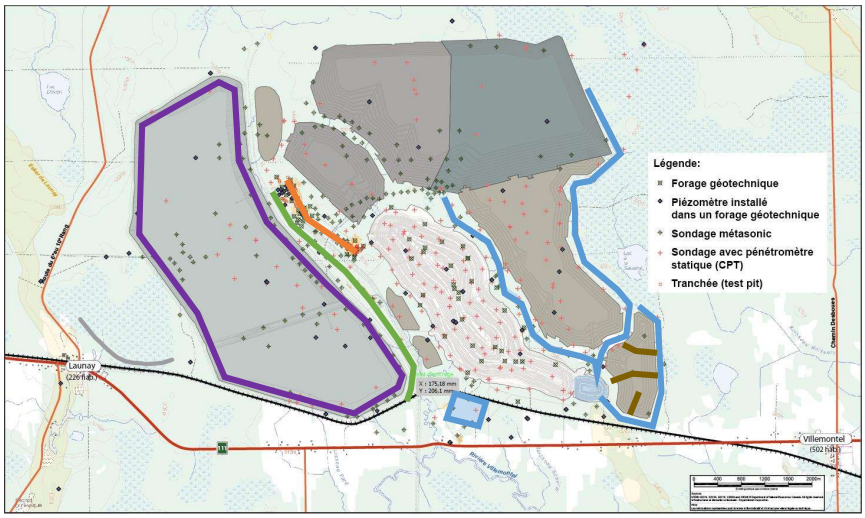


24

3.4 Sondages géotechniques

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

- **Élaboration d'un programme de sondage et de forage géotechnique pour augmenter la quantité d'information sur les sols (conception détaillée du projet).**



25

4 - Marché de nickel et recherche de financement pour le projet Dumont

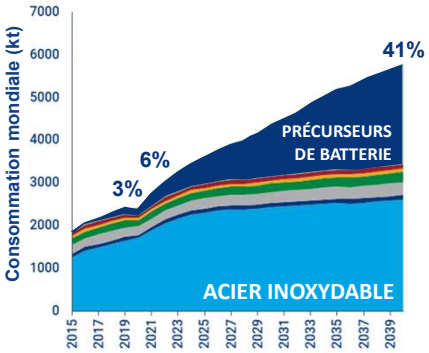
DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

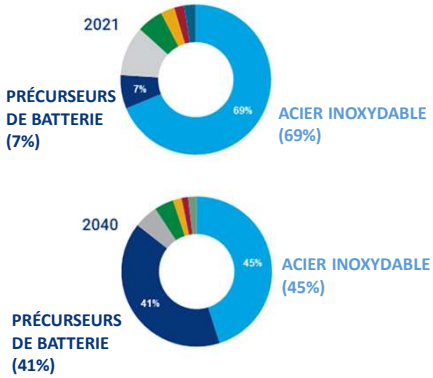
26

Contexte favorable au projet Dumont

DUMONT NICKEL

- La **transition énergétique** (utilisation de technologie émettant moins de gaz à effet de serre) s'accompagne d'une augmentation de la demande des **minéraux stratégiques** dont font partie le nickel, le cobalt, le lithium et le graphite.
- Les **projections** d'utilisation du nickel **au niveau mondial** prévoient que la **part du nickel dédiée batterie doublera entre 2021 et 2040**





Source : www.woodmac.com/news/opinion/nickel-and-copper-building-blocks-for-a-greener-future/

27

Contexte favorable au projet Dumont

DUMONT NICKEL

- Le prix du nickel a continué de progresser en 2022 (plus de 9$ US la livre).
- Ce prix est supérieur au prix à long terme (7,75 $US la livre) utilisé dans l'étude de faisabilité du projet Dumont et aux coûts totaux du projet établis à 4,79 $US la livre.



Sources: Prix du nickel – Kitco.com, Rapport technique Ni 43-101 Dumont – Juillet 2019

28

Contexte favorable au projet Dumont

Plusieurs décisions stimulent l'intérêt pour les projets d'exploitation de nickel:

- Volonté de développer une **filière complète des batteries** (économie circulaire) allant de l'extraction des mines au recyclage des batteries.
- Soutien au développement d'un ensemble de **projets de production et de recyclage de composantes de batterie** pour véhicules électriques à Bécancour

- Loi sur la réduction de l'inflation (Inflation Reduction Act of 2022) comprend différents incitatifs pour favoriser l'achat de véhicules électriques (crédit de taxes) si le véhicule est **assemblé en Amérique du Nord** et contient des **composantes de batteries produites en Amérique du Nord**.
- La Californie et le Massachusetts imposent 100% de nouveaux véhicules légers zéro émission d'ici 2035.
- 100% de camions devant être zéro émission en 2040 aux États-Unis.

- Le Canada vise 100% de nouveaux véhicules légers zéro émission d'ici 2035.
- Des **ententes de coopération** ont été signées avec les États-Unis, l'Europe et le Japon sur les minéraux critiques.
- Une **nouvelle stratégie canadienne sur les minéraux critiques** prévoit des investissements de 3,8 milliards pour soutenir les six minéraux présentant le plus grand potentiel de croissance : lithium, graphite, nickel, cobalt, cuivre et les terres rares.

29

Financement du projet Dumont

Les conditions actuelles sont favorables au développement du projet Dumont :

- Le **prix du nickel a doublé depuis fin 2015** pour dépasser 9 $US/lb. Les coûts moyens sur la vie du projet étaient de 4,79 $US/lb en 2019 avec un prix à long terme du nickel établi à 7,75 $US/lb.
- L'**électrification des transports occasionne une croissance importante de la demande en nickel** pour la fabrication des piles lithium-ion (cathodes à haute teneur en nickel).
- L'ensemble du projet est **détenu par un seul propriétaire**, ce qui facilite les discussions pour le financement du projet.
- Le processus initié en 2021 pour **attirer des investisseurs stratégiques** afin de financer la réalisation du projet Dumont s'est poursuivi en 2022 et continuera en 2023.

30



31

Être prêt à démarrer Dumont

DUMONT NICKEL

OBJECTIFS DE MAGNETO INVESTMENTS EN 2023:

- **Attirer des investisseurs stratégiques pour aller de l'avant avec la construction du projet Dumont.**
- **Continuer à démontrer le potentiel du concentré de Dumont pour le marché des véhicules électriques**
- **S'assurer que le projet a toutes les autorisations principales requises à jour**

32

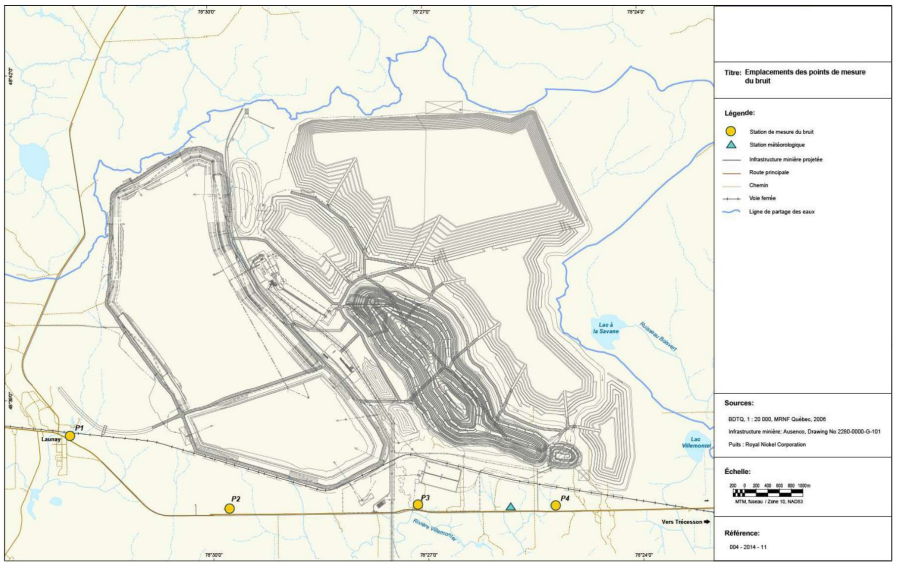
DUMONT NICKEL

Magneto Investments LP

33

Station de suivi du bruit

DUMONT NICKEL Magneto Investments LP



ANNEXE

D-3

PROJET DUMONT : RÉUNION PUBLIQUE D'INFORMATION – 30 NOVEMBRE 2023



30 novembre 2023

1

Disclaimer

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

Cautionary Statements Concerning Forward-Looking Statements

This presentation contains "forward-looking information" including without limitation statements relating to mineral reserve estimates, mineral resource estimates, realization of mineral reserve and resource estimates, capital and operating cost estimates, project and life of mine estimates, construction of the mine and related infrastructure, the timing and amount of future production, costs of production, success of mining operations, ability to obtain permitting by the time targeted, size and ranking of project upon achieving production, economic return estimates and potential upside and alternatives. Readers should not place undue reliance on forward-looking statements.

Forward-looking statements involve known and unknown risks, uncertainties and other factors which may cause the actual results, performance or achievements of Dumont to be materially different from any future results, performance or achievements expressed or implied by the forward-looking statements. The feasibility study results are estimates only and are based on a number of assumptions, any of which, if incorrect, could materially change the projected outcome. Even with the completion of the feasibility study, there are no assurances that Dumont will be placed into production. Factors that could affect the outcome include, among others: the actual results of development activities; project delays; inability to raise the funds necessary to complete development; general business, economic, competitive, political and social uncertainties; future prices of metals; availability of alternative nickel sources or substitutes; actual nickel recovery; conclusions of economic evaluations; changes in project parameters as plans continue to be refined; accidents, labour disputes and other risks of the mining industry; political instability, terrorism, insurrection or war; delays in obtaining governmental approvals, necessary permitting or in the completion of development or construction activities. For a more detailed discussion of such risks and other factors that could cause actual results to differ materially from those expressed or implied by such forward-looking statements, refer to the full feasibility study, prepared as an NI 43-101 compliant technical report, available on Magneto Investments LP's website at www.dumontnickel.com.

Although Magneto Investments LP has attempted to identify important factors that could cause actual actions, events or results to differ materially from those described in forward-looking statements, there may be other factors that cause actions, events or results to differ from those anticipated, estimated or intended. Forward-looking statements contained herein are made as of the date of this document and Magneto Investments LP disclaims any obligation to update any forward-looking statements, whether as a result of new information, future events or results or otherwise.

NI-43-101 Compliance

The technical information with respect to the Dumont project in this presentation has been prepared in accordance with Canadian regulatory requirements by, or under the supervision of, Paul Staples, P.Eng., of Ausenco, Chelsey Protulipac P.Geo., of SRK Consulting (Canada) Inc., Vu Tran, P.Eng. of Wood PLC and David P. Penswick, Eng., all of whom are independent Qualified Persons as set out in National Instrument 43-101 Standards of Disclosure for Mineral Projects ("NI 43-101").

The Mineral Resource estimate set out in this presentation was classified according to the CIM Definition Standards for Mineral Resources and Mineral Reserves (November 2010) by Chelsey Protulipac P.Geo., of SRK Consulting (Canada) Inc.

The Mineral Reserve estimate set out in this news release was classified according to the CIM Definition Standards for Mineral Resources and Mineral Reserves (November 2010) by David Penswick, P.Eng.

Readers are advised that Mineral Resources not included in Mineral Reserves do not demonstrate economic viability. Mineral Resource estimates do not account for mineability, selectivity, mining loss and dilution. These Mineral Resource estimates include Inferred Mineral Resources that are normally considered too speculative geologically to have economic considerations applied to them that would enable them to be categorized as mineral reserves. There is no certainty that Inferred Mineral Resources will be converted to Measured and Indicated categories through further drilling, or into Mineral Reserves, once economic considerations are applied.

Based on the resource estimate, a standard methodology for pit limit analysis, mining sequence and cut-off grade optimization, including application of mining dilution, process recovery, economic criteria and physical mine and plant operating constraints has been followed to design the open pit mine and to determine the mineral reserve estimate for the deposit as summarized in the Mineral Reserve table.

The full feasibility study, prepared as an NI 43-101 compliant technical report, is available on Magneto Investments LP's website at www.dumontnickel.com.

2

Sommaire de la présentation

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

1- Magneto Investments L.P. (*rappel*)

2- Échantillonnage en vrac

3- Campagne de collecte de données géotechniques

4- Autorisations du projet Dumont

5- Accès au site minier

6- Progression générale du projet

3



4

Magneto Investments L.P.

DUMONT NICKEL Magneto Investments LP

- Magneto Investments L.P. détient **100% du projet Dumont :**
  - Tous les **claims miniers**,
  - Toutes les **autorisations et permis délivrés**,
  - Toutes les **ententes** ou **documents contractuels** qui sont associées à la mise en œuvre du projet avec les municipalités de Launay et Trécesson, la première Nation Abitibiwinni, les propriétaires privés, les détenteurs de droits et autres.
- Magneto Investments L.P. mène l'ensemble des **démarches pour faire progresser le projet Dumont** sur les plans techniques et opérationnels.

5

Équipe de gestion de Magneto Investments

DUMONT NICKEL Magneto Investments LP



JOHNNA MUINONEN
Présidente



ALGER ST-JEAN
Directeur des opérations



CHRISTIAN BROUSSEAU
Directeur de projet



ROBERT CLOUTIER
Géologue senior



STANISLAS KÉTELERS
Directeur développement durable

6



7

ÉCHANTILLONNAGE EN VRAC

DUMONT NICKEL

SOMMAIRE DES TRAVAUX RÉALISÉS EN 2023 :

- Janvier : Sautage et transport de la roche en dehors du site, environ 400 tonnes

- Février et mars : Concassage et transport vers le laboratoire SGS Lakefield

- Mars à mai : Production d'environ 1 tonne de concentré

- Depuis septembre : Essais d'optimisation de la lixiviation du concentré pour produire des produits intermédiaires de nickel et de cobalt pour l'industrie des batteries. Essais de pilotage prévu cet hiver.

- Discussion initiée avec un partenaire pour étudier la faisabilité du traitement aval du concentré provenant de Dumont



8

ÉCHANTILLONNAGE EN VRAC

DUMONT NICKEL





PRÉPARATION ET SAUTAGE :
- forage et chargement des explosifs
- mise en place de matelas pare-éclats



9

ÉCHANTILLONNAGE EN VRAC

DUMONT NICKEL



EXPÉDITION DE LA ROCHE:
- chargement avec une pelle
- transport avec des articulés vers une pile temporaire
- reprise du matériel et transport en dehors du site





10

ÉCHANTILLONNAGE EN VRAC

DUMONT NICKEL





FINALISATION DU PRÉLÈVEMENT :
- récupération de tout le matériel entreposé dans la pile temporaire
- adoucissement des pentes au niveau du site d'échantillonnage

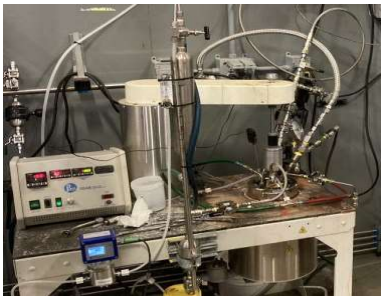
11

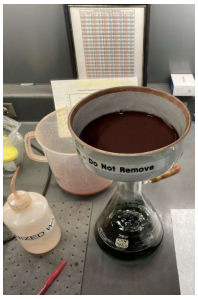
ÉCHANTILLONNAGE EN VRAC

DUMONT NICKEL



TRAVAUX EN LABORATOIRE :
- flottation pour produire du concentré
- lixiviation, enlèvement des impuretés et filtration pour produire un produit intermédiaire contenant du nickel







12



13

PROGRAMME GÉOTECHNIQUE

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

Type de travaux pour les accès :

- Utilisation de sentiers existants
- Déboisement pour ouvrir de nouveaux sentiers et des sites de sondages
- Majorité des travaux en hiver pour limiter les impacts sur les milieux humides

Type de sondages:

- Forages dans le sol et au contact du roc (en moyenne 12 m de profondeurs)
- Installation de nouveaux puits de suivis des eaux souterraines dans une quinzaine de forages
- Sondages/Tests de pénétration conique (en moyenne 13 m de profondeurs
- Fosses d'observation (quelques mètres de profondeurs)

Objectifs:

- accroître la quantité d'information sur les sols dans 3 secteurs :
  - digues du parc à résidus
  - secteur industriel (usine, garage entrée, bassins de sédimentation et de polissage)
  - piles d'entreposage des dépôts meubles et canaux de collecte des eaux
- avoir ces informations lorsque l'ingénierie de détail va commencé

14

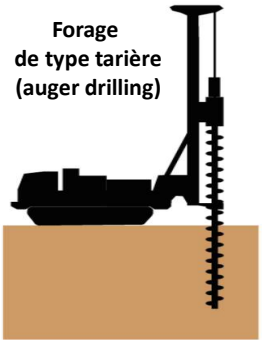
PROGRAMME GÉOTECHNIQUE

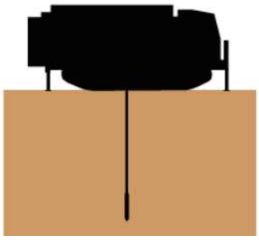
DUMONT NICKEL

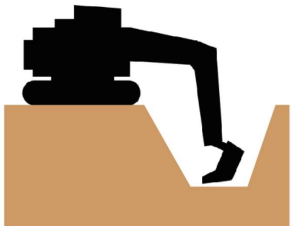
Forage de type tarière (auger drilling)

Sondage (CPT/SCPT)

Fosse d'observation (test pits)











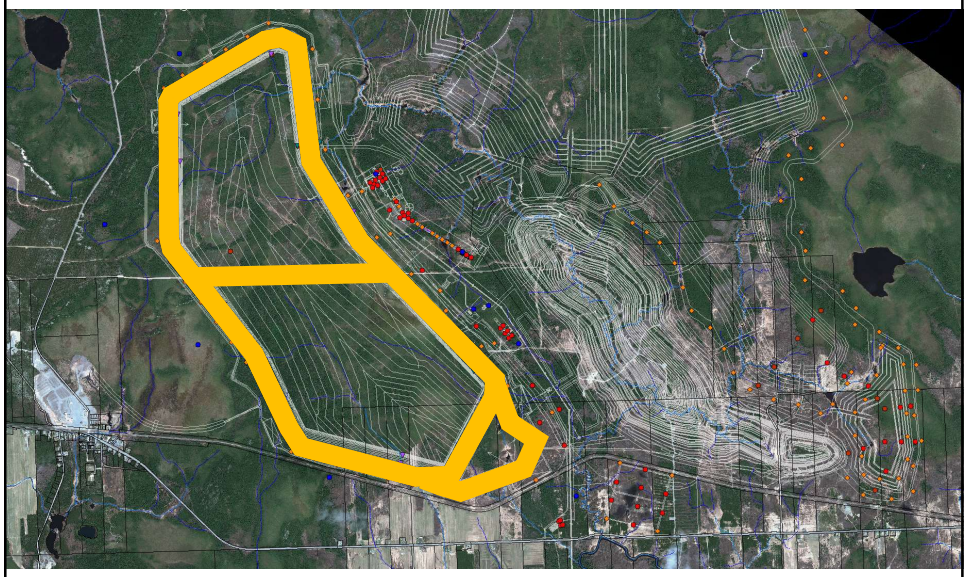


15

PROGRAMME GÉOTECHNIQUE

DUMONT NICKEL

DIGUES DU PARC À RÉSIDUS



16

PROGRAMME GÉOTECHNIQUE

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

SECTEUR INDUSTRIEL, ENTRÉE PRINCIPALE ET BASSINS

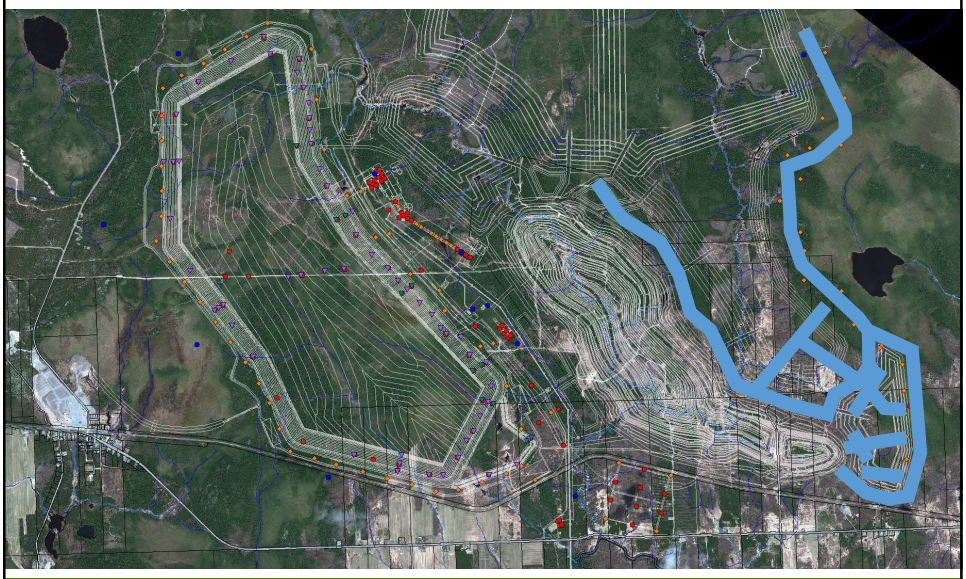


17

PROGRAMME GÉOTECHNIQUE

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

CANAUX PRINCIPAUX ET HALDES DE DÉPÔTS MEUBLES

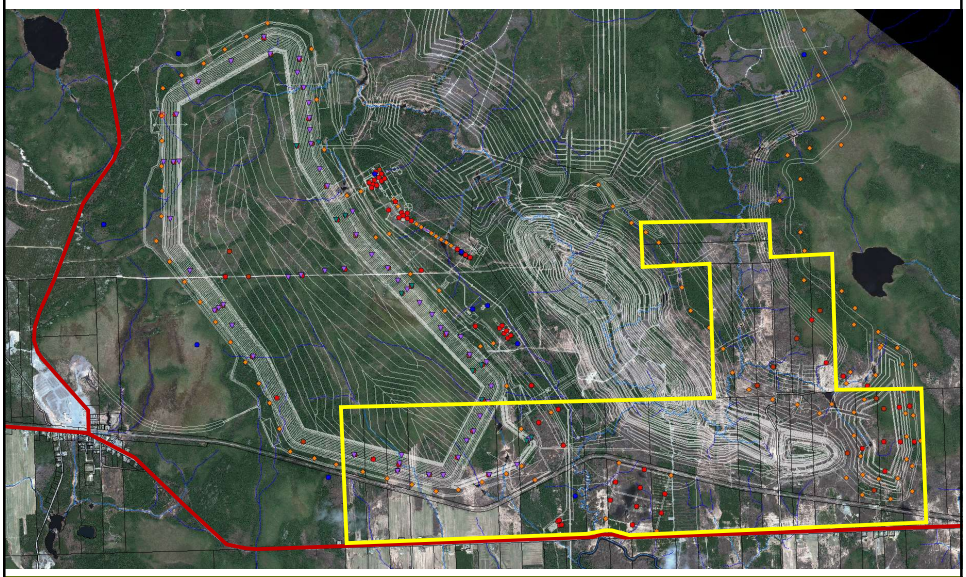


18

PROGRAMME GÉOTECHNIQUE

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

PORTION DU PROGRAMME EN TERRES PRIVÉES



19

Autorisations du projet Dumont

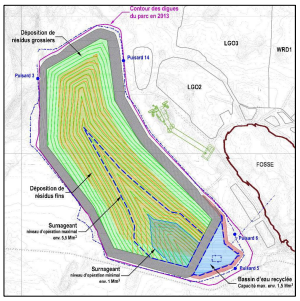
DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

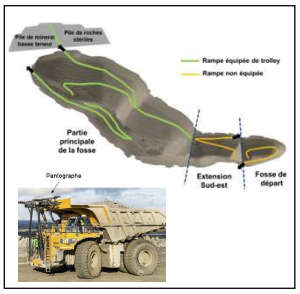
20

Modification du décret d'autorisation

DUMONT NICKEL

- **Dépôt en septembre 2020 d'une demande de modification pour faire autoriser les optimisations du projet développées dans l'étude de faisabilité de 2019**
- **Trois séries de questions répondus en 2021 et 2022**
- **Modification du décret obtenue au printemps 2023 (Décret 714-2023)**
- **Ajout de conditions d'autorisation liées à la stabilité des digues du parc à résidus miniers**





21

Modification du décret d'autorisation

DUMONT NICKEL

<u>Nouvelles conditions liées aux digues du parc à résidus</u>:

- Évaluer les conséquences en cas de rupture de digues, à l'aide de nouvelles modélisations numériques *(anciennes modélisations avec l'ancienne conception de parc en 2013).*

- Démontrer que la sécurité des usagers de la route 111 et des résidents de la municipalité de Launay ne sera pas compromise en cas d'un bris de digue (mesures d'atténuation et d'intervention d'urgence pour minimiser les conséquences ou le risque).

- Mettre à jour les analyses de stabilité des digues du parc à résidus en fonction des évaluations géotechniques complémentaires et de l'ingénierie détaillée du projet.

- Évaluer les coûts de restauration des milieux touchés et maintenir une couverture d'assurance suffisante pour réparer les dommages pouvant être causés pendant toute la durée du projet.

22

Extension du certificat d'autorisation

DUMONT NICKEL

Exigences du MELCCFP pour la demande d'extension :

- **Refaire une évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air selon une nouvelle méthode (différente de 2014) et les nouveaux critères de qualité de l'air.**
- **Nouvelles modélisations de bris des digues du parc à résidus et évaluer les impacts (étude en cours).**
- **La présence d'espèces à statut particulier sur le site.**
- **Le bilan des pertes de milieu naturel et les compensations associées.**
- **Le bilan de la démarche de consultation du public effectuée depuis l'autorisation du projet.**

Modélisation 2023 de la qualité de l'air

DUMONT NICKEL

Substances modélisées :

- particules totales et particules fines

- 19 métaux (Sb, Ag, As, Ba, Be, Cd, Cr III, Cr VI, Co, Cu, Mn, Ni, Hg, Pb, Se, Tl, Ti, V, Zn) visés par une norme ou un critère de qualité de l'atmosphère

- 3 composés gazeux (monoxyde de carbone, dioxydes d'azote et de soufre)

- silice cristalline

- chrysotile

Résultats de la modélisation des impacts sur la qualité de l'air ambiant:

- Particules totales, nickel et silice cristalline : Nécessité d'appliquer les mesures de report de sautage prévues pour rencontrer les normes au sud du site minier.

- Particules totales et silice cristalline : dépassements possibles au nord et à l'est du site limités à des terres publiques sans atteindre de récepteurs sensibles.

- le chrysotile : Concentrations inférieures à celles prédites en 2014 pour tous les récepteurs sensibles considérés. En 2014, l'évaluation des risques pour la santé avait été effectuée et concluait que ces concentrations ne présenteront aucun risque significatif pour la santé de la population de la zone riveraine du projet et des secteurs plus éloignés.

Modélisation 2023 de la qualité de l'air

Magneto continuera d'appliquer les mesures du décret d'autorisation du projet Dumont au niveau de la qualité de l'air.

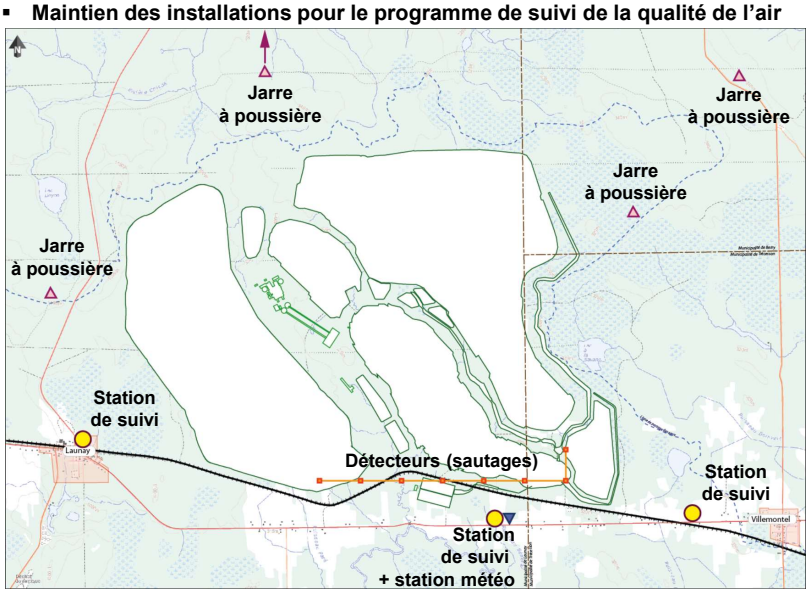
- **Mesures d'atténuation liées au sautage**
  - Report des sautages lorsque le vent souffle en direction des résidences situées au sud du projet, le long de la route 111, entre les noyaux urbains de Launay et Trécesson.
  - Installation des détecteurs en périphérie de la fosse pour mesurer en temps réel les concentrations d'oxydes d'azote lors des sautages.
  - Mise en œuvre d'un plan de gestion des sautages sera mis en œuvre pour prévenir la formation d'oxydes d'azote.

- **Mesures d'atténuation liées aux activités minières**
  - Modification ou une l'interruption de certaines activités sur le site minier lorsque le suivi en temps réel des poussières montre une tendance probable vers un dépassement des normes de la qualité de l'air.
  - Utilisation de la roche concassée sans de fibres de chrysotile et de silice cristalline pour la surface de roulement des routes de halage.
  - Arrosage des routes et des surfaces de travail pour atténuer les émissions de poussières.
  - Utilisation de convoyeurs ou d'espaces fermés pour la manutention du minerai et du concentré.

25

Modélisation 2023 de la qualité de l'air

- **Maintien des installations pour le programme de suivi de la qualité de l'air**



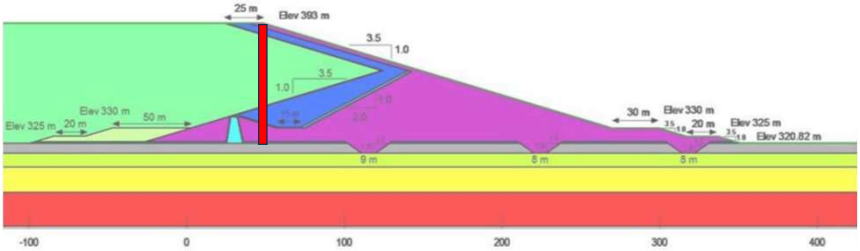
26

Modélisation de bris de digue

DUMONT NICKEL

Paramètres utilisés dans les modélisations

- formation de brèche sur toute la hauteur de la digue
- formation de brèche par temps secs et en crue maximale probable
- évaluation de l'efficacité de la berme de sécurité prévue et de la nécessité d'ajouter d'autres bermes

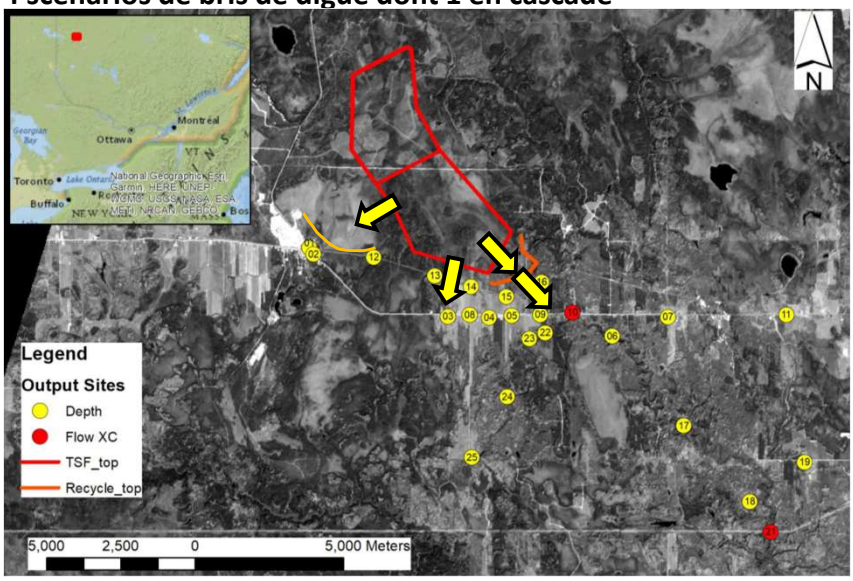


27

Modélisation de bris de digue

DUMONT NICKEL

4 scénarios de bris de digue dont 1 en cascade



28

Plan de restauration

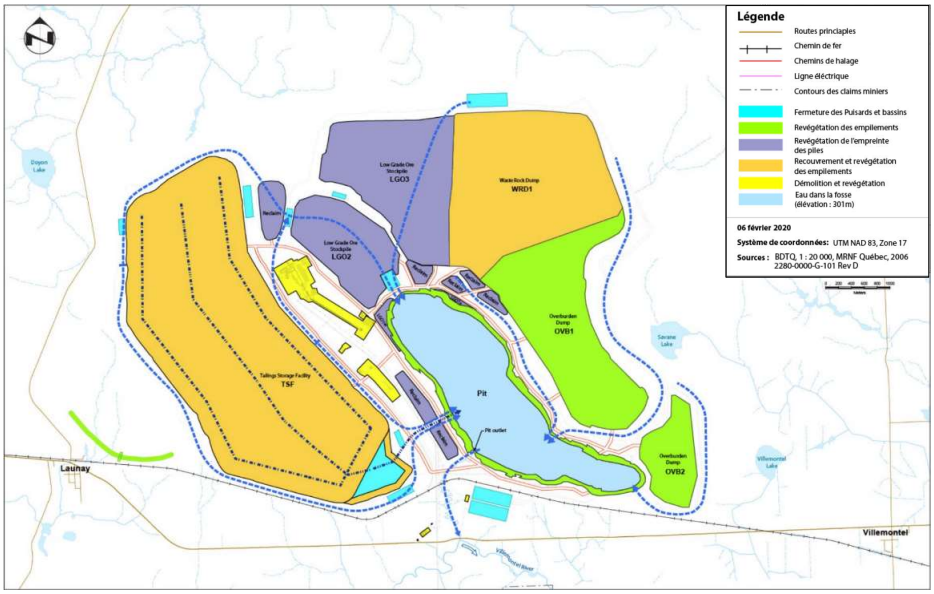
DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

- Plan de restauration mis à jour suite à la publication de l'étude de faisabilité de 2019.
- Dépôt en mai 2021 au MRNF pour analyse (réponses fournies en mai 2023 sur les commentaires reçus).
- Coûts de restauration du site minier actualisés en 2023 et évalués à 88 M$ (précédemment 37 M$).
- Validation du plan de restauration requise pour l'obtention du bail minier.
- ***Rappel : l'ensemble des coûts de restauration doivent être versés en 3 versements dans les deux années suivant la date d'approbation du plan (50%, 25% et 25%).***

29

Plan de restauration

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP



30



31

Accès au site minier

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

- Validation par le MTMD en février 2023 de l'étude de sécurité et de circulation mise à jour en 2022

- Engagements pris par Magneto en lien avec cette étude :

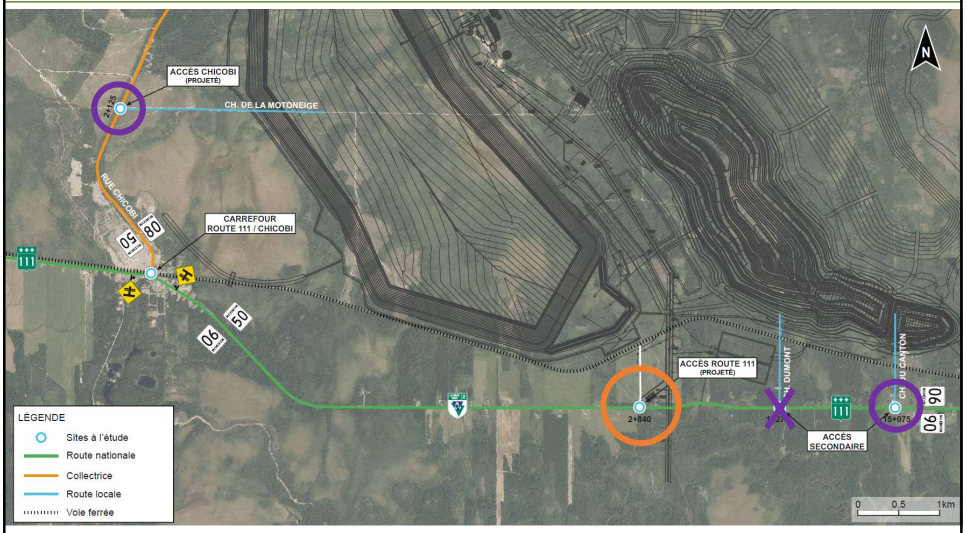
- **Aménagement d'un biseau de 50 mètres, éloignement de la guérite à plus de 150 mètres de la Route 111, aménagement de stationnements visiteurs et d'un espace d'attente pour les véhicules lourds.**
- **Analyse pour démontrer que l'accès principal du site permettra d'éviter toute accumulation de véhicule sur la Route 111.**
- **Démantèlement de l'entrée du Chemin Dumont (existant) dès que le nouvel accès est fonctionnel.**
- **Aménagement de l'accès du Chemin de la motoneige à partir de la route de Guyenne.**

- Prochaine étape : initier la conception des accès afin d'obtenir la validation des plans par le MTMD et l'autorisation de construire le nouvel accès sur la route 111 et aménager l'entrée du Chemin de la motoneige.

32

Accès au site minier

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP



Source: WSP 2022

33

Accès au site minier

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

ENTRÉE PRINCIPALE SUR LA ROUTE 111



34

Progression générale du projet Dumont

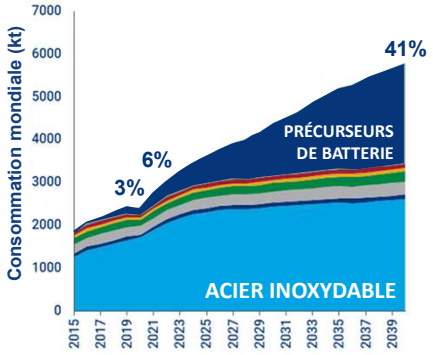
DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

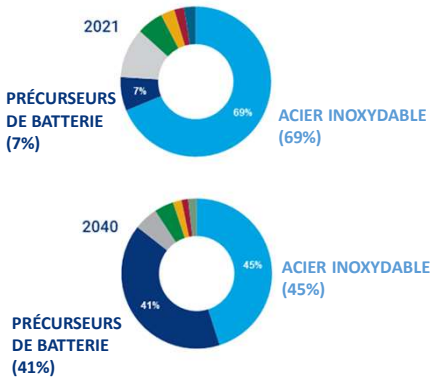
35

Contexte favorable au projet Dumont

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

- La **transition énergétique** (utilisation de technologie émettant moins de gaz à effet de serre) s'accompagne d'une augmentation de la demande des **minéraux stratégiques** dont font partie le nickel, le cobalt, le lithium et le graphite.
- Les **projections** d'utilisation du nickel **au niveau mondial** prévoient que la **part du nickel dédiée batterie doublera entre 2021 et 2040**





Source : www.woodmac.com/news/opinion/nickel-and-copper-building-blocks-for-a-greener-future/

36

Contexte favorable au projet Dumont

DUMONT NICKEL

Plusieurs décisions stimulent l'intérêt pour les projets d'exploitation de nickel:

- Volonté de développer une **filière complète des batteries** (économie circulaire) allant de l'extraction des mines au recyclage des batteries.
- Soutien au développement d'un ensemble de **projets de production et de recyclage de composantes de batterie** pour véhicules électriques
- Signature d'une déclaration d'intention de **coopération franco-québécoise** sur les métaux critiques dans la transition énergétique et numérique

- Le Canada vise 100% de nouveaux véhicules légers zéro émission d'ici 2035.
- Des **ententes de coopération** ont été signées avec les États-Unis, l'Europe et le Japon sur les minéraux critiques.
- Une **nouvelle stratégie canadienne sur les minéraux critiques** prévoit des investissements de 3,8 milliards pour soutenir les six minéraux présentant le plus grand potentiel : lithium, graphite, nickel, cobalt, cuivre et les terres rares.

- Loi sur la réduction de l'inflation (Inflation Reduction Act of 2022) comprend différents incitatifs pour favoriser l'achat de véhicules électriques (crédit de taxes) si le véhicule est **assemblé en Amérique du Nord** et contient des **composantes de batteries produites en Amérique du Nord**.
- La Californie et le Massachusetts imposent 100% de nouveaux véhicules légers zéro émission d'ici 2035.

37

Être prêt à démarrer Dumont

DUMONT NICKEL

OBJECTIFS DE MAGNETO INVESTMENTS EN 2023:

- **Attirer des investisseurs stratégiques pour aller de l'avant avec la construction du projet Dumont.**
- **Continuer à démontrer le potentiel du concentré de Dumont pour le marché des véhicules électriques**
- **S'assurer que le projet a toutes les autorisations principales requises à jour**

38

Être prêt à démarrer Dumont

DUMONT NICKEL Magneto Investments LP

OBJECTIFS DE MAGNETO INVESTMENTS EN 2024:

- **Poursuivre les discussions avec les partenaires potentiels pour parvenir à une décision de construction.**
- **Contribuer à l'avancement des débouchés du concentré de Dumont pour le secteur des batteries électriques.**
- **Collecter les informations additionnelles sur le site qui sont nécessaires pour réaliser l'ingénierie de détail.**
- **Continuer à maintenir toutes les autorisations principales à jour pour être prêt à démarrer.**

39



40

Magneto Investments L.P.

