



WINDFALL MINING PROJECT



ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

Volumes 3, 4 and 5

MARCH 2023
201-11330-19





LIST OF APPENDICES – VOLUME 3

- 4-1 OPEN HOUSE INVITATION AND POSTERS**
- 5-1 IMPACT ASSESSMENT METHODOLOGY**
- 5-2 MITIGATION MEASURES**
- 6-1 SECTORIAL REPORT – ATMOSPHERIC DISPERSION MODELLING**
- 6-2 SECTORIAL REPORT – ESTIMATE OF THE PROJECT'S GHG EMISSIONS**
- 6-3 SECTORIAL REPORT – SOUND ENVIRONMENT AND VIBRATION**
- 6-4 SECTORIAL REPORT – ASSESSMENT OF THE NATURAL BACKGROUND LEVEL IN THE SOILS**



LIST OF APPENDICES – VOLUME 4

6-4 MAPS 3-1 TO 3-19



LIST OF APPENDICES – VOLUME 5

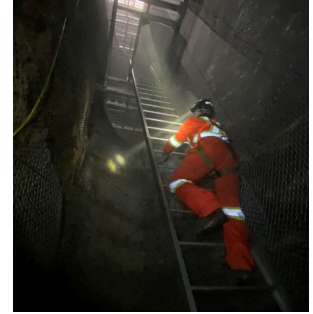
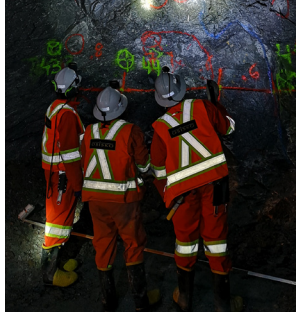
6-4 MAPS 4-1 TO 4-17

APPENDIX

4-1

**OPEN HOUSE INVITATION AND
POSTERS**





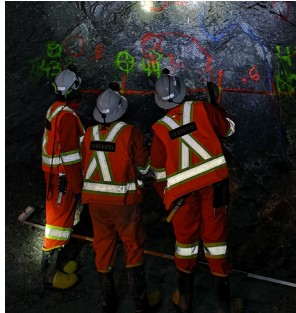
OPEN HOUSE

Want to know more about the Windfall gold project? Osisko Mining representatives will be on hand to provide an update on the project, gather your comments and answer your questions.

**MONDAY
JAN 30
2023**

**Community Health and Fitness
Centre**
20 Alder Street
Waswanipi, QC, J0Y 3C0

- > 2pm Welcome to all community members
- > 5pm Buffet, tea and coffee
- > 6pm to 6:30pm Presentation and draw
- > 8pm End of event



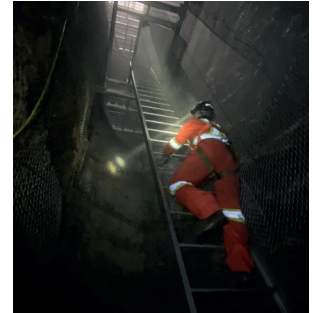
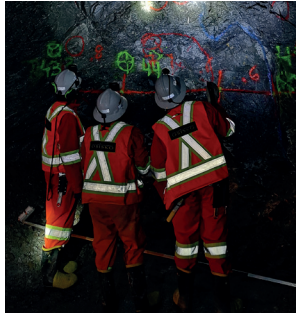
PORTES OUVERTES

Vous voulez en savoir plus sur le projet aurifère Windfall ? Les représentants de Minière Osisko seront présents afin de présenter une mise à jour sur le projet, recueillir vos commentaires et répondre à vos questions.

MARDI
31 JANV.
2023

Centre communautaire
de Lebel-sur-Quévillon
500 Place Quévillon
Lebel-sur-Quévillon, QC, J0Y 1X0

- > 14 h Accueil des citoyens: exposition d'affiches sur le projet et discussion avec les représentants d'Osisko
- > 17 h Buffet, thé et café
- > 18 h à 18 h 30 Présentation
- > 20 h Fin de l'événement



ÉVÉNEMENT / EVENT

Présentation sur l'étude de faisabilité du projet Windfall et le processus d'évaluation environnemental. Ouvert à tous les employés et travailleurs au site.

Presentation on the Windfall feasibility study and environmental assessment process. Open to all employees and workers at the site.

MER / WED
1 FÉV / FEB 1
2023

**Salle de conférence
près de la cafétéria**
Conference room near
the cafeteria

14:00-20:00

Exposition d'affiches sur le projet (Bilingue)

Exhibition of posters on the project (Bilingual)

16:00-16:30

Présentation (Français)

Presentation (French)

19:00-19:30

Présentation (Français)

Presentation (French)

Feb. 2, 9:00-9:30

Présentation (Anglais)

Presentation (English)



OSISKO
MINIÈRE OSISKO INC.



79
Au
Or
196.967

**Séance d'information
Lebel-sur-Quévillon
Projet Windfall**

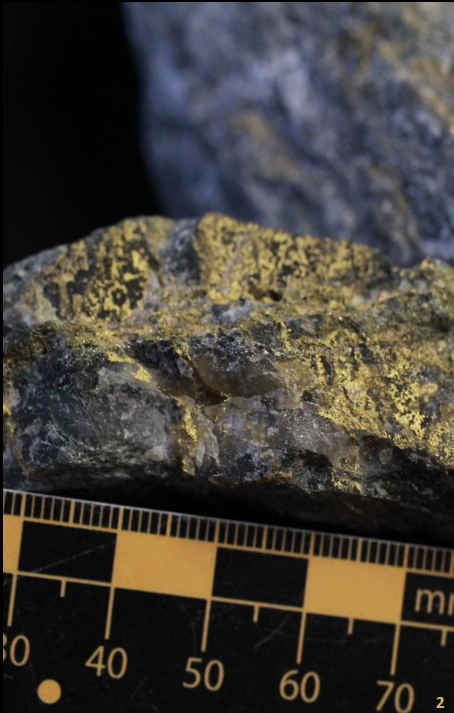
31 janvier 2023

WWW.MINIEREOSISKO.COM | TSX:OSK

1

Plan de la présentation

- Introduction
- Faits saillants de l'étude de faisabilité
- Processus d'évaluation environnementale
- Questions et réponses



2



Représentants d'Osisko dans la salle avec vous aujourd'hui





Andréanne Boisvert
Vice-présidente
Environnement et
Relations communautaires



Èva Roy-Vigneault
Directrice relations
communautaires & ESG



Danny Happyjack
Agent de liaison
communautaire



Vanessa Millette
Directrice Environnement



Jean-Sébastien Berthelot
Coordonnateur autorisations
environnementales



Kim-Quyên Nguyễn
Directrice de projet



Sarah Paradis
Conseillère en relation
avec les communautés





3

Faits saillants de l'étude de faisabilité

79

Au

Gold

196.967



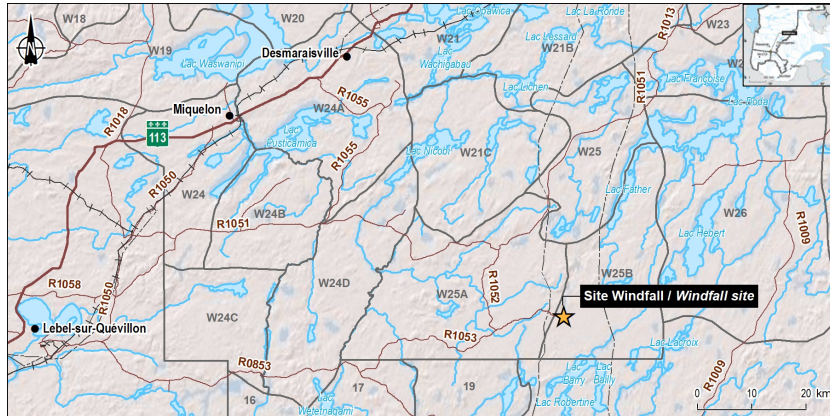
4

2

Faits saillants de l'étude de faisabilité

OSISKO
MINIÈRE OSISKO INC.

- Exploitation souterraine avec deux portails
- Durée de vie de la mine : environ 10 ans
- Production moyenne de 306 000 oz Au par année pour les années 1 à 9
- Capacité nominale de traitement de 3 400 tonnes par jour
- CAPEX : 789 millions \$ CA



5

5

Description des infrastructures

OSISKO
MINIÈRE OSISKO INC.

Infrastructures déjà présentes au site

- Halde à stériles
- Halde à mort-terrain
- Portail de la rampe d'exploration (portail principal)
- Bassins et unité de traitement d'eau
- Campement d'exploration

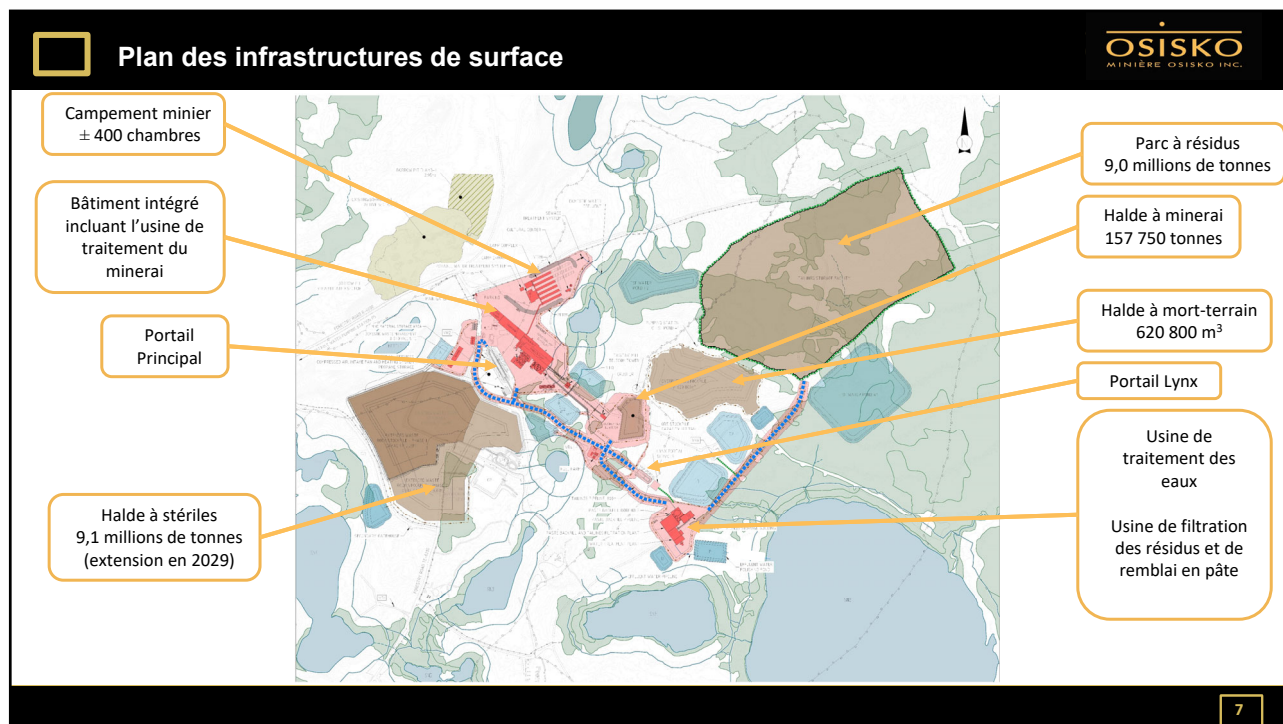
Ajouts et améliorations des infrastructures à venir

- Nouveau campement minier (environ 400 chambres)
- Nouveau bâtiment intégré comprenant notamment l'usine de traitement du minerai, les bureaux administratifs, le garage, les entrepôts et la carothèque
- Ajout d'une halde à minerai (157 750 tonnes)
- Déplacement de la halde à mort-terrain (620 800 m)
- Extension de la halde à stériles (9,1 millions de tonnes totales)
- Ajout d'un parc à résidus miniers asséchés qui sera développé en 3 phases permettant la restauration progressive durant les années d'opération (capacité totale de 9,0 millions de tonnes)
- Amélioration de l'usine de traitement des eaux et ajout de bassins