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

- **Bureau régional à Amos** (42 rue Trudel)
  Tél. (819) 727-3777

- **Bureau de liaison à Launay** (778, rue Chicobi)
  Permanence le mardi et jeudi après-midi
  de 13h30 à 16h30

41

DUMONT NICKEL
Magneto Investments LP

42

ANNEXE

E

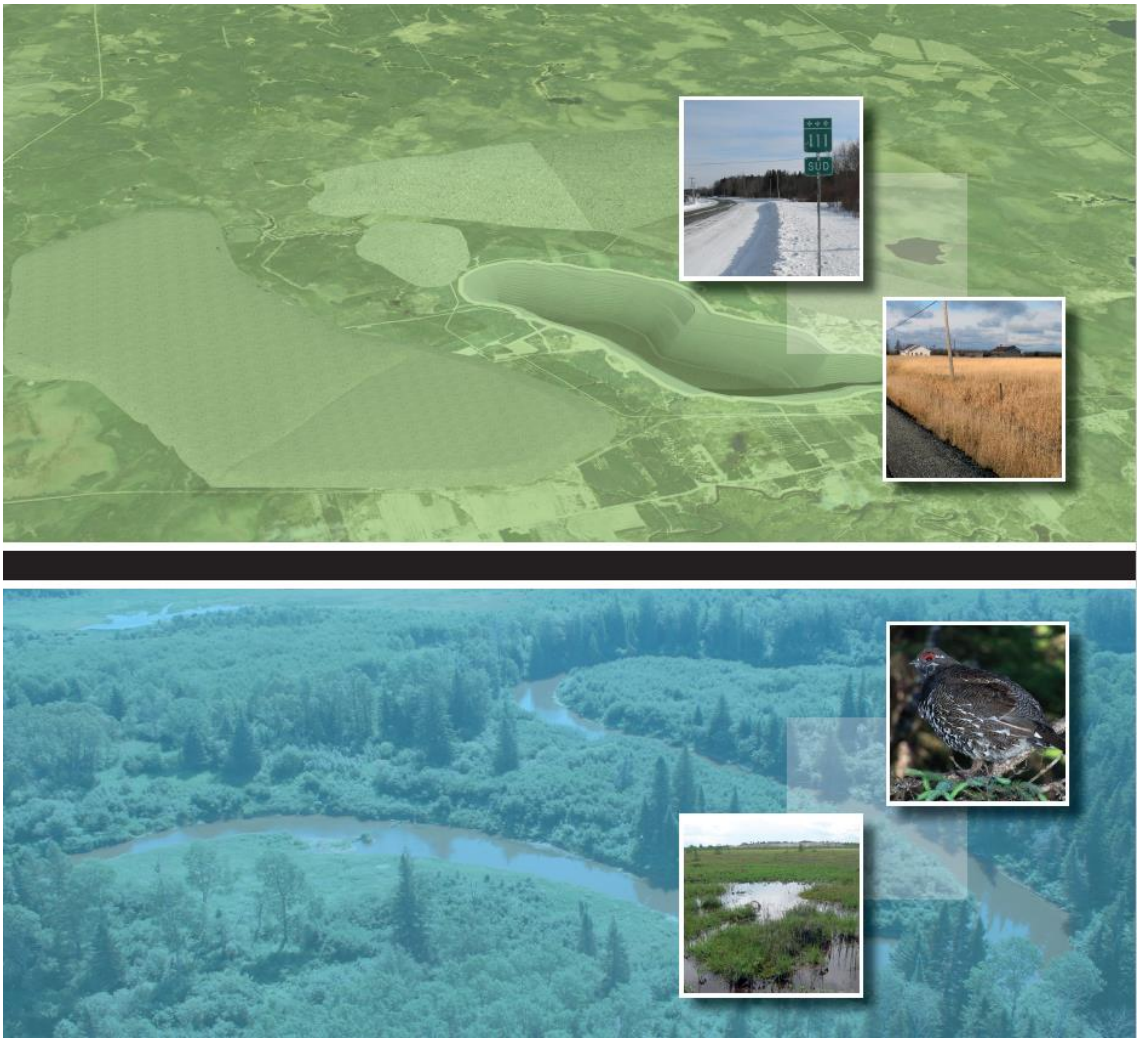
MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE

MAGNETO INVESTMENTS LP

PROJET DUMONT

MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE

AVRIL 2024



PROJET DUMONT

MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE

MAGNETO INVESTMENTS LP

RAPPORT TECHNIQUE

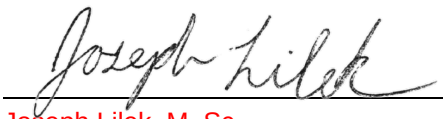
PROJET N^{O} : 201-06054-04
DATE : AVRIL 2024

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

T: +1 819 375-1292
WSP.COM

SIGNATURES

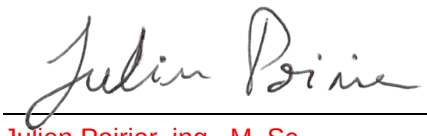
PRÉPARÉ PAR



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

29 avril 2024
Date

RÉVISÉ PAR



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

29 avril 2024
Date

Le présent rapport a été préparé par WSP CANADA INC. pour le destinataire, Magneto Investments LP, 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 WSP 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 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 basé sur le présent rapport. Ces limitations sont considérées comme faisant partie intégrante du présent rapport.

L'original du fichier technologique que nous vous transmettons sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. Étant donné que le fichier transmis au destinataire n'est plus sous le contrôle de WSP, son intégrité n'est pas garantie. Ainsi, aucune garantie n'est donnée sur les modifications qui peuvent y être apportées ultérieurement à sa transmission au destinataire visé.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

MAGNETO INVESTMENTS LP

Vice-président principal, durabilité des ressources	Alger St-Jean
Directeur du développement durable	Stanislas Kételers

WSP CANADA INC. (WSP)

Coordonnateur et directeur de projets – Qualité de l'air	Julien Poirier, ing., M. Sc.
Spécialiste et chargé de projets – Qualité de l'air	Joseph Lilek, M. Sc.
Cartographie et géomatique	Alain Lemay, cartographe
Cartographie et géomatique	Jean-Maurice Marcotte, cartographe
Traitement de texte et édition	Nancy Laurent, DEC

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

1.1 Mise en contexte 1

1.2 Objectifs de l'étude 1

1.3 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 4

2.4 Niveaux ambiants 5

3 CONTEXTE DE MODÉLISATION 9

3.1 Description sommaire des opérations 9

3.2 Identification des sources et substances émises 9

3.3 Scénarios de modélisation 10

3.3.1 Variation des opérations 10

3.3.2 Scénario d'opérations sélectionné 13

3.3.3 Mesures d'atténuation non-modélisées 14

3.3.4 Configuration des scénarios en fonction des périodes 14

3.3.5 Sélection des sources d'émissions 15

4 CARACTÉRISATION DES SOURCES D'ÉMISSIONS 16

4.1 Scénario d'exploitation 16

4.1.1 Dépoussiéreurs 18

4.1.2 Routage (resuspension) 18

4.1.3 Manutention 20

4.1.4 Concassage de granulats 22

4.1.5 Boutage 22

4.1.6 Forage 22

4.1.7 Sautage 23

4.1.8 Gaz d'échappement 25

4.1.9 Locomotives 35
4.1.10 Érosion éolienne 35

5 MÉTHODOLOGIE 37

5.1 Choix du modèle de dispersion 37

5.2 Description du modèle de dispersion 37

5.3 Domaine de modélisation 38

5.4 Topographie 38

5.5 Échantillon météorologique 38

5.5.1 Données météorologiques de surface 38
5.5.2 Radiation et couverture nuageuse 39
5.5.3 Données météorologiques aérologiques 39
5.5.4 Classification du territoire et utilisation du sol 40
5.5.5 Configuration d'AERMET 41
5.5.6 Description de l'échantillon météorologique 41

5.6 Récepteurs 44

5.6.1 Grille de récepteurs 44
5.6.2 Récepteurs à la limite d'application 44
5.6.3 Récepteurs sensibles 44
5.6.4 Récepteurs du domaine d'application 46

5.7 Effet des bâtiments 46

5.8 Configuration du modèle de dispersion 46

5.9 Méthodes spécifiques 47

5.9.1 Estimation de la déposition des matières particulaires 47
5.9.2 Estimation des taux d'émissions de PM_4 48
5.9.3 Estimation des concentrations pour une période inférieure à une heure 48
5.9.4 Estimation des concentrations pour une période annuelle 48
5.9.5 Estimation des concentrations en NO_2 49
5.9.6 Évaluation des émissions de métaux et de métalloïdes 49

6 RÉSULTATS DE MODÉLISATION 55

6.1 Scénario d'exploitation 56

6.1.1 Particules totales 56

6.1.2 Particules fines 57
6.1.3 Monoxyde de carbone 57
6.1.4 Dioxyde d'azote 57
6.1.5 Dioxyde de soufre 58
6.1.6 Métaux et métalloïdes 58
6.1.7 Amiante chrysotile 59

7 CONSERVATISME ET LIMITATION 61

7.1 Conservatisme de l'approche 61

7.2 Incertitudes et limitation des modèles 61

7.2.1 Facteurs d'émissions 61
7.2.2 Dispersion des matières particulaires 62
7.2.3 Métaux et silice cristalline 62
7.2.4 Variation spatiale et temporelle du scénario 62
7.2.5 Modèle météorologique et modèle de dispersion 63
7.2.6 Autres 64

7.3 Discussion et réserves 64

8 CONCLUSION 65

9 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 67

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 : DESCRIPTION DES VARIANTES DU SCÉNARIO D'EXPLOITATION 14
TABLEAU 4 : DESCRIPTION DES ÉMISSIONS MODÉLISÉES 17
TABLEAU 5 : DESCRIPTION DE LA FLOTTE DE CAMIONS DE TRANSPORT CONSIDÉRÉE POUR LE SCÉNARIO MODÉLISÉ 19
TABLEAU 6 : DESCRIPTION DES POINTS TERMINAUX DES TRAJETS 19

TABLEAU 7 : PARAMÈTRES DÉCRIVANT LES ACTIVITÉS DE FORAGE ET DE SAUTAGE DE PRODUCTION 24
TABLEAU 8 : FRÉQUENCE DE REPORT DES SAUTAGES EN RAISON DES DIRECTIONS DU VENT (SCÉNARIO 1C SEULEMENT)..... 25
TABLEAU 9 : DESCRIPTION DU SCÉNARIO DE ROUTAGE MODÉLISÉ 29
TABLEAU 10 : DESCRIPTION DES VÉHICULES HORS ROUTE UTILISÉS SUR LE SITE 31
TABLEAU 11 : DESCRIPTION DU SCÉNARIO MODÉLISÉ POUR LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT 32
TABLEAU 12 : RÉPARTITION DES VÉHICULES MOBILES SUR CHACUN DES SEGMENTS..... 33
TABLEAU 13 : DESCRIPTION DES LOCOMOTIVES MODÉLISÉES – SCÉNARIO D'EXPLOITATION 35
TABLEAU 14 : DESCRIPTION DE LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE SURFACE CONSIDÉRÉE 39
TABLEAU 15 : DESCRIPTION DE LA STATION AÉROLOGIQUE CONSIDÉRÉE 40
TABLEAU 16 : PARAMÈTRES D'UTILISATION DU SOL CALCULÉS POUR LA STATION ROUYN NORANDA AÉROPORT..... 41
TABLEAU 17 : CONFIGURATION D'AERMET 41
TABLEAU 18 : ANALYSE DE L'ÉCHANTILLON MÉTÉOROLOGIQUE 42
TABLEAU 19 : DESCRIPTION DE LA VITESSE DES VENTS DE L'ÉCHANTILLON MÉTÉOROLOGIQUE 42
TABLEAU 20 : COORDONNÉES DES RÉCEPTEURS SENSIBLES..... 44
TABLEAU 21 : CONCENTRATIONS INITIALES D'OZONE CONSIDÉRÉES POUR LA MÉTHODE OLM 49
TABLEAU 22 : DESCRIPTION DES GROUPES LITHOLOGIQUES 51
TABLEAU 23 : TENEUR EN MÉTAUX PAR LITHOLOGIE.... 52
TABLEAU 24 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE 56
TABLEAU 25 : RÉSULTATS MODÉLISÉS POUR L'AMIANTE CHRYSOTILE AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES 60

FIGURES

FIGURE 1 : MATÉRIAUX EXTRAITS PAR ANNÉE (ARGILE, SABLE/GRAVIER ET ROCHE)..... 11
FIGURE 2 : MINERAI ET STÉRILES EXTRAITS PAR ANNÉE..... 11
FIGURE 3 : KILOMÉTRAGE ANNUEL DES CAMIONS PAR CAPACITÉ DE CAMION..... 12
FIGURE 4 : ÉMISSIONS LIÉES AU ROUTAGE RELATIVES À L'ANNÉE MAXIMALE PAR CAPACITÉ DE CAMION 12
FIGURE 5 : ROSES DES VENTS..... 43

ANNEXES

A TABLEAUX

A-1 Caractéristiques des sources d'émissions

A-1-1 Paramètres physiques des sources utilisées pour la modélisation des sources ponctuelles

A-1-2 Coordonnées et élévations des volumes sources de routage

A-1-3 Description des segments de routage modélisés

A-1-3 Description des segments de routage modélisés (suite)

A-1-4 Paramètres physiques et taux d'émission utilisés pour la modélisation des opérations de chargement

A-1-5 Paramètres physiques et taux d'émissions utilisés pour la modélisation des opérations de boutage

A-1-6 Paramètres physiques et taux d'émissions utilisés pour la modélisation des opérations de concassage

A-1-7 Paramètres physiques et taux d'émissions utilisés pour la modélisation des opérations de forage

A-1-8 Paramètres physiques et taux d'émissions utilisés pour la modélisation des opérations de sautage

A-1-9 Taux d'émissions pour les gaz d'échappement des équipements hors-routes

A-1-10 Paramètres physiques et Taux d'émissions pour les gaz d'échappement des équipements localisés

A-1-11 Paramètres physiques et taux d'émission l'érosion éolienne associée aux Piles

A-1-12 Paramètres physiques pour la modélisation des gaz d'échappement des locomotives

A-1-13 Coordonnées et élévations des sources ponctuelles des locomotives

A-1-14 Taux d'émissions pour la modélisation des gaz d'échappement des locomotives

A-2 Résultats - Scénario d'exploitation

A-2-1 Résultats de la modélisation dans le domaine d'application

A-2-2 Résultats de la modélisation aux récepteurs sensibles

A-2-3 Résultats de la modélisation sur les terres privées du domaine d'application

B CARTES

B-1 Générales

B-1-1 Localisation du projet

B-1-2 Domaine de modélisation et limite d'application

B-1-3 Sources d'émissions

B-1-4 Trajets de routage : extraction de la fosse du secteur nord

B-1-5 Trajets de routage : extraction de la fosse du secteur sud

B-1-6 Trajets de routage : extraction de la fosse du secteur extension sud-est

B-1-7 Trajets de routage : Re-manipulation de matières

B-1-8 Catégories d'utilisation du sol dans un rayon de un kilomètre autour de la station météorologique de Rouyn-Noranda Aéroport

B-1-9 Catégories d'utilisation du sol dans un domaine de 10 km par 10 km autour de la station météorologique de Rouyn-Noranda Aéroport

B-1-10 Grille de récepteurs

B-1-11 Récepteurs sensibles

B-2 Résultats de modélisation - Courbes d'isoconcentration - Scénario d'exploitation

B-2-1 Concentrations maximales modélisées - Particules totales (PMT) - 24 heures - Scénario 1a (sans sautage)

B-2-2 Concentrations maximales modélisées - Particules totales (PMT) - 24 heures - Scénario 1b (avec sautage)

B-2-3 Concentrations maximales modélisées - Particules totales (PMT) - 24 heures - Scénario 1c (sautage avec restriction)

B-2-4 Concentrations maximales modélisées - Particules fines (PM2,5) - 24 heures - Scénario 1a (sans sautage)

B-2-5 Concentrations maximales modélisées - Particules fines (PM2,5) - 24 heures - Scénario 1b (avec sautage)

B-2-6 Concentrations maximales modélisées - Particules fines (PM2,5) - 24 heures - Scénario 1c (sautage avec restriction)

B-2-7 Concentrations maximales modélisées - Dioxyde d'azote (NO2) - 1 heure - Scénario 1b (avec sautage)

B-2-8 Concentrations maximales modélisées - Dioxyde d'azote (NO2) - 24 heures - Scénario 1b (avec sautage)

B-2-9 Concentrations maximales modélisées - Nickel (Ni) - 24 heures - Scénario 1a (sans sautage)

B-2-10 Concentrations maximales modélisées - Nickel (Ni) - 24 heures - Scénario 1b (avec sautage)

B-2-11 Concentrations maximales modélisées - Nickel (Ni) - 24 heures - Scénario 1c (sautage avec restriction)

B-2-12 Concentrations maximales modélisées - Silice cristalline (SiO2) - 1 heure - Scénario 1a (Sans sautage)

B-2-13 Concentrations maximales modélisées - Silice cristalline (SiO2) - 1 heure - Scénario 1b (avec sautage)

B-2-14 Concentrations maximales modélisées - Silice cristalline (SiO2) - 1 heure - Scénario 1c (sautage avec restriction)

B-2-15 Concentrations maximales modélisées - Silice cristalline (SiO2) - 1 an - Scénario 1b (avec sautage; annualisé)

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

Magneto Investments LP (Magneto[1]) projette d'exploiter un gisement nickélifère, le projet Dumont, à environ 25 km à l'ouest de la ville d'Amos, à proximité des agglomérations de Launay et de Trécesson. Magneto a décidé de concevoir, de développer, d'évaluer et de mettre en œuvre son projet dans une perspective de développement durable, ce qui touche à toutes les étapes du projet, de sa conception à sa fermeture.

Selon l'évaluation mise à jour des ressources minérales, le gisement Dumont renferme 1 665,6 Mt de ressources nickélifères mesurées et indiquées, et 499,8 Mt de ressources présumées. La concentration moyenne en nickel des ressources mesurées et indiquées s'établit à 0,27 %. Il s'agit d'un projet majeur dont les infrastructures sont de grandes ampleurs. Par exemple, la fosse, à elle seule, a environ 4,9 km de long, 1,4 km de large et 520 m de profondeur.

En 2013, une étude d'impact sur l'environnement de projet Dumont a été réalisée. Celle-ci présentait une étude de modélisation de la dispersion atmosphérique [modélisation 2013] (GENIVAR, 2013a), pour laquelle elle a fait appel à WSP Canada Inc. (WSP), alors connue sous le nom de GENIVAR. En 2015, une autorisation du gouvernement du Québec a été obtenue pour la réalisation du projet Dumont (le décret 526-2015, modifié par le décret 714-2023). Cette autorisation est valide à la condition que la mise en exploitation commerciale du projet soit commencée au plus tard 10 ans suivant la délivrance de l'autorisation. De plus, en 2019, une mise à jour du design du projet a été effectuée par Ausenco et une étude de faisabilité a été mise à jour. En particulier, cette mise à jour inclut l'ajout d'un système électrique de *trolley assist* sur les rampes de la fosse et de certaines piles, ce qui contribue à réduire la consommation de carburant et les émissions atmosphériques.

Dans ce contexte, Magneto a décidé de demander une extension de la validité du décret d'autorisation du projet Dumont. Pour ce faire, le MELCCFP exige qu'une mise à jour de la modélisation de la dispersion atmosphérique soit effectuée de façon à tenir compte des directives récentes de modélisation du ministère et, également, de la mise à jour du design du projet.

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Dans le cadre de l'évaluation environnementale liée à la demande d'extension de validité du décret d'autorisation, WSP a été mandatée afin de réaliser la mise à jour de la modélisation de la dispersion atmosphérique. Cette étude 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)[2] dans le *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique* (MDDEP, 2005) et dans le *Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets*

[1] Magneto est une coentreprise qui a acquis en 2020 le projet Dumont, lequel était initialement détenu par Royal Nickel Corporation. Pour des fins de simplification, l'appellation Magneto est utilisée tout au long du présent rapport pour désigner le promoteur du projet, et ce, même pour décrire des faits survenus avant l'acquisition du projet par Magneto.

[2] 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.

miniers (MDDELCC, 2017a). L'étude prend en compte les données fournies et les informations obtenues auprès des responsables de la planification des opérations et de la conception des installations.

Les sections suivantes présentent la procédure utilisée pour modéliser les concentrations dans l'air ambiant des composés particulaires et gazeux sélectionnés. Les niveaux ambiants 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 ZONE D'ÉTUDE

La propriété Dumont se situe dans la région administrative de l'Abitibi-Témiscamingue; elle est centrée à la latitude 48°38'53" Nord et à la longitude 78°26'30" Ouest.

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. Dans la projection UTM, le site à l'étude se situe dans la zone 17N et a pour coordonnées X = 688 430 m et Y = 5 391 490 m.

À moins d'avis contraire, **toutes les coordonnées fournies dans le présent rapport sont données dans le système de projection UTM, zone 17N**.

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* (MELCC, 2022) [NCQQA v7] et décrits dans le document *Normes et critères de qualité de l'atmosphère du Québec : Cadre de détermination et d'application* (MDDELCC, 2017b). 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.

2.2 SUBSTANCES MODÉLISÉES

Les substances considérées dans cette étude sont les substances émises identifiées à la section 3.2 et pour lesquelles une norme ou un critère est défini dans le document *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère* du MELCCFP.

La présente étude concerne donc les substances principales, les matières particulaires (PMT et $PM_{2,5}$), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde d'azote (NO_2), le dioxyde de soufre (SO_2), ainsi que 19 métaux et métalloïdes. Parmi ces métaux, 14 possèdent une norme de qualité de l'atmosphère définie dans le RAA. Il s'agit de plus précisément de l'antimoine (Sb), l'argent (Ag), l'arsenic (As), le baryum (Ba), le béryllium (Be), le cadmium (Cd), le chrome (Cr(III) et Cr(VI)), le cuivre (Cu), le mercure (Hg), le nickel (Ni), le plomb (Pb), le thallium (Tl), le vanadium (V) et le zinc (Z).

Des critères ont de plus été établis par le MELCCFP pour le cobalt (Co), le manganèse (Mn), le sélénium (Se), la silice cristalline[3] (SiO_2), et le titane (Ti). Les normes et critères des métaux sont définis sur les PMT, à l'exception du manganèse, du nickel, de la silice cristalline 1 heure et du titane qui sont définis sur les PM_{10} et de la silice cristalline annuelle qui est définie sur les PM_4.

L'amiante chrysotile a été aussi modélisé pour estimer ses impacts sur les zones habitées autour du site. Étant donné qu'il n'existe aucune norme ou critère pour le chrysotile dans l'air ambiant définie par le MELCCFP – seulement une valeur d'exposition moyenne pondérée de la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) – ces résultats sont donc présentés sans comparaison à une valeur limite, et ce, à titre indicatif seulement. Une comparaison avec les résultats de la modélisation 2013 est toutefois présentée.

L'ensemble des normes et critères considérés sont présentés au tableau 2.

2.3 LIMITE 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**

[3] Dans la présente étude, la silice cristalline est regroupée dans les métaux. Or, même si le silicium est souvent mentionné comme un métal, il possède autant les caractéristiques d'un métal que d'un non-métal.

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. Dans le cas où le projet se trouve en totalité ou en partie sur des terres publiques, le MELCCFP définit les exigences d'évaluation dans le guide d'instruction pour une modélisation d'un projet minier (MDDELCC, 2017a). La section 4.3 de ce document demande que les normes et critères soient évalués à partir d'une distance de 300 m des différentes installations. Le promoteur est ensuite tenu de respecter par modélisation les normes et critères aux récepteurs sensibles tandis que la limite d'application à 300 m est plutôt utilisée comme guide afin de s'assurer que les mesures d'atténuation courantes sont appliquées.

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. 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, seront comparés aux normes et critères de qualité de l'atmosphère en vigueur.

Pour le cas présent, le projet est situé sur des terres publiques et privées. Par conséquent, la limite d'application coïncide avec la limite de la propriété au sud et au sud-est du site tandis que la limite est définie par une zone tampon de 300 m qui s'applique dans toutes les autres directions. 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 ambiants 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.

Pour déterminer les niveaux ambiants des contaminants, différentes approches peuvent être envisagées. Les concentrations initiales peuvent être déterminées à partir :

- de mesures effectuées sur le site dans le but d'obtenir des valeurs réelles;
- de mesures effectuées par des stations des réseaux de surveillance fédéral, provincial ou municipal, tels que le Réseau national de surveillance de la pollution de l'air (RNSPA) d'Environnement Canada (EC) ou le Réseau de surveillance de la qualité de l'air du Québec (RSQAQ) du MELCCFP;
- de concentrations initiales génériques définies par le MELCCFP.

Pour le cas présent, pour déterminer la concentration initiale de la silice cristalline pour la période annuelle, une concentration initiale calculée à partir de mesures effectuées sur le site a été utilisée (Golder Associés, 2015).

Finalement, les concentrations initiales retenues pour toutes les autres substances sont des concentrations initiales génériques tirées du document NCQQA v7, ou lorsqu'elles sont disponibles, des concentrations définies dans le *Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MDDELCC, 2017a) [Projets Nordiques].

Pour le cas de l'amiante chrysotile, les résultats sont présentés sans l'ajout d'une concentration initiale.

Le tableau 2 présente les concentrations initiales retenues pour chacun des contaminants modélisés.

Tableau 2 : Normes et critères associés aux substances modélisées

Substance	Acronyme, formule chimique ou # CAS	Gouv. / Org.	Type de seuil	Période	Statistique	Valeur limite (µg/m³)	Référence concentration initiale	Concentration initiale (µg/m³)
Particules totales	PMT	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	120	Projets Nordiques	40
Particules fines	PM2,5	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	30	Projets Nordiques	15
Monoxyde de carbone	CO	MELCCFP	Norme	1 heure	1er maximum	34000	Projets Nordiques	600
				8 heures	1er maximum	12700	Projets Nordiques	400
Dioxyde d'azote	NO2	MELCCFP	Norme	1 heure	1er maximum	414	Projets Nordiques	50
				24 heures	1er maximum	207	Projets Nordiques	30
				1 an	1er maximum	103	Projets Nordiques	10
Dioxyde de soufre	SO2	MELCCFP	Norme	4 minutes	99.5e percentile	1050	Projets Nordiques	40
				24 heures	1er maximum	288	Projets Nordiques	10
				1 an	1er maximum	52	Projets Nordiques	2
				4 minutes	1er maximum	1310	Projets Nordiques	40
Antimoine	Sb	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,17	Projets Nordiques	0,001
Argent	Ag	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,23	Projets Nordiques	0,005
Arsenic	As	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,003	Projets Nordiques	0,002
Baryum	Ba	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,05	Projets Nordiques	0,02
Béryllium	Be	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,0004	Projets Nordiques	0
Cadmium	Cd	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,0036	Projets Nordiques	0,0005
Chrome (composés de chrome trivalent)	Cr(III)	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,1	Projets Nordiques	0,01
Chrome (composés de chrome hexavalent)	Cr(VI)	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,004	Projets Nordiques	0,002
Chrysotile	Chrys	-	-	1 an	1er maximum	-	-	-
Cobalt	Co	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,1	Projets Nordiques	0
Cuivre	Cu	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	2,5	Projets Nordiques	0,2
Manganèse	Mn	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,025	Projets Nordiques	0,005
Mercure	Hg	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,005	Projets Nordiques	0,002
Nickel	Ni	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	0,07	Projets Nordiques	0,002
	Ni	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,02	NCQQA v7	0,002

Tableau 2 : Normes et critères associés aux substances modélisées (suite)

Substance	Acronyme, formule chimique ou # CAS	Période	Statistique	Valeur limite (µg/m³)	Type de seuil	Gouv. / Org.	Concentration initiale (µg/m³)	Référence concentration initiale
Plomb	Pb	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,1	Projets Nordiques	0,004
Sélénium	Se	MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	2	NCQQA v7	0,15
Silice cristalline	SiO2	MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	23	NCQQA v7	6
				1 an	1er maximum	0,07	Golder2015	0,008
Thallium	Tl	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,25	Projets Nordiques	0,005
Titane	Ti	MELCCFP	Critère	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v7	0
Vanadium	V	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	1	Projets Nordiques	0,01
Zinc	Zn	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	2,5	Projets Nordiques	0,1

3 CONTEXTE DE MODÉLISATION

Dans le cadre d'une étude de dispersion atmosphérique, il est important de définir en premier lieu le ou 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 Dumont consiste en une mine à ciel ouvert et une usine de traitement pour exploiter un gisement de nickel et produire un concentré de nickel. Les opérations incluent notamment du forage et des sautages, la manutention des matériaux par excavatrice hydraulique et chargeuse frontale et le routage des matériaux par des camions d'une charge utile de 45 à 290 tonnes. La durée de vie du projet est d'environ 30 ans, l'exploitation de la fosse, quant à elle, a lieu sur une période de 24 ans. La période la plus productive commence à partir de l'année 7 avec le doublement de la capacité de l'usine de traitement et termine à l'année 19 avec la fin du développement de la fosse.

L'exploitation de la mine nécessite également la construction de plusieurs piles d'entreposage ainsi que la construction d'un parc à résidus pour gérer les produits résiduels du traitement du minerai.

La mine sera en exploitation en continu (24 h/j, 365 j/a), incluant toutes les opérations sauf le sautage qui ne se produit qu'au plus une fois par jour.

3.2 IDENTIFICATION DES SOURCES ET SUBSTANCES ÉMISES

Certaines opérations et infrastructures du projet Dumont sont susceptibles d'émettre des matières particulaires et divers composés gazeux à l'atmosphère sous des conditions normales d'exploitation. Basées sur les informations fournies par Magneto, la description technique des équipements qui seront utilisés pour l'exploitation du gisement ainsi que l'analyse des procédés prévus pour l'extraction et le traitement du minerai, les principales sources d'émission ont été identifiées et sont brièvement décrites ci-dessous.

L'exploitation d'une mine à ciel ouvert implique plusieurs types d'activités qui sont susceptibles de générer des émissions fugitives. Plus spécifiquement, les opérations de forage ainsi que le chargement et le déchargement des camions de transport sont reconnus comme des sources fugitives de matières particulaires. Le sautage représente également une source fugitive de particules, mais aussi de gaz de combustion tels que le CO, les NO_x et le SO_2.

L'entraînement de la poussière lors du passage des véhicules lourds sur le réseau de routes non pavées de la mine représente pour sa part une importante source de particules. En effet, le routage des différentes matières est habituellement le principal contributeur parmi toutes les sources fugitives d'un complexe minier.

Les gaz d'échappement des divers équipements utilisés pour l'exploitation de la mine, ainsi que des locomotives attitrées à l'approvisionnement et à l'expédition du concentré, représentent aussi des sources de matières particulaires, de gaz de combustion, de métaux et de composés organiques volatils. Les émissions de métaux provenant des gaz d'échappement sont très faibles, mais sont néanmoins prises en compte dans la modélisation, car il existe d'autres sources importantes d'émissions de ces métaux. Les émissions de composés organiques volatils ne sont pas prises en compte parce que ces composés n'ont pas été considérés dans la modélisation 2013. En outre, il est attendu que les quantités émises avec les gaz d'échappement soient faibles.

Les dépoussiéreurs installés aux concasseurs et aux silos d'entreposage sont également considérés comme des sources de matières particulaires. Toutefois, l'usine de traitement, qui emploie un procédé humide et qui est confiné à l'intérieur d'un bâtiment, représente quant à elle une source négligeable de particules.

Finalement, les diverses haldes et piles de stockage ainsi que les digues du parc à résidus sont sujettes à l'érosion éolienne et sont donc considérées comme des sources surfaciques de matière particulaire. Cependant, il est attendu, comme dans la modélisation 2013, que la surface du parc à résidus maintient une humidité suffisante à éviter l'émission des matières particulaires. Cette décision est appuyée notamment par des essais en soufflerie réalisés sur les résidus miniers (RWDI, 2013). La surface du parc à résidus n'est donc pas considérée comme source d'émissions.

3.3 SCÉNARIOS DE MODÉLISATION

Afin de satisfaire aux exigences du MELCCFP, la modélisation vise à représenter les conditions qui maximiseront les répercussions sur la qualité de l'air. Pour ce faire, des « scénarios pires cas » doivent 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 VARIATION DES OPÉRATIONS

L'exploitation du projet Dumont prévoit l'extraction de matériaux d'un immense gisement pendant la durée de vie de 30 ans. Durant ce temps, les opérations varieront, telles que leurs positions et leurs élévations, ainsi que les équipements utilisés.

La figure 1 présente le tonnage extrait par année en fonction des types de matériaux. La période d'extraction la plus active en termes d'extraction se situe entre l'année 7 et l'année 19.

Le tonnage extrait atteint son maximum à l'année 9, tandis que le tonnage maximal de roche est atteint à l'année 13. À partir de ce moment, et jusqu'à la fin de la durée de vie de la fosse à l'année 19, tous les matériaux extraits sont de la roche.

Au cours des premières années de développement, des équipements miniers plus petits sont utilisés pour creuser les couches d'argile, de sable et de gravier sus-jacentes, car les équipements plus grands ne sont pas adaptés et efficients pour l'extraction des dépôts meubles. La hauteur des bancs est de 5 m pour les morts-terrains et de 10 m pour les couches plus profondes. Lorsque le point le plus bas de l'interface sable et gravier – roc est atteint, la hauteur du banc est portée à 15 m. À ce stade, il est nécessaire de procéder à des forages et des sautages de production, et l'on utilise exclusivement des équipements d'excavation de grande taille.

La figure 2 présente le tonnage extrait par année réparti entre le minerai et les stériles. L'extraction de stériles est la plus élevée à l'année 14, pour accéder à la partie du gisement la plus profonde au cours des années suivantes. La transition entre des sections majoritairement minerai et majoritairement stériles est graduelle, et cela est réflective de la géologie sous-jacente.

La figure 3 présente le kilométrage annuel parcouru par de différents camions de la flotte d'exploitation. Pendant cette période de production intensive de roche, les camions d'une charge utile de 290 tonnes – les plus gros prévus pour la flotte – sont favorisés. L'année 13 est la plus élevée en termes de kilométrage pour ce type de camion.

La superficie de la fosse augmentera et atteindra sa pleine étendue horizontale d'ici la fin de l'année 19. Pour tenir compte de cette extension, les matériaux excavés sortiront finalement par trois rampes, et chaque rampe desservira un secteur de la fosse : le secteur nord, le secteur sud et l'extension sud-est.

Au fur et à mesure de l'extraction des matériaux de la fosse, les piles de stockage de minerai à faible teneur, de stériles et de morts-terrains (sable, gravier et deux types d'argile) seront progressivement constitués. Dans le même temps, les stériles et l'argile seront utilisés pour construire les digues autour de l'installation de stockage des résidus et du bassin d'eau recyclée. Pour certaines années, l'utilisation d'un dépôt de stériles en fosse permet de réduire considérablement les distances de transport.

Outre les camions de transport, divers équipements miniers seront utilisés pour creuser la fosse et pour soutenir les opérations minières. Des excavatrices à moteur diesel sont utilisées pour creuser les couches supérieures, tandis que des excavatrices électriques sont utilisées sous l'interface rocheuse.

Les opérations de forage et de sautage s'intensifient lorsque le point le plus bas de l'interface entre les morts-terrains et la roche est atteint. Les sautages pour les bancs de 10 m sont considérablement plus petits que les sautages pour les bancs de 15 m, et presque tous les sautages ont lieu sur les bancs de 15 m à partir de l'année 14.

Figure 1 : Matériaux extraits par année (argile, sable/gravier et roche)

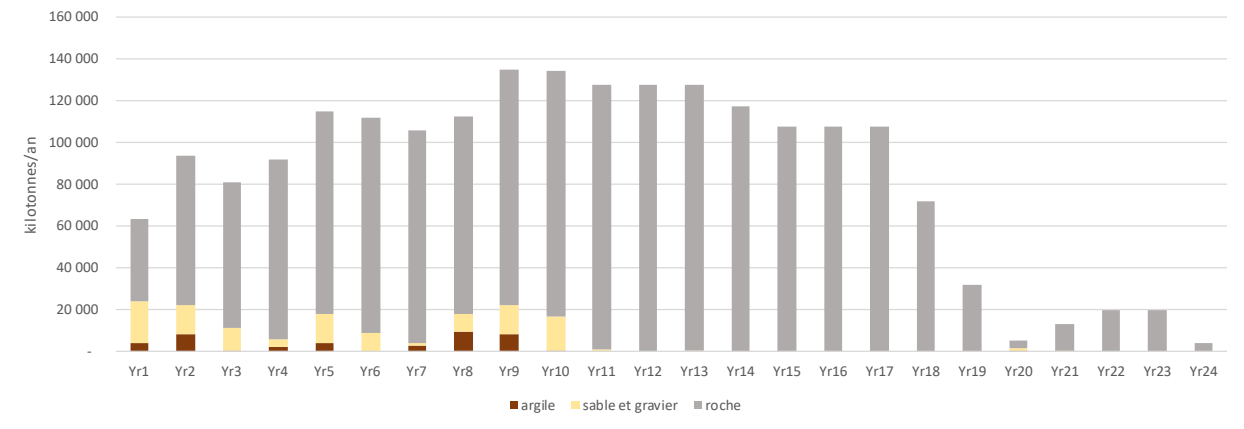


Figure 2 : Minerai et stériles extraits par année

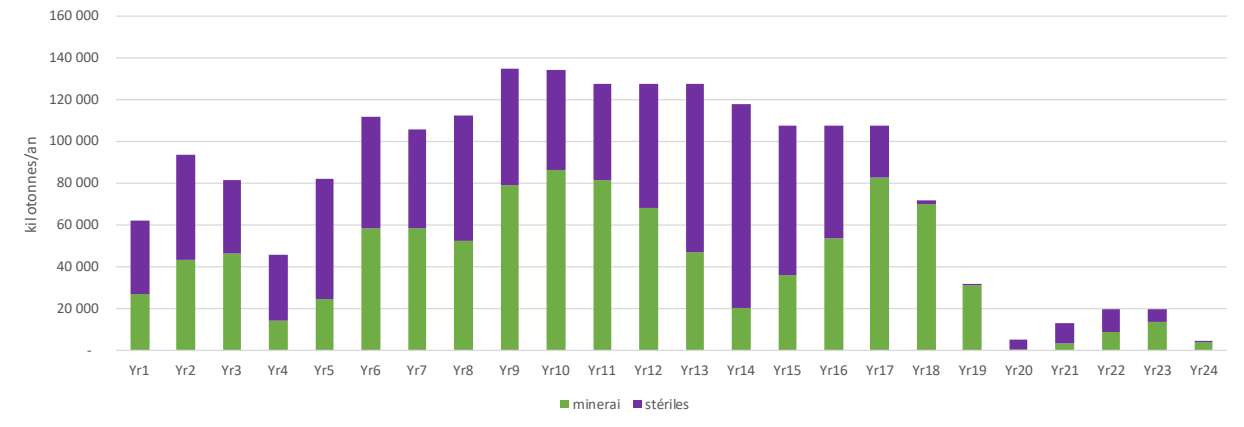


Figure 3 : Kilométrage annuel des camions par capacité de camion

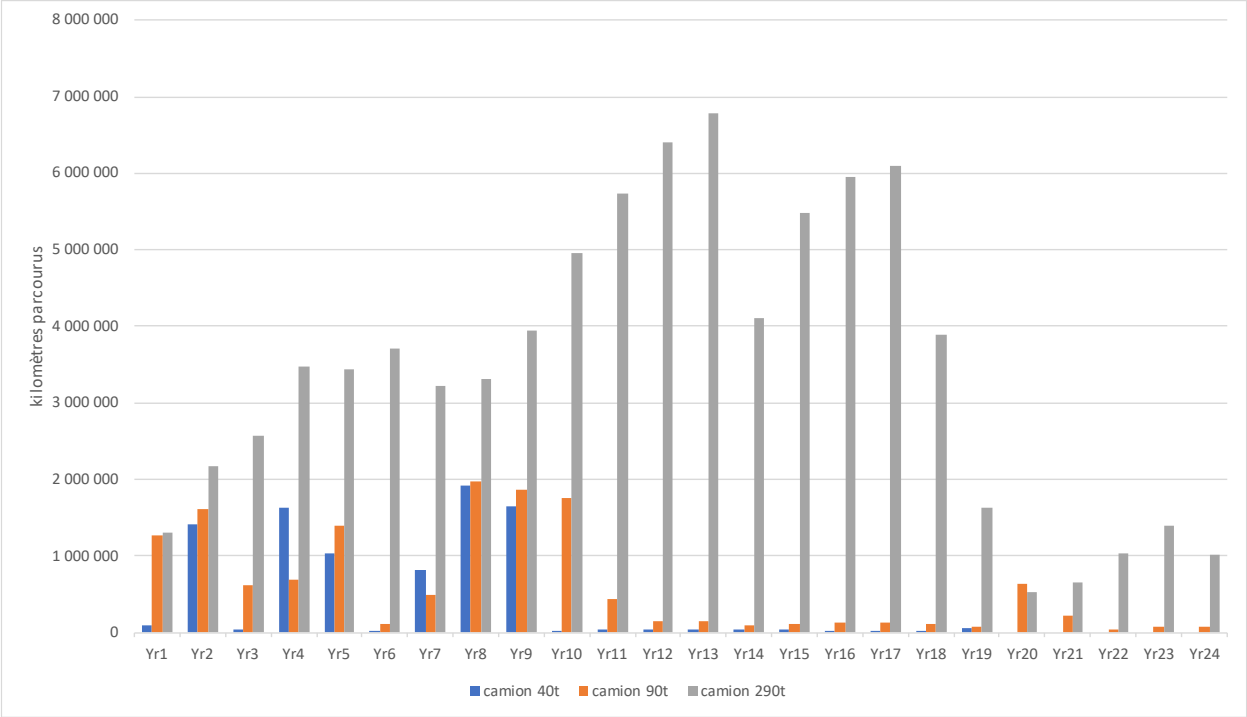
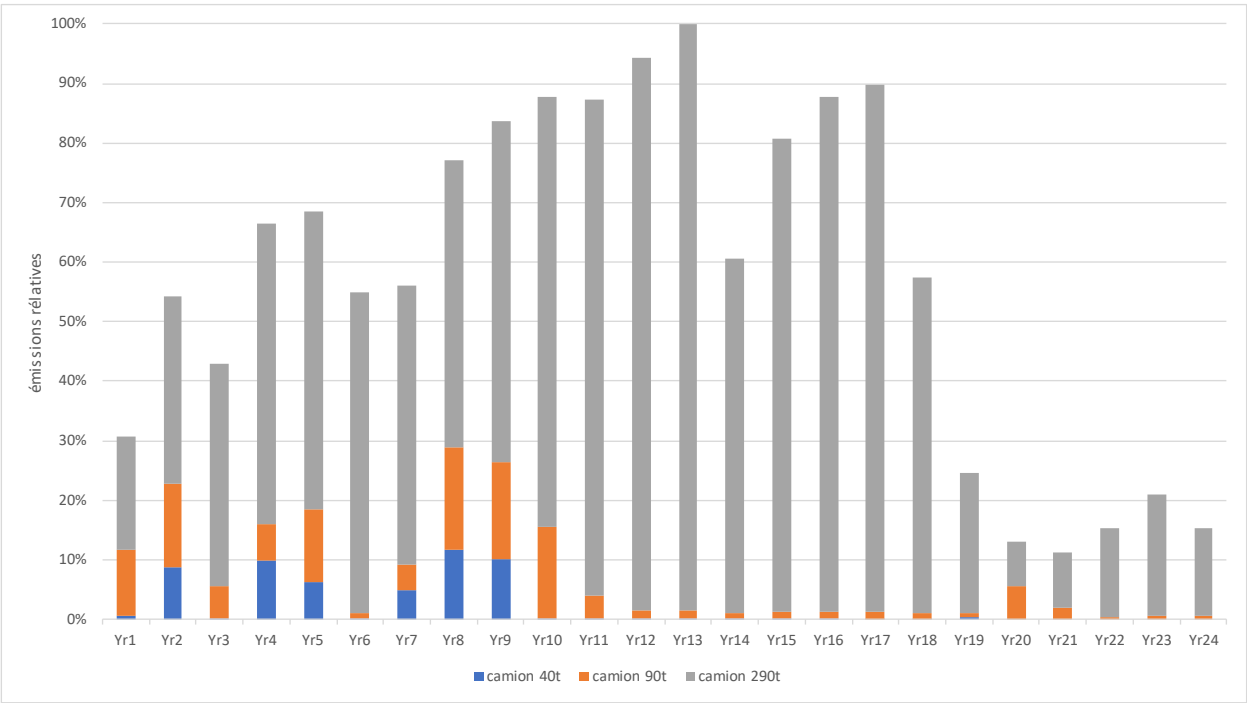


Figure 4 : Émissions liées au routage relatives à l'année maximale par capacité de camion



3.3.2 SCÉNARIO D'OPÉRATIONS SÉLECTIONNÉ

Suivant les pratiques actuelles en modélisation de la dispersion atmosphérique, le principal enjeu pour les sites miniers concerne les émissions de matières particulaires dont le routage est normalement le principal contributeur. Les gaz d'échappement sont également un important contributeur notamment de particules fines. La sélection du scénario modélisé est donc normalement orientée en ce sens.