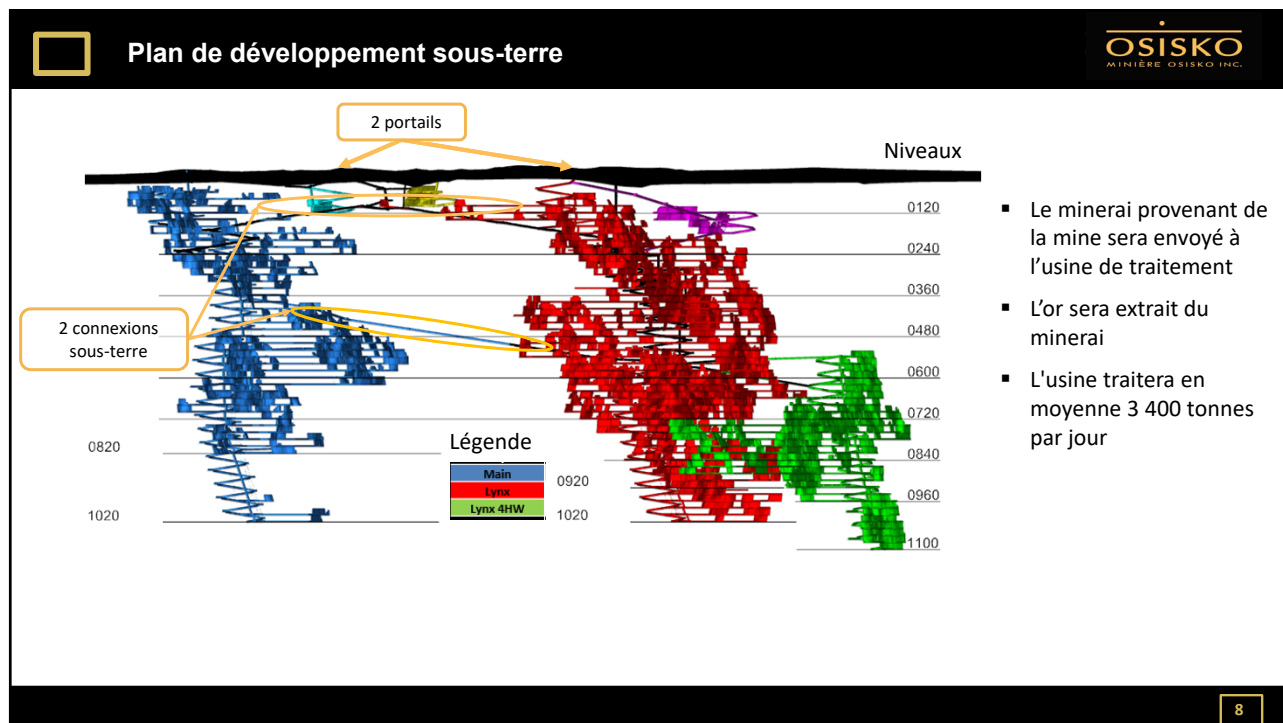


6

6



7



8



Faits saillants de l'étude de faisabilité

OSISKO
MINIÈRE OSISKO INC.



9

9

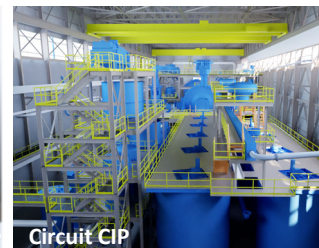


Procédé de traitement du minéral

OSISKO
MINIÈRE OSISKO INC.


Les étapes clés du traitement du minéral :

- La roche est concassée et broyée
- De l'eau est ajoutée ce qui forme une pulpe qui est introduite dans un circuit de gravimétrie
- Le matériel passe ensuite dans un circuit de lixiviation où l'or est mis en solution à l'aide de réactifs
- L'or est ensuite adsorbé sur du charbon avant d'en être retiré et coulé sous forme de doré
- Le résidu est le matériel non récupéré, il est traité notamment par un circuit de destruction du cyanure et est ensuite envoyé à l'usine de filtration des résidus et de remblai en pâte
- L'eau est récupérée et traitée pour être recirculée dans l'usine




10

10

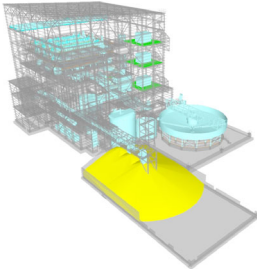



Parc à résidus



Avant d'être acheminé vers le parc à résidus, les résidus seront filtrés afin de les assécher (+80%).

Usine de filtration des résidus et de remblai

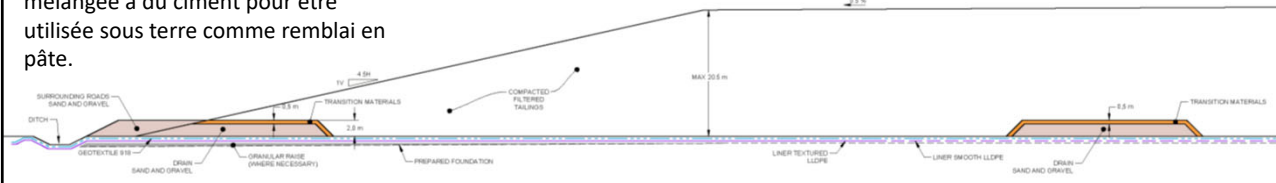





Parc à résidus

- Capacité totale de 9 Mt
- Développé en 3 phases
- Permet la restauration progressive durant les années d'opération
- Placés sur une membrane imperméable
- Réseau périphérique de collecte des eaux de contact


Une partie des résidus ($\pm 40\%$) sera mélangée à du ciment pour être utilisée sous terre comme remblai en pâte.



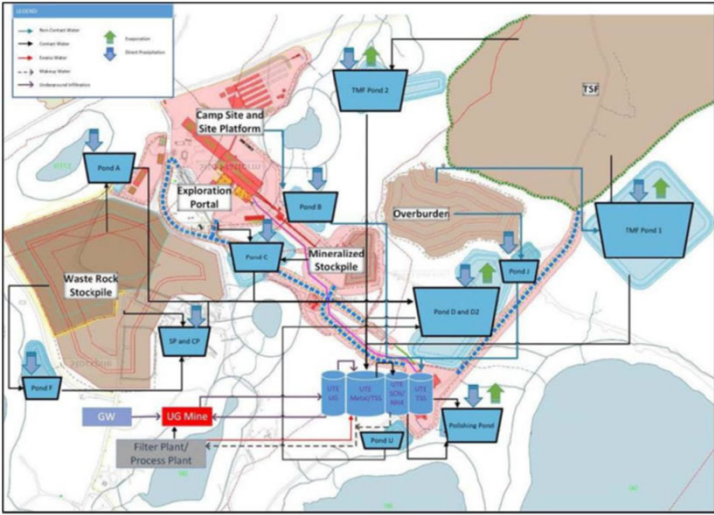
11



Gestion de l'eau



- Toute l'eau entrant en contact avec nos infrastructures ainsi que l'eau provenant des activités souterraines seront collectées et traitées
- Afin d'éviter de prélever des eaux dans le milieu naturel, l'eau de contact sera réutilisée dans le procédé
- L'usine de traitement de l'eau existante sera améliorée pour traiter un plus grand volume d'eau
- Le surplus d'eau sera traité en suivant des normes rigoureuses avant d'être rejeté à l'effluent final actuel



12



Échéancier



Étapes clés du processus d'autorisation

- ✓ Compléter une description de projet et les renseignements préliminaires
- ✓ Réception de la directive du ministère de l'environnement
- ✓ Effectuer des inventaires au terrain
- ✓ Identifier les zones d'étude
- ✓ Identifier les interactions entre le projet et l'environnement
- ✓ Effectuer une analyse d'impact sur l'environnement
- Dépôt de l'étude d'impact sur l'environnement
- Évaluation par le Comité d'examen (COMEX)
- Obtention des autorisations