Afin d'estimer le routage, le kilométrage parcouru par les plus gros camions – ceux qui ont une charge utile de 290 tonnes – est un excellent indicateur pour déterminer les conditions d'émissions maximales. Parmi les véhicules de la flotte d'exploitation, ces camions sont de loin les plus forts émetteurs de poussière routière, éclipsant la poussière émise par les camions de 90 ou de 40 tonnes. L'année 13 aura le plus de kilométrage pour les camions 290 tonnes. La figure 4 présente les émissions liées au routage relatives à l'année maximale; l'année 13 est celle dont les émissions globales du routage sont le plus élevées. Pour cette raison, **le scénario de modélisation a été sélectionné pour représenter l'exploitation de l'année 13 (scénario 1).**

Outre le routage, les opérations de sautage sont également un contributeur important aux concentrations modélisées. Selon la description du projet, pour l'année 13, il y aura environ six sautages par semaine : trois de type 10 m et trois de type 15 m. Seulement la roche est extraite à l'aide de sautage. La fréquence de sautages par semaine ainsi que le nombre maximal de sautage dans une même journée sont similaires à ceux pris en compte dans la modélisation de 2013.

Ce scénario tient également en compte le système de *trolley assist* qui sera mis en place par Magneto.

Il est important de mentionner que la modélisation de 2013 a défini deux scénarios d'exploitation différents, qui représentaient l'année 8 et l'année 10. Étant donné que les tonnages extraits ont été mis à jour par rapport à l'étude 2013, ces sélections ne sont plus appropriées.

Trois variantes de sautage du scénario 1 ont été modélisées, celles-ci sont décrites ci-dessous et au tableau 3. Pour les trois variantes, toutes les activités, autres que les sautages, sont identiques.

SCÉNARIO 1A : SCÉNARIO 1 SANS SAUTAGE

Le **scénario 1a** représente les jours où il n'y a pas de sautage, soit environ 4 jours par semaine.

SCÉNARIO 1B : SCÉNARIO 1 AVEC SAUTAGE SANS ATTÉNUATION

Le **scénario 1b** représente les jours où il y a des sautages. Par conservatisme, cette variante représente le « pire cas » où trois sautages de 15 m – un dans chacun des secteurs de la fosse – sont modélisés chaque jour à midi. Puisqu'en réalité, des sautages n'auront pas lieu tous les jours et que des sautages de 10 m seront parfois réalisés, les émissions annuelles de ce scénario sont surestimées.

SCÉNARIO 1C : SCÉNARIO 1 AVEC SAUTAGE ET ATTÉNUATION

Le **scénario 1c** est similaire au scénario 1b, mais la mesure d'atténuation sur la restriction des sautages en fonction de la direction des vents a été considérée. Ceci correspond donc à l'application par Magneto du plan intégré de gestion des émissions atmosphériques spécifiques aux sautages. Ainsi, lorsque les vents soufflent en direction des premiers récepteurs au sud, les sautages sont reportés.

Il est important de rappeler que le sautage est considéré tous les jours dans les modélisations alors que, dans les faits, environ trois jours de sautage sont prévus par semaine. Il en résulte ainsi une certaine flexibilité sur l'horaire de sautage, sans affecter les objectifs de production.

Tableau 3 : Description des variantes du scénario d'exploitation

Variantes	Scénario 1a	Scénario 1b	Scénario 1c
Description	Journée de production de l'année 13 sans sautage	Journée de production de l'année 13 avec sautage sans angles de restriction	**Journée de production de l'année 13 avec sautage et avec angles de restriction**
Activités considérées dans la modélisation :			
1. Ensemble des activités de production (section 4.1, à l'exception de 4.1.7)	Actif à tous les jours de la modélisation	Actif à tous les jours de la modélisation	**Actif à tous les jours de la modélisation**
2. Sautage (section 4.1.7)	*Non considéré*	Actif à tous les jours de la modélisation	**Actif lorsque les vents ne soufflent pas en direction des premières résidences au sud (angles de restriction)**
3. Arrêts de sautage (angles de restriction) (section 4.1.7.1)	*Non considéré*	*Non considéré*	**Mesure d'atténuation considérée**

3.3.3 MESURES D'ATTÉNUATION NON-MODÉLISÉES

La modélisation de 2013 présentait des dépassements de certaines normes ou critères de qualité de l'air pour le scénario de base. D'autres mesures d'atténuation avaient alors été présentées, soit les scénarios d'opération alternatifs ci-dessous :

— Scénario d'opération alternatif : l'arrêt de 50 % des activités de construction au parc à résidus;

— Scénario d'opération alternatif : l'arrêt de 65 et 70 % du transport des stériles respectivement pour l'année 8 et l'année 10.

Or, comme discuté à la section 6.1, à la suite de la mise à jour de la modélisation, le scénario 1c ne prévoit aucun dépassement des normes et critères québécois, ces mesures d'atténuation n'ont donc pas été considérées comme nécessaires dans la présente étude. Néanmoins, Magneto s'engage tout de même à mettre en application ces scénarios alternatifs lors de l'exploitation advenant qu'ils soient requis pour se conformer aux normes de qualité de l'air.

3.3.4 CONFIGURATION DES SCÉNARIOS EN FONCTION DES PÉRIODES

Les substances modélisées possèdent des normes définies sur différentes périodes (4 minutes, 1 heure, 8 heures, 24 heures et 1 an). Dans la mesure du possible, les scénarios modélisés tentent de maximiser les émissions en fonction de ces périodes, pour chacun des types de sources.

Par exemple, certaines activités telles que les chargements de concentré pour l'expédition ou bien des sautages ne sont pas effectués tous les jours et/ou simultanément. Or, afin de modéliser le pire cas sur une période de 24 heures, les scénarios sélectionnés correspondent à une journée où toutes les activités sont en opération simultanément, et ce,

tous les jours de la modélisation. Ainsi, de façon conservatrice, ces scénarios d'émission sont testés sur l'ensemble de l'échantillon météorologique, à la recherche des conditions de dispersion les plus défavorables.

En procédant de cette façon, il est toutefois important de noter que les moyennes annuelles obtenues sont surestimées. Un « scénario annualisé » est alors produit pour évaluer les moyennes annuelles de façon plus réaliste. Pour ce faire, les différents scénarios d'exploitation sont pondérés et combinés selon leur fréquence annuelle. La méthode utilisée est détaillée à la section 5.9.4.

3.3.5 SÉLECTION DES SOURCES D'ÉMISSIONS

La modélisation est un exercice théorique qui a ses limites. Basé sur la description du projet et les 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, telle 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'émissions peuvent être ignorées.

3. Les sources d'émissions doivent permettre de représenter une situation réaliste;

   Certaines sources identifiées peuvent être omises des scénarios de modélisation lorsqu'il existe des contraintes physiques (ou des procédures) empêchant certaines opérations de se produire simultanément. Par exemple, si un opérateur utilise deux équipements (sources d'émission) mais qu'il lui est possible d'en faire fonctionner qu'un seul à la fois, la source associée au pire cas d'émission sera incluse dans le scénario modélisé alors que l'autre ne sera pas considérée.

4 CARACTÉRISATION DES SOURCES D'ÉMISSIONS

Les sections suivantes présentent la description et les caractéristiques des sources d'émissions considérées dans cette étude. Les sources relatives au scénario d'exploitation sont présentées à la section 4.1.

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. De plus, sauf sur indication contraire, les taux d'émissions fournis sont présentés sans atténuation. La localisation des sources est finalement présentée à l'annexe B-1.

4.1 SCÉNARIO D'EXPLOITATION

Un résumé des sources modélisées est présenté au tableau 4. Dans la mesure du possible, certains paramètres de la modélisation 2013, dont l'humidité des matériaux ainsi que le teneur en limon sur les routes non-pavées, ont été réutilisés pour la caractérisation des sources dans la présente modélisation. Les modifications aux sources sont résumées au tableau 4 et décrites dans les sections suivantes. La localisation des sources d'émissions considérées pour le scénario d'exploitation est présentée à la carte B-1-3.

Les trajets de transport de différents matériaux sont présentés aux cartes B-1-4 à B-1-7.

En ce qui concerne l'atténuation de sources d'émissions, Magneto envisage un plan de gestion des émissions atmosphériques. Ces mesures de gestion sont décrites pour toutes les sources dans les sections suivantes.

La stratégie de gestion de Magneto est d'appliquer continuellement des mesures d'atténuation courantes à l'ensemble de ses activités minières génératrices d'émissions atmosphériques, et ce, afin de répondre aux exigences suivantes :

- Limiter les effets individuels et cumulatifs d'émissions atmosphériques sur la qualité de l'air dans la région;
- Contrôler et contenir les émissions sur le site;
- Minimiser les effets négatifs sur les aménagements et les écosystèmes du secteur.

À ces mesures courantes viennent s'ajouter des mesures d'atténuation spécifiques comme la restriction des sautages en fonction de la direction des vents.

Tableau 4 : Description des émissions modélisées

Source	Méthode d'estimation des émissions	Émissions			Comparaison à 2013
		Matières particulaires	Gaz de combustion	Métaux	
Dépoussiéreurs	Ingénierie du projet	✓		✓	Identiques à 2013
Routage (resuspension)	AP-42, sect. 13.2.2	✓		✓	Changement de type de camion, mise à jour du plan minier
Manutention	AP-42, sect. 13.2.4	✓		✓	Mise à jour du plan minier
Boutage	AP-42 sect. 11.9	✓		✓	Positionnement des sources
Concassage	AP-42, sect. 11.19.2	✓		✓	Positionnement des sources, mise à jour des équipements
Forage	AP-42, sect. 11.9 – Table 11.9-4	✓		✓	Cadence de forage plus intensif
Sautage	AP-42, sect. 11.9 – Table 11.9-2 National Pollutant Release Inventory	✓	✓	✓	Considération d'une seule zone pour chaque surface de sautage
Gaz d'échappement	*Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling Compression-Ignition* (US-EPA, 2010)	✓	✓	✓	Mise à jour des équipements et véhicules sur le site, ajout du système de *trolley assist*
Locomotives	US-EPA, Emission Factors for Locomotives, Table 1: Line-Haul Emission Factors (g/bhp-hr)	✓	✓	✓	Sources identiques, considérées en continu
Érosion éolienne	Guide de modélisation – Projets miniers, sect. 3.10.2.5 (MDDELCC, 2017a)	✓		✓	Positionnement et tailles des sources

4.1.1 DÉPOUSSIÉREURS

Cinq dépoussiéreurs sont prévus. Ils sont localisés au concasseur giratoire sud, au concasseur giratoire nord, à la chute du silo d'entreposage sud, à la chute du silo d'entreposage nord et à l'entrepôt du concentré. Les sorties à l'atmosphère sont considérées comme des sources de particules et sont modélisées à l'aide de sources ponctuelles.

Les caractéristiques physiques des points d'émissions, telles que l'emplacement (coordonnées et élévation), les dimensions (hauteur et diamètre), la température et la vitesse de sortie ont été compilées à partir des informations fournies par Magneto. Les taux d'émissions des composés particulaires ont été fixés à 30 mg/m^{3}R soit la limite prescrite à l'article 10 du RAA, à l'exception du dépoussiéreur de l'entrepôt du concentré dont le taux a été déterminé à partir des émissions fugitives provenant des activités de chargement (voir section 4.1.3) et de l'efficacité d'un filtre à manche. Concernant les particules fines, un ratio $PM_{2,5}$/PMT de 30 % a été considéré pour les dépoussiéreurs aux concasseurs tandis qu'un ratio de 5,5 % a été considéré pour les dépoussiéreurs aux silos d'entreposage et à l'entrepôt du concentré, selon les valeurs données à la table 11.19.2-3 de l'AP-42.

Les paramètres physiques et les taux d'émission sont présentés au tableau A-1-1. Les caractéristiques des sources sont identiques à celles présentées dans l'ancien rapport de modélisation pour le projet Dumont (GENIVAR, 2013a).

ATTÉNUATION

Selon le plan de gestion des émissions, des jets d'eau et des systèmes de filtration seront installés aux deux concasseurs. L'entretien des équipements sera effectué régulièrement afin de réduire la vibration des équipements qui peuvent augmenter les émissions.

Le système de dépoussiéreurs sera contrôlé quotidiennement (inspection visuelle) et nettoyé régulièrement. La poussière recueillie par ces appareils sera éliminée de manière à prévenir sa dispersion.

4.1.2 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 d'un complexe minier. Or, 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'émissions spécifique à chacun des tronçons de route.

Pour le scénario modélisé, la description des opérations ainsi que les caractéristiques physiques des routes, telles que l'emplacement et les dimensions (longueur et largeur), ont été compilées à partir des données techniques fournies par Magneto. À l'année 13, 17 trajets ont été identifiés et subdivisés en 38 segments, formant un réseau d'environ 35 km. La largeur des routes prévue est de 37 m pour la majorité des routes et de 42 m pour les segments qui fonctionnent avec un système de trolley électrique. Dans la modélisation, trois mètres additionnels sont considérés de chaque côté de la route afin de tenir compte des émissions de poussières qui sont susceptibles de se produire par turbulence. Des largeurs effectives de 43 mètres et de 48 mètres sont donc utilisées pour les segments sans et avec trolley respectivement.

La flotte de camions considérés est détaillée au tableau 5. Une disponibilité mécanique de 100 % est considérée pour tous les différents camions, de façon conservatrice.

Tableau 5 : Description de la flotte de camions de transport considérée pour le scénario modélisé

Type de véhicule	Véhicule considéré	Hauteur (m)	Largeur (m)	Poids du véhicule (t)	Charge utile (t)	Nombre de véhicules dans la flotte	Utilisation
Camion 40t	Caterpillar 745	3,7	3,4	33,4	37,7	2	Transport de l'argile pour la construction des digues
Camion 90t	Caterpillar 777	5,2	5,5	72,6	88,2	4	Transport des stériles pour la construction des digues
Camion 290t	Komatsu 930E	7,4	8,7	215,3	285,2	49	Transport du minerai et des stériles

Le scénario de routage considéré pour le scénario est présenté au tableau 9 et comprend 17 trajets. Les trajets modélisés s'étendent des dizaines de kilomètres, des piles au côté est de la fosse jusqu'au côté ouest du parc à résidus. L'élévation moyenne sur le site est autour de 300 m, relativement au niveau de la mer.

En termes d'extrêmes, les trajets vont du point le plus profond de la fosse à une élévation de 50 m, au sommet de la pile la plus haute, à une élévation de 375 m. Les points terminaux des trajets sont présentés au tableau 6. Tous les segments sont détaillés au tableau A-1-3.

Tableau 6 : Description des points terminaux des trajets

Identifiant	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
XFN	Secteur sud de la fosse	688 254	5 391 601	50,0
XHN	Secteur nord de la fosse	687 388	5 392 754	50,0
XHS	Secteur extension sud-est de la fosse	689 026	5 390 972	125,0
WD1	Halde à stériles	688 593	5 395 342	370,0
OBN	Halde à mort-terrain (nord)	689 105	5 393 882	350,0
OBS	Halde à mort-terrain (sud)	689 801	5 392 344	350,0
LG2	Stockage #2 de minerai de basse teneur	685 709	5 394 435	365,0
LG3	Stockage #3 de minerai de basse teneur	687 036	5 395 494	360,0
CRS	Concasseur de granulats	686 081	5 393 230	315,1
ROM	Concasseurs de minerai	686 167	5 393 079	319,1
TSP	Pile temporaire pour la construction	687 731	5 393 977	320,0
TSE	Digue est du parc à résidus	684 085	5 394 161	375,0
TSW	Digue ouest du parc à résidus	683 470	5 391 917	375,0
RWB	Digue du bassin d'eau recyclée	685 915	5 390 290	330,0

Les camions routiers de type Komatsu 930E sont considérés pour toute l'extraction de la fosse, tandis que les camions de type Caterpillar 745 et 777 sont considérés pour la construction des digues autour du parc à résidus. Le nombre de voyages calculé est également présenté au tableau 9. Un total de 47,2 Mt de minerai et 80,8 Mt de stériles est prévu pour extraction de la fosse est pour stockage à l'air libre sur les piles. En termes des matières déjà extraites

de la fosse, 6 Mt de stériles et d'argile sont estimés pour la construction des digues et 10 Mt de minerai à basse teneur sont envoyés vers l'usine de traitement.

Les trajets et segments sont identifiés par leur point de départ et d'arrivée et peuvent être localisés aux cartes B-1-4 à B-1-7. Pour le transport de matériaux, le nombre de déplacements par segment a été estimé à partir des quantités de matière transportées sur chacun des trajets et de la charge utile des camions utilisés. 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. 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'émissions 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* et 13.2.1 *Paved Roads* de l'AP-42 (US-EPA, 1995). Les différentes informations utilisées pour le calcul des taux d'émissions sont regroupées au tableau A-1-3 .

Une teneur en silt plus faible que la moyenne de 8,3 % suggérée au tableau 13.2.2-1 de l'AP-42 a été utilisée pour déterminer les taux d'émissions des segments de route associés au transport du minerai et des roches stériles. En effet, une revue littéraire et des analyses effectuées sur les roches qui seront utilisées pour la construction des routes du complexe minier ont permis de statuer qu'une teneur en silt de 3 % serait plus appropriée (Ausenco, 2012). Une teneur en silt de 7,5 % a par contre été considérée pour les segments empruntés pour le transport des dépôts meubles, selon le tableau 13.2.4-1 de l'AP 42.

ATTÉNUATION

Afin de réduire les émissions de matières particulaires dues au routage, Magneto prévoit un arrosage régulier des surfaces de roulement. Ainsi, 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, et ce, pour les mois de printemps, d'été et d'automne. 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, 2012a); 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, 2017a).

Pour les mois d'hiver, le MELCCFP autorise une atténuation des émissions de routage de 85 %, afin de représenter l'atténuation naturelle exhibée lors de conditions hivernales. Pour la présente modélisation, un facteur d'atténuation de 0,15 a ainsi été appliqué aux sources de routage des segments non pavés pour les mois de décembre à mars, correspondant aux mois d'hiver tel que prescrit par le MELCCFP pour l'évaluation des paramètres d'utilisation du sol du modèle météorologique.

Les facteurs d'atténuation utilisés dans la présente étude sont inférieurs à celui autorisé pour l'étude de 2013, qui était de 95 % pendant toute l'année.

4.1.3 MANUTENTION

La manutention des divers matériaux représente une source fugitive de matière particulaire. Les opérations de chargements et de déchargement ont donc été considérées dans la modélisation et elles ont été modélisées à l'aide de sources volumiques.

Les opérations de chargement se produisent principalement au niveau de la fosse. Le minerai et les stériles sont chargés à l'intérieur de la fosse alors que le mort-terrain et l'argile sont chargés en bordure de la fosse lors des opérations de décapage.

Concernant les opérations de déchargement du minerai, bien que la priorité soit d'alimenter l'usine, des déchargements et chargements sont également prévus à la pile de basse teneur afin de complémenter au besoin l'alimentation de l'usine. Les stériles, l'argile et le mort-terrain sont quant à eux déchargés sur les différentes haldes. Une partie des stériles est cependant utilisée pour la construction des digues des parcs à résidus et donc déchargé à plusieurs endroits en périphérie des parcs. Des stériles sont également envoyés au concasseur de granulats afin de préparer le matériel pour l'entretien des routes.

Le concentré est quant à lui chargé par une chargeuse à pelle dans les wagons utilisés pour l'expédition à l'extérieur du site. Contrairement aux autres manutentions sur le site, les chargements de concentré ne sont pas modélisés comme sources fugitives parce qu'ils se trouvent à l'intérieur d'un bâtiment fermé. Ces émissions sont donc traitées par le dépoussiéreur de l'entrepôt de concentré (voir section 0).

Les inventaires complets des chargements et déchargements ainsi que les différentes quantités de matière véhiculées sont présentés au tableau A-1-4. Les caractéristiques physiques et les taux d'émission pour chacun des volumes sources y sont également présentés.

Les taux d'émission pour chacune des sources liées aux chargements et déchargements du minerai et des stériles ont été estimés suivant la section 13.2.4 *Aggregate Handling and Storage Piles* de l'AP-42. Les quantités de matériel chargées et déchargées sont distribuées également sur les 24 heures de la journée. L'humidité des différentes matières a été fixée à 5,4 % suivant les valeurs données à la section 13.2.4 de l'AP-42, tableau 13.2.4-1.

Enfin, les facteurs d'émissions ont été déterminés heure par heure, en fonction de la vitesse du vent, et les taux d'émission ont été obtenus en multipliant le facteur d'émission par le tonnage manipulé.

Afin de caractériser les sources d'émissions liées aux opérations de chargement, la pelle hydraulique Caterpillar 7495 a été considérée dans la fosse, les pelles hydrauliques Caterpillar 6060, 6015B et 390D ainsi que la chargeuse frontale Caterpillar 992K a été considérée ailleurs sur le site. La largeur des pelles a été utilisée afin de caractériser la dispersion initiale horizontale tandis que la hauteur de relâche et la dispersion initiale verticale ont été caractérisées suivant les caractéristiques des camions de transports associés. Pour les sources liées au déchargement, ces trois paramètres ont été caractérisés en fonction des caractéristiques des camions de transports. Les paramètres des opérations de manutention sont identiques à celles utilisés dans la modélisation de 2013.

ATTÉNUATION

Le minerai après concassage sera transféré à l'aide de convoyeurs fermés dans deux silos d'entreposage afin de prévenir l'érosion éolienne. Des convoyeurs également fermés situés entre le concentrateur et les silos achemineront ensuite le minerai vers le broyeur semi-autogène. Des dépoussiéreurs seront installés aux silos (voir section 0).

Le chargement du concentré se fera à l'intérieur d'un entrepôt équipé d'un système de dépoussiérage. Le système sera contrôlé quotidiennement (inspection visuelle) et nettoyé régulièrement. La poussière recueillie sera éliminée de manière à prévenir sa dispersion.

Lors du transport du concentré (expédition), les wagons de train seront entièrement fermés (voir section 4.1.9).

Par ailleurs, lors du chargement, la hauteur à laquelle le matériel est relâché ainsi que la distance sur laquelle il sera en chute libre seront gardées au minimum. De plus, puisque la poussière s'accumule généralement à proximité de la machinerie, le nettoyage et l'arrosage régulier des zones de travail seront effectués afin d'empêcher la resuspension de ces poussières.

Autant que possible, le basculage des morts-terrains et des stériles par les camions sur les haldes sera limité à une hauteur de 20 mètres afin de minimiser les émissions de poussière.

4.1.4 CONCASSAGE DE GRANULATS

Du gabbro est envoyé au concasseur de granulats afin de préparer le matériel pour l'entretien des routes. Le concasseur est modélisé en AERMOD à l'aide d'une source volumique. Les émissions ont été calculées à partir des équations données à la section 11.19.2 de l'AP-42 « *Tertiary Crushing* ».

Le gabbro possède des propriétés qui le rendent approprié pour la construction de routes et d'autres infrastructures. En outre, il a une faible teneur en silice (voir sections 5.9.6 et 6.1.6).

De façon similaire à l'étude 2013, deux équipements de concassage ont été considérés. Les caractéristiques physiques et les taux d'émission pour chacun des équipements sont présentés au tableau A-1-6.

ATTÉNUATION

Le déchargement au concasseur de granulat sera protégé du vent par un enclos. Des jets d'eau pourront aussi être utilisés si ceux-ci n'affectent pas négativement la suite du procédé. Les taux d'application d'eau seront soigneusement ajustés afin de minimiser les émissions de poussière.

4.1.5 BOUTAGE

Les opérations de boutage des matières déchargées sur les différentes haldes et sur les digues des parcs à résidus sont considérées comme des sources fugitives de particules. Le taux d'émission a été estimé pour cette opération suivant la section 11.9 *Western Surface Coal Mining* de l'AP-42 alors que, dans le cadre de la présente étude, le facteur d'émission proposé pour le mort-terrain a été jugé plus représentatif que le facteur d'émission proposé pour le charbon. L'humidité des différentes matières a été fixée à 5,4 % suivant les valeurs données à la section 13.2.4 de l'AP 42, tableau 13.2.4-1.

Les opérations de boutage sont représentées dans les modélisations à l'aide d'une source volumique. Les paramètres physiques et les taux d'émissions utilisés dans le modèle sont présentés en annexe au tableau A-1-5. Le teneur en limon pour les haldes et les digues du parc à résidus a été fixé à 1,4 % suivant une analyse de la granulométrie du dunite manutentionné sur le site, tandis que celui des haldes à mort-terrain a été fixé à 7,5 % suivant la section 13.2.4 de l'AP 42, tableau 13.2.4-1. La caractérisation de cette source a été ajustée en fonction du modèle et des caractéristiques physiques des équipements. Les paramètres des opérations de boutage sont identiques à ceux utilisés dans la modélisation de 2013.

ATTÉNUATION

Les opérations de boutage des matières déchargées pourront être gérées en tenant compte des conditions météorologiques en vigueur afin d'éviter la manipulation du matériel dans les zones exposées à des vents forts défavorables.

4.1.6 FORAGE

Les opérations de forage ont été considérées dans la modélisation. Pour le scénario 1, cinq foreuses de production à une cadence combinée de forage d'environ 108 trous par jour est estimée selon la description des opérations. En plus de celles de la production, une foreuse supplémentaire pour le prédécoupage est utilisée. Une cadence de forage de 26 trous par jour est estimée selon la description des opérations.

Les taux d'émission pour les matières particulaires (PMT, PM_{10}, $PM_{2,5}$) ont été estimés à l'aide du tableau 11.9-4 de la section 11.9 *Western Surface Coal Mining* de l'AP-42. Des facteurs d'échelle de 0,9 et 0,5 ont été considérés respectivement pour les PM_{10} et $PM_{2,5}$.

Les opérations de forage sont représentées dans les modélisations à l'aide d'une source volumique. Les paramètres physiques et le taux d'émissions utilisés dans le modèle sont présentés en annexe au tableau A-1-7. Les foreuses ont été positionnées dans la fosse conformément à la description du scénario de modélisation. La caractérisation de la

source a été établie en fonction des caractéristiques physiques des foreuses, soit des foreuses Caterpillar MD6310 pour la production et une foreuse Sandvik DI550 pour le prédécoupage.

ATTÉNUATION

Un facteur d'atténuation de 99 % des poussières de forage (DSEWPaC, 2012a) est également considéré afin de tenir compte du système d'épuration installé sur les foreuses (dépoussiéreurs à filtre à manche). Ce facteur d'atténuation a été appliqué également pour la modélisation de 2013.

4.1.7 SAUTAGE

Le tonnage de matériaux sauté annuellement pour l'année 13 est de 127 597 230 tonnes. Un sautage par jour est considéré dans le modèle vers midi. Pour le scénario modélisé, ceux-ci sont positionnés dans les trois secteurs de la fosse : nord, sud et extension sud-est. Les paramètres utilisés pour la modélisation des sautages sont détaillés au tableau 7.

Deux superficies ont été définies pour la surface sautée modélisée selon le matériel ciblé (stériles ou minerai). Bien que trois sautages avec la hauteur de banc de 10 m et trois de 15 m sont prévus, tous les six sautages dans une semaine ont été modélisés comme ceux de 15 m, de façon conservatrice. Ces superficies sont de 16 656 m^2 pour les stériles et de 14 469 m^2 pour le minerai. Il y a donc de 86 814 à 99 936 m^2 sautés par semaine, en fonction de la lithologie des sautages. Il y a au maximum trois sautages dans la même heure, soit un dans chacun des secteurs.

La hauteur du souffle est estimée à environ 20 m. Les taux d'émission pour les matières particulaires (PMT, PM_{10}, $PM_{2,5}$) ont été établis à partir de 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. Plus spécifiquement, ils ont été estimés suivant la section 11.9 de l'AP-42. Les taux d'émission pour le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO_x) et le dioxyde de soufre (SO_2), quant à eux, ont été estimés suivant le *NPI - Emission Estimation Technique Manual for Explosives Detonation and Firing Ranges* (DSEWPaC, 2012b) pour des explosifs composés d'émulsion pure.

Ces émissions sont représentées dans la modélisation à l'aide d'une source volumique. Les caractéristiques et les taux d'émissions de cette source sont présentés en annexe au tableau A-1-8.

ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation pour les opérations de sautage ont été changées par rapport la modélisation de 2013. Notamment, un facteur d'atténuation pour la rétention dans la fosse n'a pas été considéré dans la présente étude. En outre, par conservatisme, chaque sautage a été considéré comme une seule zone de sautage et bien qu'il serait divisé en plusieurs zones, comme c'était le cas dans la modélisation de 2013. En raison des concentrations modélisées au sud, et comme c'était le cas dans la modélisation de 2013, des angles de restriction du vent sont appliqués au sautage comme décrit à la section suivante.

Tableau 7 : Paramètres décrivant les activités de forage et de sautage de production

Paramètres de forage/sautage	Unité	Variable	Valeur de paramètre				Référence
			Stériles	Minerai	Stériles	Minerai	
Hauteur de banc	m	*BH*	10	10	15	15	Description du projet, Magneto
Diamètre du trou foré	m	*D*	0,270	0,270	0,311	0,311	Description du projet, Magneto
Quantité d'explosif par forage	tonne/trou	*EQh*	0,515	0,515	1,030	1,030	Description du projet, Magneto
Nombre de forages par sautage	trous/saut.	*NHb*	95	95	157	157	Description du projet, Magneto
Quantité d'explosif par sautage	tonne/saut.	*EQb*	48,93	48,93	161,71	161,71	*EQh · NHb*
Fardeau	m	*B*	8,9	8,3	10,3	9,6	Description du projet, Magneto
Espacement	m	*S*	8,9	8,3	10,3	9,6	Description du projet, Magneto
Surface de sautage par forage	m²/trou	*BAh*	79,2	68,9	106,1	92,2	*B · S*
Surface de sautage totale	m²/saut.	*BA*	7 525	6 545	16 656	14 469	*BAh · NHb*
Ratio d'ANFO de l'explosif	%	*Ra*	0%	0%	0%	0%	Description du projet, Magneto
Ratio d'émulsion de l'explosif	%	*Re*	100%	100%	100%	100%	*100% - Ra*

4.1.7.1 ANGLES DE RESTRICTION (SCÉNARIO 1C SEULEMENT)

Il importe de rappeler que les sautages sont conditionnels à la direction du vent puisque ce dernier ne doit pas souffler en direction des résidences au sud le long de la route 111. Dans le cas où à l'heure prévue du sautage, la direction du vent favoriserait la dispersion des émissions de sautage vers ces résidences, le sautage serait alors reporté, et donc non modélisé. Les angles de restriction considérés dépendent directement de la position des sautages.

Le tableau 8 montre le pourcentage de sautages reportés en raison de la direction des vents. Comme le montre clairement le tableau, plus un sautage est près de la route 111, plus souvent il faut le reporter. Pour le scénario modélisé, ces angles varient de 297 à 37 degrés pour les sautages au secteur nord, de 290 à 59 degrés pour les sautages au secteur sud et de 287 à 71 degrés pour les sautages à l'extension sud-est. En tant que moyenne annuelle, environ 3 sur 10 sautages au secteur nord seraient reportés, tandis que les chiffres augmentent à 4 sur 10 sautages au secteur sud et à l'extension sud-est.

La mise en œuvre de cette mesure d'atténuation dans cette étude ne prend pas en compte la vitesse du vent en raison des limitations du modèle. En effet, il est reconnu que les concentrations maximales modélisés pour un projet minier se produisent lors des vents faibles, tandis que l'on constate, dans un suivi de qualité de l'air, les concentrations maximales échantillonnées lors des vents forts (voir section 7.2.5.3). Néanmoins, le suivi de qualité de l'air prévu pourra préciser les angles et les vitesses du vent à cibler avec cette mesure spécifique aux sautages.

Étant donné que les opérations de sautage ne sont pas prévues pour tous les jours, il y aura assez de flexibilité pour reporter les opérations aux jours ayant des conditions météorologiques favorables sans impact sur l'objectif annuel d'extraction.

Tableau 8 : Fréquence de report des sautages en raison des directions du vent (scénario 1c seulement)

Secteur de la fosse	Angles de restriction		Fréquence de report des sautages					
			Année météorologique					Moyenne annuelle
	Début	Fin	2017	2018	2019	2020	2021	
Nord	297	37	27.1%	32.3%	33.7%	31.4%	32.6%	31,4%
Sud	290	59	35.9%	38.4%	38.4%	36.9%	37.5%	37,4%
Extension sud-est	287	71	39.2%	39.5%	41.6%	39.6%	39.5%	39,9%

4.1.8 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). Ce sont les matières particulaires (PMT, PM_{10}, $PM_{2,5}$), les gaz de combustion (CO, NO_x, SO_2) et divers métaux.

La flotte de véhicules prévue a été fournie par Magneto. Par rapport à la modélisation de 2013, qui a pris en compte des équipements miniers moins récents, la majorité des véhicules utilisés considérés dans la présente étude sont classés Tier 4 par l'US-EPA, ce qui se traduit par une réduction importante des émissions de gaz d'échappement. L'installation d'un système de *trolley assist* contribue également à réduire les émissions pour les plus gros camions. Selon les données techniques, l'utilisation du système de *trolley assist* se traduit par une réduction de plus de 90 % de l'utilisation de carburant pour ces segments. Pour les fins de modélisation un pourcentage d'atténuation de 86,6 % a été considéré. Ce facteur est estimé à partir des vitesses et des consommations par kilomètre avant et après l'application du système. Les segments de routage équipés d'un système de trolley sont identifiés à la carte B-1-3.

Une disponibilité mécanique de 100 % est considérée pour tous les différents véhicules, de façon conservatrice. L'évaluation des taux d'émissions des différents équipements est d'abord présentée, suivie de la répartition des émissions et de la caractérisation des sources de modélisation.

ÉVALUATION DES ÉMISSIONS

Équipements hors routes

Pour les véhicules hors route, les facteurs d'émissions (g/hp.hr) pour les matières particulaires (PMT, PM_{10} et $PM_{2,5}$) et les gaz de combustion (CO, NO_x, SO_2) 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 10 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 (PM_{10}) de sorte que les taux d'émission pour les PMT et les PM_{10} 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 ».

Les taux d'émission des métaux ont été estimés selon les méthodes présentées dans le document *Speciation Profiles and Toxic Emission Factors for Nonroad Engines in MOVES2014b* (US-EPA, 2018). Ces taux 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-1-9.

RÉPARTITION DES ÉMISSIONS ET CARACTÉRISATION DES SOURCES

Les équipements considérés sont détaillés au tableau 11. 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 fixé à 55 à partir des informations fournies par Magneto.

Afin de caractériser les sources d'émission, la machinerie présente sur le site a été séparée en trois catégories distinctes : les équipements localisés (excavatrices, bouteurs, etc.), les équipements de transport et les équipements de support (niveleuse, camion à l'eau). Cette catégorisation est donnée au tableau 11 pour chaque équipement considéré. Les excavatrices électriques de type Caterpillar 7495 n'ont pas été considérées comme sources de gaz d'échappement.

Équipements localisés

En ce qui concerne les équipements localisés, la dispersion des émissions n'est pas influencée de façon importante par le mouvement des véhicules puisque les déplacements ont lieu à de faibles vitesses et que les émissions sont propulsées vers le haut par les tuyaux d'échappement à des vitesses relativement grandes. Les caractéristiques physiques réelles (tels que la vitesse et la température des émissions, la hauteur et le diamètre du point d'émission) ont toutes été utilisées pour ces types de véhicules. Celles-ci ont été déterminées en fonction du numéro de modèle de l'équipement considéré. La caractérisation des sources et les taux d'émission utilisés pour représenter les gaz d'échappement des équipements localisés sont donnés en annexe au tableau A-1-10.

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 12). 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 4.1.2) 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. Les taux d'émissions calculés pour les véhicules de support (niveleuse, camion à l'eau) ont été répartis sur les segments de route. Les coordonnées des sources volumiques de routage sont présentées au tableau A-1-2, mais elles ne sont pas cartographiées pour alléger les cartes.

La répartition du temps passé sur chacun des segments par les véhicules de transport et de support est présentée au tableau 12. Les taux d'émissions sont finalement calculés en fonction du nombre d'équipements et du temps passé sur chacun des segments. Les taux d'émissions par segment y sont également présentés.

Tableau 9 : Description du scénario de routage modélisé

Trajets	Description	Longueur du trajet (aller-retour) (m)	Quantité de matériel déplacé (tm/an)				Nombre de déplacements [1] (jour^{-1})			Temps d'opération par jour (h/j)
			Total	Caterpillar 745	Caterpillar 777	Komatsu 930E	Caterpillar 745	Caterpillar 777	Komatsu 930E	
XFN_LG3	Transport du minerai du secteur sud de la fosse à la pile de stockage #3	11 870	4 432 838	0	0	4 432 838	0	0	85	24
XFN_ROM	Transport du minerai du secteur sud de la fosse aux concasseurs de minerai	7 373	5 950 101	0	0	5 950 101	0	0	114	24
XFN_WD1	Transport des stériles du secteur sud de la fosse à la halde à stériles	12 852	20 559 827	0	0	20 559 827	0	0	395	24
XFN_OBN	Transport de l'argile du secteur sud de la fosse à la halde de mort-terrain	12 721	175 945	0	0	175 945	0	0	3	24
XHN_LG3	Transport du minerai du secteur nord de la fosse à la pile de stockage #3	10 369	2 159 532	0	0	2 159 532	0	0	41	24
XHN_ROM	Transport du minerai du secteur nord de la fosse aux concasseurs de minerai	9 096	3 187 460	0	0	3 187 460	0	0	61	24
XHN_WD1	Transport des stériles du secteur nord de la fosse à la halde à stériles	11 350	53 124 497	0	0	53 124 497	0	0	1021	24
XHN_OBN	Transport de l'argile du secteur nord de la fosse à la halde de mort-terrain	11 219	196 424	0	0	196 424	0	0	4	24
XHS_LG3	Transport du minerai de l'extension sud-est de la fosse à la pile de stockage #3	17 134	12 279 629	0	0	12 279 629	0	0	236	24
XHS_ROM	Transport du minerai de l'extension sud-est de la fosse aux concasseurs de minerai	15 862	19 190 270	0	0	19 190 270	0	0	369	24
XHS_WD1	Transport des stériles de l'extension sud-est de la fosse à la halde à stériles	17 513	4 499 700	0	0	4 499 700	0	0	86	24
XHS_OBS	Transport de l'argile de l'extension sud-est de la fosse à la halde de mort-terrain	7 835	30 401	0	0	30 401	0	0	1	24
LG2_ROM	Transport du minerai de la pile de stockage #2 aux concasseurs de minerai	5 093	9 997 169	0	0	9 997 169	0	0	192	24

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

Tableau 9 : Description du scénario de routage modélisé (suite)

Trajets	Description	Longueur du trajet (aller-retour) (m)	Quantité de matériel déplacé (tm/an)				Nombre de déplacements [1] (jour^{-1})			Temps d'opération par jour (h/j)
			Total	Caterpillar 745	Caterpillar 777	Komatsu 930E	Caterpillar 745	Caterpillar 777	Komatsu 930E	
XHN_CRS	Transport des stériles du secteur nord de la fosse au concasseur de granulats	8 993	2 213 368	0	0	2 213 368	0	0	43	24
TSP_TSW	Transport des stériles de la pile temporaire de construction à la digue ouest du parc à résidus	16 681	3 020 378	0	3 020 378	0	0	188	0	24
TSP_TSE	Transport des stériles de la pile temporaire de construction à la digue est du parc à résidus	12 545	3 020 378	0	3 020 378	0	0	188	0	24
TSP_RWB	Transport de l'argile de la pile temporaire de construction au bassin d'eau recyclée	12 782	8 860	8 860	0	0	1	0	0	24

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

Tableau 10 : Description des véhicules hors route utilisés sur le site

Véhicule	Type [1]	Puissance (hp)	Tier	Facteur de chargement [2]
Caterpillar MD6310	Foreuse	1 007	T4N	0,43
Sandvik DI550	Foreuse	440	T4i	0,43
Caterpillar 390D	Excavatrice	523	T3	0,59
Caterpillar 6015B	Excavatrice	746	T4N	0,59
Caterpillar 6060	Excavatrice	3 000	T4i	0,59
Caterpillar 745C	Camion de transport hors-route	504	T4N	0,59
Caterpillar 777G	Camion de transport hors-route	916	T4N	0,59
Komatsu 930E-5	Camion de transport hors-route	2 588	T4N	0,59
Caterpillar D8	Bouteur à chenilles	354	T4N	0,59
Caterpillar D11T (T4N)	Bouteur à chenilles	850	T4N	0,59
Caterpillar 844K	Bouteur sur roues	699	T4N	0,59
Caterpillar 16M3	Niveleuse	348	T4N	0,59
Komatsu HD785-8	Camion de transport hors-route	1 140	T4N	0,59
Caterpillar 992K (T4N)	Chargeuse sur roues	814	T4N	0,59
Kpijci 3055	Unité de concassage/criblage	415	T3	0,43
Kpijci K400	Unité de concassage/criblage	540	T3	0,43

[1] Les excavatrices électriques de type Caterpillar 7495 – utilisées pour la manutention de matéraux dans la fosse – n'ont pas été considérées comme sources de gaz d'échappement.

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

Tableau 11 : Description du scénario modélisé pour les gaz d'échappement

Équipement	Disponibilité mécanique (%)	Nombre d'équipement considéré	Catégorie	Source(s) associée(s) pour le positionnement
Caterpillar MD6310	100	5	Localisé	drill1 à drill5
Sandvik DI550	100	1	Localisé	drill6
Caterpillar 390D	100	3	Localisé	ldtspc
Caterpillar 6015B	100	1	Localisé	ldtspw
Caterpillar 6060	100	2	Localisé	ldlg2o
Caterpillar 745C	100	2	Transport	Sources de routage
Caterpillar 777G	100	4	Transport	Sources de routage
Komatsu 930E-5	100	49	Transport	Sources de routage
Caterpillar D8	100	1	Localisé	tdoz01
Caterpillar D11T (T4N)	100	3	Localisé	tdoz02 à tdoz04
Caterpillar 844K	100	2	Localisé	wdoz01 à wdoz02
Caterpillar 16M3	100	3	Support	Sources de routage
Komatsu HD785-8	100	3	Support	Sources de routage
Caterpillar 992K (T4N)	100	1	Localisé	ldcrsr

Tableau 12 : Répartition des véhicules mobiles sur chacun des segments

Nom du segment	Temps passé sur chaque segment (%)			
	Caterpillar 745C	Caterpillar 777G	Komatsu 930E-5	Véhicules de Support
HWN_P11	0	0	0,6	0,6
HWN_P12	2,0	1,8	1,4	1,5
HWS_XHS	0	0	12,4	10,8
P01_P09	3,6	3,2	1,0	1,3
P01_P26	25,0	22,8	0	2,9
P05_TSS	0	9,3	0	1,2
P08_CRS	0	0	0,1	0,1
P08_P01	0	0	0,0	0,0
P09_FWN	0	0	0,4	0,4
P09_P10	8,8	8,0	3,4	4,0
P10_HWN	4,1	3,8	1,1	1,4
P10_LG2	0	0	2,0	1,7
P11_P19	0	0	0,8	0,7
P12_P14	0	0	1,2	1,1
P12_TSP	10,6	8,5	5,0	5,5
P14_P15	0	0	3,5	3,1
P14_P22	0	0	0,1	0,1
P15_P16	0	0	3,8	3,3
P16_P17	0	0	4,6	4,0
P17_HWS	0	0	0,4	0,3
P17_P21	0	0	0,0	0,0
P18_HWN	0	0	14,2	12,4

Tableau 12 : Répartition des véhicules mobiles sur chacun des segments (suite)

Nom du segment	Temps passé sur chaque segment (%)			
	Caterpillar 745C	Caterpillar 777G	Komatsu 930E-5	Véhicules de Support
P19_LG3	0	0	2,4	2,1
P20_WD1	0	0	10,2	8,9
P21_OBS	0	0	0,0	0,0
P22_OBN	0	0	0,0	0,0
P25_RWB	36,7	0	0	0,0
P26_P25	9,3	0	0	0,0
P26_P29	0	2,3	0	0,3
P29_P05	0	4,1	0	0,5
ROM_P01	0	0	1,7	1,5
TFN_FWN	0	0	10,5	9,2
TFN_XFN	0	0	2,4	2,1
THN_P18	0	0	7,3	6,4

4.1.9 LOCOMOTIVES

Le site minier sera desservi par le réseau ferroviaire du CN traversant le sud de la propriété. Plusieurs trains par semaine sont attendus afin de laisser des wagons-tombereaux vides et de récupérer les wagons remplis de concentré (100 % de la production). Du même coup, le train amènera des wagons de carburant afin de ravitailler le site et récupérera les wagons-citernes vides du tour précédent. Les différents wagons seront prêts lors de l'arrivée du train et ce dernier n'effectuera donc que l'aiguillage et le transfert avant de quitter le site.