CALENDRIER PRÉLIMINAIRE

	2	0	2	3	2	0	2	4	2	0	2	5	...	2035	...	2045	...
	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Dépôt de l'étude de faisabilité	♦																
Dépôt de l'étude d'impact sur l'environnement		♦															
Ingénierie de détail																	
Obtention des autorisations						♦											
Construction																	
Démarrage de l'usine de traitement du minerai																	
Exploitation minière																	
Fermeture et démantèlement																	
Restauration et suivi post-fermeture																	
Consultation et partage d'information																	

13



Main-d'œuvre en exploitation



Plus de 1 000 travailleurs durant la construction

670 emplois permanents directs durant l'exploitation:

- 170 contracteurs
- 500 employés Osisko


Département	Rôle	Total
Administration et services	Direction	2
	Administration, communication et informatique	19
	Ressources humaines et relations communautaires	7
	Santé et sécurité	5
	Services de surface au site	10
	Administration du campement	5
	Sous-total	48
Opérations mine souterraine	Entretien	75
	Opérations	202
	Supervision et autre main-d'œuvre	25
	Services techniques (ingénierie et géologie)	70
	Sous-total	372
Usine de traitement du minerai et de filtration des résidus	Supervision et autre main-d'œuvre (laboratoire)	35
	Opérations	24
	Entretien	10
	Sous-total	69
Environnement et gestion de l'eau	Surintendant et superviseurs	6
	Techniciens, opérateurs et manœuvres	5
	Sous-total	11
TOTAL		500

14




15

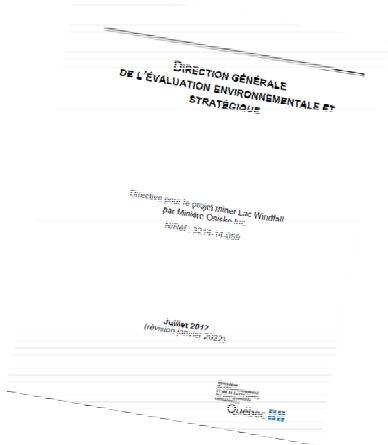
L'étude d'impact environnemental (ÉIE)




- L'ÉIE a été préparé par notre consultant WSP – Firme spécialisé en environnement



 - et plusieurs autres consultants ont contribué à fournir les informations plus techniques du projet
- C'est depuis 2015 que des inventaires sont réalisés sur différentes composantes afin de mieux connaître le milieu récepteur
- Nous avons soumis en mai 2017, les *Renseignements préliminaires* pour le projet minier Lac Windfall
- Comité d'évaluation (COMEV) a recommandé qu'une Directive sur la portée de l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social soit émise
 - Elle a été mise à jour en janvier 2022





16



Phases du projet et composantes de l'environnement



Phases du projet

Construction	Exploitation	Fermeture
Préparer le site pour construire les infrastructures	Exploiter la mine souterraine, qui inclut le traitement du minerai et l'extraction de l'or durant la vie de la mine	Réhabiliter les sites utilisés pour les remettre à leur état initial

Composantes de l'environnement analysées dans l'étude d'impact

Milieu physique	Air ambiant, Gaz à effet de serre, Ambiance sonore, Sols, Hydrologie, Eau de surface, Sédiments, Hydrogéologie, Eau souterraine
Milieu biologique	Végétation et milieux humides, Ichtyofaune, benthos et habitats, Herpétofaune et habitats, Faune aviaire et habitats, Mammifères et habitats
Milieu humain	Planification, aménagement du territoire et tenure des terres, Intérêts autochtones et territoire conventionné, Population, économie et emploi, Qualité de vie et bien-être, Utilisation du territoire et des ressources naturelles, Utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones, Infrastructures et services d'utilité publique, Patrimoine et archéologie, Paysage

17



Méthode d'évaluation des impacts



Petit tableau pour vous montre la façon qu'on procède pour l'analyse des impacts

Détermination de l'importance d'un impact			
Valeur écosystémique	Grande	Moyenne	Faible
Valeur socioéconomique	Grande	Moyenne	Faible
Intensité	Grande	Moyenne	Faible
Étendue	Grande	Moyenne	Faible
Durée	Grande	Moyenne	Faible
Probabilité d'occurrence des impacts	Grande	Moyenne	Faible
Importance de l'impact	Grande	Moyenne	Faible

Méthode d'évaluation des impacts résiduels

- Déterminer l'importance des impacts potentiels résiduels engendrés par le projet sur les composantes de l'environnement
- À la suite de l'application des mesures d'atténuation courantes et particulières
- L'évaluation des impacts est en cours de révision et tiendra compte de vos commentaires

18



Exemples de mesures d'atténuation



Air ambiant :

- Inspecter les systèmes d'échappement et de dépoussiérage des équipements
- Utiliser de l'eau ou de l'abat-poussière sur les voies de circulation

Ambiance sonore :

- Limiter la vitesse de circulation des véhicules
- Inspecter les silencieux des équipements à moteur

Qualité de vie et bien-être :

- Maintenir le dialogue constant avec les parties prenantes
- Maintenir le programme d'aide aux employés et leur famille

Paysage :

- Modeler le sommet du parc à résidus afin qu'il s'intègre au paysage environnant

Végétation et milieux humides:

- Conserver intacte la végétation en bordure des cours d'eau, des milieux humides et des routes d'accès
- Privilégier les sites déjà déboisés ou perturbés pour les installations temporaires de chantier

Faune et habitat:

- Effectuer les activités de déboisement en dehors de la période générale de nidification des oiseaux
- Sensibiliser les travailleurs à ne pas laisser traîner de nourriture et interdire de nourrir les animaux

Poisson, qualité de l'eau et sédiments :

- Utiliser les méthodes de réduction des risques d'érosion et de conservation de la stabilité naturelle des sols
- Respecter les zones tampons autour des plans d'eau

Utilisation du territoire :

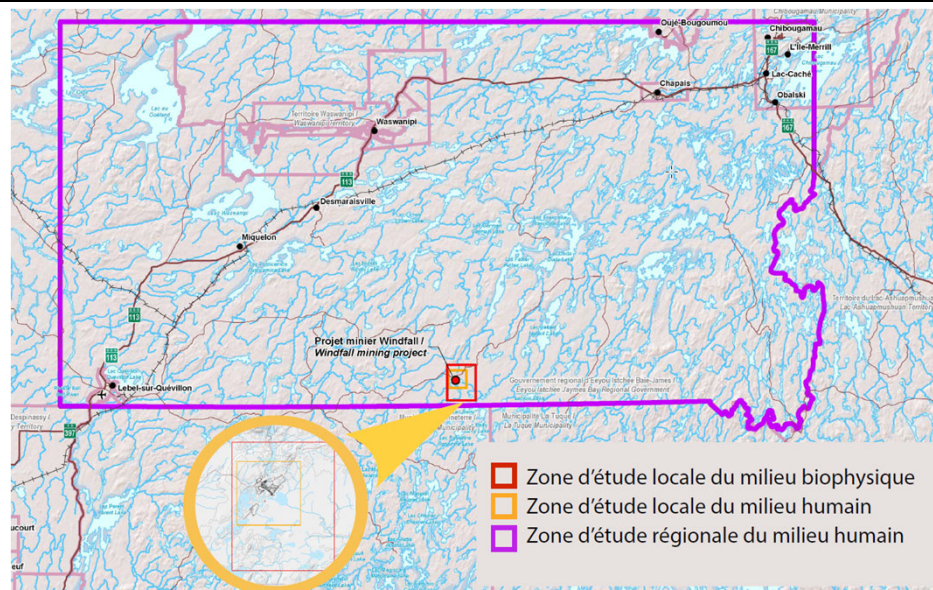
- Continuer à interdire la chasse et la pêche récréative aux travailleurs du site minier
- Arrêt des travaux en cas de découverte de vestiges archéologiques