Les émissions provenant des gaz d'échappement des locomotives (PMT, $PM_{2,5}$, CO, NO_x, SO_2 et plusieurs métaux) ont été traitées dans les modélisations à l'aide de sources ponctuelles. En effet, le comportement des émissions est peu influencé par le mouvement des véhicules puisque les déplacements ont lieu à de faibles vitesses et que les émissions sont propulsées vers le haut (tuyaux d'échappement verticaux) à des vitesses relativement grandes. Un total de trois locomotives par train ont été considérées en continu. Celles-ci ont été positionnées l'une derrière l'autre près de l'aiguilleur et de la limite de propriété au sud du site (voir la carte B-1-3). De façon conservatrice et puisque la routine détaillée des opérations ferroviaires est inconnue, la position des sources est considérée fixe dans le modèle et la dispersion est donc minimale.

Les locomotives tier 2 EMD SD70M-2, nombreuses dans la flotte du CN, ont été utilisées afin d'estimer les caractéristiques physiques des sources ainsi que les taux d'émission. Sur le site, les locomotives ont été considérées en « notch » 2, avec une consommation de diesel de 87 L/hr. Les taux d'émission ont été estimés suivant la méthode proposée dans le document *Emission Factors for Locomotives* (US-EPA, 2009) et sont regroupés au tableau 24 avec les caractéristiques physiques des sources telles que la position (coordonnées et élévation), les dimensions (hauteur et diamètre) ainsi que la température et la vitesse de sortie des gaz. Il est important de préciser que selon le document de référence, toutes les particules émises par les systèmes d'échappement sont assumées inférieures à 10 microns (PM_{10}) de sorte que les taux d'émission pour les PMT et les PM_{10} sont égaux. De plus, la fraction de particules fines ($PM_{2,5}$) sur l'ensemble des particules émises est estimée à 97 %. La teneur en soufre dans le diesel a été fixée à 15 ppm, soit la valeur limite permise par le Règlement sur le soufre dans le carburant diesel.

Les paramètres physiques réels (tels que la vitesse et la température des émissions, la hauteur et le diamètre du point d'émission) ont tous été utilisés pour ces types de véhicules et sont identiques à celles utilisés dans la modélisation de 2013. Les caractéristiques physiques sont présentées en annexe au tableau A-1-12 et les taux d'émission au tableau A-1-14.

Tableau 13 : Description des locomotives modélisées – scénario d'exploitation

Identifiant	Description	Modèle	Certification	Consommation par locomotive (L/hr) [1]	Teneur en soufre (ppm)	Méthode utilisée pour l'estimation du taux d'émission
loco	Locomotive	EMD SD-70	Tier 2	87,06	15,0	US-EPA - Emission Factors for Locomotives, Table 1
[1] Hypothèse de la modélisation de 2013						

4.1.10 ÉROSION ÉOLIENNE

Dans la modélisation du scénario d'exploitation, l'érosion éolienne des piles d'entreposage extérieur a été prise en compte.

Afin de quantifier les émissions de matières particulaires dues à l'érosion éolienne, la méthode utilisée est la méthode prescrite par le MELCCFP à la section 3.10.2.5 du guide *Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MDDELCC, 2017a), basée sur les travaux de WSP (GENIVAR, 2013b). Pour ce faire, la vitesse du vent est comparée pour chacune des heures de la modélisation à la vitesse seuil de 19,3 km/h à partir de laquelle l'érosion éolienne apparaît. Le taux d'émission calculé est alors effectif lorsque la vitesse du vent est supérieure à cette vitesse seuil et nul lorsque la vitesse du vent est inférieure à celle-ci.

De plus, comme l'équation est considérée sur une base horaire, le facteur d'atténuation dû aux précipitations n'est pas pris en compte. Il est également important de mentionner que, outre l'omission du facteur d'atténuation lié aux précipitations, le total des émissions annuelles calculées suivant la formulation horaire est identique au total calculé suivant la formulation traditionnelle de l'équation de l'INRP. Seule la répartition des émissions est affectée.

Pour les années météorologiques de modélisation choisies, la vitesse du vent est supérieure au seuil d'émission pour environ 16 % du temps, ce qui correspond au temps où l'érosion éolienne sera active sur le site, selon la méthodologie exigée par le MELCCFP.

Par ailleurs, certaines infrastructures d'entreposage considérées sont de grandes dimensions. Toutefois, seule une fraction de leur surface est véritablement « active ». En effet, les opérations ont lieu dans des secteurs bien précis tandis que le restant de la surface n'est pas perturbé pendant de longues périodes. Par conséquent, une fois le potentiel d'érosion éolienne épuisé à la suite de forts vents, il est admis que la portion de la surface sur laquelle les opérations sont terminées ou interrompues à long terme n'émettra plus de poussières. D'autre part, les précipitations et l'humidité contribuent au lavage des surfaces et à la cimentation des particules fines (US-EPA, 1995, section 13.2.4.2). Il s'avère donc irréaliste de considérer toute la surface de ces infrastructures comme active et émettant sans arrêt des particules dans l'air. Ainsi, pour chacune des zones de déchargement lors du dépôt du stériles dans la fosse et à la pile de minerai, la surface où s'effectuent des opérations de déchargement au cours d'un mois d'activité a été estimée et utilisée comme surface active.

Les émissions dues à l'érosion éolienne ont été représentées dans les modélisations à l'aide de sources surfaciques. Les caractéristiques physiques considérées sont présentées au tableau A-1-11, avec les taux d'émission calculés.

ATTÉNUATION

Il est prévu que le parc à résidus, les piles de dépôts meubles et la halde de roches stériles seront revégétés une fois complétés. Tout au long de l'exploitation de la mine, la restauration progressive sera favorisée lorsque possible afin de maximiser la réduction les émissions de poussière générées par l'érosion éolienne. Cette mesure aura également comme effet de réduire les apports en matières en suspension (MES) dans les eaux de ruissellement et ainsi limiter la nécessité de traitement en aval des empilements.

5 MÉTHODOLOGIE

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) et le guide *Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MDDELCC, 2017a). Les guides 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.

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.

5.1 CHOIX DU MODÈLE DE DISPERSION

L'approche de modélisation choisie est basée sur l'utilisation du logiciel météorologique diagnostique AERMET version 22112 (US-EPA, 2022a) et du modèle de dispersion AERMOD version 22112 (US-EPA, 2022b; US-EPA, 2022c), 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 2e 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 particulaires 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-calcul (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-calcul pour différentes périodes (ex. : horaire, 8 heures, 24 heures, annuelle, etc.). Il intègre également le module BPIP-PRIME (*Building Profile Input Program*) (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 édifices 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 17 de l'hémisphère nord et s'étend de part et d'autre des installations du promoteur sur une distance de 16 km par 12 km. Le coin sud-ouest du domaine est situé au point X = 678 900 m; Y = 5 387 400 m. Le domaine couvre ainsi une superficie suffisante afin d'inclure l'ensemble des 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 Modèles numériques de terrain (MNT) 1:20 000 produit par la Direction de la cartographie topographique du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (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.

À l'intérieur de la limite d'application, les dessins techniques des infrastructures prévues pour la fin de l'année 13, correspondant au scénario étudié, ont été utilisés afin d'ajuster la base topographique.

5.5 ÉCHANTILLON MÉTÉOROLOGIQUE

L'échantillon météorologique utilisé pour la modélisation avec le programme AERMOD a été préparé à l'aide du module AERMET 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.

5.5.1 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES DE SURFACE

Les données météorologiques de surface utilisées dans le cadre de la présente étude proviennent de la station Rouyn-Noranda Aéroport [Station ID # 50090][4] , située à environ 54 km au sud-ouest du site. Les coordonnées et l'élévation de la station sont données au tableau 14.

Plus spécifiquement, les variables météorologiques horaires des stations de surface fournies à AERMET sont la direction et la vitesse du vent, la température et la pression atmosphérique.

Bien que les données de couverture nuageuse provenant de la même station aient été utilisées dans la modélisation de 2013, ces données ne sont plus disponibles aux années sélectionnées pour la présente étude. Les données de l'ERA5 (section 5.5.2) sont donc plutôt utilisées.

[4] Environnement Canada. Données climatiques historiques. En ligne: www.climat.meteo.gc.ca.

Tableau 14 : Description de la station météorologique de surface considérée

Nom	Coordonnées UTM (NAD83)			Élévation (m)	ID Climat	WMO	ID TC
	Zone	X (m)	Y (m)				
Rouyn-Noranda A	17	680 667	5 121 804	301,1	7086719	-	YUY

5.5.2 RADIATION ET COUVERTURE NUAGEUSE

Les paramètres de turbulence de la couche limite planétaire sont calculés par le module AERMET à partir du rayonnement net durant les conditions de couche limite convective (généralement le jour) et de la couverture nuageuse durant les conditions de couche limite stable (généralement la nuit) (US-EPA, 2021).

Dans le cadre de la présente modélisation, les données de rayonnement net et de couverture nuageuse requises pour l'exécution d'AERMET ont été extraites des réanalyses météorologiques ERA5, produites par le *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts* (ECMWF).

Les réanalyses ERA5 sont réputées pour produire les champs météorologiques sur grille les plus précis à ce jour et sont utilisées dans plusieurs sciences et industries telles que la climatologie, l'agronomie, les énergies renouvelables, l'hydrologie, la qualité de l'air, l'océanographie, etc. Celles-ci sont produites à partir d'un modèle météorologique qui combine plusieurs types d'observations météorologiques, tels que des stations de surfaces, des radiosondages, des avions et des satellites, et ce, avec une fréquence temporelle d'une heure. Ce modèle calcule l'état de l'atmosphère même sur les régions où les stations météorologiques ne sont pas disponibles. Les données téléchargées à partir du magasin de données (data store) du Copernicus[5] offre une résolution spatiale (latitude, longitude) de 0,25° × 0,25°, ce qui correspond à une résolution de 27,8 km × 27,8 km à l'équateur et d'environ 19,3 km × 27,8 km sur le sud du Québec.

Le point de la grille ERA5 le plus près de la station de surface, situé à environ 12 km au sud-ouest de celle-ci, a été sélectionné. Cette approche offre un échantillon de données complet ainsi qu'une bonne représentativité du site à l'étude.

5.5.3 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES AÉROLOGIQUES

Suivant les recommandations du MELCCFP, la station aérologique de Maniwaki a été utilisée pour les données en altitude. Le site se situe à mi-chemin entre les stations aérologiques de Maniwaki (WMO #71722) et de Moosonee (WMO #71398), et ce, à environ 300 km de l'une ou l'autre. Cependant, il est jugé que le climat maritime de Moosonee n'est pas représentatif des conditions du site, et ainsi seulement la station de Maniwaki a été retenue. Les coordonnées et l'élévation de la station de Maniwaki sont données au tableau 15.

L'ensemble des données a été téléchargé[6] à partir du site web du « Earth System Research Laboratory » sous la direction du « National Oceanic and Atmospheric Administration » (NOAA) des États-Unis. Les variables météorologiques en altitude utilisées par AERMET sont l'élévation à partir du sol, la pression atmosphérique et la température.

5 https://cds.climate.copernicus.eu/
Copernicus est le programme d'observation de la Terre de l'Union européenne. Le programme est coordonné et géré par la Commission européenne. Il est mis en œuvre en partenariat avec les États membres, l'Agence spatiale européenne (ESA), l'Organisation européenne pour l'exploitation de satellites météorologiques (EUMETSAT), le Centre européen de prévisions météorologiques à moyen terme (ECMWF), les agences de l'UE et Mercator Océan.

6 NOAA/ESRL Radiosonde Database. En ligne : http://esrl.noaa.gov/raobs/

Tableau 15 : Description de la station aérologique considérée

Nom	Coordonnées UTM (NAD83)			Élévation (m)	WBAN	WMO	ID ICAO
	Zone	X (m)	Y (m)				
Maniwaki	18	425 407	5 136 727	170	4734	71722	CYMW

5.5.4 CLASSIFICATION DU TERRITOIRE ET UTILISATION DU SOL

Le module AERMET utilise trois paramètres d'entrée liés aux caractéristiques du sol : la longueur de rugosité, le ratio de Bowen et l'albédo.

La longueur de rugosité du sol est associée à la hauteur des obstacles à l'écoulement du vent et est, en principe, la hauteur à laquelle la vitesse horizontale moyenne du vent est nulle sur la base d'un profil logarithmique. La rugosité du sol influence le cisaillement du vent près de la surface et représente un facteur important pour déterminer l'ampleur de la turbulence mécanique et la stabilité de la couche limite planétaire.

Le ratio de Bowen diurne, un indicateur de l'humidité de la surface, est le rapport entre le flux de chaleur sensible et le flux de chaleur latente. Il est utilisé pour déterminer les paramètres de la couche limite planétaire pour les conditions convectives entraînées par le flux de chaleur sensible de la surface.

L'albédo représente finalement la fraction de la radiation solaire incidente totale qui est réfléchie par la surface vers l'espace sans absorption.

Suivant les recommandations du guide d'implémentation d'AERMOD (US-EPA, 2022c),

1. L'évaluation de la rugosité est basée sur une moyenne géométrique pondérée par l'inverse de la distance, et ce, pour une zone de 1 km de rayon, définie autour du site de mesure. Cette zone est découpée en plusieurs secteurs, dont la largeur n'est jamais inférieure à 30 degrés, afin de prendre en compte la variation de l'utilisation du sol à proximité du site de mesure.
2. L'évaluation du ratio de Bowen est effectuée à l'aide d'une moyenne géométrique non pondérée (indépendante de la direction ou de la distance) sur un domaine de 10 km par 10 km, centré sur le site de mesure.
3. L'évaluation de l'albédo est effectuée à l'aide d'une moyenne arithmétique non pondérée (indépendante de la direction ou de la distance) sur un domaine de 10 km par 10 km, centré sur le site de mesure.

Suivant les recommandations du MELCCFP, quatre saisons ont été considérées pour l'évaluation des caractéristiques de surface soit l'hiver (décembre à mars inclusivement), le printemps (avril et mai), l'été (juin à septembre inclusivement) et l'automne tardif (octobre et novembre). Pour chacune des saisons et chacun des types de couvertures, la longueur de rugosité, le ratio de Bowen et l'albédo sont tirés du guide de AERSURFACE (US-EPA, 2008 Revised 01/16/2013).

Les valeurs estimées à la station Rouyn-Noranda Aéroport pour chacun des paramètres sont présentées en fonction des saisons au tableau 16. Les catégories d'utilisation du sol définies dans un rayon de 1 km autour du site de mesure et dans un domaine de 10 km par 10 km sont pour leur part illustrées, respectivement, aux cartes B-1-7 et B-1-9.

Tableau 16 : Paramètres d'utilisation du sol calculés pour la station Rouyn Noranda Aéroport

Saison	Albedo	Ratio de Bowen	Longueur de rugosité par secteur (m)				
			1	2	3	4	5
			(35° - 104°)	(104° - 202°)	(202° - 248°)	(248° - 283°)	(283° - 35°)
Été	0,142	0,337	0,062	0,224	0,040	0,065	0,230
Automne tardif	0,143	0,835	0,036	0,171	0,024	0,032	0,153
Hiver	0,437	0,500	0,023	0,130	0,014	0,017	0,116
Printemps	0,141	0,640	0,051	0,204	0,033	0,050	0,200

5.5.5 CONFIGURATION D'AERMET

L'ensemble des paramètres par défaut du modèle AERMET de même que l'option *ADJ_U** ont été utilisés.

La configuration d'AERMET est décrite au tableau 17.

Or, bien qu'une seule station soit considérée et qu'AERMET requiert qu'une station de SURFACE soit fournie, il est important de souligner que les données de la station Rouyn-Noranda Aéroport sont tout de même fournies à AERMET comme station ONSITE. En effet, cette façon de procéder permet de conserver l'intégrité des données fournies par EC.

Tableau 17 : Configuration d'AERMET

Type de données	Source	Données météorologiques
ONSITE (station primaire)	Station Rouyn-Noranda Aéroport	Vitesse et direction du vent à 10 m (seuil = 0,28 m/s) Température à 2 m
	ERA5	Rayonnement net Couverture nuageuse
SURFACE (station secondaire)	*Aucune*	*Sans objet*
UPPERAIR	Station Maniwaki	Profil vertical de la température Profil vertical de la pression atmosphérique

5.5.6 DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON MÉTÉOROLOGIQUE

Conformément aux demandes du MELCCFP dans le cadre d'une modélisation de la dispersion atmosphérique de 2e niveau (MDDEP, 2005), un échantillon météorologique couvrant les cinq années les plus récentes et représentatif de la région a été considéré.

De façon générale, les années 2014 et suivantes sont privilégiées puisqu'EC a procédé à des changements d'équipements en 2013 qui permettent d'avoir des données de vents plus précises. Suite à l'analyse des données disponibles, les années météorologiques 2017, 2018, 2019, 2020, et 2021 ont été sélectionnées.

L'échantillon météorologique produit par AERMET est décrit au tableau 18. L'échantillon est complet à plus de 99,5 % pour chacune des années individuellement, alors que le pourcentage d'heures manquantes est inférieur à 0,31 % sur l'ensemble des cinq années. Enfin, il est important de rappeler que les données de rayonnement net et de couverture nuageuse ainsi que les données aérologiques (ERA5) fournies comme données d'entrée sont complètes à 100 %, et que la pression atmosphérique est estimée par AERMET en fonction de l'élévation de la station lorsque celle-ci est manquante.

Tableau 18 : Analyse de l'échantillon météorologique

Année	Nombre d'heures total	Nombre de vents calmes	Nombre d'heures manquantes			Ratio d'heures manquantes (%)	Nombre d'heures ignorées [1]	Ratio d'heures ignorées (%)	Nombre de vents substitués [2]
			WS, WD et/ou T	Paramètres micro-météo	Total				
2017	8760	90	4	19	23	0,26	113	1,29	0
2018	8760	64	17	10	27	0,31	91	1,04	0
2019	8760	68	1	1	2	0,02	70	0,80	0
2020	8784	78	1	49	50	0,57	128	1,46	0
2021	8760	91	3	29	32	0,37	123	1,40	0

Note :

[1] Les heures pour lesquelles A) le vent est calme; B) la vitesse du vent (WS), la direction du vent (WD) et/ou la température (T) est manquante; ou C) les paramètres micro-météorologiques ne peuvent être calculés ne sont pas traitées par AERMOD.

[2] AERMET est configuré de façon à substituer les vents manquants et les vents calmes à la station primaire par les vents de la station secondaire.

Les données de vitesse des vents sont décrites en détail au tableau 19 pour l'ensemble de l'échantillon météorologique, tandis que les roses des vents sont présentées par année à la figure 5. Les vents dominants soufflent majoritairement en provenance du sud et du sud-ouest et, dans une moindre mesure, du nord-nord-ouest.

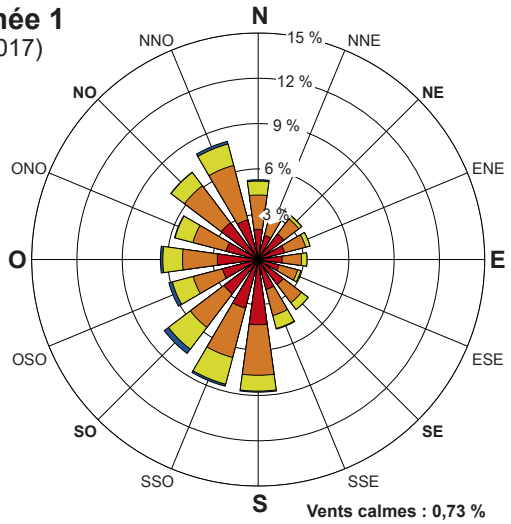
Finalement, il est important de souligner que la topographie n'est pas prise en compte par le modèle météorologique AERMET et que les paramètres météorologiques sont considérés comme identiques en tout point à l'intérieur du domaine de modélisation.

Tableau 19 : Description de la vitesse des vents de l'échantillon météorologique

Paramètre	Valeur
Fréquence de vents faibles[7]	9,63 %
Fréquence de vents calmes	0,89 %
Vitesse moyenne (tous les vents)	12,50 km/h (3,47 m/s)
Vitesse minimale (différente de zéro)	1 km/h (0,28 m/s)
Vitesse maximale	56 km/h (15,55 m/s)

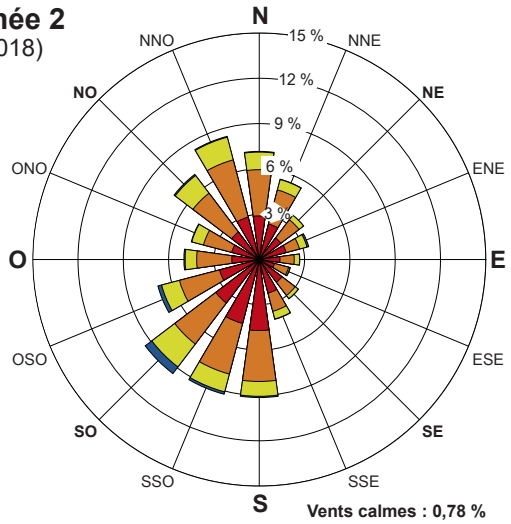
[7] Le seuil utilisé ici pour définir les vents faibles est de 3,5 km/h, ou 0,97 m/s. Ce choix est d'abord justifié par le fait que les vitesses de vent fournies pour les stations d'Environnement Canada sont données en valeur entière de km/h. De plus, le seuil de vent calme, en deçà duquel une vitesse 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 rapportés comme égales à zéros dans les données d'origines et qui ne sont notamment pas traités par les modèles de dispersion.

Année 1 (2017)



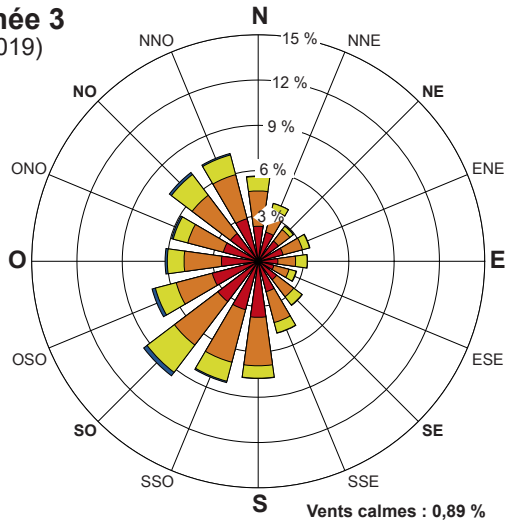
Vents calmes : 0,73 %
Vitesse moyenne : 12,56 km/h

Année 2 (2018)



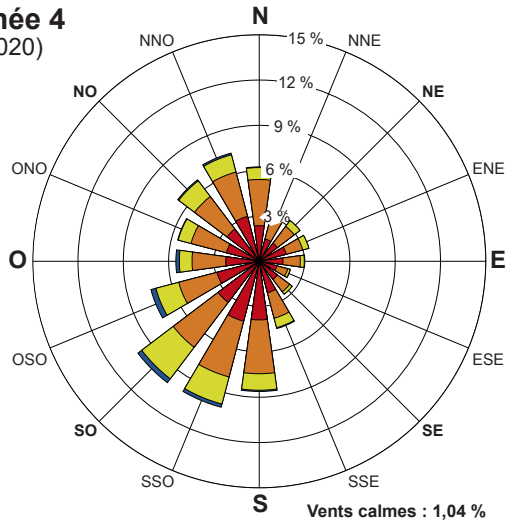
Vents calmes : 0,78 %
Vitesse moyenne : 12,69 km/h

Année 3 (2019)



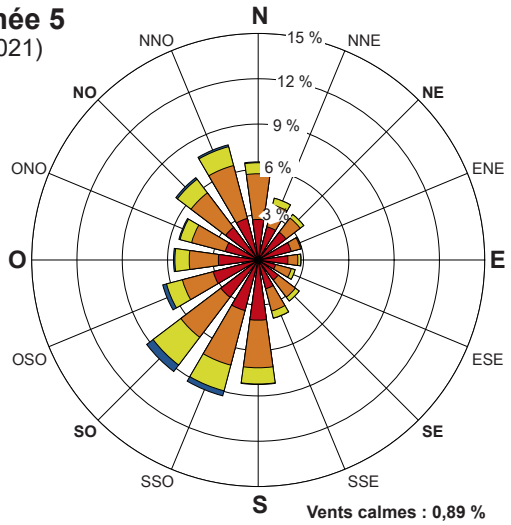
Vents calmes : 0,89 %
Vitesse moyenne : 12,60 km/h

Année 4 (2020)



Vents calmes : 1,04 %
Vitesse moyenne : 12,11 km/h

Année 5 (2021)



Vents calmes : 0,89 %
Vitesse moyenne : 12,50 km/h

Vitesse des vents

- > 30,5 km/h
- 19,5 à 30,5 km/h
- 11,5 à 19,5 km/h
- 3,5 à 11,5 km/h

Note :
Diagramme de la fréquence de provenance du vent, par exemple, le vent souffle du nord 6,5 % du temps.

Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Figure 5
Roses des vents

Source :
Données AERMET v22112 (.SFC)
d'après la station de Rouyn-Noranda Aéroport (CYUY, 7086719)
de Environnement Canada

Avril 2024

Préparée par : J. Liek
Dessinée par : A. Lemay
Vérifiée par : J. Poirier
201-06054-04_f5_wspT009_rose_230804.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-1-10 et B-1-11. 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 3 406 points de calculs. La résolution varie en fonction de la distance par rapport à la limite d'application. La résolution utilisée est la suivante :

- une résolution de 100 m est utilisée jusqu'à une distance de 400 m à l'extérieur de la limite d'application;
- une résolution de 200 m est utilisée d'une distance de 400 m à 1 km à l'extérieur de la limite d'application;
- une résolution de 400 m est utilisée d'une distance de 1 km à l'extérieur de la limite d'application jusqu'à la limite du domaine;

Enfin, une grille de récepteurs aux 250 mètres est également utilisée à l'intérieur de la limite d'application.

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-1-10.

5.6.2 RÉCEPTEURS À LA LIMITE D'APPLICATION

Afin de satisfaire les exigences du MELCCFP, une séquence de récepteurs ponctuels, espacés au 50 m, a été placée le long des limites d'application définies à la section 2.3. Un total de 633 récepteurs a ainsi été ajouté.

Les récepteurs sur la limite d'application sont illustrés à carte B-1-10.

5.6.3 RÉCEPTEURS SENSIBLES

Un total de 44 récepteurs sensibles a été ajouté afin de représenter divers milieux sensibles tels que les deux établissements d'enseignement primaire à Launay et à Trécesson.. 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. Le tableau 20 présente ces récepteurs sensibles de même que leurs coordonnées respectives. Ces récepteurs sont illustrés à carte B-1-11.

Tableau 20 : Coordonnées des récepteurs sensibles

Identifiant	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Distance à la limite (m)
ECO1	École Trécesson	694 327	5 389 816	318,4	2 585
ECO2	École Launay	681 702	5 390 845	324,7	1 359
RES01	Résidence privée	681 958	5 390 699	325,6	1 210
RES02	Résidence privée	681 956	5 390 623	324,5	1 256

Tableau 20 : Coordonnées des récepteurs sensibles (suite)

Identifiant	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Distance à la limite (m)
RES03	Résidence privée	682 003	5 390 596	324,6	1 235
RES04	Résidence privée	682 068	5 390 557	324,4	1 210
RES05	Résidence privée	693 697	5 389 902	318,1	1 957
RES06	Résidence privée	693 621	5 389 810	317,7	1 880
RES07	Résidence privée	693 424	5 389 823	317,8	1 683
RES08	Résidence privée	693 350	5 389 903	317,0	1 610
RES09	Résidence privée	692 805	5 389 876	314,0	1 065
RES10	Résidence privée	692 703	5 389 879	314,0	964
RES11	Résidence privée	692 069	5 389 833	312,2	328
RES12	Résidence privée	692 046	5 389 772	314,7	307
RES13	Résidence privée	691 934	5 389 778	316,2	195
RES14	Résidence privée	691 152	5 389 748	316,0	36
RES15	Résidence privée	691 084	5 389 735	318,6	46
RES16	Résidence privée	690 996	5 389 740	319,3	37
RES17	Résidence privée	690 935	5 389 737	319,8	38
RES18	Résidence privée	690 873	5 389 733	319,6	39
RES19	Résidence privée	690 739	5 389 725	319,5	42
RES20	Résidence privée	690 412	5 389 698	317,2	57
RES21	Résidence privée	689 952	5 389 666	310,1	73
RES22	Résidence privée	689 771	5 389 683	306,6	55
RES23	Résidence privée	689 727	5 389 700	305,2	39
RES24	Résidence privée	686 300	5 389 581	309,6	46
RES25	Résidence privée	686 020	5 389 571	312,7	47
RES26	Résidence privée	685 787	5 389 532	312,3	78
RES27	Résidence privée	685 463	5 389 560	313,5	39
RES28	Résidence privée	685 242	5 389 552	314,8	55
RES29	Résidence privée	684 875	5 389 533	315,1	51
RES31	Résidence privée	685 239	5 389 633	315,2	38
RES32	Résidence privée	681 805	5 391 080	324,6	1 174
RES33	Résidence privée	681 734	5 390 982	324,3	1 274
RES34	Résidence privée	681 363	5 390 894	320,6	1 653

Tableau 20 : Coordonnées des récepteurs sensibles (suite)

Identifiant	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Distance à la limite (m)
RES35	Résidence privée	681 244	5 390 904	323,7	1 761
RES36	Résidence privée	681 671	5 390 980	324,9	1 334
BAUX003	Fins d'activités de camping pour un usage communautaire sans but lucratif	679 634	5 397 406	331,7	3 157
BAUX005	Fins d'abri sommaire en forêt (plancher de 30 mètres carrés)	684 920	5 398 427	319,8	1 865
BAUX007	Fins d'abri sommaire en forêt (plancher de 30 mètres carrés)	686 077	5 398 631	313,5	1 898
BAUX010	Fins d'abri sommaire en forêt (plancher de 30 mètres carrés)	681 216	5 397 925	326,1	2 578
BAUX011	Fins d'abri sommaire en forêt (plancher de 30 mètres carrés)	692 570	5 390 698	316,4	859
BAUX012	Fins d'abri sommaire en forêt (plancher de 30 mètres carrés)	683 616	5 397 625	314,1	1 512
BAUX013	Fins d'abri sommaire en forêt (plancher de 30 mètres carrés)	694 416	5 394 025	318,0	3 484

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).

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 » [BPIP] (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 AERMOD 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 Magneto.

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. Ces méthodologies reflètent des changements importants dans la modélisation de la dispersion atmosphérique au Québec depuis l'étude originale de 2013 et la publication du guide *Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MDDELCC, 2017a).

5.9.1 ESTIMATION DE LA DÉPOSITION DES MATIÈRES PARTICULAIRES

Il est d'abord important de souligner que la déposition n'a pas été considérée pour les particules émises dans les gaz de combustion (par exemple, gaz d'échappement des véhicules mobiles). En effet, le diamètre aérodynamique de ces particules est très petit (majoritairement inférieur à 1 µm) et ces particules se déposent que très peu.

Afin de modéliser la déposition sèche avec le modèle AERMOD, le mot clé « DDEP » doit être ajouté aux options du modèle. Cette option active à la fois la déposition sèche (DRYDPLT) et humide (WETDPLT). L'option NOWETDPLT doit être également ajoutée afin de ne pas considérer la déposition humide.

La granulométrie et la densité des particules émises par chacune des sources doivent être spécifiées. Afin de décrire cette granulométrie, celle-ci doit être divisée en catégories de taille de particule à l'aide du diamètre aérodynamique des particules et de la fraction de la masse correspondante. La densité de chacune des catégories doit également être spécifiée.

La méthode choisie afin de modéliser la déposition sèche des particules est tirée du *Guideline for Plume Dispersion Modelling* du gouvernement de Terre-Neuve et du Labrador (NLDEC, 2012). Ce guide propose de séparer les particules en trois fractions (P1, P2 et P3) représentant des tailles aérodynamiques spécifiques : la fraction P1 représentant les particules de diamètre inférieur à 2,5 µm, la fraction P2 représentant les particules de diamètre situé entre 2,5 et 10 µm et la fraction P3 représentant les particules de diamètre supérieur à 10 µm. Les taux d'émission de chacune de ces fractions sont établis, pour chacune des sources d'émissions, à partir des taux d'émission de PMT, PM_{10} et $PM_{2,5}$ selon les équations suivantes :

$$P1 = PM_{2,5}$$

$$P2 = PM_{10} - PM_{2,5}$$

$$P3 = PMT - PM_{10}$$

Les résultats de modélisation pour P1, P2 et P3 sont finalement recombinés afin d'estimer les concentrations et les flux de déposition pour chacune des tailles de particules :

$$\text{PMT avec déposition} = P1 + P2 + P3$$

$$PM_{10} \text{ avec déposition} = P1 + P2$$

$$PM_{2,5} \text{ avec déposition} = P1$$

Le guide propose également une distribution de la granulométrie pour chacune de ces trois fractions. Celles-ci sont présentées au tableau 2.6.1 du guide (NLDEC, 2012) et ont été utilisées dans la présente modélisation afin de décrire P1, P2 et P3. La densité utilisée est de 2,77 g/cm^3, une valeur générique posée en l'absence d'une valeur spécifique au projet. Cette densité a été utilisée pour toutes les sources de matières particulaires et toutes les tailles de particules.

Finalement, bien que les paramètres de granulométrie et que la densité de chacune des fractions P1, P2 et P3 sont identiques pour toutes les sources, il est important de rappeler que la proportion de chacune de ces fractions est spécifique à chaque source puisque leurs taux d'émissions sont basés sur les taux de PMT, PM_{10} et $PM_{2,5}$, qui sont eux, spécifiques à chaque source.

5.9.2 ESTIMATION DES TAUX D'ÉMISSIONS DE PM_4

L'évaluation du critère de qualité de l'air sur une période annuelle de la silice cristalline doit être effectuée sur particule de taille inférieure à 4 µm (PM_4). Or, les taux d'émission en particules utilisées pour la présente étude sont uniquement disponibles pour les tailles de particules PMT, PM_{10} et $PM_{2,5}$. Pour les émissions en particules de PM_4, étant donné qu'aucun taux n'est disponible, ceux-ci sont estimés à partir d'une régression linéaire entre les taux d'émission de $PM_{2,5}$ et PM_{10}, selon la formule suivante :

$$PM_4 = PM_{2,5} + \frac{(4\ \mu m - 2{,}5\ \mu m)}{(10\ \mu m - 2{,}5\ \mu m)} \times \left(PM_{10} - PM_{2,5}\right) = 0{,}8\ PM_{2,5} + 0{,}2\ PM_{10}$$

Ces émissions de particules de PM_4 sont ensuite combinées aux teneurs en silice cristalline afin d'évaluer le critère de qualité de l'air sur une période annuelle.

Lorsque la déposition est prise en compte, l'équation se réduit à :

$$PM_4 = P1 + \frac{(4\ \mu m - 2{,}5\ \mu m)}{(10\ \mu m - 2{,}5\ \mu m)} \times (P2) = P1 + 0{,}2\ P2$$

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 SO_2 possède une norme sur 4 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.

5.9.4 ESTIMATION DES CONCENTRATIONS POUR UNE PÉRIODE ANNUELLE

Tel que décrit à la section 3.3, les scénarios de modélisations sont établis dans le but de représenter les conditions qui maximiseront les répercussions sur la qualité de l'air. Ceux-ci sont donc déterminés en fonction des variations des activités d'opération sur le site et des périodes des normes sur la qualité de l'air. De façon générale, les scénarios caractérisent une journée d'opération maximale. Or, selon la description des opérations, plusieurs activités ne surviennent pas tous les jours de l'année. La modélisation de ceux-ci tous les jours de la modélisation permet de considérer les pires conditions de dispersion et d'offrir une évaluation prudente des plus grandes répercussions sur la qualité de l'air possibles. Par contre, cette méthodologie surestime les concentrations annuelles. Les scénarios sont alors pondérés et combinés selon leur fréquence annuelle afin d'obtenir un résultat de modélisation plus réaliste de la période à l'étude.

Pour le scénario modélisé (section 4.1), les activités considérées ne survenant pas tous les jours de l'année sont les sautages (section 4.1.7). Selon la caractérisation du scénario, la fréquence des sautages est d'environ 6 sautages par semaine, et ce, pour tous les patrons de sautage. Il est important de rappeler que, de façon conservatrice, les caractéristiques de chaque source de sautage considérée sont celles des sautages de banc de 15 m, qui présentent les émissions les plus élevées. La répartition des fréquences des sautages est proportionnelle aux tonnages de minerai et de stériles extraits des différents secteurs de la fosse.

5.9.5 ESTIMATION DES CONCENTRATIONS EN NO_2

Concernant l'estimation des concentrations de NO_2 dans l'air ambiant, la méthode OLM (Ozone Limiting Method) présentée dans le document *Guide d'estimation de la concentration de dioxyde d'azote (NO_2) dans l'air ambiant lors de l'application des modèles de dispersion atmosphérique* (MDDEP, 2008) a été appliquée pour la période 1 heure seulement. Cette méthode permet de calculer la conversion du NO en NO_2, en fonction du ratio NO_2/NO_x à la source et de l'ozone disponible dans l'air ambiant.

Pour ce faire, des concentrations d'ozone représentatives de la région ont été calculées pour chacune des périodes à partir des données 2019, 2020 et 2021 du RSQAQ pour la station Rouyn-Noranda - Parc Tremblay (08042), et ce, suivant les méthodes recommandées par le MELCCFP (voir section 2.4). Les concentrations d'ozone ainsi calculées sont présentées au tableau 21.

Finalement, un ratio à la source de NO_2/NO_x (in-stack ratio) de 20 % a été utilisé.

Tableau 21 : Concentrations initiales d'ozone considérées pour la méthode OLM

Période	Concentration (ppb)	Concentration (µg/m³)
1 heure	48,9	95,9
24 heures	42,2	82,7
1 an	27,3	53,5

5.9.6 ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE MÉTAUX ET DE MÉTALLOÏDES

Pour l'évaluation des taux d'émissions de métaux et métalloïdes, deux situations sont rencontrées. D'abord, lorsque les taux d'émissions sont disponibles, ceux-ci ont été utilisés directement. C'est le cas pour les émissions des gaz d'échappement qui ont été déterminés à partir des différentes spéciations; via la méthode « *Crankcase* » pour les équipements hors route (section 4.1.8) et la méthode de calcul pour les locomotives (section 4.1.9). Lorsque les taux d'émissions de métaux et métalloïdes ne sont pas disponibles, ceux-ci ont été déterminés à partir des émissions de particules et de la caractérisation géochimique des lithologies qui y sont associées. Il est alors assumé que la teneur en métaux dans les matières particulaires émises est semblable à la teneur en métaux dans les matériaux en question. Bien que cette hypothèse puisse présenter une grande incertitude, elle permet néanmoins d'estimer les émissions de métaux à l'atmosphère lorsque des données plus précises ne sont pas disponibles.

Les mêmes lithologies de la modélisation 2013 sont réutilisées dans la présente étude, à deux exceptions près. Premièrement, la lithologie du gabbro concassé pour les routes a été mise à jour. En absence d'une valeur en 2013, il était attendu que ce gabbro ne contenait aucune silice cristalline. Selon une caractérisation géochimique du gabbro effectué en 2022, une teneur de 0,34 % est mesurée (SGS Canada Inc., 2022). Dans la présente étude, la valeur utilisée est plutôt de 1,5 %, par estimation conservatrice. Ce changement aura un impact important sur la concentration annuelle modélisée de silice cristalline, qui est dominée par les contributions du routage. Deuxièmement, la lithologie du concentré a été révisée par rapport à la modélisation 2013. Les nouvelles pourcentages en métaux ont été prises du section 13.8.8 de l'étude de faisabilité (Ausenco, 2019).

Afin de déterminer la teneur en métaux dans les matières particulaires émises, chacune des sources d'émissions a d'abord été associée à un groupe lithologique. Cette association est présentée dans les tableaux de sources de l'annexe A-1 tandis que les groupes lithologiques sont décrits brièvement au tableau 22. La teneur en métaux dans les particules émises pour chacun de ces groupes lithologiques est ensuite estimée en fonction de la proportion annuelle des lithologies associées, présentée au tableau 22, et de leurs teneurs en métaux, présentées au tableau 23.

Les groupes lithologiques des stériles et du minerai conservent les mêmes proportions des différentes lithologies que dans le scénario 2 de la modélisation 2013, ce qui correspondait à l'époque à l'année 10. Le groupe *mining* combine les groupes des stériles et du minerai proportionnellement aux tonnages extraits à l'année 13; ce groupe est utilisé

seulement pour les opérations de forage. Les groupes de l'argile, du concentré, du gabbro concassé pour les routes et des résidus correspondent à 100 % aux lithologies dont ils portent le nom.

Pour chacun des métaux, le taux d'émission de chacune des sources est finalement obtenu en multipliant la teneur déterminée par le taux d'émission de particules. Comme prescrit par le MELCCFP (voir section 2.2), les concentrations de métaux sont calculées sur les PMT, à l'exception du manganèse, du nickel, de la silice cristalline 1 heure et du titane qui sont définis sur les PM_{10} et de la silice cristalline annuelle qui est définie sur les PM_4.