19



Évaluation des impacts potentiels



20



Faune et flore



La faune (oiseaux, grande faune, chiroptères, petits mammifères, herpétofaune, etc.) et la flore (végétation terrestre, milieux humides et hydriques), sont des composantes valorisées, notamment parce qu'il y a des espèces à statut qui pourraient se retrouver dans le milieu récepteur.

Flore

- Aucune espèce floristique à statut particulier n'a été observée

Faune aviaire

- Cinq espèces à statut ont été observées lors des inventaires :
 - Pygargue à tête blanche, paruline du Canada, moucherolle à côtés olive, quiscale rouilleux et engoulevent d'Amérique

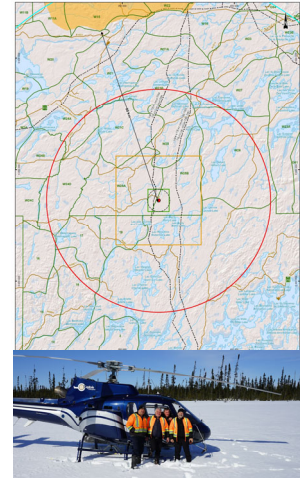
Chiroptères

- Cinq espèces à statut ont été observées lors des inventaires :
 - Petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique, chauves-souris argentée, cendrée et rousse.

Grande faune

- Le site Windfall est localisé à 80 km de l'aire d'application des Plans de rétablissement du caribou forestier au Québec.
- Lors de l'inventaire 3 caribous ont été aperçus à 20 km du site.
- Les caribous forestiers ont très peu utilisés la zone dans un rayon de 50 km autour de Windfall durant la dernière décennie.

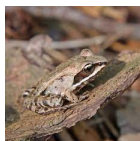
Aucune autre espèce faunique à statut n'a été observée dans les zones d'études



21



Faune et flore



Importance de l'impact résiduel



Composantes de l'environnement	Construction	Exploitation	Fermeture
Végétation et milieux humides	Moyenne	Faible	Moyenne*
Herpétofaune, faune aviaire, mammifères et habitats	Faible	Faible	Moyenne*

Nature de l'impact : **Négatif** Positif Aucun

**La nature de l'impact pour les composantes ci-haut est positive puisqu'il y a aura restauration et remise en état du site à long terme.*

Cette évaluation est préliminaire et sera révisée selon vos commentaires.

22

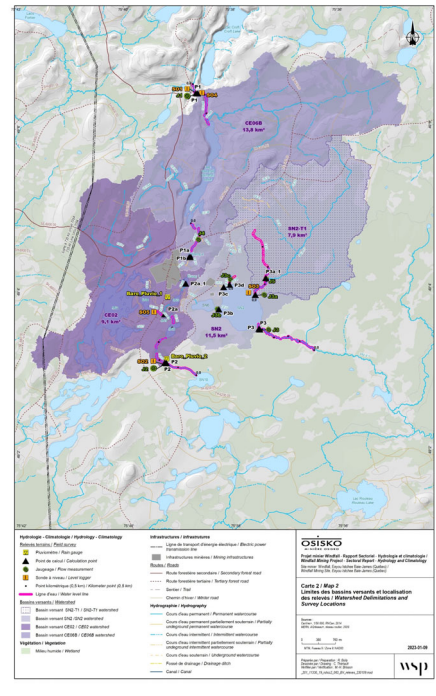
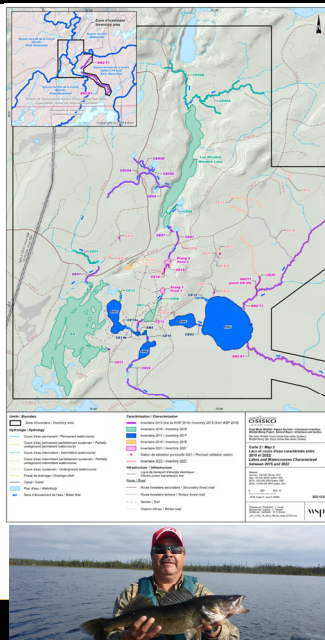
Poisson, qualité de l'eau et sédiments

Faune aquatique

- Le poisson et son habitat ont été caractérisés afin de dresser la liste des:
 - Espèces de poissons présentes
 - Espèces de poissons à statut particulier
 - Espèces de poissons valorisées (pêche récréative, commerciale ou de subsistance)
- Aucune espèce de poisson à statut particulier n'a été observée lors des inventaires

Eau et sédiments

- Diverses campagnes de terrain ont permis de collecter des données de base sur la qualité de l'eau souterraine et de surface ainsi que sur les sédiments



23

Poisson, qualité de l'eau et sédiments



Importance de l'impact résiduel

Composantes de l'environnement	Construction	Exploitation	Fermeture
Hydrologie, poisson et habitats	Faible	Moyenne	Faible
Eau de surface	Faible	Moyenne	Faible
Sédiments	Faible	Faible	Faible
Hydrogéologie et eau souterraine	Très faible	Faible	Faible

Nature de l'impact : **Négatif** Positif Aucun

Mesures de suivi:

- La qualité et l'élévation des eaux souterraines
- La qualité des eaux de surface et de l'effluent
- Les communautés de poisson et les invertébrés benthiques
- La qualité de l'eau du milieu récepteur pendant les 10 années suivant la fermeture de la mine

Cette évaluation est préliminaire et sera révisée selon vos commentaires.

24

Qualité de vie

Ce qui impact la qualité de vie:

Les nuisances qui peuvent être ressenties ou perçues au niveau :

- de l'air
- du bruit
- des vibrations
- du paysage
- du dérangement dans les habitudes de vie et activités

Qui sont les récepteurs sensibles pour la composante de la qualité de vie?