Tableau 22 : Description des groupes lithologiques

Groupe lithologique	Description	Proportions annuelles par lithologie								
		Volcanique	Peridotite	Dunite	Gabbro	Gabbro concassé pour les routes	Résidus	Sable et gravier	Argile	Concentré
ore	Minerai	-	26,4%	73,6%	-	-	-	-	-	-
roadstone	Gabbro concassé pour les routes	-	-	-	-	100%	-	-	-	-
waste	Stériles	19,1%	-	0,5%	79,2%	-	-	1,2%	-	-
clay	Argile	-	-	-	-	-	-	-	100,0%-	-
concentrate	Concentré	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0%
tailings	Résidus	-	-	-	-	-	100%	-	-	-
mining	Combinaison de stériles et minerai	12,1%	9,7%	27,5%	50,0%	-	-	0,7%	-	-

Tableau 23 : Teneur en métaux par lithologie

Métal	Teneur par lithologie (kg/kg)								
	Minerai		Stériles				Argile	Résidus	Concentré
	Peridotite	Dunite	Volcanique	Gabbro	Gabbro concassé pour les routes	Sable et gravier			
Aluminium (Al)	4,29E-03	2,02E-03	1,59E-02	8,97E-03	8,97E-03	7,06E-03	1,95E-02	1,06E-03	-
Antimoine (Sb)	3,50E-06	3,20E-06	2,00E-06	1,00E-06	1,00E-06	1,00E-06	1,00E-06	3,40E-06	-
Argent (Ag)	2,50E-07	4,00E-07	8,00E-07	4,00E-07	4,00E-07	2,50E-07	2,50E-07	2,50E-07	-
Arsenic (As)	5,80E-06	5,20E-06	5,10E-06	5,50E-06	5,50E-06	2,50E-06	2,50E-06	2,50E-06	-
Baryum (Ba)	2,50E-06	2,50E-06	1,12E-05	2,50E-06	2,50E-06	1,70E-05	1,32E-04	2,50E-06	-
Béryllium (Be)	2,50E-07	2,50E-06	2,50E-07	2,50E-07	2,50E-07	2,50E-07	5,40E-07	2,50E-07	-
Bismuth (Bi)	3,50E-06	3,50E-06	7,00E-06	3,50E-06	3,50E-06	3,50E-06	3,50E-06	3,50E-06	-
Bore (B)	2,40E-05	6,40E-05	2,50E-06	2,50E-06	2,50E-06	2,50E-06	2,50E-06	1,04E-05	-
Cadmium (Cd)	2,50E-07	2,50E-07	5,00E-07	2,50E-07	2,50E-07	2,50E-07	2,50E-07	2,50E-07	-
Calcium (Ca)	2,22E-03	1,22E-03	2,48E-02	3,74E-03	3,74E-03	6,15E-03	1,43E-02	5,71E-04	-
Chrome (Cr)	1,03E-03	1,45E-03	5,10E-05	6,40E-05	6,40E-05	3,50E-05	6,40E-05	1,19E-03	-
Chrome hexavalent (Cr(VI))	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chrome trivalent (Cr(III))	1,03E-03	1,45E-03	5,10E-05	6,40E-05	6,40E-05	3,50E-05	6,40E-05	1,19E-03	-
Cobalt (Co)	1,00E-04	1,20E-04	2,10E-05	1,40E-05	1,40E-05	7,00E-06	1,10E-05	8,00E-05	6,00E-03
Cuivre (Cu)	5,00E-06	1,30E-05	7,76E-05	9,20E-05	9,20E-05	1,50E-05	2,90E-05	4,50E-05	6,00E-03
Étain (Sn)	2,00E-06	2,00E-06	4,00E-06	2,00E-06	2,00E-06	2,00E-06	2,00E-06	2,00E-06	-
Fer (Fe)	4,41E-02	5,36E-02	3,48E-02	1,31E-02	1,31E-02	1,30E-02	2,59E-02	4,56E-02	2,75E-01
Lithium (Li)	1,00E-05	5,00E-06	1,04E-05	5,00E-06	5,00E-06	1,00E-05	3,40E-05	5,00E-06	-

Tableau 23 : Teneur en métaux par lithologie (suite)

Métal	Teneur par lithologie (kg/kg)								
	Minerai		Stériles				Argile	Résidus	Concentré
	Peridotite	Dunite	Volcanique	Gabbro	Gabbro concassé pour les routes	Sable et gravier			
Magnésium (Mg)	1,98E-01	2,80E-01	1,22E-02	9,15E-03	9,15E-03	7,28E-03	1,39E-02	2,48E-01	-
Manganèse (Mn)	8,29E-04	8,68E-04	7,31E-04	2,13E-04	2,13E-04	2,07E-04	4,09E-04	7,57E-04	-
Mercure (Hg)	1,00E-08	1,00E-08	2,00E-08	1,00E-08	1,00E-08	1,00E-08	1,00E-08	1,00E-08	-
Molybdène (Mo)	5,00E-07	5,00E-07	1,00E-06	1,30E-06	1,30E-06	1,10E-06	5,00E-07	5,00E-07	-
Nickel (Ni)	1,44E-03	2,43E-03	3,60E-05	3,10E-05	3,10E-05	3,00E-05	3,50E-05	1,98E-03	3,40E-01
Plomb (Pb)	2,50E-06	2,50E-06	5,00E-06	7,70E-06	7,70E-06	2,50E-06	7,30E-06	2,50E-06	-
Potassium (K)	6,20E-05	6,30E-05	4,77E-04	1,10E-04	1,10E-04	5,16E-04	3,90E-03	2,00E-05	-
Sélénium (Se)	5,00E-07	5,00E-07	1,00E-06	5,00E-07	5,00E-07	5,00E-07	5,00E-07	5,00E-07	-
Sodium (Na)	2,00E-05	2,00E-05	1,44E-04	6,40E-05	6,40E-05	1,57E-04	6,59E-04	2,00E-05	-
Strontium (Sr)	1,30E-05	1,10E-05	1,30E-05	5,00E-06	5,00E-06	1,20E-05	3,60E-05	5,00E-06	-
Thallium (Tl)	1,00E-06	1,00E-06	2,00E-06	1,00E-06	1,00E-06	1,00E-06	1,00E-06	1,00E-06	-
Titane (Ti)	1,10E-04	5,60E-05	6,81E-04	1,66E-04	1,66E-04	4,16E-04	1,24E-03	4,30E-05	-
Vanadium (V)	1,30E-05	1,10E-05	5,50E-05	1,50E-05	1,50E-05	2,20E-05	4,30E-05	7,50E-06	-
Zinc (Zn)	3,00E-05	3,30E-05	3,80E-05	1,60E-05	1,60E-05	2,30E-05	6,10E-05	4,20E-05	-
Chrysotile (Chrys)	1,38E-02	1,46E-02	-	-	-	-	-	-	-
Silice cristalline (SiO2)	5,00E-04	4,00E-04	4,20E-02	3,00E-02	1,50E-02	-	2,50E-01	-	-

6 RÉSULTATS DE MODÉLISATION

La présente section expose les résultats de la modélisation réalisée pour chacune des variantes du scénario modélisé, soit le scénario d'exploitation. 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 24.

Les résultats chiffrés sont présentés en annexe, sous forme de tableaux, en trois volets, soit pour le domaine d'application, pour les récepteurs sensibles exclusivement et pour les terres privées du domaine d'application. Les résultats pour le scénario d'exploitation sont présentés à l'annexe A-2.

Les résultats sont également illustrés à l'annexe B-2 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 pour les cas où les concentrations modélisées atteignent plus de 50 % de la norme ou du critère dans le domaine d'application, et que la contribution du site est supérieure à 25 %, soit : les particules totales, les particules fines, le dioxyde d'azote, le nickel et la silice cristalline.

Tableau 24 : Synthèse des résultats de modélisation de la dispersion atmosphérique

Substance	Période	Autorité/ Organisation	Respect de la valeur limite		
			Scénario 1a	Scénario 1b	Scénario 1c
			À titre indicatif		**À considérer**
Particules totales	24 heures	MELCCFP	✗	✗	✗
Particules fines	24 heures	MELCCFP	✓	✓	✓
Monoxyde de carbone	*Variée*	MELCCFP	✓	✓	✓
Dioxyde d'azote	*Variée*	MELCCFP	✓	✓	✓
Dioxyde de soufre	*Variée*	MELCCFP	✓	✓	✓
Nickel (PM_{10})	24 heures	MELCCFP	✓	✗	✓
	1 an	MELCCFP	✓	✓	✓
Silice cristalline (PM_{10})	1 heure	MELCCFP	✓	✗	✓
Silice cristalline (PM_4)	1 an	MELCCFP	✗	✗	✗
Chrysotile	1 an	-	↘	↘	↘
Autres métaux	*Variée*	MELCCFP	✓	✓	✓

✓ La concentration totale maximale est inférieure à la valeur limite.
✗ La concentration totale maximale est supérieure à la valeur limite.
✗ La concentration totale maximale est supérieure à la valeur limite uniquement pour des secteurs correspondant à des territoires publics et sans atteindre de récepteurs sensibles.
↘ La concentration totale maximale est inférieure à la concentration totale maximale modélisée lors de la modélisation 2013.

6.1 SCÉNARIO D'EXPLOITATION

Pour le scénario d'exploitation, les résultats obtenus dans le domaine d'application des normes et critères (défini à la section 2.3) sont présentés au tableau A-2-1, les résultats pour les récepteurs sensibles sont présentés au tableau A-2-2, tandis que les résultats sur les terres privées du domaine d'application sont présentés au tableau A-2-3.

Pour tous les composés, les résultats sont d'abord présentés pour le scénario maximal (scénario 1b), soit le scénario considérant un sautage sans mesures d'atténuation. Dans certains cas, en particulier lorsque des dépassements sont modélisés pour ce scénario, les résultats pour les trois variantes de sautage sont présentés. Pour ces cas, le scénario 1c représente alors la situation la plus représentative de l'exploitation maximale du projet Dumont. Elle est donc retenue pour l'évaluation des impacts du projet. Les autres variantes sont plutôt présentées à titre indicatif pour mettre en évidence l'efficacité des mesures d'atténuation sur le sautage. La modélisation du scénario 1b ne représente donc pas une situation qui surviendra réellement en cours d'exploitation et surestime les concentrations attendues.

6.1.1 PARTICULES TOTALES

Pour le scénario 1b, les concentrations maximales modélisées dépassent la norme 24 heures du MELCCFP au domaine d'application au nord-est du site. Néanmoins, ce secteur correspond à des territoires publics. La principale source contributrice pour ce secteur correspond au routage.

Des dépassements de plus faible ampleur sont également modélisés à la limite d'application au sud ainsi qu'aux récepteurs sensibles le long de l'autoroute 111. Ces dépassements s'étendent à moins de 400 m de la limite d'application. Les principales sources contributrices sont alors celles reliées au routage et aux sautages. Dans ce contexte, les variantes du scénario d'exploitation ciblant les sautages sont présentées ci-dessous, et ce, avec l'emphase sur le secteur sud et donc sans considération des dépassements aux territoires publics du secteur nord-est.

VARIANTES DU SCÉNARIO D'EXPLOITATION (TERRES PRIVÉES SEULEMENT)

Pour la variante sans sautage (scénario 1a), la concentration maximale obtenue respecte la norme de particules totales et représente 99,6 % de la valeur limite. Les courbes d'isoconcentration pour ce scénario sont illustrées à la carte B-2-1.

Ensuite, pour la variante avec sautages sans atténuation (scénario 1b), la concentration maximale modélisée dépasse la norme et représente 123 % de la valeur limite. Les courbes d'isoconcentration pour ce scénario sont illustrées à la carte B-2-2.

Enfin, pour la variante avec sautages avec atténuation (scénario 1c), soit en considérant les angles de restrictions pour les sautages, la concentration maximale modélisée respecte la norme et représente 99,6 % de la norme. Les courbes d'isoconcentration pour ce scénario sont illustrées à la carte B-2-3.

L'analyse de ces variantes permet d'évaluer le plan de gestion de Magneto et montre l'efficacité de la mesure d'atténuation sur les sautages, soit de reporter les sautages lorsque les vents soufflent en direction des premières résidences au sud le long de la route 111. Cette mesure permet le respect de la norme de particules en tout temps au sud du site.

6.1.2 PARTICULES FINES

Pour le scénario 1b, les concentrations modélisées de $PM_{2,5}$ respectent la norme du MELCCFP pour la période 24 heures pour tout le domaine d'application et aux récepteurs sensibles.

Les concentrations totales obtenues pour le scénario 1b représentent 93 % de la norme en territoires publics et de 75 % de la norme ailleurs dans le domaine d'application. Pour le maximum en terres privées, le projet contribue à environ 30 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. Le maximum modélisé aux récepteurs sensibles est situé à une résidence privée située au sud du site. Les principales sources contributrices des concentrations maximales modélisées sont les sources de routage, incluant les gaz d'échappement des véhicules de transport, à plus de 80 %.

Bien que l'impact des sautages est moins prononcé pour les concentrations modélisées des $PM_{2,5}$, les courbes d'isoconcentration pour toutes les variantes sont tout de même illustrées aux cartes B-2-4 (scénario 1a), B-2-5 (scénario 1b) et B-2-6 (scénario 1c).

6.1.3 MONOXYDE DE CARBONE

Les concentrations modélisées de CO respectent les normes du MELCCFP. Les concentrations maximales de CO modélisées représentent 5 % et 4 % des normes du MELCCFP sur les périodes 1 heure et 8 heures, respectivement. En raison des faibles concentrations modélisées, les courbes d'isoconcentration n'ont pas été cartographiées.

6.1.4 DIOXYDE D'AZOTE

Les concentrations modélisées de NO_2 respectent l'ensemble des normes du MELCCFP pour tout le domaine d'application et aux récepteurs sensibles.

Pour la période 1 heure, les concentrations maximales de NO_2 modélisées dans le domaine d'application représentent 62 % de la norme du MELCCFP, et ce, en considérant la méthode OLM (section 5.9.5). Le projet contribue alors à 81 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. Le maximum modélisé aux récepteurs sensibles est situé à une résidence privée située au sud du site. Les principales sources contributrices des concentrations maximales modélisées sont les gaz d'échappement des équipements miniers.

Pour la période 24 heures, les concentrations maximales de NO_2 modélisées dans le domaine d'application représentent 62 % de la norme du MELCCFP, et ce, sans considérer la méthode OLM.

Les courbes d'isoconcentration sont illustrées aux cartes B-2-7 et B-2-8 pour les normes 1 heure et 24 heures du MELCCFP, respectivement, et seulement pour le scénario 1b. En raison des faibles concentrations modélisées, les courbes d'isoconcentration pour la période annuelle n'ont pas été cartographiées.

6.1.5 DIOXYDE DE SOUFRE

Les concentrations modélisées de SO_2 respectent les normes du MELCCFP. Les concentrations maximales de SO_2 modélisées sont faibles (inférieur à 7 %) en comparaison aux normes considérées. Pour cette raison, les courbes d'isoconcentration n'ont pas été cartographiées.

6.1.6 MÉTAUX ET MÉTALLOÏDES

Toutes les concentrations modélisées pour les métaux et métalloïdes respectent les normes du MELCCFP en tout temps et pour toutes les variantes du scénario d'exploitation, à l'exception du nickel et de la silice cristalline, qui dépassent les normes pour la variante avec sautages sans restriction (scénario 1b). Les résultats pour le nickel et la silice cristalline sont donc discutés plus en détail dans les sous-sections suivantes. En raison des faibles concentrations modélisées pour les autres métaux, les courbes d'isoconcentration n'ont pas été cartographiées.

6.1.6.1 NICKEL

Pour la période 24 heures, les concentrations maximales modélisées dépassent la norme du MELCCFP au domaine d'application et aux récepteurs sensibles au sud du site. Le dépassement est de faible étendu et est situé à moins de 50 m de la limite d'application. Le sautage est alors la principale source contributrice de ce dépassement. Dans ce contexte, les variantes du scénario d'exploitation ciblant les sautages sont présentées ci-dessous pour la période 24 heures.

Pour la période annuelle, les concentrations maximales modélisées pour le scénario 1b respectent la norme du MELCCFP au domaine d'application et aux récepteurs sensibles. En raison des faibles concentrations modélisées pour cette période, les courbes d'isoconcentration n'ont pas été cartographiées.

VARIANTES DU SCÉNARIO D'EXPLOITATION – NICKEL (PÉRIODE 24 HEURES)

Pour la variante sans sautage (scénario 1a), la concentration maximale modélisée de nickel respecte la norme 24 heures pour l'ensemble du domaine d'application. Les courbes d'isoconcentration pour ce scénario sont illustrées à la carte B-2-9.

Ensuite, pour la variante avec sautages sans atténuation (scénario 1b), la concentration maximale modélisée dépasse la norme en raison des sautages effectués aux secteurs sud et extension sud-est de la fosse. Il s'agit néanmoins d'une situation très peu probable puisque le scénario modélisation considère trois sautages de grande envergure lors de la même journée et en considérant la teneur maximale de nickel des lithologies. Les courbes d'isoconcentration pour ce scénario « pire cas » sont illustrées à la carte B-2-10.

Enfin, pour la variante avec sautages avec atténuation (scénario 1c), soit en considérant les angles de restrictions pour les sautages, la concentration maximale modélisée de nickel respecte alors la norme pour l'ensemble du domaine d'application. Les courbes d'isoconcentration pour ce scénario sont illustrées à la carte B-2-11.

De façon similaire aux particules totales, l'analyse de ces variantes montre l'efficacité de la mesure d'atténuation sur les sautages à permettre le respect de la norme de nickel en tout temps.

6.1.6.2 SILICE CRISTALLINE

Pour la période 1 heure, les concentrations maximales modélisées dépassent le critère du MELCCFP au domaine d'application et aux récepteurs sensibles au sud du site. Les dépassements sont peu fréquents et s'étendent à moins de 1 km de la limite d'application. Le sautage est alors la principale source contributrice de ces dépassements. Dans ce contexte, les variantes du scénario d'exploitation ciblant les sautages sont présentées ci-dessous.

Pour la période annuelle, les concentrations maximales modélisées pour le scénario 1b dépassent le critère du MELCCFP au domaine d'application à l'est du site dans un secteur limité aux territoires publics. Pour les terres privées du domaine d'application et aux récepteurs sensibles, les concentrations modélisées respectent le critère. Les principales sources contributrices sont le routage et le boutage. Il est important de rappeler que la teneur en silice cristalline pour le granulat de route a été posée à 1,5 % pour les fins de modélisation. Or, les analyses ont montré que la teneur en silice cristalline de ce matériau serait plutôt de 0,34 %. Les concentrations annuelles modélisées de silice cristalline sont donc surestimées. Pour cette période, les différentes variantes sur le sautage ont très peu d'effet sur les résultats de la modélisation puisque les sautages ne sont pas un contributeur important aux concentrations annuelles. Ces variantes ne sont donc pas analysées pour ce cas. Les courbes d'isoconcentration sont illustrées à la carte B-2-15.

VARIANTES DU SCÉNARIO D'EXPLOITATION – SILICE CRISTALLINE (PÉRIODE 1 HEURE)

Pour la période 1 heure, la concentration maximale de silice cristalline modélisée pour la variante sans sautage (scénario 1a) respecte le critère 1 heure mesuré sur les PM_{10}. Les courbes d'isoconcentration pour ce scénario sont illustrées à la carte B-2-12.

Ensuite, pour la variante avec sautages sans atténuation (scénario 1b), la concentration maximale modélisée dépasse le critère 1 heure lorsque les sautages de stériles sont effectués aux secteurs sud et extension sud-est de la fosse. Les courbes d'isoconcentration pour le scénario « pire cas » sont illustrées à la carte B-2-13.

Enfin, pour la variante avec sautages avec atténuation (scénario 1c), soit en considérant les angles de restrictions pour les sautages, la concentration maximale modélisée respecte le critère 1 heure en tout temps. Les courbes d'isoconcentration pour ce scénario sont illustrées à la carte B-2-14.

Encore une fois, l'analyse de ces variantes montre l'efficacité de la mesure d'atténuation sur les sautages à permettre le respect du critère en tout temps.

6.1.7 AMIANTE CHRYSOTILE

L'amiante chrysotile a été aussi modélisé pour estimer ses impacts sur les zones habitées autour du site. Étant donné qu'il n'existe aucune norme pour le chrysotile dans l'air ambiant – seulement une valeur d'exposition moyenne pondérée de la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) – ces résultats sont donc présentés sans comparaison à une valeur limite. Cependant, les résultats sont comparés avec ceux de la modélisation 2013.

Les concentrations maximales modélisées de chrysotile ont été obtenues en unités de $\mu g/m^3$ et converties en fibre/mL en appliquant la même méthode de la modélisation de 2013, soit en utilisant le facteur de conversion de 5,58E-06 µg/fibre. Les nouvelles valeurs sont de 40 à 90 % moindres que celles obtenues lors de la modélisation 2013, et ce, pour tous les récepteurs sensibles. En 2014, une étude visant à évaluer les risques pour la santé de la population posés par les émissions atmosphériques de fibres de chrysotile appréhendées lors de l'exploitation du projet Dumont avait été effectuée par Sanexen (Sanexen, 2014). Cette étude concluait alors que « les concentrations annuelles de fibres de chrysotile estimées ne présenteront vraisemblablement pas de risque significatif sur la santé à long terme ».

En l'absence de norme applicable, les courbes d'isoconcentration n'ont pas été cartographiées pour le chrysotile.

Tableau 25 : Résultats modélisés pour l'amiante chrysotile aux récepteurs sensibles

Période	Maximum des diverses concentrations pour toutes les années modélisées (fibre/mL)				Référence
	École Trécesson	École Launay	Résidences sud-ouest	Résidences sud-est	
1 an	9,68E-05	1,49E-04	5,00E-04	3,87E-04	Présente étude – scénario d'exploitation (Année 13)
1 an	5,87E-04	1,23E-03	1,62E-03	2,08E-03	Modélisation de 2013 – scénario 1 (Année 8)
1 an	2,66E-04	4,69E-04	8,45E-04	1,48E-03	Modélisation de 2013 – scénario 2 (Année 10)

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 FACTEURS D'ÉMISSIONS

Les taux d'émission utilisés pour représenter les différentes sources fugitives sont estimés à l'aide d'équations empiriques visant à donner un ordre de grandeur des émissions plutôt qu'un chiffre exact. De plus, l'efficacité de l'atténuation appliquée dans le but de contrôler ces émissions ne peut qu'être estimée grossièrement. En effet, les principaux contributeurs d'une mine sont des sources fugitives dont la caractérisation demeure un exercice difficile puisque leurs émissions varient, entre autres, en fonction des conditions météorologiques, de l'heure de la journée et de la variation des opérations.

L'estimation des taux d'émissions est d'ailleurs majoritairement basée sur des facteurs d'émissions provenant de l'AP-42, souvent déterminés à partir d'ensembles relativement petits de mesures et entachés de grandes incertitudes. Ces équations ont également été développées à l'aide de mesures effectuées dans des contextes et des climats variés. Par exemple, aucune de ces équations ne prend en compte les conditions hivernales et la couverture de neige, qui est pourtant une réalité importante au Québec.

À titre indicatif, Golder Associates a déterminé, suite à une campagne d'échantillonnage sur deux sites miniers canadiens, que les conditions hivernales peuvent atténuer naturellement les émissions de particules générées par le transport sur route non pavées de 94 % et 96 % (Golder, 2012). L'étude a également permis de démontrer une forte dépendance entre les concentrations de particules mesurées et l'humidité relative de l'air, paramètre qui n'est pas considéré dans l'équation suggérée par l'AP-42 pour déterminer les taux d'émissions de matières particulaires de resuspension découlant du routage. Dans ce contexte, le MELCCFP autorise une atténuation de 85 % pour la période hivernale. Or, ce choix vise à estimer l'ordre de grandeur de l'atténuation naturelle réelle, laquelle est certainement variable en fonction des conditions météorologiques et du site à l'étude.

7.2.2 DISPERSION DES MATIÈRES PARTICULAIRES

Il est reconnu depuis un bon nombre d'années que la modélisation des sources fugitives de particules surestime substantiellement les concentrations réelles dans l'atmosphère (AISI, 2015; Pace, 2005). Il s'avère également que les mesures prises afin de déterminer les facteurs d'émission ont généralement été effectuées près des sources, typiquement entre 5 et 10 mètres, alors qu'en moyenne, environ 2/3 du nuage de poussière était à moins de 2 mètres du sol. Ainsi, puisque les nuages étaient turbulents et près du sol, d'importantes réductions sont susceptibles de survenir sur une distance de quelques dizaines ou centaines de mètres pour ce type d'émission.

Il s'avère en effet que la dispersion des matières particulaires 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 (due à la force de gravité et la masse des particules), la déposition humide (due aux 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 et prise en considération dans la présente étude.

De plus, la filtration des émissions par la couverture du sol n'est actuellement pas supportée par les modèles de dispersion. Ces phénomènes physiques contribuent à réduire de façon considérable les concentrations réelles de particules dans l'air, et particulièrement par vent faible, alors que la dispersion est faible. Lors de tests sur le terrain, il a en effet été démontré que l'effet de filtration peut être très variable, allant de très faible, de jour, dans un environnement dénudé jusqu'à un taux de 85 %, de nuit, alors que des structures étaient présentes entre la route et les équipements de mesures (Pace, 2005).

7.2.3 MÉTAUX ET SILICE CRISTALLINE

L'évaluation des concentrations de métaux et de silice cristalline est effectuée à partir des concentrations de particules modélisées dans l'atmosphère. Or, toute incertitude ou erreur sur les concentrations modélisées de particules ont une incidence directe sur les concentrations modélisées de métaux et de silice cristalline.

De plus, il est présumé que les teneurs en métaux et en silice cristalline dans les particules modélisées dans l'atmosphère sont égales aux teneurs mesurées pour les différentes lithologies des sources d'émissions (voir section 5.9.6). Or, cette hypothèse ajoute une erreur systématique supplémentaire aux résultats puisque les différentes lithologies n'ont pas les mêmes susceptibilités d'émissions. En effet, les différentes lithologies ne produisent pas les mêmes quantités de fines et n'ont également pas les mêmes comportements de dispersion.

En ce qui concerne la géochimie, les métaux sont rarement présents sous des formes pures dans ces différentes lithologies; ils sont plus souvent contenus dans des minéraux et associés à d'autres éléments chimiques. Une certaine proportion de métaux peut également se trouver imbriquée dans les silicates, ce qui limite la fraction de métaux pouvant être directement exposée dans l'environnement.

7.2.4 VARIATION SPATIALE ET TEMPORELLE DU SCÉNARIO

Les scénarios de modélisation considérés sont des scénarios statiques, c'est-à-dire que les sources d'émission ont les mêmes positions au cours de l'année. Or, la majorité des émetteurs se déplacent au fil des heures et de l'année, et ce, particulièrement pour des activités de construction. Les tronçons de route utilisés s'allongent et se déplacent tandis que d'autres sont abandonnés, les haldes à minerai s'étendent, les bouteurs, les chargeuses et les foreuses se déplacent, les sautages sont effectués dans diverses régions sur le site, etc. Le scénario réel d'opération est ainsi beaucoup plus complexe et variable que le scénario de modélisation.

7.2.5 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.

7.2.5.1 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.

7.2.5.2 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.

Il est important de souligner que le modèle de dispersion AERMOD n'est pas apte à représenter les concentrations susceptibles d'être observées dans l'atmosphère de l'autre côté d'obstacles topographiques importants.

7.2.5.3 TRAITEMENT DES VENTS FAIBLES

Dans les conditions actuelles de modélisation pour les projets miniers, les concentrations maximales sont obtenues par vent faible. Ceci s'explique par les conditions de modélisation : taux d'émission indépendant du vent pour la majorité des sources, sources volumiques situées près du sol, etc. Pour cette raison, le traitement des vents calmes est primordial, d'autant plus que seules les valeurs maximales sont présentées et utilisées pour l'analyse des impacts des projets.

Du fait de leur formulation théorique, les modèles gaussiens comme AERMOD, pour lesquels la solution à l'état stationnaire diverge par vent faible, produisent des concentrations excessivement élevées dans de telles conditions. Les guides de dispersion atmosphérique pour ces modèles recommandent d'ailleurs de retirer les vents inférieurs à 0,5 m/s et certaines conditions de vents sont donc écartées de l'analyse.

Bien que les problèmes de performance du modèle AERMOD par vent faible soient historiquement bien connus, de nouvelles options de traitement ont été proposées et sont maintenant acceptées comme option par défaut afin de contrôler cette problématique. L'importance des conditions de vents faibles, couplée à la formulation problématique du modèle dans de telles conditions, soulève néanmoins d'importantes incertitudes sur les résultats.

7.2.6 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.
- Les paramètres de dispersion initiale et de hauteur de relâche, qui sont des paramètres approximatifs visant à représenter grossièrement le comportement typique des émissions à la source.
- La caractérisation de sources (paramètres physiques et taux d'émissions), lorsque celle-ci ne provient pas de mesures obtenues dans le cadre de campagnes d'échantillonnage.
- Les données météorologiques, qui proviennent de stations de surface situées à plus de 100 km et caractérisées par des utilisations du sol différentes du site à l'étude.

7.3 DISCUSSION ET RÉSERVES

L'article 197 du RAA prescrit l'utilisation de la modélisation de la dispersion atmosphérique dans le but d'évaluer et d'autoriser les projets. Or, il est important de réitérer au lecteur l'ampleur des différentes incertitudes et limitations connues du modèle dans la représentation de la dispersion des émissions d'un projet minier, alors que les sources fugitives de particules sont prédominantes. Dr Cowherd, contributeur important de l'AP-42 et de l'élaboration des facteurs d'émission pour les sources fugitives, prônait d'ailleurs en 2012 le développement et le raffinement des méthodes de modélisation avant d'imposer l'utilisation de la modélisation pour l'application des standards de qualité de l'air aux États-Unis (Cowherd, 2012).

Il est en fait reconnu depuis un bon nombre d'années que la modélisation des sources fugitives de particules surestime substantiellement les concentrations réelles dans l'atmosphère (AISI, 2015; Pace, 2005). Les analyses suggèrent que ces surestimations peuvent aller jusqu'à un ordre de grandeur. Dans le milieu des années 90, le US-EPA Office of Air Quality Planning and Standards (OAQPS) a d'ailleurs commencé à utiliser systématiquement un facteur « divide by four » afin « d'ajuster » les estimations d'émissions de particules et d'obtenir de meilleurs accords entre les modélisations et les données d'échantillonnage.

Dans ce contexte, il est important de rappeler que les maximums modélisés et présentés à la section 6 surviennent par vent faible, alors que d'expérience, les évènements de poussière d'une mine se produisent plutôt par vent fort. L'évaluation des conditions météorologiques lors de dépassements modélisés est donc contradictoire et démontre bien l'incapacité actuelle du modèle à représenter fidèlement la réalité d'un site minier.

De plus, puisque la granulométrie des émissions varie grandement d'un type de source à l'autre, la magnitude de la déposition et son effet attendu sont différents en fonction des sources d'émission. La contribution des sources d'émission modélisée est donc également faussée, ce qui peut placer l'accent sur des sources qui ne sont en réalité pas nécessairement problématiques et vice-versa.

Finalement, il faut souligner que les périodes de vents faibles sont plus fréquentes que celles de vents forts. Les occurrences de dépassements et les moyennes annuelles modélisées sont par conséquent surestimées. Ainsi, puisque les concentrations modélisées pour les différents métaux sont calculées à partir des concentrations modélisées pour les particules, la surestimation des concentrations de particules peut également engendrer une surestimation des concentrations modélisées pour les métaux.

8 CONCLUSION

Magneto Investments LP (Magneto) projette d'exploiter un gisement nickélifère, le projet Dumont, à environ 25 km à l'ouest de la ville d'Amos, à proximité des agglomérations de Launay et de Trécesson. Magneto a décidé de concevoir, de développer, d'évaluer et de mettre en œuvre son projet dans une perspective de développement durable, ce qui touche à toutes les étapes du projet, de sa conception à sa fermeture.

En 2013, une étude d'impact sur l'environnement de projet Dumont a été réalisée. Celle-ci présentait une étude de modélisation de la dispersion atmosphérique [modélisation 2013] (GENIVAR, 2013a). En 2015, une autorisation du gouvernement du Québec a été obtenue pour la réalisation du projet Dumont (le décret 526-2015, modifié par le décret 714-2023). Cette autorisation est valide à la condition que la mise en exploitation commerciale du projet soit commencée au plus tard 10 ans suivant la délivrance de l'autorisation. De plus, en 2019, une mise à jour du design du projet a été effectuée par Ausenco et une étude de faisabilité a été mise à jour (Ausenco, 2019). En particulier, cette mise à jour inclut l'ajout d'un système électrique de *trolley assist* sur les rampes de la fosse et de certaines piles, ce qui contribue à réduire la consommation de carburant et les émissions atmosphériques.

Dans ce contexte, Magneto a décidé de demander une extension de la validité du décret d'autorisation du projet Dumont. Pour ce faire, le MELCCFP exige qu'une mise à jour de la modélisation de la dispersion atmosphérique soit effectuée de façon à tenir compte des directives récentes de modélisation du ministère et, également, de la mise à jour du design du projet.

Les impacts appréhendés sur la qualité de l'air ambiant des émissions découlant des activités minières ont été évalués de manière conservatrice à l'aide d'une modélisation de la dispersion atmosphérique. Les substances retenues pour les modélisations sont les matières particulaires en suspension, soit les particules totales (PMT) et les particules fines ($PM_{2,5}$), ainsi que 19 métaux et métalloïdes pour lesquels une norme ou un critère de qualité de l'atmosphère a été établi par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la faune et des parcs (MELCCFP). En outre, trois composés gazeux, le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde d'azote (NO_2) et le dioxyde de soufre (SO_2) ont également été modélisés. Finalement, l'amiante chrysotile a également été modélisé et les résultats ont été comparés à la modélisation 2013. Les méthodologies employées pour réaliser les modélisations en 2013 et 2023 diffèrent, cependant on peut considérer que globalement les impacts du projet Dumont sur la qualité de l'air ne sont pas supérieurs avec la configuration du projet optimisé selon l'étude de faisabilité 2019.

Des données de référence spécifiques au projet Dumont ont été utilisées, à savoir les spécifications associées aux activités, équipements et infrastructures minières fournies par Magneto. Les taux d'émissions ont été établis à partir des données techniques les plus récentes disponibles. La dispersion atmosphérique a été effectuée à l'aide du logiciel AERMOD.

Le tableau 24 présente une synthèse des résultats des substances principales pour les trois variantes du scénario d'exploitation.

L'analyse des résultats a d'abord été effectuée pour les terres privées du domaine d'application des normes et critères et aux récepteurs sensibles. Les résultats de la modélisation indiquent alors que, avant l'ajout de mesures d'atténuation sur les sautages, les concentrations modélisées de particules totales, de nickel sur une période 24 heures et de silice cristalline sur une période 1 heure dépassent les normes ou critères actuels au secteur sud du site. Dans ce contexte, Magneto maintient son engagement de mettre en place les mesures d'atténuation spécifiques aux sautages qui ont précédemment été décrites dans l'autorisation de 2015, soit le report des sautages lorsque les vents soufflent en direction des premières résidences au sud. Les résultats de la modélisation de ce scénario d'atténuation montrent que l'altération des activités de sautage est une méthode efficace qui permet le respect des normes et critères en tout temps pour ce secteur et aux récepteurs sensibles.

L'analyse des résultats a également été effectuée pour les terres publiques du domaine d'application des normes et critères. Les résultats de la modélisation indiquent alors que les concentrations modélisées de particules totales présentent des dépassements au nord-est du site et que les concentrations modélisées de silice cristalline sur une période annuelle présentent des dépassements à l'est du site. Ces dépassements sont néanmoins limités à des terres publiques sans atteindre de récepteurs sensibles.

En ce qui concerne les particules fines, les composés gazeux et les autres métaux, les résultats de modélisation indiquent que les normes et critères de qualité de l'atmosphère sont respectés en tout temps, et ce, pour tous les scénarios considérés.

Finalement, l'amiante chrysotile a également été modélisé selon la même méthodologie conservatrice que la modélisation 2013. Pour tous les récepteurs sensibles considérés, la mise à jour des résultats anticipe des concentrations inférieures à celles prédites lors de la modélisation 2013. En 2014, une évaluation des risques pour la santé de la population avait été effectuée par Sanexen. Cette étude concluait que ces concentrations ne « présenteront vraisemblablement pas de risque significatif sur la santé à long terme » (Sanexen, 2014).

En résumé, la modélisation du projet Dumont a été mise à jour par rapport à la modélisation 2013, avec les exigences et méthodes courantes. La présente étude démontre que les normes et critères sont respectés et que les impacts actuellement prévus sont moindres ou égaux à ceux de la modélisation 2013. Le projet Dumont ne nécessite donc pas de nouveaux engagements autres que ceux déjà inclus à l'autorisation original (le décret 526-2015, modifié par le décret 714-2023). Dans ce contexte, au-delà les mesures d'atténuation spécifiques aux sautages, Magneto s'engage à conserver les mesures d'atténuation proposées en 2013 impliquant la modification ou l'interruption de certaines activités sur le site lors de conditions météorologiques défavorables advenant qu'elles soient requises pour se conformer aux normes de qualité de l'air. Ces mesures contribueront à réduire l'augmentation appréhendée des concentrations dans l'air ambiant à proximité du site.

9 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

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

AMERICAN IRON AND STEEL INSTITUTE (AISI). 2015. *AISI Comments on EPA's Proposed Revision to the Guideline on Air Quality Models*.

AUSENCO. 2019. *Technical Report on the Dumont Ni Project, Launay and Trécesson Townships, Quebec, Canada*.

AUSENCO. 2012. *Unpaved Road Fugitive Dust Emission Reduction Analysis - Royal Nickel Corporation - Dumont Nickel Project*.

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

AUSTRALIAN GOVERNMENT, DEPARTMENT OF SUSTAINABILITY, ENVIRONMENT, WATER, POPULATION AND COMMUNITIES (DSEWPaC). 2012b. *National Polluant Inventory (NPI) - Emission Estimation Technique Manual for Explosives Detonation and Firing Ranges*. Version 3.0.

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*.

CANADA, ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (ECCC). 2022. *Données climatiques historiques*. En ligne: https://climat.meteo.gc.ca/.

COWHERD, C. 2012. *Modeling Concerns for Fugitive Sources in the Iron, Steel and Mining Industries*. Research Triangle Park, North Carolina.

GENIVAR. 2013a. *Projet Dumont – Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social. Modélisation de la dispersion atmosphérique - Exploitation et traitement des ressources nickélifères, Révision 1. Rapport de GENIVAR inc. à Royal Nickel Corporation.*

GENIVAR. 2013b. *Projet Dumont – Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social. Réponses à la première série de questions et commentaires du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec reçus le 11 mars 2013. Volume 2. Rapport de GENIVAR inc. à Royal Nickel Corporation*. QC-127. En ligne: https://archives.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/gisement_nickel_dumont/documents/PR5.1.1.pdf.

GOLDER ASSOCIATES (Golder). 2012. *Determination of Natural Winter Mitigation of Road Dust Emissions from Mining Operations in Northern Canada*.

GOLDER ASSOCIÉS. 2015. *Étude de référence de la qualité de l'air pour le projet de mine Dumont en Abitibi, Québec - Confidentiel*.

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.

PACE, T.G. 2005. *Methodology to Estimate the Transportable Fraction (TF) of Fugitive Dust Emissions for Regional and Urban Scale Air Quality Analyses US EPA*. 8/2/2005 Revision.

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 ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2022. *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère*. Québec. Direction de la qualité de l'air et du climat. Version 7, ISBN 978-2-550-91753-3.

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2017a. *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 DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2017b. *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 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.

RWDI. 2013. *Mine Tailing Study*.

SANEXEN. 2014. *Évaluation des risques toxicologiques à la santé humaine posés par la dispersion atmosphérique de chrysotile - Projet d'exploitation minière Dumont*.

SGS CANADA INC. 2022. *Magneto Investments LP - High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)*.

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). 2022a. *User's Guide for the AERMOD Meteorological Preprocessor (AERMET)*. Research Triangle Park, North Carolina. Office of Air Quality Planning and Standards, Air Quality Assessment Division, Air Quality Modeling Group.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2022b. *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, Air Quality Modeling Group.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2022c. *AERMOD Implementation Guide*. Research Triangle Park, North Carolina. Office of Air Quality Planning and Standards, Air Quality Assessment Division, AERMOD Implementation Workgroup.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2021. *User's Guide for the AERMOD Meteorological Preprocessor (AERMET)*. Research Triangle Park, North Carolina. Office of Air Quality Planning and Standards, Air Quality Assessment Division, Air Quality Modeling Group.

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). 2009. *Emission Factors for Locomotives*. Office of Transportation and Air Quality.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2008. *AERSURFACE User's Guide*. Research Triangle Park, North Carolina. Office of Air Quality Planning and Standards. Revised 01/16/2013.

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 February 1995.