- Utilisateurs du territoire : maîtres de trappe, villégiateurs et usagers des chemins forestiers
- Employés

25

Qualité de vie

Paysage avant

À partir du lac SN1

Paysage après

26



Qualité de vie



Importance de l'impact résiduel

Composantes de l'environnement	Construction	Exploitation	Fermeture
Air ambiant et ambiance sonore	Faible	Faible	Faible*
Qualité de vie et bien-être Communautés crie d'Eeyou Istchee	Faible	Faible	Faible
Qualité de vie et bien-être Municipalités jamésiennes	Faible	Faible	Faible
Paysage	Faible	Faible	Faible*

Nature de l'impact : **Négatif** Positif Aucun

*La nature de l'impact est positive puisqu'il y a aura restauration et remise en état du site à long terme.

Cette évaluation est préliminaire et sera révisée selon vos commentaires.



27



Utilisation du territoire



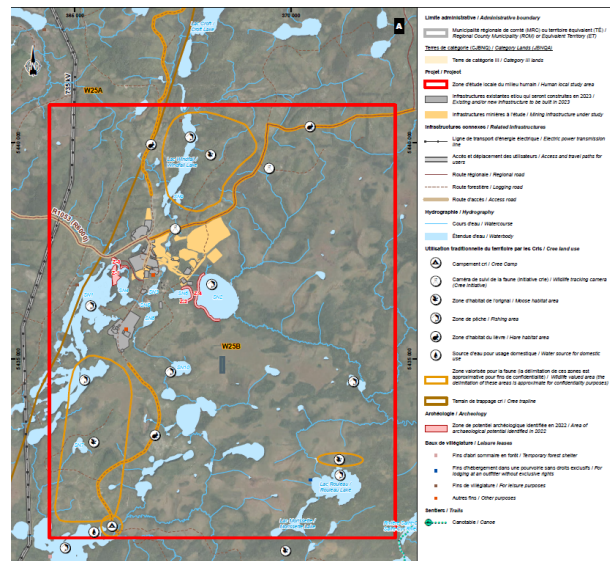
Cette composante comprend tout ce qui touche les activités pratiquées sur le territoire (pêche, chasse, cueillette, déplacements, etc.) et les vestiges du passé (patrimoine et sites archéologiques).

Potentiel archéologique

- Les infrastructures du projet Windfall n'empiéteront pas sur les zones de potentiel archéologique identifiées

Utilisation humaine locale

- Recherches documentaires
- Entrevues avec les utilisateurs du territoire



28



Utilisation du territoire



Importance de l'impact résiduel

Composantes de l'environnement	Construction	Exploitation	Fermeture
Utilisation du territoire et des ressources naturelles	Faible	Faible	Faible
Utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones	Moyenne	Faible	Moyenne*
Infrastructures et services d'utilité publique	Très faible	Aucun	Aucun
Patrimoine et archéologie	Aucun	Aucun	Aucun

Nature de l'impact : **Négatif** Positif Aucun

**La nature de l'impact sur l'utilisation traditionnelle du territoire est positive en phase de fermeture, car l'effet ressenti s'estompera au gré de la réappropriation du site de la mine à des fins traditionnelles.*

Cette évaluation est préliminaire et sera révisée selon vos commentaires.



29



Retombées locales et régionales



Importance de l'impact résiduel

Composantes de l'environnement	Construction	Exploitation	Fermeture
Population, économie et emploi Communautés cries d'Eeyou Istchee	Moyenne à forte*	Forte*	Moyenne*
Population, économie et emploi Municipalités jamésiennes	Faible à moyenne*	Faible à moyenne*	Faible à moyenne*

Nature de l'impact : **Négatif** Positif

Osisko s'engage à continuer d'informer les communautés locales sur :

- La nature des compétences requises pour travailler au site;
- Les mesures pour encourager la population locale à travailler au site;
- Les prévisions quant aux besoins en approvisionnement et en travaux pour les phases de construction, d'exploitation et de fermeture; et
- Les mesures favorisant la diversité et l'inclusion dans les processus d'embauche, d'intégration et de développement des compétences.

Cette évaluation est préliminaire et sera révisée selon vos commentaires.



Osisko développera des mécanismes afin de :

- Informer à l'avance de la date prévue de la fermeture de la mine;
- Permettre à la main-d'œuvre de se repositionner et de soutenir les employés durant la transition vers la fermeture de la mine.



30



Bilan des impacts cumulatifs



Les impacts cumulatifs peuvent être définis comme les changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres actions humaines passées, présentes et futures.



Importance de l'impact cumulatif

Composantes de l'environnement	Impact
Gaz à effet de serre (GES)	Faible
Flore	Faible
Avifaune	Faible
Chiroptère (chauves-souris)	Faible
Caribou forestier	Faible
Orignal	Modéré
Utilisation traditionnelle du territoire et des ressources naturelles Communauté de Waswanipi	Modéré
Utilisation traditionnelle du territoire et des ressources naturelles Utilisateurs des terrains de trappage W25A et W25B	Modéré

31



Nous vous invitons à faire le tour de la salle



Exposition d'affiches

- Objectifs de l'événement
- Principales préoccupations mentionnées
- Description du projet minier Windfall
- Échéancier du projet
- Simulations visuelles
- Évaluation des impacts
 - Méthode
 - Thématiques
 - Exemple de mesures d'atténuation
 - Impacts résiduels
 - Bilan des impacts cumulatifs

Tables avec présentation de cartes additionnelles et supports visuels supplémentaires

- Plan des infrastructures de surface
- Avifaune
- Faune aquatique
- Milieu humain
- Paysage

Cahier du participant

- Copie des affiches exposées
- Formulaire de commentaires

N'oubliez pas de signer la feuille de présence à l'entrée de la salle

32

Questions

N'hésitez pas à poser vos questions à nos experts présents dans la salle

Tirage!

33

Merci

07

C

Contact

7.001

SIÈGE SOCIAL

1440 – 155 University Ave
 Toronto, ON, M5H 3B7
 Tél : 416-363-8653
 Fax : 416-363-9813
 info@osiskominig.com

TSX : OSK

SUIVEZ-NOUS EN LIGNE

www.miniereosisko.com

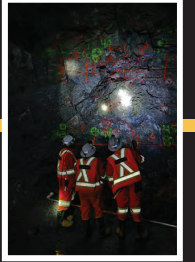
Facebook: @MiningOsisko
 Twitter: @Osisko_Mining
 Instagram: @Osisko_Mining
 LinkedIn: @Osisko

34



WINDFALL MINING PROJECT

ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT



Welcome

**THANK YOU FOR ATTENDING OSISKO MINING'S OPEN HOUSE EVENT
FOR THE WINDFALL GOLD PROJECT**

WE HAVE INVITED YOU TODAY TO:

- Share data on the receiving environment
- Encourage your participation in the environmental assessment process
- Present the highlights of the Feasibility Study
- Gather your comments on the project
- Answer your questions

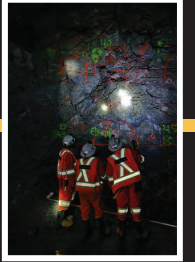
Feel free to ask questions to Osisko representatives at today's Open House.