ANNEXE

A TABLEAUX

ANNEXE

A-1 *CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES D'ÉMISSIONS*

A-1-1 PARAMÈTRES PHYSIQUES DES SOURCES UTILISÉES POUR LA MODÉLISATION DES SOURCES PONCTUELLES

Identifiant	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Température (K)	Vitesse (m/s)	Diamètre (m)	Temps d'opération par jour (h/j)	Type de source	Groupe lithologique	Taux d'émission			
												Unité	PMT	PM_{10}	$PM_{2,5}$
pt01	Concasseur giratoire sud	686 056	5 393 003	321,4	21,4	293,2	18,3	0,7	24	Verticale	ore	g/s	1,83E-01	1,53E-01	5,43E-02
pt02	Concasseur giratoire nord	686 116	5 393 099	321,4	21,4	293,2	18,3	0,7	24	Verticale	ore	g/s	1,83E-01	1,53E-01	5,43E-02
pt03	Chute silo d'entreposage sud	685 258	5 393 503	320,0	41,0	293,2	17,6	0,7	24	Verticale	ore	g/s	1,75E-01	2,55E-02	9,55E-03
pt04	Chute silo d'entreposage nord	685 320	5 393 598	320,0	41,0	293,2	17,6	0,7	24	Verticale	ore	g/s	1,75E-01	2,55E-02	9,55E-03
pt05	Dépoussiéreur expédition concentré - chargement	684 972	5 393 952	325,0	28,0	293,2	17,6	0,6	2	Verticale	concentrate	g/s	9,48E-04	1,38E-04	5,17E-05
pt06	Dépoussiéreur expédition concentré - sans chargement	684 972	5 393 952	325,0	28,0	293,2	17,6	0,6	22	Verticale	concentrate	g/s	4,80E-05	6,98E-06	2,62E-06

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)
P22_OBN_1	689 086	5 393 872	350,0	TFN_FWN_10	687 648	5 391 819	129,0
P21_OBS_1	689 800	5 392 332	350,0	TFN_FWN_11	687 608	5 391 905	138,6
ROM_P01_1	686 168	5 393 118	317,9	TFN_FWN_12	687 574	5 391 994	147,9
ROM_P01_2	686 169	5 393 203	315,2	TFN_FWN_13	687 539	5 392 083	157,3
P10_HWN_1	686 947	5 393 670	310,3	TFN_FWN_14	687 493	5 392 166	166,6
P10_HWN_2	687 033	5 393 671	313,7	TFN_FWN_15	687 438	5 392 244	175,6
P11_P19_1	687 230	5 394 063	324,7	TFN_FWN_16	687 365	5 392 305	185,0
P11_P19_2	687 233	5 394 158	335,7	TFN_FWN_17	687 288	5 392 363	194,3
P11_P19_3	687 236	5 394 253	345,0	TFN_FWN_18	687 207	5 392 412	203,5
P11_P19_4	687 239	5 394 348	357,0	TFN_FWN_19	687 125	5 392 461	213,0
HWN_P12_1	687 122	5 393 677	317,3	TFN_FWN_20	687 047	5 392 515	222,7
HWN_P12_2	687 206	5 393 691	318,7	TFN_FWN_21	686 982	5 392 586	231,0
P17_HWS_1	689 844	5 391 096	318,7	TFN_FWN_22	686 918	5 392 656	240,6
TSP_P20_1	687 746	5 394 004	322,1	TFN_FWN_23	686 853	5 392 727	250,1
TSP_P20_2	687 791	5 394 087	331,3	TFN_FWN_24	686 793	5 392 800	259,6
TSP_P20_3	687 836	5 394 171	343,8	TFN_FWN_25	686 733	5 392 875	268,4
TSP_P20_4	687 881	5 394 254	355,8	TFN_FWN_26	686 678	5 392 953	277,0
TSP_P20_5	687 926	5 394 337	368,7	TFN_FWN_27	686 636	5 393 038	286,3
P08_CRS_1	686 106	5 393 250	314,5	TFN_FWN_28	686 593	5 393 124	295,5
P01_P26_01	686 200	5 393 198	314,7	TFN_FWN_29	686 543	5 393 205	303,8
P01_P26_02	686 250	5 393 127	314,5	TFN_FWN_30	686 493	5 393 287	310,1
P01_P26_03	686 299	5 393 057	315,5	P09_FWN_1	686 393	5 393 401	314,2
P01_P26_04	686 348	5 392 986	315,5	P09_FWN_2	686 452	5 393 339	313,3
P01_P26_05	686 397	5 392 916	317,2	P08_P01_1	686 150	5 393 256	314,4
P01_P26_06	686 446	5 392 845	321,1	P01_P09_1	686 206	5 393 276	313,5
P01_P26_07	686 495	5 392 775	324,0	P01_P09_2	686 269	5 393 334	313,7
P01_P26_08	686 545	5 392 704	323,5	P01_P09_3	686 332	5 393 393	315,3
P01_P26_09	686 549	5 392 639	323,2	P09_P10_1	686 395	5 393 463	311,8
P01_P26_10	686 486	5 392 582	322,3	P09_P10_2	686 450	5 393 528	310,0
P01_P26_11	686 422	5 392 524	320,8	P09_P10_3	686 523	5 393 572	307,2

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

Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
P01_P26_12	686 358	5 392 467	320,2	P09_P10_4	686 597	5 393 617	308,1
P01_P26_13	686 294	5 392 409	320,1	P09_P10_5	686 674	5 393 649	308,7
P01_P26_14	686 230	5 392 351	320,6	P09_P10_6	686 760	5 393 657	307,6
P01_P26_15	686 166	5 392 294	321,1	P09_P10_7	686 845	5 393 665	307,4
P01_P26_16	686 102	5 392 236	322,3	P10_LG2_01	686 882	5 393 689	308,0
P01_P26_17	686 038	5 392 180	327,1	P10_LG2_02	686 847	5 393 767	309,5
P01_P26_18	685 958	5 392 148	329,6	P10_LG2_03	686 813	5 393 846	311,3
P01_P26_19	685 878	5 392 115	328,0	P10_LG2_04	686 778	5 393 925	311,8
TFN_FWN_01	688 033	5 391 489	50,0	P10_LG2_05	686 743	5 394 003	311,9
TFN_FWN_02	688 074	5 391 403	58,1	P10_LG2_06	686 686	5 394 062	311,4
TFN_FWN_03	688 069	5 391 334	66,6	P10_LG2_07	686 613	5 394 103	315,0
TFN_FWN_04	688 009	5 391 379	73,7	P10_LG2_08	686 533	5 394 132	325,0
TFN_FWN_05	687 960	5 391 461	83,0	P10_LG2_09	686 453	5 394 161	334,6
TFN_FWN_06	687 901	5 391 535	92,2	P10_LG2_10	686 373	5 394 191	344,2
TFN_FWN_07	687 836	5 391 605	101,6	P10_LG2_11	686 293	5 394 220	353,8
TFN_FWN_08	687 765	5 391 670	110,4	P10_LG2_12	686 213	5 394 250	363,2
TFN_FWN_09	687 700	5 391 739	119,7	P10_LG2_13	686 133	5 394 279	365,0
P10_LG2_14	686 052	5 394 309	365,0	P16_P17_02	689 012	5 391 746	309,9
P10_LG2_15	685 971	5 394 339	365,0	P16_P17_03	689 043	5 391 668	308,9
P10_LG2_16	685 891	5 394 368	365,0	P16_P17_04	689 059	5 391 583	307,9
P10_LG2_17	685 810	5 394 398	365,0	P16_P17_05	689 076	5 391 499	307,6
P10_LG2_18	685 729	5 394 428	365,0	P16_P17_06	689 109	5 391 427	304,1
HWN_P11_1	687 118	5 393 727	319,5	P16_P17_07	689 181	5 391 380	309,8
HWN_P11_2	687 159	5 393 802	319,9	P16_P17_08	689 253	5 391 334	311,1
HWN_P11_3	687 199	5 393 878	319,5	P16_P17_09	689 336	5 391 313	313,5
HWN_P11_4	687 218	5 393 962	317,7	P16_P17_10	689 420	5 391 291	317,0
P12_TSP_1	687 257	5 393 732	318,5	P16_P17_11	689 503	5 391 269	317,9
P12_TSP_2	687 309	5 393 796	316,2	P16_P17_12	689 586	5 391 248	318,6
P12_TSP_3	687 383	5 393 840	315,1	P16_P17_13	689 667	5 391 221	320,0

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

Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
P12_TSP_4	687 456	5 393 885	315,2	P16_P17_14	689 747	5 391 188	317,4
P12_TSP_5	687 529	5 393 930	315,1	P16_P17_15	689 826	5 391 155	317,4
P12_TSP_6	687 608	5 393 960	315,4	P18_HWN_01	688 163	5 392 267	140,7
P12_TSP_7	687 693	5 393 972	315,5	P18_HWN_02	688 164	5 392 363	150,1
P12_P14_1	687 301	5 393 686	316,7	P18_HWN_03	688 167	5 392 458	159,4
P12_P14_2	687 380	5 393 656	315,8	P18_HWN_04	688 168	5 392 553	168,6
P12_P14_3	687 455	5 393 614	316,0	P18_HWN_05	688 141	5 392 645	177,5
P12_P14_4	687 529	5 393 571	316,7	P18_HWN_06	688 100	5 392 730	186,6
P14_P15_01	687 612	5 393 523	317,7	P18_HWN_07	688 041	5 392 804	195,9
P14_P15_02	687 685	5 393 477	316,1	P18_HWN_08	687 981	5 392 879	205,3
P14_P15_03	687 758	5 393 431	316,1	P18_HWN_09	687 919	5 392 952	214,8
P14_P15_04	687 830	5 393 386	316,0	P18_HWN_10	687 857	5 393 024	224,3
P14_P15_05	687 898	5 393 332	316,0	P18_HWN_11	687 794	5 393 096	233,3
P14_P15_06	687 961	5 393 275	315,0	P18_HWN_12	687 712	5 393 143	242,7
P14_P15_07	688 025	5 393 217	314,0	P18_HWN_13	687 626	5 393 186	252,0
P14_P15_08	688 086	5 393 157	312,7	P18_HWN_14	687 541	5 393 228	260,9
P14_P15_09	688 143	5 393 092	311,7	P18_HWN_15	687 459	5 393 278	270,0
P14_P15_10	688 199	5 393 027	311,1	P18_HWN_16	687 383	5 393 335	279,3
P14_P15_11	688 256	5 392 963	310,9	P18_HWN_17	687 313	5 393 399	288,4
P14_P15_12	688 312	5 392 898	310,4	P18_HWN_18	687 257	5 393 476	297,1
P14_P15_13	688 369	5 392 833	309,9	P18_HWN_19	687 204	5 393 556	304,9
P15_P16_01	688 400	5 392 770	309,5	P18_HWN_20	687 142	5 393 628	313,4
P15_P16_02	688 421	5 392 687	309,0	THN_P18_01	687 657	5 392 966	52,1
P15_P16_03	688 442	5 392 603	308,4	THN_P18_02	687 739	5 392 917	61,4
P15_P16_04	688 463	5 392 520	308,9	THN_P18_03	687 814	5 392 858	70,8
P15_P16_05	688 484	5 392 437	310,3	THN_P18_04	687 888	5 392 798	80,2
P15_P16_06	688 516	5 392 358	312,4	THN_P18_05	687 957	5 392 732	89,7
P15_P16_07	688 566	5 392 289	317,3	THN_P18_06	688 021	5 392 661	99,2
P15_P16_08	688 616	5 392 220	321,1	THN_P18_07	688 078	5 392 586	108,0
P15_P16_09	688 667	5 392 150	322,6	THN_P18_08	688 102	5 392 494	117,2

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

Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
P15_P16_10	688 720	5 392 082	320,3	THN_P18_09	688 108	5 392 399	126,0
P15_P16_11	688 779	5 392 020	320,6	THN_P18_10	688 110	5 392 303	135,3
P15_P16_12	688 837	5 391 957	317,2	THN_P18_11	688 149	5 392 219	140,0
P15_P16_13	688 896	5 391 894	314,1	P14_P22_01	687 628	5 393 552	318,1
P16_P17_01	688 961	5 391 815	311,9	P14_P22_02	687 711	5 393 573	316,1
P14_P22_03	687 794	5 393 595	316,2	P20_WD1_02	688 005	5 394 460	370,0
P14_P22_04	687 878	5 393 616	316,0	P20_WD1_03	688 052	5 394 531	370,0
P14_P22_05	687 961	5 393 638	317,1	P20_WD1_04	688 100	5 394 603	370,0
P14_P22_06	688 044	5 393 659	317,7	P20_WD1_05	688 148	5 394 674	370,0
P14_P22_07	688 109	5 393 709	325,0	P20_WD1_06	688 195	5 394 746	370,0
P14_P22_08	688 166	5 393 773	332,9	P20_WD1_07	688 243	5 394 817	370,0
P14_P22_09	688 223	5 393 837	340,7	P20_WD1_08	688 291	5 394 889	370,0
P14_P22_10	688 280	5 393 900	350,0	P20_WD1_09	688 339	5 394 960	370,0
P14_P22_11	688 337	5 393 965	350,0	P20_WD1_10	688 386	5 395 032	370,0
P14_P22_12	688 394	5 394 029	350,0	P20_WD1_11	688 434	5 395 103	370,0
P14_P22_13	688 456	5 394 075	350,0	P20_WD1_12	688 482	5 395 175	370,0
P14_P22_14	688 537	5 394 047	350,0	P20_WD1_13	688 530	5 395 247	370,0
P14_P22_15	688 618	5 394 019	350,0	P20_WD1_14	688 577	5 395 318	370,0
P14_P22_16	688 700	5 393 990	350,0	TFN_XFN_1	688 056	5 391 529	50,0
P14_P22_17	688 781	5 393 962	350,0	TFN_XFN_2	688 137	5 391 559	50,0
P14_P22_18	688 862	5 393 933	350,0	TFN_XFN_3	688 218	5 391 588	50,0
P14_P22_19	688 943	5 393 905	350,0	THN_XHN_1	687 608	5 392 954	50,0
P14_P22_20	689 024	5 393 876	350,0	THN_XHN_2	687 544	5 392 896	50,0
P17_P21_01	689 904	5 391 162	317,6	THN_XHN_3	687 480	5 392 838	50,0
P17_P21_02	689 949	5 391 235	317,7	THN_XHN_4	687 417	5 392 780	50,0
P17_P21_03	689 973	5 391 317	317,1	HWS_XHS_01	689 755	5 391 053	322,4
P17_P21_04	689 985	5 391 402	318,9	HWS_XHS_02	689 671	5 391 058	314,8
P17_P21_05	689 989	5 391 487	325,0	HWS_XHS_03	689 589	5 391 082	306,8
P17_P21_06	689 993	5 391 572	334,3	HWS_XHS_04	689 510	5 391 114	299,2
P17_P21_07	689 996	5 391 658	342,7	HWS_XHS_05	689 429	5 391 141	291,0

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

Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
P17_P21_08	690 000	5 391 743	350,0	HWS_XHS_06	689 346	5 391 161	282,7
P17_P21_09	690 004	5 391 829	350,0	HWS_XHS_07	689 262	5 391 180	274,2
P17_P21_10	690 008	5 391 915	350,0	HWS_XHS_08	689 179	5 391 201	265,8
P17_P21_11	690 003	5 391 998	350,0	HWS_XHS_09	689 099	5 391 229	257,3
P17_P21_12	689 957	5 392 071	350,0	HWS_XHS_10	689 015	5 391 238	248,3
P17_P21_13	689 911	5 392 144	350,0	HWS_XHS_11	688 955	5 391 223	247,3
P17_P21_14	689 865	5 392 216	350,0	HWS_XHS_12	689 026	5 391 195	239,3
P17_P21_15	689 819	5 392 289	350,0	HWS_XHS_13	689 108	5 391 177	230,3
P19_LG3_01	687 232	5 394 435	360,0	HWS_XHS_14	689 183	5 391 135	221,8
P19_LG3_02	687 217	5 394 520	360,0	HWS_XHS_15	689 257	5 391 093	213,3
P19_LG3_03	687 201	5 394 604	360,0	HWS_XHS_16	689 335	5 391 058	205,2
P19_LG3_04	687 185	5 394 689	360,0	HWS_XHS_17	689 417	5 391 036	196,6
P19_LG3_05	687 170	5 394 773	360,0	HWS_XHS_18	689 492	5 390 996	188,7
P19_LG3_06	687 154	5 394 858	360,0	HWS_XHS_19	689 565	5 390 951	181,4
P19_LG3_07	687 138	5 394 942	360,0	HWS_XHS_20	689 638	5 390 905	174,1
P19_LG3_08	687 123	5 395 027	360,0	HWS_XHS_21	689 618	5 390 825	166,2
P19_LG3_09	687 107	5 395 111	360,0	HWS_XHS_22	689 593	5 390 743	157,6
P19_LG3_10	687 091	5 395 196	360,0	HWS_XHS_23	689 538	5 390 738	151,8
P19_LG3_11	687 076	5 395 281	360,0	HWS_XHS_24	689 464	5 390 780	143,4
P19_LG3_12	687 060	5 395 365	360,0	HWS_XHS_25	689 389	5 390 823	134,8
P19_LG3_13	687 044	5 395 450	360,0	HWS_XHS_26	689 315	5 390 865	126,3
P20_WD1_01	687 957	5 394 388	370,0	HWS_XHS_27	689 236	5 390 898	125,0
HWS_XHS_28	689 155	5 390 927	125,0	TSE_P29_13	684 654	5 393 232	375,0
HWS_XHS_29	689 074	5 390 955	125,0	TSE_P29_14	684 713	5 393 170	375,0
P26_P29_1	685 800	5 392 083	361,2	TSE_P29_15	684 772	5 393 107	375,0
TSS_TSW_01	685 490	5 390 499	369,7	TSE_P29_16	684 831	5 393 045	374,9
TSS_TSW_02	685 407	5 390 520	369,7	TSE_P29_17	684 890	5 392 982	374,9
TSS_TSW_03	685 324	5 390 542	369,5	TSE_P29_18	684 950	5 392 920	374,9
TSS_TSW_04	685 241	5 390 563	368,9	TSE_P29_19	685 009	5 392 857	374,8
TSS_TSW_05	685 157	5 390 585	368,7	TSE_P29_20	685 068	5 392 795	374,7

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

Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
TSS_TSW_06	685 074	5 390 606	368,7	TSE_P29_21	685 127	5 392 732	374,6
TSS_TSW_07	684 991	5 390 628	370,0	TSE_P29_22	685 186	5 392 670	374,6
TSS_TSW_08	684 908	5 390 649	370,0	TSE_P29_23	685 245	5 392 608	372,9
TSS_TSW_09	684 824	5 390 671	370,0	TSE_P29_24	685 304	5 392 546	370,0
TSS_TSW_10	684 741	5 390 692	370,0	TSE_P29_25	685 363	5 392 483	370,0
TSS_TSW_11	684 658	5 390 713	372,6	TSE_P29_26	685 422	5 392 421	370,0
TSS_TSW_12	684 575	5 390 735	372,6	TSE_P29_27	685 481	5 392 358	370,0
TSS_TSW_13	684 492	5 390 756	372,6	TSE_P29_28	685 540	5 392 296	370,0
TSS_TSW_14	684 408	5 390 778	372,6	TSE_P29_29	685 599	5 392 233	370,0
TSS_TSW_15	684 325	5 390 799	372,6	TSE_P29_30	685 658	5 392 171	370,0
TSS_TSW_16	684 242	5 390 821	372,6	TSE_P29_31	685 717	5 392 108	370,0
TSS_TSW_17	684 158	5 390 842	372,6	P29_P05_1	685 780	5 392 042	370,0
TSS_TSW_18	684 075	5 390 864	372,6	P29_P05_2	685 839	5 391 979	370,0
TSS_TSW_19	683 999	5 390 894	373,5	P29_P05_3	685 897	5 391 916	370,0
TSS_TSW_20	683 961	5 390 971	373,5	P29_P05_4	685 956	5 391 853	370,0
TSS_TSW_21	683 922	5 391 048	373,5	P29_P05_5	686 015	5 391 790	370,0
TSS_TSW_22	683 884	5 391 125	373,4	P29_P05_6	686 073	5 391 727	370,0
TSS_TSW_23	683 845	5 391 202	373,4	P29_P05_7	686 132	5 391 665	370,0
TSS_TSW_24	683 807	5 391 279	373,4	P29_P05_8	686 191	5 391 602	367,1
TSS_TSW_25	683 768	5 391 356	373,3	P05_TSS_01	686 195	5 391 545	365,0
TSS_TSW_26	683 729	5 391 432	373,3	P05_TSS_02	686 156	5 391 469	365,0
TSS_TSW_27	683 691	5 391 509	373,3	P05_TSS_03	686 116	5 391 393	365,0
TSS_TSW_28	683 652	5 391 586	373,2	P05_TSS_04	686 076	5 391 317	365,2
TSS_TSW_29	683 614	5 391 663	373,2	P05_TSS_05	686 036	5 391 241	365,4
TSS_TSW_30	683 575	5 391 740	373,2	P05_TSS_06	685 996	5 391 165	365,7
TSS_TSW_31	683 535	5 391 816	373,4	P05_TSS_07	685 956	5 391 088	365,9
TSS_TSW_32	683 488	5 391 888	375,0	P05_TSS_08	685 916	5 391 012	366,1
TSE_P29_01	684 115	5 394 111	375,0	P05_TSS_09	685 876	5 390 936	366,2
TSE_P29_02	684 159	5 394 038	375,0	P05_TSS_10	685 836	5 390 860	366,2
TSE_P29_03	684 204	5 393 964	375,0	P05_TSS_11	685 796	5 390 784	366,2

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

Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
TSE_P29_04	684 248	5 393 890	375,0	P05_TSS_12	685 756	5 390 708	366,2
TSE_P29_05	684 293	5 393 817	375,0	P05_TSS_13	685 716	5 390 631	369,5
TSE_P29_06	684 337	5 393 743	375,0	P05_TSS_14	685 676	5 390 555	365,7
TSE_P29_07	684 381	5 393 669	375,0	P05_TSS_15	685 637	5 390 480	369,3
TSE_P29_08	684 426	5 393 596	375,0	P05_TSS_16	685 560	5 390 483	369,6
TSE_P29_09	684 470	5 393 522	375,0	P26_P25_1	685 877	5 392 064	348,9
TSE_P29_10	684 515	5 393 448	375,0	P26_P25_2	685 936	5 392 002	348,8
TSE_P29_11	684 559	5 393 375	375,0	P26_P25_3	685 996	5 391 940	348,6
TSE_P29_12	684 603	5 393 301	375,0	P26_P25_4	686 055	5 391 877	348,4
P26_P25_5	686 114	5 391 815	348,3	P25_RWB_12	686 674	5 390 899	330,0
P26_P25_6	686 173	5 391 753	348,1	P25_RWB_13	686 743	5 390 847	330,0
P26_P25_7	686 233	5 391 690	348,0	P25_RWB_14	686 801	5 390 789	330,0
P26_P25_8	686 292	5 391 628	347,4	P25_RWB_15	686 760	5 390 718	330,0
P25_RWB_01	686 325	5 391 603	341,4	P25_RWB_16	686 708	5 390 649	330,0
P25_RWB_02	686 396	5 391 642	324,1	P25_RWB_17	686 656	5 390 581	330,0
P25_RWB_03	686 429	5 391 576	329,1	P25_RWB_18	686 589	5 390 533	330,0
P25_RWB_04	686 434	5 391 490	330,0	P25_RWB_19	686 508	5 390 504	330,0
P25_RWB_05	686 440	5 391 404	330,0	P25_RWB_20	686 427	5 390 474	330,0
P25_RWB_06	686 451	5 391 319	330,0	P25_RWB_21	686 346	5 390 445	330,0
P25_RWB_07	686 462	5 391 233	330,0	P25_RWB_22	686 266	5 390 416	330,0
P25_RWB_08	686 472	5 391 148	330,0	P25_RWB_23	686 185	5 390 387	330,0
P25_RWB_09	686 483	5 391 063	330,0	P25_RWB_24	686 104	5 390 358	330,0
P25_RWB_10	686 537	5 391 003	330,0	P25_RWB_25	686 023	5 390 329	330,0
P25_RWB_11	686 606	5 390 951	330,0	P25_RWB_26	685 942	5 390 299	330,0

A-1-3 DESCRIPTION DES SEGMENTS DE ROUTAGE MODÉLISÉS

Segment	Longueur du segment (m)	Largeur du segment (m)	Type de route	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 (g/s)			Atténuation (%)	Temps d'opération par jour (h/j)
										PMT	PM_{10}	$PM_{2,5}$			PMT	PM_{10}	$PM_{2,5}$		
P22_OBN	43	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	7,2	0,3	1,67E-02	3,88E-03	3,88E-04	75-85	24
P21_OBS	24	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	0,6	0,0	7,59E-04	1,76E-04	1,76E-05	75-85	24
ROM_P01	163	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	736,4	119,9	6,53E+00	1,51E+00	1,51E-01	75-85	24
P10_HWN	199	37,0	Non pavé	6,7	5,7	40,00	5,33	3,0	319,3	4 276,0	992,0	99,2	1 332,7	265,5	1,31E+01	3,05E+00	3,05E-01	75-85	24
P11_P19	374	42,0	Non pavé	7,4	6,3	44,65	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	362,6	135,6	7,38E+00	1,71E+00	1,71E-01	75-85	24
HWN_P12	151	37,0	Non pavé	7,0	6,0	40,00	5,55	3,0	352,8	4 472,5	1 037,6	103,8	2 404,2	362,6	1,88E+01	4,35E+00	4,35E-01	75-85	24
P17_HWS	106	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	691,7	73,4	4,00E+00	9,27E-01	9,27E-02	75-85	24
TSP_P20	445	42,0	Non pavé	7,4	6,3	44,65	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	1 502,2	668,8	3,64E+01	8,45E+00	8,45E-01	75-85	24
P08_CRS	64	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	42,5	2,7	1,48E-01	3,44E-02	3,44E-03	75-85	24
P01_P26	1 656	37,0	Non pavé	5,2	4,4	40,00	4,08	3,0	128,4	2 837,8	658,4	65,8	376,6	623,7	2,05E+01	4,75E+00	4,75E-01	75-85	24
TFN_FWN	2 845	42,0	Non pavé	7,4	6,3	44,65	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	597,9	1701,0	9,26E+01	2,15E+01	2,15E+00	75-85	24
P09_FWN	158	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	597,9	94,3	5,13E+00	1,19E+00	1,19E-01	75-85	24
P08_P01	47	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	42,5	2,0	1,10E-01	2,55E-02	2,55E-03	75-85	24
P01_P09	272	37,0	Non pavé	6,7	5,7	40,00	5,26	3,0	307,8	4 205,9	975,7	97,6	1 155,5	313,7	1,53E+01	3,54E+00	3,54E-01	75-85	24
P09_P10	607	37,0	Non pavé	6,8	5,8	40,00	5,40	3,0	328,8	4 332,7	1 005,2	100,5	1 524,7	925,3	4,64E+01	1,08E+01	1,08E+00	75-85	24
P10_LG2	1 505	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	192,1	289,2	1,57E+01	3,65E+00	3,65E-01	75-85	24
HWN_P11	381	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	362,6	138,1	7,52E+00	1,74E+00	1,74E-01	75-85	24
P12_TSP	596	37,0	Non pavé	6,9	5,9	40,00	5,48	3,0	341,2	4 405,4	1 022,0	102,2	1 878,8	1119,8	5,71E+01	1,32E+01	1,32E+00	75-85	24
P12_P14	384	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	698,3	268,4	1,46E+01	3,39E+00	3,39E-01	75-85	24
P14_P15	1 097	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	691,1	758,5	4,13E+01	9,58E+00	9,58E-01	75-85	24
P15_P16	1 111	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	691,1	767,7	4,18E+01	9,69E+00	9,69E-01	75-85	24
P16_P17	1 331	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	691,1	920,0	5,01E+01	1,16E+01	1,16E+00	75-85	24
P18_HWN	1 962	42,0	Non pavé	7,4	6,3	44,65	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	1 169,8	2295,5	1,25E+02	2,90E+01	2,90E+00	75-85	24
THN_P18	1 010	42,0	Non pavé	7,4	6,3	44,65	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	1 169,8	1182,0	6,43E+01	1,49E+01	1,49E+00	75-85	24
P14_P22	1 724	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	7,2	12,3	6,71E-01	1,56E-01	1,56E-02	75-85	24
P17_P21	1 278	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	0,6	0,7	4,06E-02	9,43E-03	9,43E-04	75-85	24
P19_LG3	1 122	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	362,6	406,9	2,21E+01	5,14E+00	5,14E-01	75-85	24
P20_WD1	1 176	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	1 502,2	1765,9	9,61E+01	2,23E+01	2,23E+00	75-85	24
TFN_XFN	250	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	597,9	149,3	8,13E+00	1,89E+00	1,89E-01	75-85	24
THN_XHN	335	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	1 169,8	391,5	2,13E+01	4,94E+00	4,94E-01	75-85	24
HWS_XHS	2 510	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	691,7	1736,0	9,45E+01	2,19E+01	2,19E+00	75-85	24

A-1-3 DESCRIPTION DES SEGMENTS DE ROUTAGE MODÉLISÉS (SUITE)

Segment	Longueur du segment (m)	Largeur du segment (m)	Type de route	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 (g/s)			Atténuation (%)	Temps d'opération par jour (h/j)
										PMT	PM_{10}	$PM_{2,5}$			PMT	PM_{10}	$PM_{2,5}$		
P22_OBN	43	37,0	Non pavé	7,4	6,3	40,00	5,83	3,0	394,5	4 703,0	1 091,1	109,1	7,2	0,3	1,67E-02	3,88E-03	3,88E-04	75-85	24
P26_P29	94	37,0	Non pavé	5,2	4,4	40,00	4,09	3,0	128,6	2 840,2	658,9	65,9	375,3	35,4	1,16E+00	2,70E-01	2,70E-02	75-85	24
TSS_TSW	2 734	37,0	Non pavé	5,2	4,4	40,00	4,09	3,0	128,6	2 840,2	658,9	65,9	187,6	513,0	1,69E+01	3,91E+00	3,91E-01	75-85	24
TSE_P29	2 697	37,0	Non pavé	5,2	4,4	40,00	4,09	3,0	128,6	2 840,2	658,9	65,9	187,6	506,1	1,66E+01	3,86E+00	3,86E-01	75-85	24
P29_P05	667	37,0	Non pavé	5,2	4,4	40,00	4,09	3,0	128,6	2 840,2	658,9	65,9	187,6	125,2	4,11E+00	9,55E-01	9,55E-02	75-85	24
P05_TSS	1 364	37,0	Non pavé	5,2	4,4	40,00	4,09	3,0	128,6	2 840,2	658,9	65,9	187,6	256,0	8,42E+00	1,95E+00	1,95E-01	75-85	24
P26_P25	703	37,0	Non pavé	3,7	3,2	40,00	2,96	3,0	57,6	1 978,6	459,0	45,9	1,3	0,9	2,07E-02	4,80E-03	4,80E-04	75-85	24
P25_RWB	2 208	37,0	Non pavé	3,7	3,2	40,00	2,96	3,0	57,6	1 978,6	459,0	45,9	1,3	2,8	6,51E-02	1,51E-02	1,51E-03	75-85	24

A-1-4 PARAMÈTRES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSION UTILISÉS POUR LA MODÉLISATION DES OPÉRATIONS DE CHARGEMENT

Identifiant	Description	Tonnage manipulé (ktm/h)	Humidité du matériel (%)	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Taux d'émission (g/s) [1]			Temps d'opération par jour (h/j)	Groupe lithologique
										PMT	PM_{10}	$PM_{2,5}$		
ldxfno	Chargement à XFN (minerai)	1,185	5,4	688 254	5 391 601	50,0	5,5	0,76	0,74	1,62E-01	7,65E-02	1,16E-02	En continu	ore
ldxhno	Chargement à XHN (minerai)	0,610	5,4	687 388	5 392 754	50,0	5,5	0,76	0,74	8,33E-02	3,94E-02	5,97E-03	En continu	ore
ldxhso	Chargement à XHS (minerai)	3,592	5,4	689 026	5 390 972	125,0	5,5	0,76	0,74	4,90E-01	2,32E-01	3,51E-02	En continu	ore
ldlg2o	Chargement à LG2 (minerai)	1,141	5,4	685 709	5 394 435	365,0	5,5	1,00	0,74	1,56E-01	7,37E-02	1,12E-02	En continu	ore
ldxfnw	Chargement à XFN (stériles)	2,367	5,4	688 254	5 391 601	50,0	5,5	0,76	0,74	3,23E-01	1,53E-01	2,31E-02	En continu	waste
ldxhnw	Chargement à XHN (stériles)	6,340	5,4	687 388	5 392 754	50,0	5,5	0,76	0,74	8,65E-01	4,09E-01	6,20E-02	En continu	waste
ldxhsw	Chargement à XHS (stériles)	0,517	5,4	689 026	5 390 972	125,0	5,5	0,76	0,74	7,06E-02	3,34E-02	5,05E-03	En continu	waste
ldtspw	Chargement à TSP (stériles)	0,690	5,4	687 731	5 393 977	320,0	3,4	0,62	0,44	9,41E-02	4,45E-02	6,74E-03	En continu	waste
ldtspc	Chargement à TSP (argile)	0,001	5,4	687 731	5 393 977	320,0	2,4	1,12	0,35	1,38E-04	6,53E-05	9,89E-06	En continu	clay
ldcrsr	Chargement à CRS (granulat)	0,300	5,4	686 081	5 393 230	315,1	1,8	1,12	0,35	4,09E-02	1,94E-02	2,93E-03	En continu	roadstone
dplg3o	Déchargement à LG3 (minerai)	2,154	5,4	687 036	5 395 494	360,0	1,6	1,90	6,52	2,94E-01	1,39E-01	2,11E-02	En continu	ore
dpromo	Déchargement à ROM (minerai)	4,375	5,4	686 167	5 393 079	319,1	1,6	1,90	6,52	5,97E-01	2,82E-01	4,28E-02	En continu	ore
dpwd1w	Déchargement à WD1 (stériles)	8,925	5,4	688 593	5 395 342	370,0	1,6	1,90	6,52	1,22E+00	5,76E-01	8,72E-02	En continu	waste
dpcrsw	Déchargement à CRS (stériles)	0,253	5,4	686 081	5 393 230	315,1	1,6	1,90	6,52	3,45E-02	1,63E-02	2,47E-03	En continu	waste
dptsww	Déchargement à TSW (stériles)	0,345	5,4	683 470	5 391 917	375,0	1,0	1,21	4,80	4,71E-02	2,23E-02	3,37E-03	En continu	waste
dptsew	Déchargement à TSE (stériles)	0,345	5,4	684 085	5 394 161	375,0	1,0	1,21	4,80	4,71E-02	2,23E-02	3,37E-03	En continu	waste
dpobnc	Déchargement à OBN (argile)	0,043	5,4	689 105	5 393 882	350,0	1,6	1,90	6,52	5,80E-03	2,74E-03	4,15E-04	En continu	clay
dpobsc	Déchargement à OBS (argile)	0,003	5,4	689 801	5 392 344	350,0	1,6	1,90	6,52	4,74E-04	2,24E-04	3,39E-05	En continu	clay
dprwbc	Déchargement à RWB (argile)	0,001	5,4	685 915	5 390 290	330,0	0,8	0,80	3,40	1,38E-04	6,53E-05	9,89E-06	En continu	clay

[1] Taux d'émission calculés heure par heure en fonction de la vitesse du vent suivant la méthode de l'AP-42, section 13.2.4 Aggregate Handling And Storage Piles. Le taux d'émission est présenté pour un vent d'une vitesse de 3 m/s

A-1-5 PARAMÈTRES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSIONS UTILISÉS POUR LA MODÉLISATION DES OPÉRATIONS DE BOUTAGE

Identifiant	Description	Équipement	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Teneur en silt (%) [1]	Humidité du matériel (%)	Atténuation (%)	Taux d'émission (g/s)			Temps d'opération par jour (h/j)	Groupe lithologique
												PMT	PM_{10}	$PM_{2,5}$		
tdoz01	Bouteur sur chenilles 1	Caterpillar D8T	688 635	5 395 292	370,0	0,8	0,92	0,79	1,4	5,4	50	6,04E-02	7,32E-03	6,34E-03	En continu	waste
tdoz02	Bouteur sur chenilles 2	Caterpillar D11T	685 688	5 394 418	365,0	1,4	1,30	1,28	1,4	5,4	50	6,04E-02	7,32E-03	6,34E-03	En continu	ore
tdoz03	Bouteur sur chenilles 3	Caterpillar D11T	687 071	5 395 502	360,0	1,4	1,30	1,28	1,4	5,4	50	6,04E-02	7,32E-03	6,34E-03	En continu	ore
tdoz04	Bouteur sur chenilles 4	Caterpillar D11T	683 556	5 391 969	360,8	1,4	1,30	1,28	1,4	5,4	50	6,04E-02	7,32E-03	6,34E-03	En continu	waste
wdoz01	Bouteur sur roues 1	Caterpillar 844H	689 121	5 393 830	350,0	1,1	1,26	1,03	7,5	5,4	50	4,52E-01	9,08E-02	4,75E-02	En continu	clay
wdoz02	Bouteur sur roues 2	Caterpillar 844H	689 840	5 392 313	350,0	1,1	1,26	1,03	7,5	5,4	50	4,52E-01	9,08E-02	4,75E-02	En continu	clay

[1] Modélisation précédente du projet Dumont (GENIVAR, 2013a)

A-1-6 PARAMÈTRES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSIONS UTILISÉS POUR LA MODÉLISATION DES OPÉRATIONS DE CONCASSAGE

Identifiant	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Taux d'alimentation (kt/h)	Référence du facteur d'émission utilisé	Références supplémentaires pour les facteurs d'émission	Taux d'émission (g/s)			Temps d'opération par jour (h/j)	Groupe lithologique
											PMT	PM_{10}	$PM_{2,5}$ [1]		
crushj	Unité de concassage/criblage (mâchoire)	686 081	5 393 230	315,1	2,4	1,72	2,25	0,253	AP-42 11.19.2 - Tertiary Crushing	PM2.5 : AP-42 Appendix B.2, Cat. 3	1,90E-01	8,42E-02	2,48E-02	En continu	roadstone
crushc	Unité de concassage/criblage (cône)	686 081	5 393 230	315,1	2,5	1,98	2,34	0,253	AP-42 11.19.2 - Tertiary Crushing	PM2.5 : AP-42 Appendix B.2, Cat. 3	1,90E-01	8,42E-02	2,48E-02	En continu	roadstone

A-1-7 PARAMÈTRES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSIONS UTILISÉS POUR LA MODÉLISATION DES OPÉRATIONS DE FORAGE

Identifiant	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Taux d'émission - avant atténuation (g/s)			Méthode d'atténuation	Atténuation (%)	Temps d'opération par jour (h/j)	Groupe lithologique
								PMT	PM_{10}	$PM_{2.5}$				
drill1	Foreuse rotative #1 (banc 10 m, secteur nord)	687 321	5 392 788	50	1,8	0,81	1,63	1,39E-01	1,25E-01	6,95E-02	Dépoussiéreur	99	En continu	mining
drill2	Foreuse rotative #2 (banc 15 m, secteur nord)	687 321	5 392 788	50	1,8	0,81	1,63	1,53E-01	1,38E-01	7,66E-02	Dépoussiéreur	99	En continu	mining
drill3	Foreuse rotative #3 (banc 15 m, secteur sud)	688 304	5 391 592	50	1,8	0,81	1,63	1,53E-01	1,38E-01	7,66E-02	Dépoussiéreur	99	En continu	mining
drill4	Foreuse rotative #4 (banc 10 m, secteur sud)	688 304	5 391 592	50	1,8	0,81	1,63	1,39E-01	1,25E-01	6,95E-02	Dépoussiéreur	99	En continu	mining
drill5	Foreuse rotative #5 (banc 15 m, secteur extension sud-est)	689 109	5 390 938	125	1,8	0,81	1,63	1,53E-01	1,38E-01	7,66E-02	Dépoussiéreur	99	En continu	mining
drill6	Foreuse pre-split #1 (banc 15 m, secteur extension sud-est)	689 109	5 390 938	125	1,8	0,81	1,63	1,78E-01	1,60E-01	8,89E-02	Dépoussiéreur	99	En continu	mining

A-1-8 PARAMÈTRES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSIONS UTILISÉS POUR LA MODÉLISATION DES OPÉRATIONS DE SAUTAGE

Identifiant	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Taux d'émission (g/s)						Temps d'opération par jour (h/j)	Groupe lithologique	Début angles de restriction	Fin angles de restriction
								PMT	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	NO_x	SO_2				
sauto15s	Sautage Minerai - secteur extension sud-est - Banc 15 m	689 107	5 391 023	125,0	10,0	27,97	9,30	1,06E+02	5,53E+01	3,19E+00	1,03E+02	8,98E+00	2,70E+00	À midi seulement	ore	287,23	70,60
sautw15s	Sautage Stériles - secteur extension sud-est - Banc 15 m	689 107	5 391 023	125,0	10,0	30,01	9,30	1,31E+02	6,83E+01	3,94E+00	1,03E+02	8,98E+00	2,70E+00	À midi seulement	waste	287,23	70,60
sauto15n	Sautage Minerai - secteur nord - Banc 15 m	687 318	5 392 723	50,0	10,0	27,97	9,30	1,06E+02	5,53E+01	3,19E+00	1,03E+02	8,98E+00	2,70E+00	À midi seulement	ore	297,42	37,44
sautw15n	Sautage Stériles - secteur nord - Banc 15 m	687 318	5 392 723	50,0	10,0	30,01	9,30	1,31E+02	6,83E+01	3,94E+00	1,03E+02	8,98E+00	2,70E+00	À midi seulement	waste	297,42	37,44
sauto15c	Sautage Minerai - secteur sud - Banc 15 m	688 258	5 391 548	50,0	10,0	27,97	9,30	1,06E+02	5,53E+01	3,19E+00	1,03E+02	8,98E+00	2,70E+00	À midi seulement	ore	290,19	59,22
sautw15c	Sautage Stériles - secteur sud - Banc 15 m	688 258	5 391 548	50,0	10,0	30,01	9,30	1,31E+02	6,83E+01	3,94E+00	1,03E+02	8,98E+00	2,70E+00	À midi seulement	waste	290,19	59,22

A-1-9 TAUX D'ÉMISSIONS POUR LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES ÉQUIPEMENTS HORS-ROUTES

Véhicule	Type	Tier	Taux d'émission par véhicule (g/s)									
			PMT / PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	NO_x	SO_2	Cr(VI)	Mn	Ni	As	Hg
Caterpillar MD6310	Foreuse	T4N	4,89E-03	4,74E-03	1,05E-02	2,90E-01	4,20E-04	4,91E-10	2,18E-07	3,81E-07	1,02E-07	1,35E-09
Sandvik DI550	Foreuse	T4i	7,12E-04	6,91E-04	5,08E-03	1,32E-01	1,84E-04	2,14E-10	9,53E-08	1,67E-07	4,44E-08	5,90E-10
Caterpillar 390D	Excavatrice	T3	2,33E-02	2,26E-02	1,27E-01	2,25E-01	4,22E-04	3,50E-10	1,55E-07	2,72E-07	7,23E-08	9,62E-10
Caterpillar 6015B	Excavatrice	T4N	1,66E-03	1,61E-03	1,87E-02	3,40E-02	4,27E-04	4,99E-10	2,22E-07	3,88E-07	1,03E-07	1,37E-09
Caterpillar 6060	Excavatrice	T4i	5,00E-02	4,85E-02	4,32E-01	1,19E+00	1,71E-03	2,01E-09	8,92E-07	1,56E-06	4,15E-07	5,52E-09
Caterpillar 745C	Camion de transport hors-route	T4N	1,12E-03	1,09E-03	7,99E-03	2,30E-02	2,88E-04	3,37E-10	1,50E-07	2,62E-07	6,97E-08	9,27E-10
Caterpillar 777G	Camion de transport hors-route	T4N	6,10E-03	5,92E-03	1,31E-02	3,62E-01	5,24E-04	6,12E-10	2,72E-07	4,76E-07	1,27E-07	1,68E-09
Komatsu 930E-5	Camion de transport hors-route	T4N	1,72E-02	1,67E-02	3,71E-02	1,02E+00	1,48E-03	1,73E-09	7,69E-07	1,35E-06	3,58E-07	4,76E-09
Caterpillar D8	Bouteur à chenilles	T4N	7,86E-04	7,63E-04	5,61E-03	1,61E-02	2,03E-04	2,37E-10	1,05E-07	1,84E-07	4,90E-08	6,51E-10
Caterpillar D11T (T4N)	Bouteur à chenilles	T4N	5,66E-03	5,49E-03	1,22E-02	3,36E-01	4,86E-04	5,68E-10	2,53E-07	4,42E-07	1,18E-07	1,56E-09
Caterpillar 844K	Bouteur sur roues	T4N	1,55E-03	1,51E-03	1,75E-02	3,19E-02	4,00E-04	4,67E-10	2,08E-07	3,63E-07	9,67E-08	1,29E-09
Caterpillar 16M3	Niveleuse	T4N	7,73E-04	7,50E-04	5,51E-03	1,59E-02	1,99E-04	2,33E-10	1,03E-07	1,81E-07	4,81E-08	6,40E-10
Komatsu HD785-8	Camion de transport hors-route	T4N	7,60E-03	7,37E-03	1,63E-02	4,50E-01	6,52E-04	7,62E-10	3,39E-07	5,93E-07	1,58E-07	2,10E-09
Caterpillar 992K (T4N)	Chargeuse sur roues	T4N	5,42E-03	5,26E-03	1,17E-02	3,22E-01	4,66E-04	5,44E-10	2,42E-07	4,23E-07	1,13E-07	1,50E-09
Kpijci 3055	Unité de concassage/criblage	T3	8,38E-03	8,12E-03	4,81E-02	1,25E-01	2,42E-04	2,02E-10	8,99E-08	1,57E-07	4,18E-08	5,56E-10
Kpijci K400	Unité de concassage/criblage	T3	1,09E-02	1,06E-02	6,25E-02	1,63E-01	3,15E-04	2,63E-10	1,17E-07	2,05E-07	5,44E-08	7,24E-10

A-1-10 PARAMÈTRES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSIONS POUR LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES ÉQUIPEMENTS LOCALISÉS