YOUR CONTRIBUTION IS IMPORTANT

A key element of an environmental assessment process is to identify issues of importance to locals and their communities and to include their comments and concerns in the project planning process.

You are invited to fill out a feedback form before you leave so that we can have a written record of your questions and concerns. This process will allow us to analyze and follow up on your comments and concerns related to the project.





What we have heard

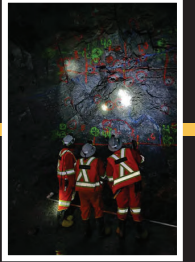
Since 2017, Osisko has been conducting consultation activities on the project with various stakeholders and land users to gather input and concerns from the public. The most recent round of interviews took place in the fall of 2022 when we unveiled the preliminary infrastructure plan for the Windfall project.

WHAT IS IMPORTANT TO YOU

To date, Osisko understands that the **project description**, the **schedule** and the **regulatory processes** are important to you. Osisko has also noted that you have concerns and questions regarding:

- **The project**
 - **The location of certain mining infrastructure**
 - **The treatment process in relation to possible discharges**
- **Environmental protection**
 - **Surface and groundwater quality**
 - **Air quality, noise and vibrations**
 - **Soil quality**
 - **Protection of the fauna and its habitats, and the flora**
- **Maintain quality of life and user safety**
- **Local economic benefits**
 - **Business opportunities for local entrepreneurs**
 - **Training opportunities and hiring of local workers**





Windfall Project

LOCATION

The Windfall project is located in the James Bay Eeyou Istchee territory of Quebec, 115 kilometers east of Lebel-sur-Quévillon, on the Category III lands of the Cree First Nation of Waswanipi.

GOLD ORE MINING

- Underground operation with two portals
- Life of the mine: approximately 10 years
- Average production of 306,000 oz Au per year for years 1 to 9
- Nominal treatment capacity of 3,400 tonnes per day
- CAPEX: C\$789 million
- C\$6.2 billion in gross revenues
- Over 1,000 workers during construction
- 670 direct permanent jobs during operation (including contractors)

KEY STEPS IN THE AUTHORIZATION PROCESS

- Complete a project description and preliminary information
- Reception of Ministry of the Environment Directive
- Conduct field inventories
- Identify study areas
- Identify the interactions between the project and the environment
- Conduct an environmental impact assessment
- Publication of the environmental impact assessment study
- Evaluation by the Review Committee (COMEX)
- Obtain authorizations



INFRASTRUCTURE ALREADY PRESENT AT THE SITE

- Waste rock stockpile
- Overburden stockpile
- Exploration ramp portal (main portal)
- Basins and water treatment unit
- Exploration camp

FUTURE ADDITIONS AND INFRASTRUCTURE IMPROVEMENTS

- New mining camp (about 400 rooms)
- New integrated building including the ore processing plant, administrative offices, garage, warehouses and coreshack
- Addition of an ore stockpile (157,750 tonnes)
- Relocation of the overburden stockpile (620,800 m³)
- Extension of the waste rock stockpile (9.1 million tonnes total)
- Addition of a dry tailings storage facility to be developed in 3 phases allowing for progressive reclamation during the years of operation (total capacity of 9.0 million tonnes)
- Water treatment unit upgrade and addition of basins

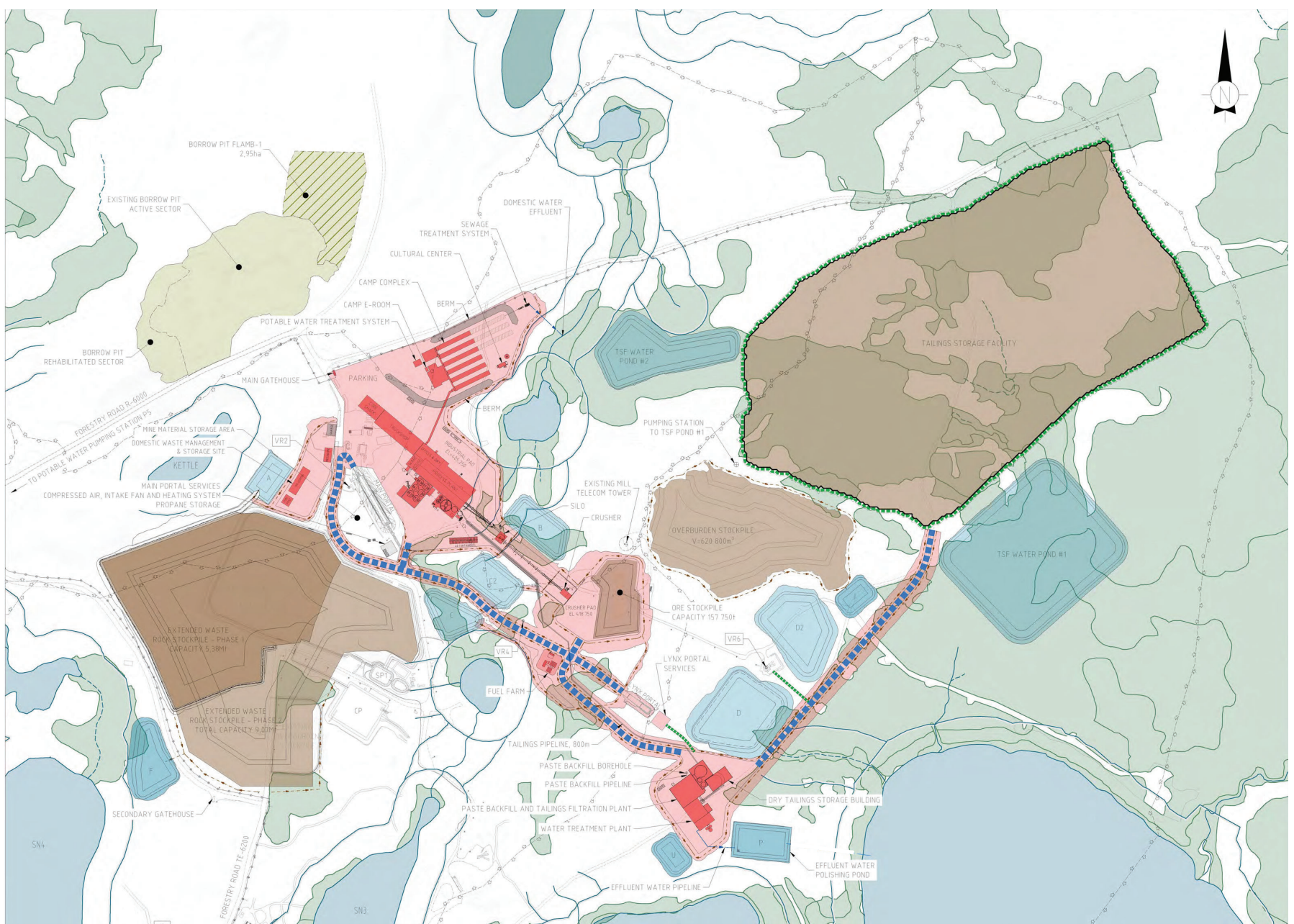


Infrastructure Plan and Project Schedule

INFRASTRUCTURE PLAN

Over the past few months, our engineering team, our consultants and our environment team have been working hard to develop the most optimal infrastructure plan for the mining project in terms of efficiency, encroachment (concentration of infrastructure) and limiting environmental impacts.