Identifiant	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Température (K)	Vitesse (m/s)	Diamètre (m)	Type de source	Taux d'émission (g/s)									
										PMT / PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	NOx	SO_2	Cr(VI)	Mn	Ni	Hg	As
crushjx	Jaw crushing plant - Exhaust	686 081	5 393 230	315.1	4.2	845.2	50.0	0.2	Vertical	8.38E-03	8.12E-03	4.81E-02	1.25E-01	2.42E-04	2.02E-10	8.99E-08	1.57E-07	5.56E-10	4.18E-08
crushcx	Cone crushing plant - Exhaust	686 081	5 393 230	315.1	4.2	785.4	50.0	0.1	Vertical	1.09E-02	1.06E-02	6.25E-02	1.63E-01	3.15E-04	2.63E-10	1.17E-07	2.05E-07	7.24E-10	5.44E-08
tdoz01x	Bouteur sur chenilles 1 - Exhaust	688 635	5 395 292	370.0	3.2	755.4	44.7	0.1	Vertical	7.86E-04	7.63E-04	5.61E-03	1.61E-02	2.03E-04	2.37E-10	1.05E-07	1.84E-07	6.51E-10	4.90E-08
tdoz02x	Bouteur sur chenilles 2 - Exhaust	685 688	5 394 418	365.0	4.5	774.3	23.3	0.3	Vertical	5.66E-03	5.49E-03	1.22E-02	3.36E-01	4.86E-04	5.68E-10	2.53E-07	4.42E-07	1.56E-09	1.18E-07
tdoz03x	Bouteur sur chenilles 3 - Exhaust	687 071	5 395 502	360.0	4.5	774.3	23.3	0.3	Vertical	5.66E-03	5.49E-03	1.22E-02	3.36E-01	4.86E-04	5.68E-10	2.53E-07	4.42E-07	1.56E-09	1.18E-07
tdoz04x	Bouteur sur chenilles 4 - Exhaust	683 556	5 391 969	360.8	4.5	774.3	23.3	0.3	Vertical	5.66E-03	5.49E-03	1.22E-02	3.36E-01	4.86E-04	5.68E-10	2.53E-07	4.42E-07	1.56E-09	1.18E-07
wdoz01x	Bouteur sur roues 1 - Exhaust	689 121	5 393 830	350.0	5.0	755.4	12.0	0.3	Vertical	1.55E-03	1.51E-03	1.75E-02	3.19E-02	4.00E-04	4.67E-10	2.08E-07	3.63E-07	1.29E-09	9.67E-08
wdoz02x	Bouteur sur roues 2 - Exhaust	689 840	5 392 313	350.0	5.0	755.4	12.0	0.3	Vertical	1.55E-03	1.51E-03	1.75E-02	3.19E-02	4.00E-04	4.67E-10	2.08E-07	3.63E-07	1.29E-09	9.67E-08
drill1x	Foreuse rotative #1 (banc 10 m, secteur nord) - Exhaust	687 321	5 392 788	50.0	3.6	774.3	36.3	0.3	Vertical	4.89E-03	4.74E-03	1.05E-02	2.90E-01	4.20E-04	4.91E-10	2.18E-07	3.81E-07	1.35E-09	1.02E-07
drill2x	Foreuse rotative #2 (banc 15 m, secteur nord) - Exhaust	687 321	5 392 788	50.0	3.6	774.3	36.3	0.3	Vertical	4.89E-03	4.74E-03	1.05E-02	2.90E-01	4.20E-04	4.91E-10	2.18E-07	3.81E-07	1.35E-09	1.02E-07
drill3x	Foreuse rotative #3 (banc 15 m, secteur nord) - Exhaust	687 321	5 392 788	50.0	3.6	774.3	36.3	0.3	Vertical	4.89E-03	4.74E-03	1.05E-02	2.90E-01	4.20E-04	4.91E-10	2.18E-07	3.81E-07	1.35E-09	1.02E-07
drill4x	Foreuse rotative #4 (banc 10 m, secteur sud) - Exhaust	689 109	5 390 938	125.0	3.6	774.3	36.3	0.3	Vertical	4.89E-03	4.74E-03	1.05E-02	2.90E-01	4.20E-04	4.91E-10	2.18E-07	3.81E-07	1.35E-09	1.02E-07
drill5x	Foreuse rotative #5 (banc 15 m, secteur sud) - Exhaust	689 109	5 390 938	125.0	3.6	774.3	36.3	0.3	Vertical	4.89E-03	4.74E-03	1.05E-02	2.90E-01	4.20E-04	4.91E-10	2.18E-07	3.81E-07	1.35E-09	1.02E-07
drill6x	Foreuse pre-split #1 (banc 15 m, secteur sud) - Exhaust	689 109	5 390 938	125.0	3.7	743.9	45.8	0.2	Vertical	7.12E-04	6.91E-04	5.08E-03	1.32E-01	1.84E-04	2.14E-10	9.53E-08	1.67E-07	5.90E-10	4.44E-08
ldlg2ox	Loading at LG2 (ore) - Exhaust	685 709	5 394 435	365.0	7.5	755.4	32.3	0.4	Vertical	9.99E-02	9.69E-02	8.65E-01	2.37E+00	3.43E-03	4.01E-09	1.78E-06	3.12E-06	1.10E-08	8.30E-07
ldtspwx	Loading at TSP (waste) - Exhaust	687 731	5 393 977	320.0	4.6	755.4	23.8	0.2	Vertical	1.66E-03	1.61E-03	1.87E-02	3.40E-02	4.27E-04	4.99E-10	2.22E-07	3.88E-07	1.37E-09	1.03E-07
ldtspcx	Loading at TSP (clay) - Exhaust	687 731	5 393 977	320.0	3.8	755.4	19.1	0.2	Vertical	7.00E-02	6.79E-02	3.82E-01	6.74E-01	1.27E-03	1.05E-09	4.66E-07	8.16E-07	2.88E-09	2.17E-07

A-1-11 PARAMÈTRES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSION L'ÉROSION ÉOLIENNE ASSOCIÉE AUX PILES

Identifiant	Description	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Z (m)	Surface considérée (m^2)	Teneur en limon (%)	Taux d'émission ($g/s.m^2$)			Groupe lithologique
							PMT	PM_{10}	$PM_{2.5}$	
ptsfe	Digue est du parc à résidus	363,6	1,7	0,77	35,600	1,4	2,13E-05	1,06E-05	1,60E-06	waste
ptsfw	Digue ouest du parc à résidus	363,6	1,7	0,77	35,600	1,4	2,13E-05	1,06E-05	1,60E-06	waste
prwb	Digue du bassin d'eau recyclée	325,0	0,2	0,08	1,400	7,5	1,14E-04	5,70E-05	8,56E-06	clay
plgo3	Stockage #3 de minerai de basse teneur	350,0	5,0	2,33	80,600	1,4	2,13E-05	1,06E-05	1,60E-06	ore
plgo2	Stockage #2 de minerai de basse teneur	360,0	5,0	2,33	42,600	1,4	2,13E-05	1,06E-05	1,60E-06	ore
pwd1	Halde à stériles	365,0	2,5	1,16	494,100	1,4	2,13E-05	1,06E-05	1,60E-06	waste
pwd2	Halde à mort-terrain	345,0	0,5	0,23	4,100	7,5	1,14E-04	5,70E-05	8,56E-06	clay

A-1-12 PARAMÈTRES PHYSIQUES POUR LA MODÉLISATION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES LOCOMOTIVES

Identifiant	Description	Hauteur de relâche (m)	Température (K)	Vitesse (m/s)	Diamètre (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)
loco01-03	Locomotive	4,8	461,0	10,2	0,6	0	0

A-1-13 COORDONNÉES ET ÉLÉVATIONS DES SOURCES PONCTUELLES DES LOCOMOTIVES

Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
loco01	686 498	5 390 132	313,0
loco02	686 538	5 390 153	313,0
loco03	686 518	5 390 143	313,0

A-1-14 TAUX D'ÉMISSIONS POUR LA MODÉLISATION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES LOCOMOTIVES

Substance	Taux d'émission (g/s)
	loco
PMT / PM_{10}	2,392E-02
$PM_{2,5}$	2,320E-02
CO	1,701E-01
NO_x	6,578E-01
SO_2	6,164E-04
CrVI (PMT)	4,970E-10
Mn (PM10)	2,210E-07
Ni (PM10)	3,865E-07
Hg (PMT)	1,367E-09
As (PMT)	1,029E-07

ANNEXE

A-2 *RÉSULTATS - SCÉNARIO D'EXPLOITATION*

Description de la norme ou du critère									Description des valeurs modélisées	Concentrations modélisées dans le domaine d'application des normes et critères (µg/m³)						Concentration totale modélisée (µg/m³)	Contribution du projet (%)	Pourcentage de la valeur limite (%)
Substance	Acronyme, formule chimique ou # CAS	Gouv. / Org.	Type de seuil	Période	Statistique	Valeur limite (µg/m³)	Référence concentration initiale	Concentration initiale (µg/m³)	Scénario	Maximum par année de l'échantillon météorologique					Maximum			
										A1	A2	A3	A4	A5				
Particules totales	PMT	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	120	Projets Nordiques	40	Scenario 1a	110	99	128	123	127	128	168	76	140
									Scenario 1b	111	99	129	123	127	129	169	76	140
									Scenario 1c	110	99	129	123	127	129	169	76	140
Particules fines	PM2,5	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	30	Projets Nordiques	15	Scenario 1a	9,9	10,9	12,6	12,6	13,0	13,0	28,0	46	93
									Scenario 1b	9,8	10,9	12,5	12,6	13,0	13,0	28,0	46	93
									Scenario 1c	9,8	10,9	12,5	12,6	13,0	13,0	28,0	46	93
Monoxyde de carbone	CO	MELCCFP	Norme	1 heure	1er maximum	34000	Projets Nordiques	600	Scenario 1b	730	852	1086	699	574	1086	1686	64	5
				8 heures	1er maximum	12700	Projets Nordiques	400		92	136	137	90	73	137	537	25	4
Dioxyde d'azote	NO2	MELCCFP	Norme	1 heure	1er maximum	414	Projets Nordiques	50	Scenario 1b	208	199	198	199	208	208	258	81	62
				24 heures	1er maximum	207	Projets Nordiques	30		82	86	82	93	98	98	128	77	62
				1 an	1er maximum	103	Projets Nordiques	10		11	11	11	11	12	12	22	54	21
Dioxyde de soufre	SO2	MELCCFP	Norme	4 minutes	99,5e percentile	1050	Projets Nordiques	40	Scenario 1b	2	3	3	3	3	3	43	8	4
				24 heures	1er maximum	288	Projets Nordiques	10		< 1	1	1	< 1	< 1	1	11	11	4
				1 an	1er maximum	52	Projets Nordiques	2		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2,0	1	4
				4 minutes	1er maximum	1310	Projets Nordiques	40		36	42	54	35	29	54	94	58	7
Antimoine	Sb	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,17	Projets Nordiques	0,001	Scenario 1b	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	2	< 1
Argent	Ag	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,23	Projets Nordiques	0,005	Scenario 1b	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005	< 1	2
Arsenic	As	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,003	Projets Nordiques	0,002	Scenario 1b	0,00009	0,00010	0,00009	0,00010	0,00009	0,00010	0,00210	5	70
Baryum	Ba	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,05	Projets Nordiques	0,02	Scenario 1b	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0201	< 1	40
Béryllium	Be	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,0004	Projets Nordiques	0	Scenario 1b	4,27E-06	4,61E-06	4,32E-06	4,75E-06	4,43E-06	4,75E-06	4,75E-06	100	1

Description de la norme ou du critère									Description des valeurs modélisées	Concentrations modélisées dans le domaine d'application des normes et critères (µg/m³)						Concentration totale modélisée (µg/m³)	Contribution du projet (%)	Pourcentage de la valeur limite (%)
Substance	Acronyme, formule chimique ou # CAS	Gouv. / Org.	Type de seuil	Période	Statistique	Valeur limite (µg/m³)	Référence concentration initiale	Concentration initiale (µg/m³)	Scénario	Maximum par année de l'échantillon météorologique					Maximum			
										A1	A2	A3	A4	A5				
Cadmium	Cd	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,0036	Projets Nordiques	0,0005	Scenario 1b	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	0.00050	< 1	14
Chrome (composés de chrome trivalent)	Cr(III)	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,1	Projets Nordiques	0,01	Scenario 1b	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.011	13	11
Chrome (composés de chrome hexavalent)	Cr(VI)	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,004	Projets Nordiques	0,002	Scenario 1b	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	0.00200	< 1	50
Chrysotile	Chrys	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	-	-	-	Scenario 1b	0.00534	0.00557	0.00495	0.00572	0.00553	0.00572	0.00572	100	-
Cobalt	Co	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,1	Projets Nordiques	0	Scenario 1b	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	100	< 1
Cuivre	Cu	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	2,5	Projets Nordiques	0,2	Scenario 1b	< 0.01	< 0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.21	5	8
Manganèse	Mn	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,025	Projets Nordiques	0,005	Scenario 1b	0.0021	0.0023	0.0022	0.0024	0.0022	0.0024	0.0074	32	30
Mercure	Hg	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,005	Projets Nordiques	0,002	Scenario 1b	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	0.00200	< 1	40
Nickel	Ni	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	0,07	Projets Nordiques	0,002	Scenario 1a	0.0179	0.0169	0.0215	0.0216	0.0236	0.0236	0.0256	92	37
									Scenario 1b	0.0486	0.0601	0.0713	0.0484	0.0407	0.0713	0.0733	97	105
									Scenario 1c	0.0345	0.0339	0.0290	0.0403	0.0367	0.0403	0.0423	95	60
				1 an	1er maximum	0,02	NCQQA v7	0,002	Scenario 1b	0.0008	0.0008	0.0007	0.0008	0.0008	0.0008	0.0028	29	14
Plomb	Pb	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,1	Projets Nordiques	0,004	Scenario 1b	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.004	3	4
Sélénium	Se	MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	2	NCQQA v7	0,15	Scenario 1b	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.15	< 1	8
Silice cristalline	SiO2	MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	23	NCQQA v7	6	Scenario 1a	7.7	7.4	7.3	7.5	7.8	7.8	13.8	57	60
									Scenario 1b	20.5	23.8	30.0	19.5	16.3	30.0	36.0	83	156
									Scenario 1c	13.6	14.1	12.0	16.4	15.4	16.4	22.4	73	97
	SiO2	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,07	Golder2015	0,008	Scenario 1b	0.0697	0.0649	0.0737	0.0745	0.0725	0.0745	0.0825	90	118
Thallium	Tl	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,25	Projets Nordiques	0,005	Scenario 1b	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.005	< 1	2
Titane	Ti	MELCCFP	Critère	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v7	0	Scenario 1b	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	100	< 1
Vanadium	V	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	1	Projets Nordiques	0,01	Scenario 1b	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	3	1
Zinc	Zn	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	2,5	Projets Nordiques	0,1	Scenario 1b	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.10	2	4

Description de la norme ou du critère									Description des valeurs modélisées	Concentrations modélisées dans le domaine d'application des normes et critères (µg/m³)						Concentration totale modélisée (µg/m³)	Contribution du projet (%)	Pourcentage de la valeur limite (%)
Substance	Acronyme, formule chimique ou # CAS	Gouv. / Org.	Type de seuil	Période	Statistique	Valeur limite (µg/m³)	Référence concentration initiale	Concentration initiale (µg/m³)	Scénario	Maximum par catégorie					Maximum			
										École Trécesson	École Launay	Résidences sud-ouest	Résidences sud-est	Baux de location				
Particules totales	PMT	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	120	Projets Nordiques	40	Scenario 1a	23	34	52	76	34	76	116	65	96
									Scenario 1b	23	40	55	98	37	98	138	71	115
									Scenario 1c	23	34	52	76	34	76	116	65	96
Particules fines	PM2,5	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	30	Projets Nordiques	15	Scenario 1a	2,0	4,1	4,9	6,3	3,5	6,3	21,3	30	71
									Scenario 1b	2,1	4,2	4,9	7,1	3,5	7,1	22,1	32	74
									Scenario 1c	2,0	4,1	4,9	6,3	3,5	6,3	21,3	30	71
Monoxyde de carbone	CO	MELCCFP	Norme	1 heure	1er maximum	34000	Projets Nordiques	600	Scenario 1b	303	163	302	946	359	946	1546	61	5
				8 heures	1er maximum	12700	Projets Nordiques	400		44	21	39	120	46	120	520	23	4
Dioxyde d'azote	NO2	MELCCFP	Norme	1 heure	1er maximum	414	Projets Nordiques	50	Scenario 1b	97	146	151	156	123	156	206	76	50
				24 heures	1er maximum	207	Projets Nordiques	30		14	34	45	71	33	71	101	70	49
				1 an	1er maximum	103	Projets Nordiques	10		2	3	8	9	3	9	19	49	19
Dioxyde de soufre	SO2	MELCCFP	Norme	4 minutes	99,5e percentile	1050	Projets Nordiques	40	Scenario 1b	< 1	< 1	< 1	3	1	3	43	7	4
				24 heures	1er maximum	288	Projets Nordiques	10		< 1	< 1	< 1	1	< 1	1	11	10	4
				1 an	1er maximum	52	Projets Nordiques	2		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2,0	< 1	4
				4 minutes	1er maximum	1310	Projets Nordiques	40		15	8	15	47	18	47	87	54	7
Antimoine	Sb	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,17	Projets Nordiques	0,001	Scenario 1b	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	1	< 1
Argent	Ag	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,23	Projets Nordiques	0,005	Scenario 1b	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005	< 1	2
Arsenic	As	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,003	Projets Nordiques	0,002	Scenario 1b	0,00001	0,00002	0,00005	0,00008	0,00003	0,00008	0,00208	4	69
Baryum	Ba	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,05	Projets Nordiques	0,02	Scenario 1b	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0200	< 1	40
Béryllium	Be	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,0004	Projets Nordiques	0	Scenario 1b	6,89E-07	1,07E-06	2,74E-06	3,71E-06	1,32E-06	3,71E-06	3,71E-06	100	< 1

A-2-2 Résultats de la modélisation aux récepteurs sensibles (SUITE)

Description de la norme ou du critère									Description des valeurs modélisées	Concentrations modélisées dans le domaine d'application des normes et critères (µg/m³)						Concentration totale modélisée (µg/m³)	Contribution du projet (%)	Pourcentage de la valeur limite (%)
Substance	Acronyme, formule chimique ou # CAS	Gouv. / Org.	Type de seuil	Période	Statistique	Valeur limite (µg/m³)	Référence concentration initiale	Concentration initiale (µg/m³)	Scénario	Maximum par catégorie					Maximum			
										École Trécesson	École Launay	Résidences sud-ouest	Résidences sud-est	École Trécesson				
Cadmium	Cd	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,0036	Projets Nordiques	0,0005	Scenario 1b	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00050	< 1	14
Chrome (composés de chrome trivalent)	Cr(III)	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,1	Projets Nordiques	0,01	Scenario 1b	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	< 0,001	0,001	0,011	10	11
Chrome (composés de chrome hexavalent)	Cr(VI)	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,004	Projets Nordiques	0,002	Scenario 1b	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00200	< 1	50
Chrysotile	Chrys	MELCCFP	-	1 an	1er maximum	-	-	-	Scenario 1b	0,00070	0,00109	0,00364	0,00281	0,00165	0,00364	0,00364	100	-
Cobalt	Co	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,1	Projets Nordiques	0	Scenario 1b	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1
Cuivre	Cu	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	2,5	Projets Nordiques	0,2	Scenario 1b	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,21	4	8
Manganèse	Mn	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,025	Projets Nordiques	0,005	Scenario 1b	0,0004	0,0006	0,0015	0,0017	0,0007	0,0017	0,0067	26	27
Mercure	Hg	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,005	Projets Nordiques	0,002	Scenario 1b	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00200	< 1	40
Nickel	Ni	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	0,07	Projets Nordiques	0,002	Scenario 1a	0.0013	0.0064	0.0062	0.0040	0.0049	0.0064	0.0084	76	12
									Scenario 1b	0.0208	0.0125	0.0209	0.0615	0.0240	0.0615	0.0635	97	91
									Scenario 1c	0.0208	0.0125	0.0173	0.0246	0.0240	0.0246	0.0266	92	38
				1 an	1er maximum	0,02	NCQQA v7	0,002	Scenario 1b	0.0001	0.0002	0.0006	0.0005	0.0003	0.0006	0.0026	23	13
Plomb	Pb	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,1	Projets Nordiques	0,004	Scenario 1b	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.004	3	4
Sélénium	Se	MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	2	NCQQA v7	0,15	Scenario 1b	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.15	< 1	8
Silice cristalline	SiO2	MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	23	NCQQA v7	6	Scenario 1a	1.5	3.5	3.7	4.5	2.3	4.5	10.5	43	46
									Scenario 1b	8.3	4.4	8.5	26.1	10.0	26.1	32.1	81	139
									Scenario 1c	8.3	4.4	5.8	9.8	10.0	10.0	16.0	62	69
	SiO2	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,07	Golder2015	0,008	Scenario 1b	0.0093	0.0147	0.0315	0.0434	0.0172	0.0434	0.0514	84	73
Thallium	Tl	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,25	Projets Nordiques	0,005	Scenario 1b	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.005	< 1	2
Titane	Ti	MELCCFP	Critère	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v7	0	Scenario 1b	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.02	< 0.01	0.02	0.02	100	< 1
Vanadium	V	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	1	Projets Nordiques	0,01	Scenario 1b	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	2	1
Zinc	Zn	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	2,5	Projets Nordiques	0,1	Scenario 1b	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.10	2	4

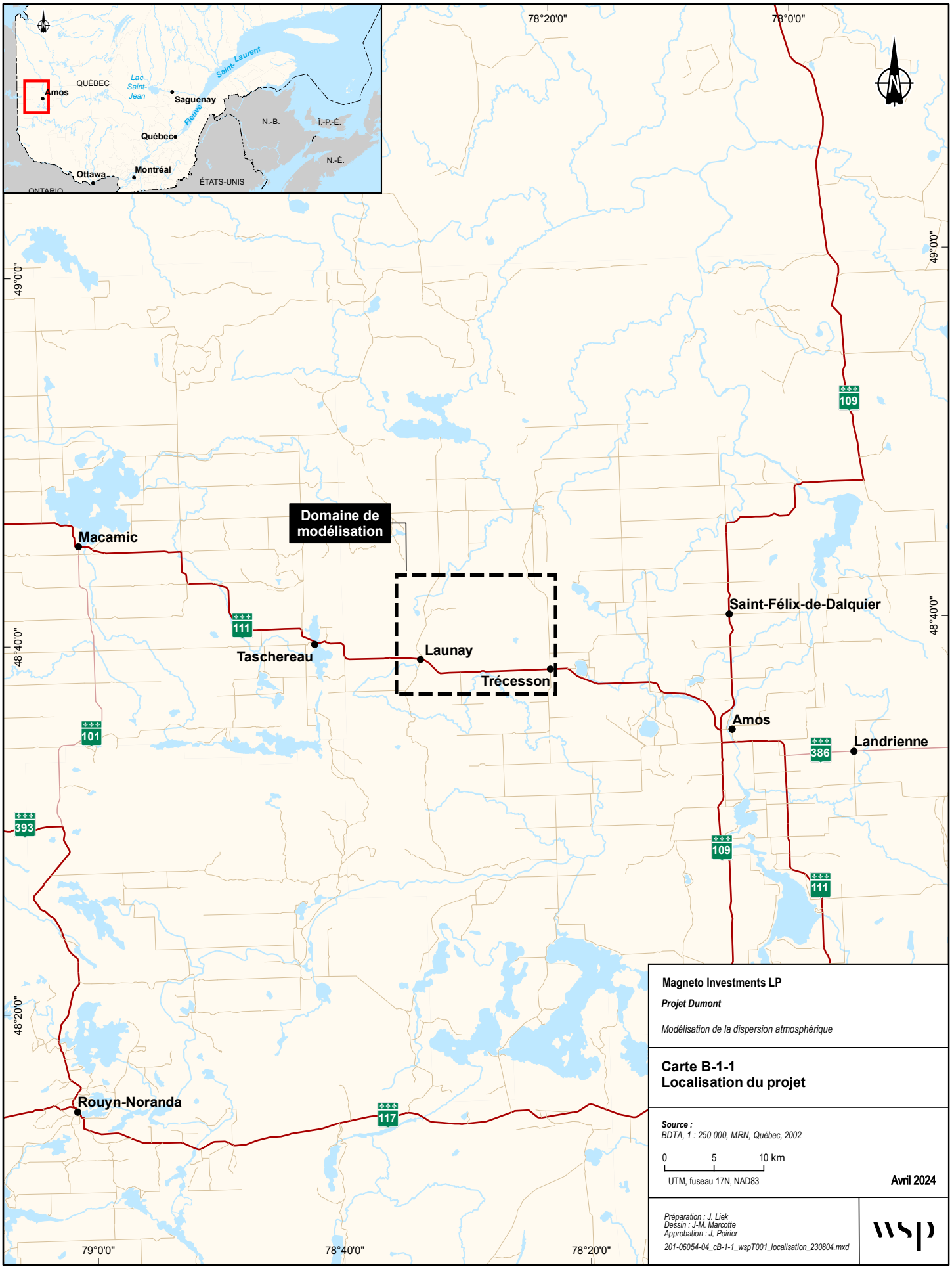
Description de la norme ou du critère									Description des valeurs modélisées	Concentrations modélisées dans le domaine d'application des normes et critères (µg/m³)						Concentration totale modélisée (µg/m³)	Contribution du projet (%)	Pourcentage de la valeur limite (%)
Substance	Acronyme, formule chimique ou # CAS	Gouv. / Org.	Type de seuil	Période	Statistique	Valeur limite (µg/m³)	Référence concentration initiale	Concentration initiale (µg/m³)	Scénario	Maximum par année de l'échantillon météorologique					Maximum			
										A1	A2	A3	A4	A5				
Particules totales	PMT	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	120	Projets Nordiques	40	Scénario 1a	60	80	69	77	65	80	120	67	99,6
									Scénario 1b	60	88	71	107	79	107	147	73	122,9
									Scénario 1c	60	80	69	77	65	80	120	67	99,6
Particules fines	PM2,5	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	30	Projets Nordiques	15	Scénario 1a	5,7	6,8	5,2	6,5	6,0	6,8	21,8	31	73
									Scénario 1b	5,7	6,9	5,3	7,6	6,2	7,6	22,6	34	75
									Scénario 1c	5,7	6,9	5,3	6,5	6,0	6,9	21,9	32	73
Nickel	Ni	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	0,07	Projets Nordiques	0,002	Scénario 1a	0,0043	0,0064	0,0039	0,0065	0,0054	0,0065	0,0085	76	12
									Scénario 1b	0,0486	0,0601	0,0713	0,0484	0,0407	0,0713	0,0733	97	105
									Scénario 1c	0,0345	0,0339	0,0177	0,0226	0,0312	0,0345	0,0365	95	52
Silice cristalline	SiO2	MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	23	NCQQA v7	6	Scénario 1a	4,8	4,8	5,2	4,8	5,2	5,2	11,2	46	49
									Scénario 1b	20,5	23,8	30,0	19,5	16,3	30,0	36,0	83	156
									Scénario 1c	13,6	14,1	7,5	9,4	13,1	14,1	20,1	70	87
	SiO2	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,07	Golder2015	0,008	Scénario 1b	0,0446	0,0458	0,0455	0,0448	0,0495	0,0495	0,0575	86	82

ANNEXE

B CARTES

ANNEXE

B-1 *GÉNÉRALES*



Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-1-1
Localisation du projet

Source :
BDTA, 1 : 250 000, MRN, Québec, 2002

0 5 10 km

UTM, fuseau 17N, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : J-M. Marcotte
Approbation : J. Poirier

201-06054-04_cB-1-1_wspT001_localisation_230804.mxd

78°30'
78°25'
78°20'
78°15'
48°40'
48°40'
78°35'
78°30'
78°25'
Launay
Trécesson
111
A
Échelle : 1 : 20 000
0 250 500 m

Domaine de modélisation
Limite d'application des normes et critères
Limite de municipalité

Magneto Investments LP

Projet Dumont
Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-1-2
Domaine de modélisation et limite d'application

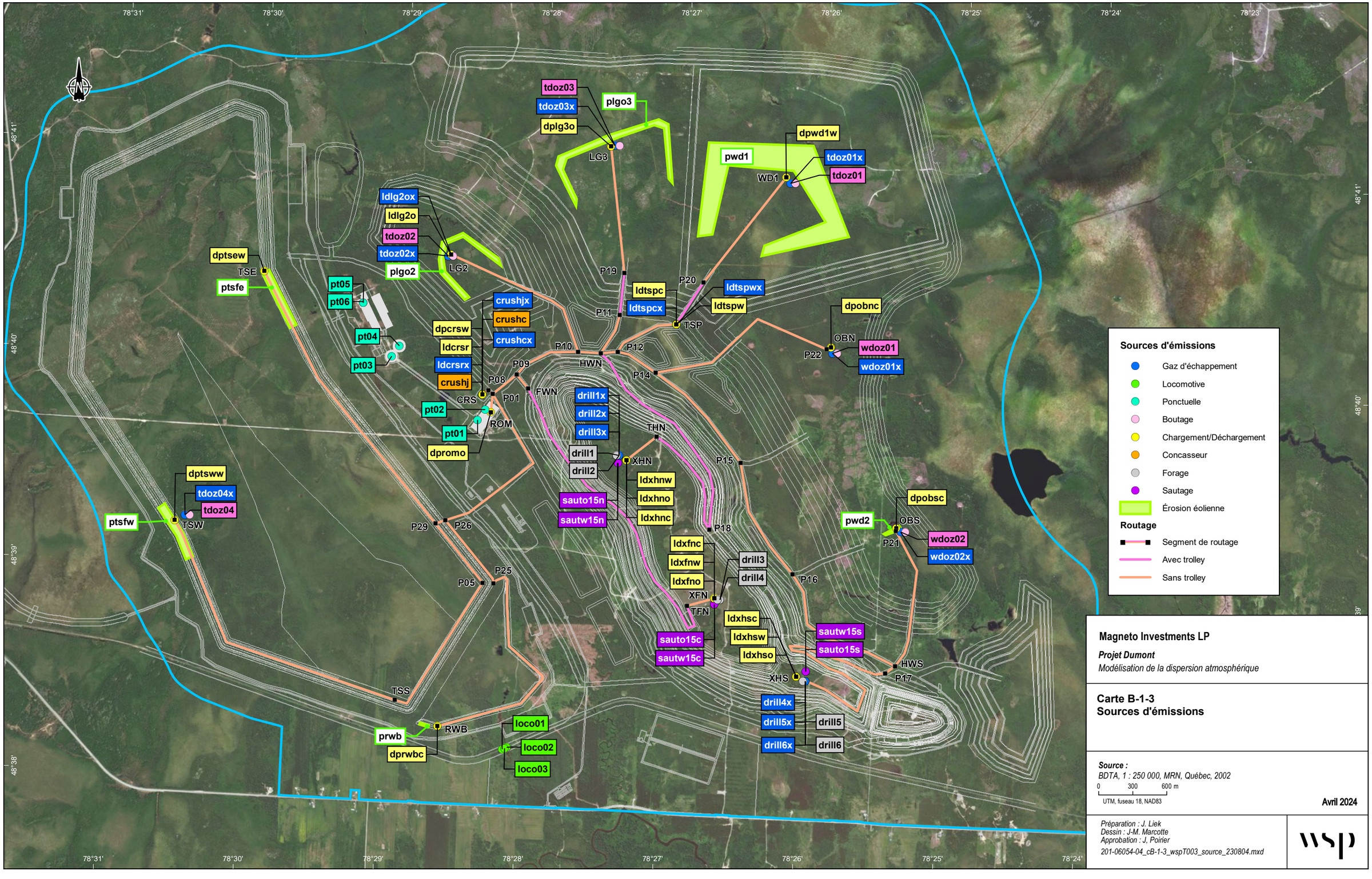
Source :
BDTA, 1 : 250 000, MRN, Québec, 2002

0 650 1 300 m
UTM, fuseau 17N, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : J-M. Marcotte
Approbation : J. Poirier
201-06054-04_cB-1-2_wspT002_domaine_230804.mxd

wsp



Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-1-3
Sources d'émissions

Source :
BDTA, 1 : 250 000, MRN, Québec, 2002

0 300 600 m

UTM, fuseau 18, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : J-M. Marcotte
Approbation : J. Poirier

201-06054-04_cB-1-3_wspT003_source_230804.mxd

wsp



Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-1-4
Trajets de routage :
Extraction de la fosse du secteur nord

Source :
BDTA, 1 : 250 000, MRN, Québec, 2002

0 300 600 m

UTM, fuseau 18, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : J-M. Marcotte
Approbation : J, Poirier

201-06054-04_cB-1-4_wspT010_routa_n_230804.mxd

wsp

78°31' 78°30' 78°29' 78°28' 78°27' 78°26' 78°25' 78°24' 78°23'

48°41' 48°40' 48°39' 48°38'

LG3 WD1 LG2 TSE P19 P20 P11 TSP P10 P12 OBN P22 P09 HWN P14 P08 FWN CRS P01 ROM THN XHN P15 P18 OBS P21 P16 P29 P26 TSW P25 P05 XFN TFN HWS P17 XHS TSS RWB

Trajets de routage

- XFN à ROM
- XFN à LG3
- XFN à WD1
- XFN à OBN

Routage

- Segement de routage

Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-1-5
Trajets de routage :
Extraction de la fosse du secteur sud

Source :
BDTA, 1 : 250 000, MRN, Québec, 2002

0 300 600 m

UTM, fuseau 18, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : J-M. Marcotte
Approbation : J. Poirier

201-06054-04_cB-1-5_wspT011_routa_s_230804.mxd

wsp

78°31' 78°30' 78°29' 78°28' 78°27' 78°26' 78°25' 78°24' 78°23'

48°41' 48°40' 48°39' 48°38'

LG3 WD1 LG2 TSE P19 P20 P11 TSP OBN P22 P10 P12 HWN P09 P14 P08 FWN CRS P01 ROM THN XHN P15 P18 OBS P21 P16 TSW P29 P26 P25 P05 XFN TFN HWS P17 XHS TSS RWB

Trajets de routage

- XHS à ROM
- XHS à LG3
- XHS à WD1
- XHS à OBS

Routage

- Segement de routage

Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-1-6
Trajets de routage :
Extraction de la fosse du secteur extension sud-est

Source :
BDTA, 1 : 250 000, MRN, Québec, 2002

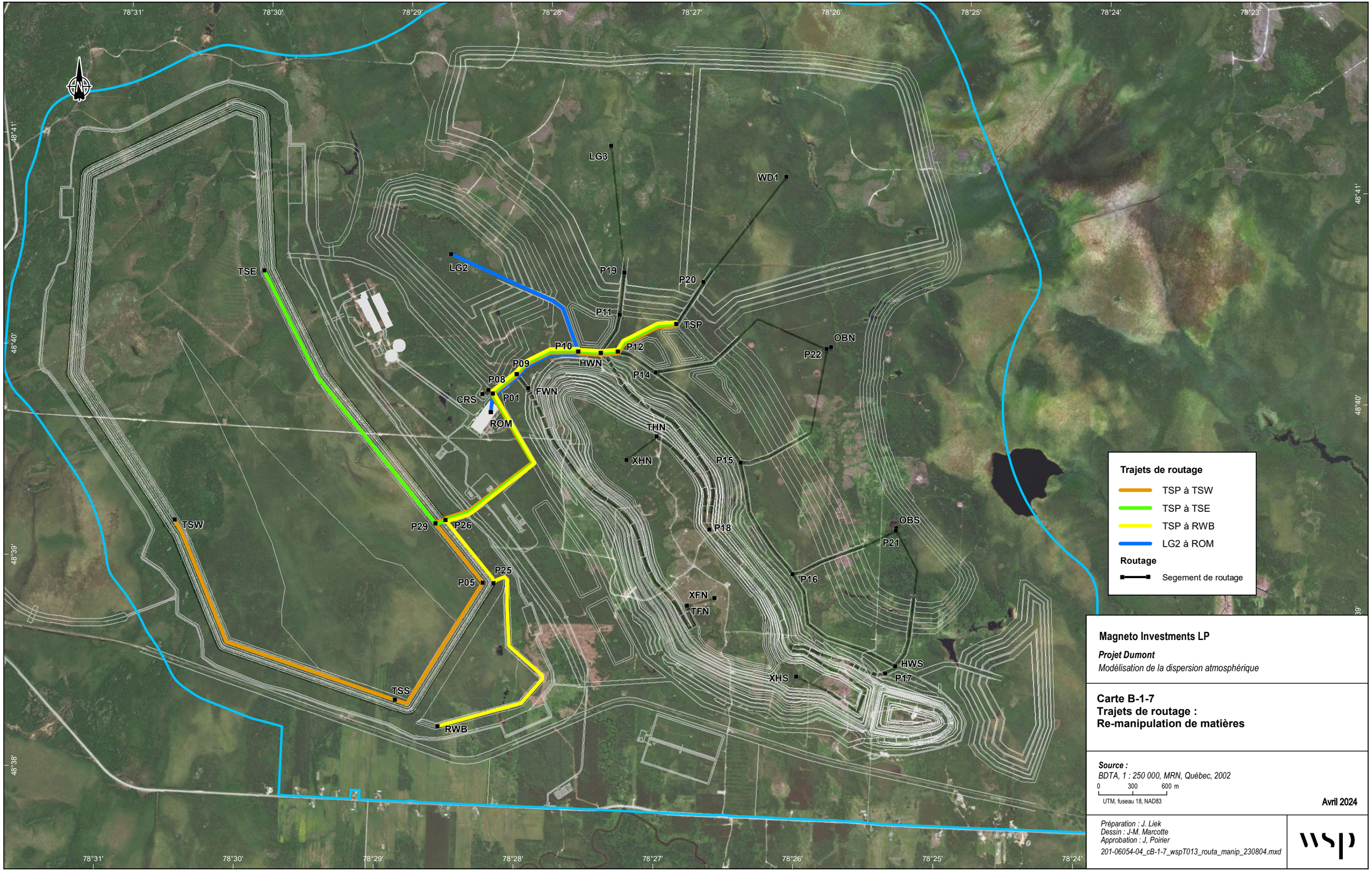
0 300 600 m

UTM, fuseau 18, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : J-M. Marcotte
Approbation : J, Poirier
201-06054-04_cB-1-6_wspT012_routa_se_230804.mxd

wsp



Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-1-7
Trajets de routage :
Re-manipulation de matières

Source :
BDTA, 1 : 250 000, MRN, Québec, 2002

0 300 600 m

UTM, fuseau 18, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : J-M. Marcotte
Approbation : J. Poirier

201-06054-04_cB-1-7_wspT013_routa_manip_230804.mxd

wsp



Code	Description
11	Eau
12	Neige/glace éternelle
21	Résidentiel clairsemé
22	Résidentiel dense
23a	Commercial/industriel/transport - Site d'aéroport
23b	Commercial/industriel/transport - Autre
31a	Sol rocheux/sableux/argileux (région aride)
31b	Sol rocheux/sableux/argileux (région non-aride)
32	Carrière/mines/gravier
33	Zone de transition entre 2 catégories
41	Forêt de feuillus
42	Forêt de conifères
43	Forêt mixte
51a	Fruticées (arbustes) - région aride
51b	Fruticées (arbustes) - région non aride
71	Prairies/herbacé
61	Vergers/vignobles
81	Paturage/foins
82	Champs de culture en rang
83	Champs de culture de graminées (blé, riz etc.)
84	Champs avec alternance culture/travail au sol
85	Végétation artificiel (parcs, golf, herbes d'aéroport, etc.)
91	Zones humides boisées
92	Herbacées en milieu humide
	Non défini

Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-1-8
Catégories d'utilisation du sol dans un rayon de un kilomètre autour de la station météorologique de Rouyn-Noranda Aéroport

Source :
World Imagery (ESRI)

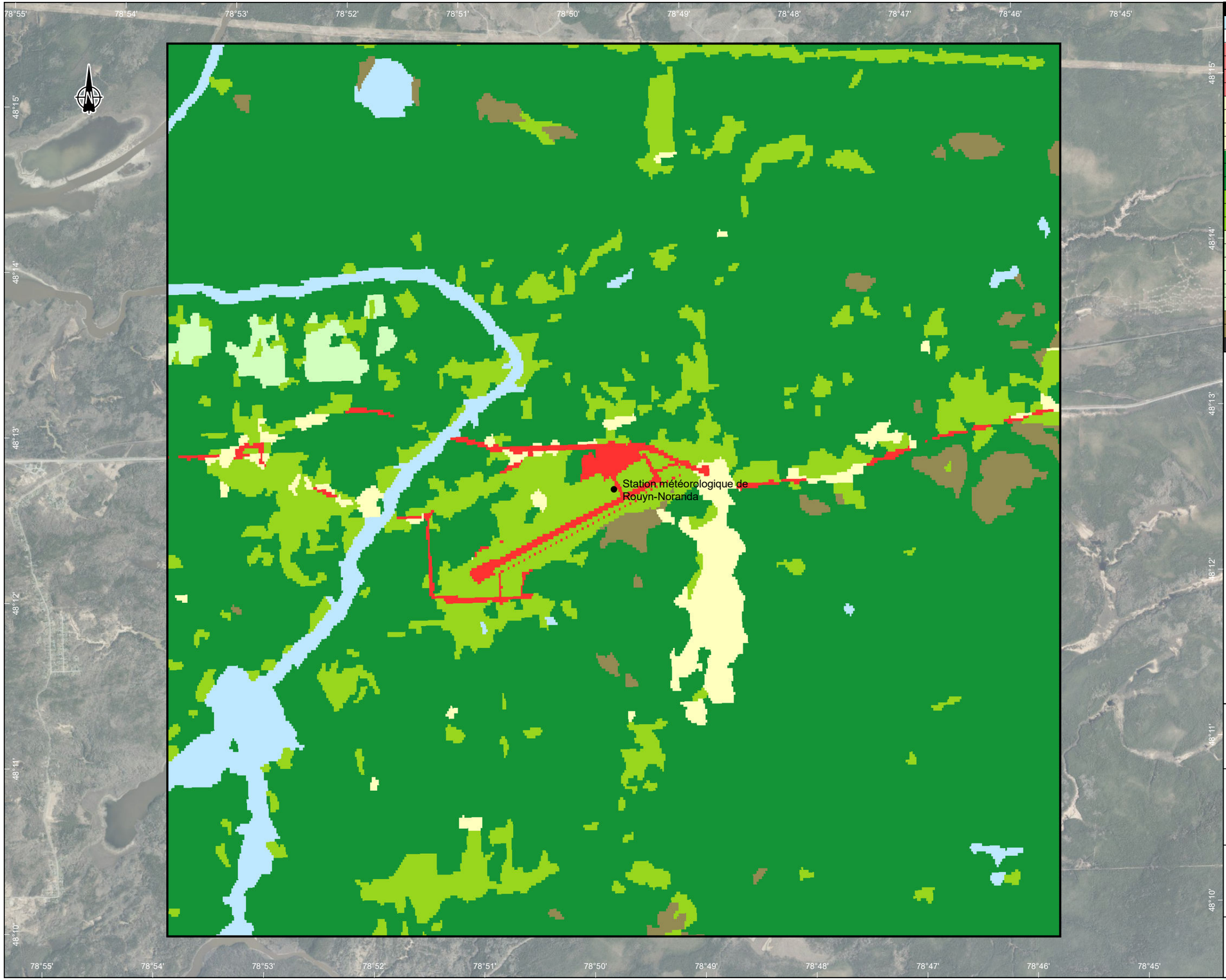
0 100 200 m
UTM, fuseau 18, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : J-M. Marcotte
Approbation : J, Poirier

201-06054-04_cB-1-8_wspT004_utilisation_230804.mxd

wsp



Code	Description
11	Eau
12	Neige/glace éternelle
21	Résidentiel clairsemé
22	Résidentiel dense
23a	Commercial/industriel/transport - Site d'aéroport
23b	Commercial/industriel/transport - Autre
31a	Sol rocheux/sableux/argileux (région aride)
31b	Sol rocheux/sableux/argileux (région non-aride)
32	Carrière/mines/gravier
33	Zone de transition entre 2 catégories
41	Forêt de feuillus
42	Forêt de conifères
43	Forêt mixte
51a	Fruticées (arbustes) - région aride
51b	Fruticées (arbustes) - région non aride
71	Prairies/herbacé
61	Vergers/vignobles
81	Paturage/foins
82	Champs de culture en rang
83	Champs de culture de graminées (blé, riz etc.)
84	Champs avec alternance culture/travail au sol
85	Végétation artificiel (parcs, golf, herbes d'aéroport, etc.)
91	Zones humides boisées
92	Herbacées en milieu humide
	Non défini

Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-1-9
Catégories d'utilisation du sol dans un domaine de 10 km par 10 km autour de la station météorologique de Rouyn-Noranda Aéroport

Source :
World Imagery (ESRI)

0 430 860 m
UTM, fuseau 18, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : J-M. Marcotte
Approbation : J. Poirier

201-06054-04_cB-1-9_wspT005_utilisation10km_230804.mxd

wsp

78°30'
78°25'
78°20'
78°15'
48°40'
48°40'
A
A
Échelle : 1 : 40 000
0 250 500 m
Grille de récepteur
Récepteur sur la limite d'application des normes et critères
Domaine de modelisation
Limite d'application
78°30'
78°25'
78°20'

Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-1-10
Grille de récepteurs

Source :
World Imagery (ESRI)

0 600 1 200 m
UTM, fuseau 18, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : J-M. Marcotte
Approbation : J. Poirier
201-06054-04_cB-1-10_wspT006_grille_230804.mxd

wsp

78°30'
78°25'
78°20'
78°15'
48°40'

BAUX003
BAUX010
BAUX012
BAUX005
BAUX007
BAUX013
BAUX011
RES24 à RES31
RES05 à RES23
ECO1

A

A
RES36
RES34
RES35
RES33
RES32
ECO2
RES02
RES01
RES03
RES04
RES31
RES29
RES28
Échelle : 1 : 40 000
0 250 500 m

Récepteurs sensibles

- Écoles
- Fins d'abri sommaire en forêt (plancher de 30 mètres carrés)
- Fins d'activités de camping pour un usage communautaire sans but lucratif
- Résidences privées
- Grille de récepteur
- Récepteur sur la limite d'application des normes et critères
- Domaine de modelisation
- Limite d'application

Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-1-11
Récepteurs sensibles

Source :
World Imagery (ESRI)

0 600 1 200 m
UTM, fuseau 18, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : A. Lemay
Approbation : J. Poirier
201-06054-04_cB-1-11_wspT007_sensible_230804.mxd

wsp

ANNEXE

B-2 *RÉSULTATS DE MODÉLISATION - COURBES D'ISOCONCENTRATION - SCÉNARIO D'EXPLOITATION*

78°34' 78°32' 78°30' 78°28' 78°26' 78°24' 78°22'

48°42' 48°40' 48°38'

M1 M2 M3

20 40 60 80 120 200

Limites

Domaine de modélisation

Courbe isoconcentration (µg/m³)

Supérieure à la valeur limite

Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)

Hors domaine d'application

Valeur limite : 120 µg/m^3

Concentration initiale : 40 µg/m^3

Contributions des sources

M1 Maximum au domaine d'application

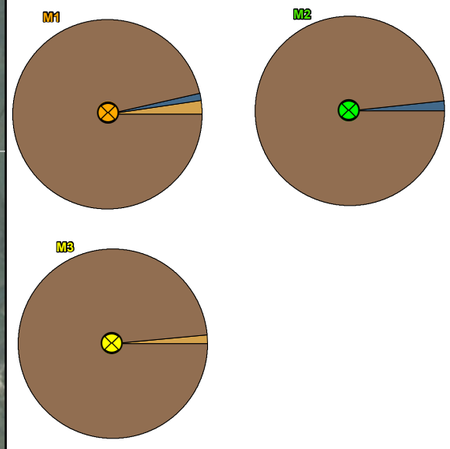
M2 Maximum aux récepteurs sensibles

M3 Maximum au domaine d'application (terres privées)

% de contribution



- Boutage
- Érosion éolienne
- Forage
- Manutention
- Traitement du minerai
- Sautage
- Gaz d'échappement
- Locomotives
- Concasseur mobile
- Routage (resuspension)



Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-2-1
Concentrations maximales modélisées
Substance : Particules totales (PMT)
Période : 24 heures
Scénario : 1a (sans sautage)
Type de seuil : Norme
Concentration initiale : Projets Nordiques

Source :
World Imagery (ESRI)

0 600 1 200 m

UTM, fuseau 17, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : A. Lemay
Approbation : J. Poirier
201-06054-04_cB-2-1_wspT008_resultat_230804.mxd

78°34' 78°32' 78°30' 78°28' 78°26' 78°24' 78°22'

48°42' 48°40' 48°38'

M1 M2 M3

20 30 60 120 200 40

Limites

Domaine de modélisation

Courbe isoconcentration (µg/m³)

Supérieure à la valeur limite

Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)

Hors domaine d'application

Valeur limite : 120 µg/m^3

Concentration initiale : 40 µg/m^3

Contributions des sources

M1 Maximum au domaine d'application

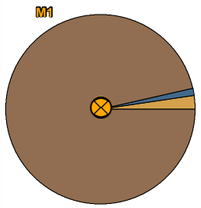
M2 Maximum aux récepteurs sensibles

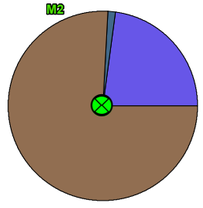
M3 Maximum au domaine d'application (terres privées)

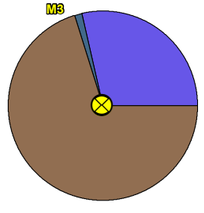
% de contribution



- Boutage
- Érosion éolienne
- Forage
- Manutention
- Traitement du minerai
- Sautage
- Gaz d'échappement
- Locomotives
- Concasseur mobile
- Routage (resuspension)







Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-2-2
Concentrations maximales modélisées
Substance : Particules totales (PMT)
Période : 24 heures
Scénario : 1b (avec sautage)
Type de seuil : Norme
Concentration initiale : Projets Nordiques

Source :
World Imagery (ESRI)

0 600 1 200 m

UTM, fuseau 17, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : A. Lemay
Approbation : J, Poirier

201-06054-04_cB-2-1_wspT008_resultat_230804.mxd

wsp

78°34' 78°32' 78°30' 78°28' 78°26' 78°24' 78°22'

48°42' 48°40' 48°38'

M1 M2 M3

20 40 60 80 120 200

Limites

Domaine de modélisation

Courbe isoconcentration (µg/m³)

Supérieure à la valeur limite

Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)

Hors domaine d'application

Valeur limite : 120 µg/m^3

Concentration initiale : 40 µg/m^3

Contributions des sources

M1 Maximum au domaine d'application

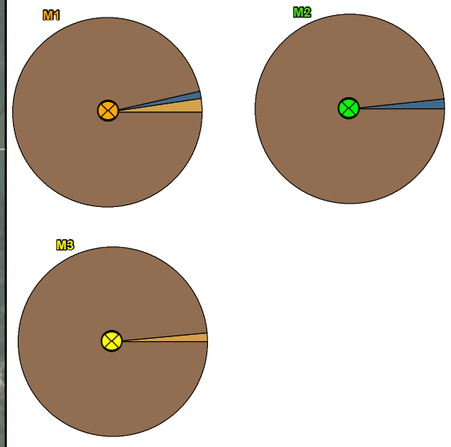
M2 Maximum aux récepteurs sensibles

M3 Maximum au domaine d'application (terres privées)

% de contribution



- Boutage
- Érosion éolienne
- Forage
- Manutention
- Traitement du minerai
- Sautage
- Gaz d'échappement
- Locomotives
- Concasseur mobile
- Routage (resuspension)



Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-2-3
Concentrations maximales modélisées
Substance : Particules totales (PMT)
Période : 24 heures
Scénario : 1c (sautage avec restriction)
Type de seuil : Norme
Concentration initiale : Projets Nordiques

Source :
World Imagery (ESRI)

0 600 1 200 m

UTM, fuseau 17, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : A. Lemay
Approbation : J, Poirier

201-06054-04_cB-2-1_wspT008_resultat_230804.mxd

wsp

78°34' 78°32' 78°30' 78°28' 78°26' 78°24' 78°22'

48°42' 48°40' 48°38'

2 5 15 25 45 10

M1 M2 M3

Limites

Domaine de modélisation

Courbe isoconcentration (µg/m³)

Supérieure à la valeur limite

Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)

Hors domaine d'application

Valeur limite : 30 µg/m^3
Concentration initiale : 15 µg/m^3

Contributions des sources

M1 Maximum au domaine d'application

M2 Maximum aux récepteurs sensibles

M3 Maximum au domaine d'application (terres privées)

% de contribution



- Boutage
- Érosion éolienne
- Forage
- Manutention
- Traitement du minerai
- Sautage
- Gaz d'échappement
- Locomotives
- Concasseur mobile
- Routage (resuspension)



Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-2-4
Concentrations maximales modélisées
Substance : Particules fines ($PM_{2,5}$)
Période : 24 heures
Scénario : 1a (sans sautage)
Type de seuil : Norme
Concentration initiale : Projets Nordiques

Source :
World Imagery (ESRI)

0 600 1 200 m

UTM, fuseau 17, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : A. Lemay
Approbation : J. Poirier

201-06054-04_cB-2-1_wspT008_resultat_230804.mxd

wsp

78°34' 78°32' 78°30' 78°28' 78°26' 78°24' 78°22'

48°42' 48°40' 48°38'

M1 M2 M3

2 5 10 15 25 45

Limites

Domaine de modélisation

Courbe isoconcentration (µg/m³)

Supérieure à la valeur limite

Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)

Hors domaine d'application

Valeur limite : 30 µg/m^3
Concentration initiale : 15 µg/m^3

Contributions des sources

M1 Maximum au domaine d'application

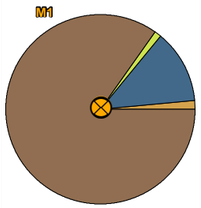
M2 Maximum aux récepteurs sensibles

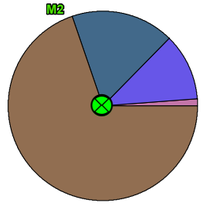
M3 Maximum au domaine d'application (terres privées)

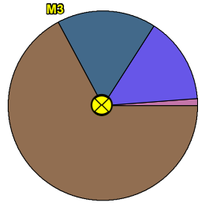
% de contribution



- Boutage
- Érosion éolienne
- Forage
- Manutention
- Traitement du minerai
- Sautage
- Gaz d'échappement
- Locomotives
- Concasseur mobile
- Routage (resuspension)







Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-2-5
Concentrations maximales modélisées
Substance : Particules fines ($PM_{2,5}$)
Période : 24 heures
Scénario : 1b (avec sautage)
Type de seuil : Norme
Concentration initiale : Projets Nordiques

Source :
World Imagery (ESRI)

0 600 1 200 m

UTM, fuseau 17, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : A. Lemay
Approbation : J, Poirier

201-06054-04_cB-2-1_wspT008_resultat_230804.mxd

wsp

78°34' 78°32' 78°30' 78°28' 78°26' 78°24' 78°22'

48°42' 48°40' 48°38'

M1 M2 M3

2 5 10 15 25 45

Limites

Domaine de modélisation

Courbe isoconcentration (µg/m³)

Supérieure à la valeur limite

Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)

Hors domaine d'application

Valeur limite : 30 µg/m^3

Concentration initiale : 15 µg/m^3

Contributions des sources

M1 Maximum au domaine d'application

M2 Maximum aux récepteurs sensibles

M3 Maximum au domaine d'application (terres privées)

% de contribution



- Boutage
- Érosion éolienne
- Forage
- Manutention
- Traitement du minerai
- Sautage
- Gaz d'échappement
- Locomotives
- Concasseur mobile
- Routage (resuspension)



Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-2-6
Concentrations maximales modélisées
Substance : Particules fines ($PM_{2,5}$)
Période : 24 heures
Scénario : 1c (sautage avec restriction)
Type de seuil : Norme
Concentration initiale : Projets Nordiques

Source :
World Imagery (ESRI)

0 600 1 200 m

UTM, fuseau 17, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : A. Lemay
Approbation : J, Poirier

201-06054-04_cB-2-1_wspT008_resultat_230804.mxd

wsp

78°34' 78°32' 78°30' 78°28' 78°26' 78°24' 78°22'

48°42' 48°40' 48°38'

120 150 280 500 700

M1 M2 M3

Limites

Domaine de modélisation

Courbe isoconcentration (µg/m³)

Supérieure à la valeur limite

Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)

Hors domaine d'application

Valeur limite : 414 µg/m^3
Concentration initiale : 50 µg/m^3

Contributions des sources

M1 Maximum au domaine d'application

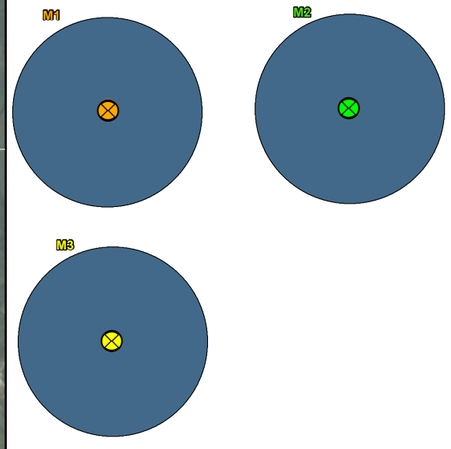
M2 Maximum aux récepteurs sensibles

M3 Maximum au domaine d'application (terres privées)

% de contribution



- Boutage
- Sautage
- Érosion éolienne
- Gaz d'échappement
- Forage
- Locomotives
- Manutention
- Concasseur mobile
- Traitement du minerai
- Routage (resuspension)



Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-2-7
Concentrations maximales modélisées
Substance : Dioxyde d'azote (OLM) (NO_2)
Période : 1 heure
Scénario : 1b (avec sautage)
Type de seuil : Norme
Concentration initiale : Projets Nordiques

Source :
World Imagery (ESRI)

0 600 1 200 m

UTM, fuseau 17, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : A. Lemay
Approbation : J. Poirier
201-06054-04_cB-2-1_wspT008_resultat_230804.mxd

wsp

78°34' 78°32' 78°30' 78°28' 78°26' 78°24' 78°22'

48°42' 48°40' 48°38'

90 150 200 50 177

M1 M2

Limites

Domaine de modélisation

Courbe isoconcentration (µg/m³)

Supérieure à la valeur limite

Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)

Hors domaine d'application

Valeur limite : 207 µg/m^3

Concentration initiale : 30 µg/m^3

Contributions des sources

M1 Maximum au domaine d'application

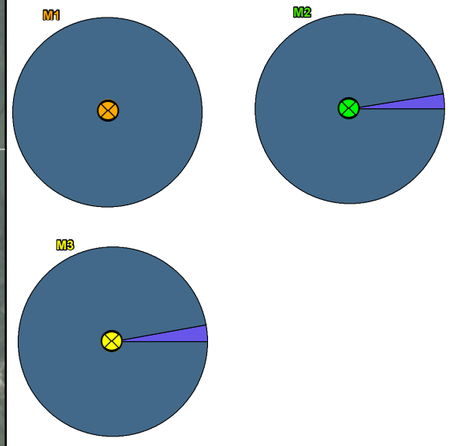
M2 Maximum aux récepteurs sensibles

M3 Maximum au domaine d'application (terres privées)

% de contribution



- Boutage
- Érosion éolienne
- Forage
- Manutention
- Traitement du minerai
- Sautage
- Gaz d'échappement
- Locomotives
- Concasseur mobile
- Routage (resuspension)



Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-2-8
Concentrations maximales modélisées
Substance : Dioxyde d'azote (NO_2)
Période : 24 heures
Scénario : 1b (avec sautage)
Type de seuil : Norme
Concentration initiale : Projets Nordiques

Source :
World Imagery (ESRI)

0 600 1 200 m

UTM, fuseau 17, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : A. Lemay
Approbation : J. Poirier

201-06054-04_cB-2-1_wspT008_resultat_230804.mxd

wsp

78°34' 78°32' 78°30' 78°28' 78°26' 78°24' 78°22'

48°42' 48°40' 48°38'

M1 M2 M3

0,025 0,05 0,068 0,1 0,15 0,012 0,005

Limites

Domaine de modélisation

Courbe isoconcentration (µg/m³)

Supérieure à la valeur limite

Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)

Hors domaine d'application

Valeur limite : 0.07 µg/m^3
Concentration initiale : 0.002 µg/m^3

Contributions des sources

M1 Maximum au domaine d'application

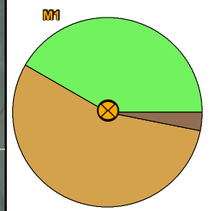
M2 Maximum aux récepteurs sensibles

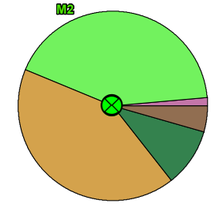
M3 Maximum au domaine d'application (terres privées)

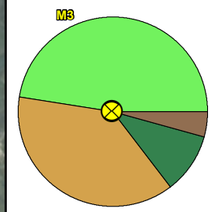
% de contribution



- Boutage
- Érosion éolienne
- Forage
- Manutention
- Traitement du minerai
- Sautage
- Gaz d'échappement
- Locomotives
- Concasseur mobile
- Routage (resuspension)







Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-2-9
Concentrations maximales modélisées
Substance : Nickel (Ni)
Période : 24 heures
Scénario : 1a (sans sautage)
Type de seuil : Norme
Concentration initiale : Projets Nordiques

Source :
World Imagery (ESRI)

0 600 1 200 m

UTM, fuseau 17, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : A. Lemay
Approbation : J. Poirier
201-06054-04_cB-2-1_wspT008_resultat_230804.mxd

wsp

78°34' 78°32' 78°30' 78°28' 78°26' 78°24' 78°22'

48°42' 48°40' 48°38'

0,005 0,012 0,15 0,068 0,1 0,025 0,05

M3 M1 M2

Limites

Domaine de modélisation

Courbe isoconcentration (µg/m³)

Supérieure à la valeur limite

Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)

Hors domaine d'application

Valeur limite : 0.07 µg/m^3
Concentration initiale : 0.002 µg/m^3

Contributions des sources

M1 Maximum au domaine d'application

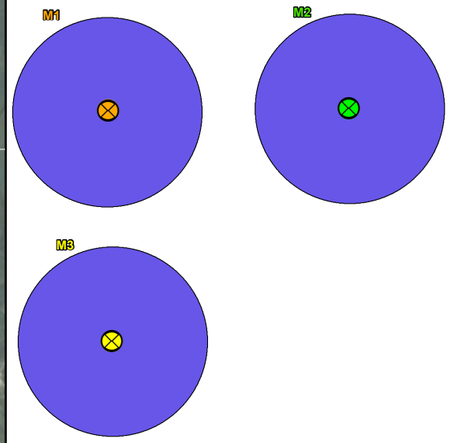
M2 Maximum aux récepteurs sensibles

M3 Maximum au domaine d'application (terres privées)

% de contribution



- Boutage
- Érosion éolienne
- Forage
- Manutention
- Traitement du minerai
- Sautage
- Gaz d'échappement
- Locomotives
- Concasseur mobile
- Routage (resuspension)



Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-2-10
Concentrations maximales modélisées
Substance : Nickel (Ni)
Période : 24 heures
Scénario : 1b (avec sautage)
Type de seuil : Norme
Concentration initiale : Projets Nordiques

Source :
World Imagery (ESRI)

0 600 1 200 m

UTM, fuseau 17, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : A. Lemay
Approbation : J. Poirier

201-06054-04_cB-2-1_wspT008_resultat_230804.mxd

wsp

78°34' 78°32' 78°30' 78°28' 78°26' 78°24' 78°22'

48°42' 48°40' 48°38'

0,025 0,05 0,068 0,1 0,15 0,012 0,005

M1 M2 M3

Limites

Domaine de modélisation

Courbe isoconcentration (µg/m³)

Supérieure à la valeur limite

Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)

Hors domaine d'application

Valeur limite : 0.07 µg/m^3
Concentration initiale : 0.002 µg/m^3

Contributions des sources

M1 Maximum au domaine d'application

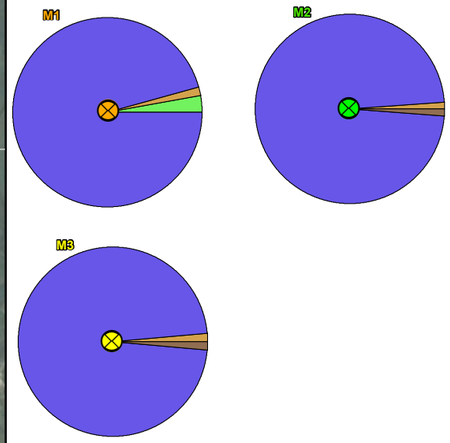
M2 Maximum aux récepteurs sensibles

M3 Maximum au domaine d'application (terres privées)

% de contribution



- Boutage
- Érosion éolienne
- Forage
- Manutention
- Traitement du minerai
- Sautage
- Gaz d'échappement
- Locomotives
- Concasseur mobile
- Routage (resuspension)



Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-2-11
Concentrations maximales modélisées
Substance : Nickel (Ni)
Période : 24 heures
Scénario : 1c (sautage avec restriction)
Type de seuil : Norme
Concentration initiale : Projets Nordiques

Source :
World Imagery (ESRI)

0 600 1 200 m

UTM, fuseau 17, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : A. Lemay
Approbation : J. Poirier

201-06054-04_cB-2-1_wspT008_resultat_230804.mxd

wsp

78°34' 78°32' 78°30' 78°28' 78°26' 78°24' 78°22'

48°42' 48°40' 48°38'

M1 M2 M3

10 17 30 51

Limites

Domaine de modélisation

Courbe isoconcentration (µg/m³)

Supérieure à la valeur limite

Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)

Hors domaine d'application

Valeur limite : 23 µg/m^3
Concentration initiale : 6 µg/m^3

Contributions des sources

M1 Maximum au domaine d'application

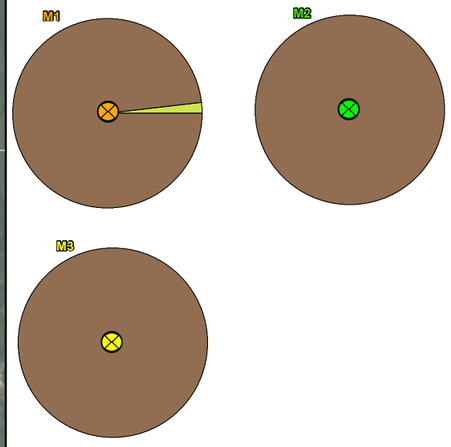
M2 Maximum aux récepteurs sensibles

M3 Maximum au domaine d'application (terres privées)

% de contribution



- Boutage
- Érosion éolienne
- Forage
- Manutention
- Traitement du minerai
- Sautage
- Gaz d'échappement
- Locomotives
- Concasseur mobile
- Routage (resuspension)



Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-2-12
Concentrations maximales modélisées
Substance : Silice cristalline (SiO_2)
Période : 1 heure
Scénario : 1a (sans sautage)
Type de seuil : Critère
Concentration initiale : NCQQA v7

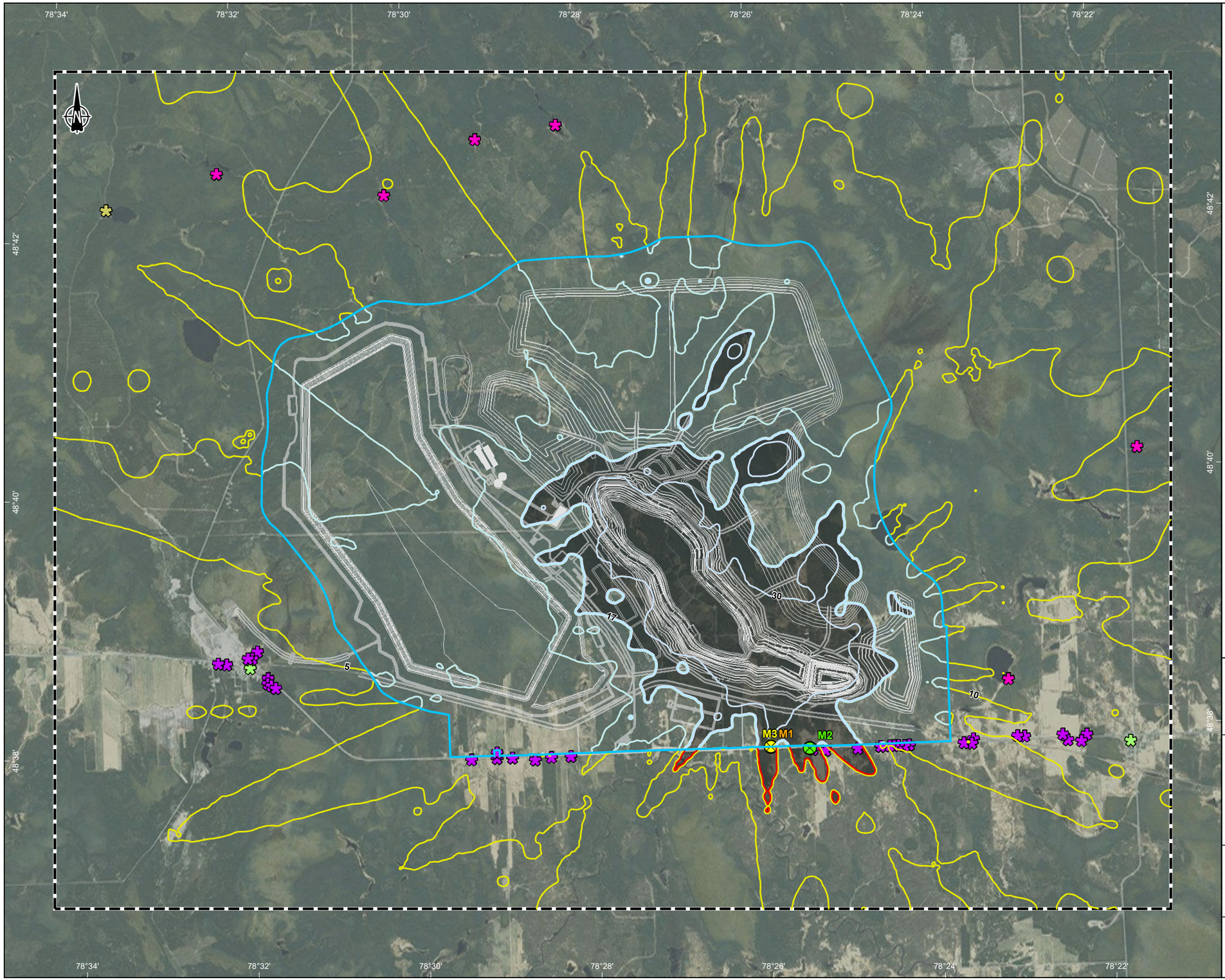
Source :
World Imagery (ESRI)

0 600 1 200 m
UTM, fuseau 17, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : A. Lemay
Approbation : J, Poirier
201-06054-04_cB-2-1_wspT008_resultat_230804.mxd

wsp



Limites

Domaine de modélisation

Courbe isoconcentration (µg/m³)

Supérieure à la valeur limite

Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)

Hors domaine d'application

Valeur limite : 23 µg/m^3

Concentration initiale : 6 µg/m^3

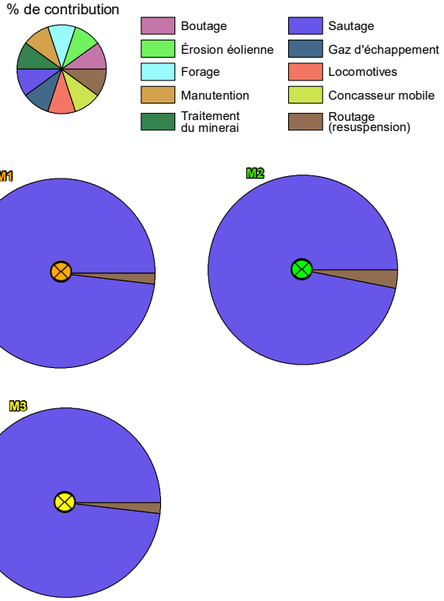
Contributions des sources

M1 Maximum au domaine d'application

M2 Maximum aux récepteurs sensibles

M3 Maximum au domaine d'application (terres privées)

% de contribution



Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-2-13
Concentrations maximales modélisées
Substance : Silice cristalline (SiO_2)
Période : 1 heure
Scénario : 1b (avec sautage)
Type de seuil : Critère
Concentration initiale : NCQQA v7

Source :
World Imagery (ESRI)

0 600 1 200 m

UTM, fuseau 17, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : A. Lemay
Approbation : J. Poirier

201-06054-04_cB-2-1_wspT008_resultat_230804.mxd

78°34' 78°32' 78°30' 78°28' 78°26' 78°24' 78°22'

48°42' 48°40' 48°38'

10 5 30 17

M1 M2 M3

Limites

Domaine de modélisation

Courbe isoconcentration (µg/m³)

Supérieure à la valeur limite

Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)

Hors domaine d'application

Valeur limite : 23 µg/m^3

Concentration initiale : 6 µg/m^3

Contributions des sources

M1 Maximum au domaine d'application

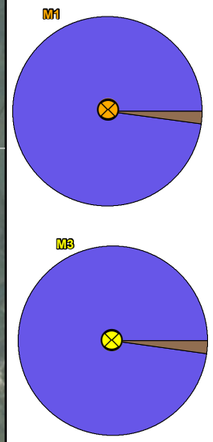
M2 Maximum aux récepteurs sensibles

M3 Maximum au domaine d'application (terres privées)

% de contribution



- Boutage
- Érosion éolienne
- Forage
- Manutention
- Traitement du minerai
- Sautage
- Gaz d'échappement
- Locomotives
- Concasseur mobile
- Routage (resuspension)



Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-2-14
Concentrations maximales modélisées
Substance : Silice cristalline (SiO_2)
Période : 1 heure
Scénario : 1c (sautage avec restriction)
Type de seuil : Critère
Concentration initiale : NCQQA v7

Source :
World Imagery (ESRI)

0 600 1 200 m

UTM, fuseau 17, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : A. Lemay
Approbation : J. Poirier

201-06054-04_cB-2-1_wspT008_resultat_230804.mxd

78°34' 78°32' 78°30' 78°28' 78°26' 78°24' 78°22'

48°42' 48°40' 48°38'

0,02
0,015
0,03
0,062
0,1
0,042
0,1

M1
M2
M3

Limites

Domaine de modélisation

Courbe isoconcentration (µg/m³)

Supérieure à la valeur limite

Inférieure à la valeur limite (considérant la concentration initiale)

Hors domaine d'application

Valeur limite : 0.07 µg/m^3
Concentration initiale : 0.008 µg/m^3

Contributions des sources

M1 Maximum au domaine d'application

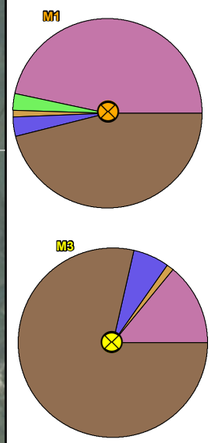
M2 Maximum aux récepteurs sensibles

M3 Maximum au domaine d'application (terres privées)

% de contribution



- Boutage
- Érosion éolienne
- Forage
- Manutention
- Traitement du minerai
- Sautage
- Gaz d'échappement
- Locomotives
- Concasseur mobile
- Routage (resuspension)



Magneto Investments LP

Projet Dumont

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Carte B-2-15
Concentrations maximales modélisées
Substance : Silice cristalline (SiO_2)
Période : 1 an
Scénario : 1b (avec sautage; annualisé)
Type de seuil : Critère
Concentration initiale : Golder2015

Source :
World Imagery (ESRI)

0 600 1 200 m

UTM, fuseau 17, NAD83

Avril 2024

Préparation : J. Liek
Dessin : A. Lemay
Approbation : J. Poirier

201-06054-04_cB-2-1_wspT008_resultat_230804.mxd

wsp

ANNEXE

F

PROCÉDURE EN CAS DE RUPTURE DE BARRAGE

13 RUPTURE DE BARRAGE OU DE DIGUES

13.1 PROCÉDURE EN CAS DE RUPTURE DE BARRAGE

Il existe plusieurs causes de rupture réelle ou imminente de barrage, soit :

- faille, défaillance ou faiblesse dans la conception, la construction ou le matériel;
- événements naturels, tels que les séismes, les crues et les glissements de terrain;
- erreurs humaines : erreurs d'exploitation, une surveillance ou un entretien insuffisant.

En conséquence, des mesures doivent être prévues pour protéger les personnes et les biens localisés en amont ou en aval du barrage ou pour atténuer les effets de ce sinistre.

Selon l'article 35 du Règlement sur la sécurité des barrages, tous les barrages dits à forte contenance doivent faire l'objet d'un plan de mesures d'urgence comprenant les renseignements suivants :

1) le nom de la municipalité locale et de la municipalité régionale de comté ou de toute autre entité régionale dont les territoires seraient affectés par la rupture du barrage;
2) l'inventaire des situations susceptibles de causer la rupture du barrage;
3) une description générale du territoire qui serait affecté par la rupture du barrage comprenant notamment l'identification des principales infrastructures qui seraient détruites ou lourdement endommagées;
4) une description des ressources humaines, matérielles et organisationnelles, tant internes qu'externes, qui seraient disponibles en cas de sinistre;
5) une description des mesures de surveillance et d'alerte prévues par le propriétaire en cas de rupture réelle ou imminente du barrage, y compris :
    5a) la description des mesures de prévention, de détection des indices de rupture et d'atténuation mises en place par le propriétaire;
    5b) les procédures d'alerte et de mobilisation du personnel du barrage en fonction des diverses situations susceptibles de causer la rupture du barrage;
    5c) la procédure d'alerte des autorités responsables de la sécurité civile et, s'il y a lieu, de la population;
    5d) le centre d'opération et de décision.

Une modélisation de scénarios de rupture de digues du parc à résidus a été réalisée en 2023 (Stony Point Hydrology) pour des conditions par temps sec et en période de crue maximale probable.

Sur la base de ces modélisations, des mesures d'atténuation sont prévues sous la forme de digues de diversion qui seront aménagées en aval hydraulique du parc à résidus de manière à réduire l'impact de l'onde de propagation des eaux et des résidus qui surviendrait lors d'une rupture.

Les cartes présentant la propagation de l'onde de submersion modélisée pour les différents scénarios de ruptures de digue du parc à résidus seront présentées à l'annexe du PMU :

- une rupture des digues du parc à résidus affecterait en premier lieu les travailleurs sur le site minier dont les plus à risque comprendraient les travailleurs dans la fosse et en aval hydraulique des digues sud du parc à résidus;
- une rupture des digues ouest ou sud du parc à résidus affecterait le territoire des municipalités de Launay et de Villemontel qui font partie de la Municipalité régionale de comté d'Abitibi.

Ces résultats seront présentés aux municipalités concernées afin de mettre en place les mesures requises pour protéger les populations menacées (moyens d'alerte, plan d'évacuation et de relocalisation des personnes et des animaux). Sur la base de cette étude, le territoire qui serait affecté par une rupture de barrage a été identifié et les personnes ou les principales infrastructures qui pourraient être affectées ont été répertoriées.

Certains éléments exigés dans l'article 35 du Règlement sur la sécurité des barrages sont déjà adressés dans le Plan de mesures d'urgence. Par exemple, l'alinéa 4, faisant référence aux chapitres 4 du PMU, l'alinéa 5c, au chapitre 5, et l'alinéa 5d, au centre de gestion de crise décrit dans le PMU.

Un manuel d'opération et d'entretien du parc à résidus a été élaboré en version préliminaire en septembre 2022 (Wood PLC qui a réalisé la conception du parc à résidus). Il identifie les différents suivis prévus pour assurer l'intégrité des digues du parc à résidus en opération. La description de l'instrumentation de suivi, de l'analyse des données relevées ainsi que les mesures de prévention à mettre en œuvre (alinéa 5a) seront précisées lors de la finalisation de ce manuel.

Enfin, la présente section traite particulièrement de l'alinéa 5b) de l'article 35 du Règlement sur la sécurité de barrage. Le niveau d'intervention variant en fonction de la gravité du scénario de rupture, la procédure suivante a été élaborée en présumant le pire cas, soit le risque ou la rupture d'une des digues du parc à résidus.

D'autres précisions relatives à la prise en compte de l'article 35 du Règlement pourront être apportées à la procédure lors d'une phase ultérieure du projet minier, notamment lorsque les détails de construction seront disponibles.

13.2 TÉMOIN

Le témoin (ex : contrôleur qui reçoit une alerte d'un système de détection d'indice de rupture) qui constate une situation inhabituelle ou une anomalie au(x) barrage(s) (ex : niveau trop élevé, faille, alarme, etc.), doit :

- aviser le contremaître de secteur ou son remplaçant désigné;
- s'il est sur les lieux, demeurer disponible à un endroit sécuritaire et sans compromettre sa propre sécurité, afin de fournir des renseignements aux intervenants sur l'évolution de la situation jusqu'à ce qu'il soit relevé par le contremaître de secteur;
- s'il y a ordre d'évacuation, suivre les directives et se rendre au lieu de rassemblement :
  - Zone 1 (1 coup)
  - Zone 2 (2 coups)

13.3 CONTREMAÎTRE DE SECTEUR

Il doit :

- valider et analyser la situation d'urgence en allant inspecter le(s) barrage(s) et structures reliées sur place;
- aviser le personnel de surveillance et d'entretien du barrage et l'ingénieur responsable du parc à résidus pour mettre en œuvre des mesures de prévention des risques de ruptures telles que faire baisser le niveau d'eau dans le bassin concerné;
- prendre les mesures de sécurité pour le personnel du secteur afin de prévoir une éventuelle évacuation (ex : pré-alarme).

Si la menace de rupture est confirmée, il doit, en respectant le procédé d'alerte et de communication de la section 5 du PMU :

- aviser immédiatement le personnel du poste de garde par radio au poste 211 et les informer de l'ampleur de la situation. Le personnel du poste de garde se chargera :
  - d'aviser le directeur en devoir;
  - d'aviser la brigade d'urgence;
- faire retentir l'alarme et ordonner l'évacuation du personnel, selon la procédure d'évacuation établie;
- prendre les mesures pour limiter l'accès aux secteurs dangereux;
- coordonner l'évacuation en collaboration avec le personnel de la brigade d'urgence.

13.4 DIRECTEUR EN DEVOIR (coordonnateur des mesures d'urgence)

Lorsque la menace de rupture est confirmée, il doit :

- Ouvrir un centre de gestion de crise à un endroit sécuritaire et convoquer les responsables nécessaires (responsable des communications, ingénieur responsable parc à résidus, coordonnateur environnement…) ;
- Aviser le personnel corporatif pour qu'il ouvre une cellule de crise à son niveau ;
- Aviser les responsables municipaux de mettre en place leur plan d'évacuation municipal spécifique en cas de rupture de barrage et s'assurer qu'un processus est en place pour que les particuliers pouvant être touchés par l'onde de submersion soient contactés afin d'évacuer leur habitation ou éviter d'aller sur le territoire public (résidents situés au sud de la route 111 en aval du parc à résidus, résidents et détenteurs de baux sur le territoire public situés le long de la rivière Villemontel);
- S'assurer que les entités suivantes dont les infrastructures peuvent être impactées par l'onde de submersion sont contactées :
    - La Sûreté du Québec et le MTMD (fermeture de la route 111) ;
    - Le Canadien National (interruption du trafic sur la voie ferrée) ;
    - Hydro-Québec (bris potentiels sur les lignes d'alimentation électrique).
- Aviser les ressources externes nécessaires (pompiers, contracteurs…) ;
- Suivre l'état de la situation et s'assurer que les mesures nécessaires sont mises en place ;
- Déclarer la fin de l'urgence pour le personnel sur le site minier et assurer la mise en place des mesures de rétablissement ;
- Aviser les responsables municipaux de la fin de la situation d'urgence ;
- S'assurer qu'une enquête soit conduite sur l'événement ainsi qu'un bilan de la gestion des mesures d'urgence mises en œuvre pendant l'événement.

13.5 INGÉNIEUR RESPONSABLE PARC À RÉSIDUS

- Faire des recommandations au contremaître de secteur et au directeur en devoir pour définir le périmètre de sécurité, selon la gravité de la situation et en tenant compte des conséquences potentielles d'une rupture (cartes de propagation de l'onde de submersion, informations pertinentes liées à la conception des digues…);
- Faire des recommandations pour la mise en œuvre des mesures sur le terrain visant à contrôler des fuites, confiner ou endiguer des fuites pour limiter la propagation de matériel en dehors du site minier;
- Contacter le concepteur du parc à résidus pour recevoir ses recommandations en fonction de la situation;
- Contribuer à identifier les ressources externes qui pourraient être requises;
- Superviser les travaux de réparation/stabilisation de la digue, si applicable, en lien avec le concepteur du parc à résidus.

13.6 CONCEPTEUR DU PARC À RÉSIDUS

- Informer le responsable du parc à résidus des impacts potentiels de l'évènement sur les ouvrages de rétention et sur la gestion du parc à résidus;
- Proposer des stratégies d'intervention sécuritaires en fonction de la situation;
- Informer le responsable du parc à résidus sur les réparations à réaliser afin de sécuriser le parc à résidus.

13.7 PERSONNEL DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN DES BARRAGES

- Faire arrêter la déposition de résidus et le retour des eaux d'exfiltration dans le parc à résidus ;
- Abaisser le niveau d'eau dans le bassin concerné ;
- Procéder aux réparations nécessaires (au besoin faire appel à des ressources externes) sous la supervision de l'ingénieur responsable du parc à résidus lorsque requis et qu'il est sécuritaire de le faire ;
- Tenir informer en tout temps le directeur en devoir, de l'état de la situation et des travaux requis.

13.8 SURINTENDANT ENVIRONNEMENT

- Évaluer la situation et les impacts potentiels sur l'environnement;
- Suivre la procédure interne d'intervention pour la gestion d'un rejet irrégulier dans l'environnement;
- Contacter les autorités concernées (MELCCFP, ECCC);
- Faire les recommandations appropriées au contremaître de secteur et au directeur en devoir pour s'assurer que l'intervention permet, si possible, de confiner ou endiguer les matériaux afin de limiter leur migration vers les cours d'eau et autres milieux sensibles;
- Assister le contremaitre de secteur ou l'ingénieur du parc à résidus dans la supervision des travaux de réparation/stabilisation de la digue.

13.9 RÉVISION

	CONTENU	FAIT PAR	DATE
Édition 1	Document de base	GENIVAR Maude Gagnon	Septembre 2012
Révision 1	Précisions apportées au document de base	WSP Robert Cloutier Stanislas Kételers	Avril 2024
Révision 2			
Révision 3			
Révision 4			
Révision 5			
Révision 6			
Révision 7			
Révision 8			