Infrastructure plan as presented in the environmental impact assessment study



Please keep in mind that the project is in the detail engineering stage and some items may be optimized as the project planning process progresses.

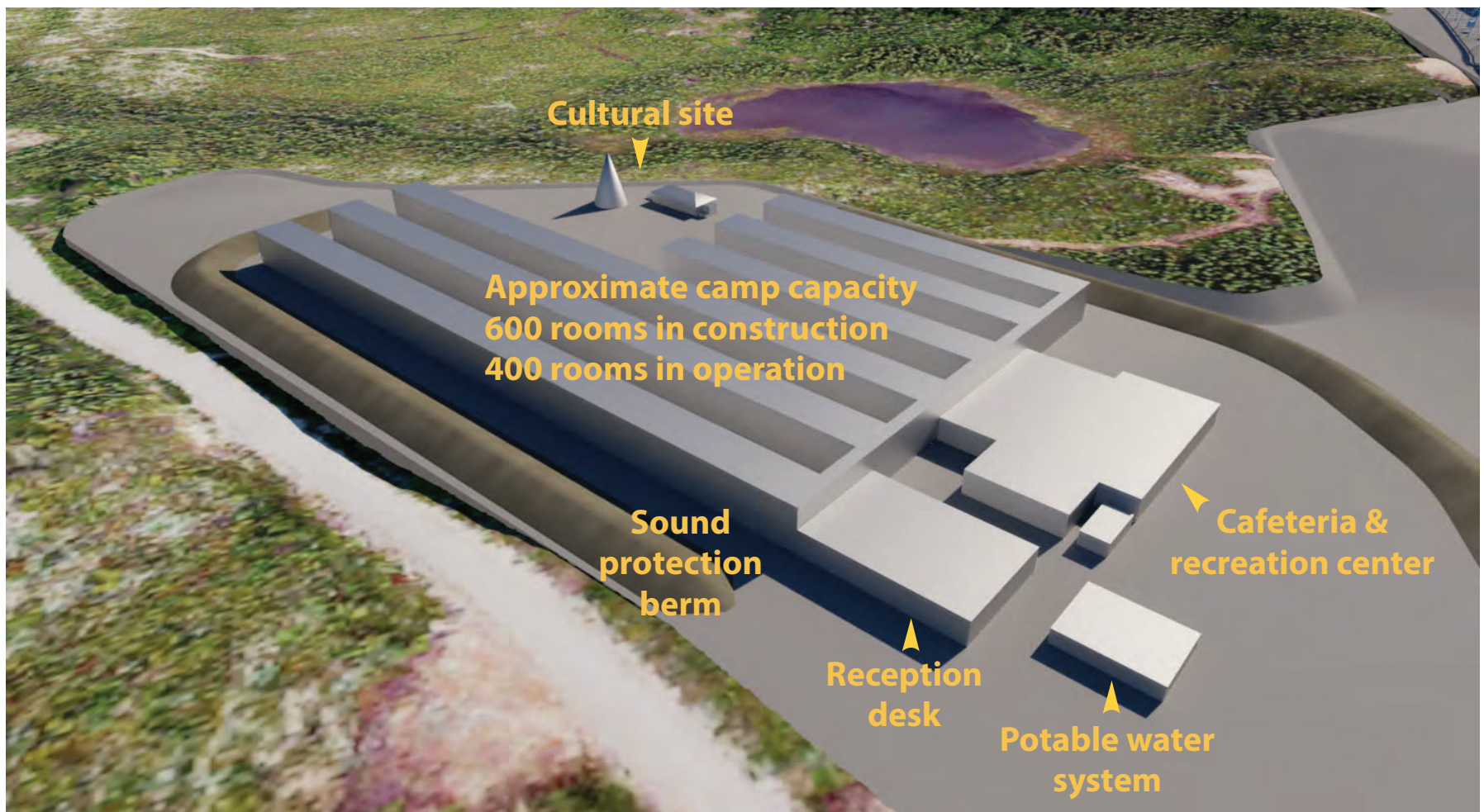
PRELIMINARY SCHEDULE

	2023	2024	2025	2035	2045							
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	
Filing of the feasibility study	◆											
Filing of the environmental impact assessment study		◆										
Detailed engineering	▶											
Obtaining authorizations					◆							
Construction					▶							
Start-up of the ore processing plant											◆	
Mining					▶							
Closure and dismantling											◆	
Restoration and post-closure monitoring										▶		
Consultation and information sharing	▶											



Visual Simulations

NEW MINING CAMP



INTEGRATED BUILDING





Project Phases and Components

PROJECT PHASES

The project is divided into three phases for the analysis of environmental impacts, namely the construction, operation and closure (and rehabilitation) phases. The potential sources of impacts are related to the work and/or activities required to build, operate and maintain the planned infrastructures, but also during site closure. It is on these sources that we evaluate the elements of the project that could have an impact on the environment, either negative or positive.

Construction	Operation	Closure
<p>Prepare the site for infrastructures construction.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organization of the site, stripping and clearing • Surface preparation and access arrangement • Construction of works and infrastructure • Transportation and traffic • Production and management of residual and hazardous waste • Workforce and procurement 	<p>Underground mine operation, including ore processing and gold extraction during the life of the mine.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presence and operation of new infrastructure • Water use and management • Transportation and traffic • Production and management of residual and hazardous waste • Workforce and procurement 	<p>Rehabilitation of used sites to their original state.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presence of site remains (waste rock stock pile and tailings storage facility) • Final restoration • Production and management of residual and hazardous waste • Workforce and procurement

ENVIRONMENTAL COMPONENTS

The purpose of identifying the components of the receiving environment is to establish a list of physical, biological, and social environment elements describing the receiving environment that is likely to be affected by one or more potential sources of impact related to the project during the construction, operation, and closure phases.

<p>Physical environment</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ambient air : Physicochemical characteristics of the air, including dust content. • Greenhouse gases: Sources of GHG emissions during the different phases of the project and their quantification expressed in kilotonnes of CO₂ equivalent per year. • Sound environment: Characteristics of the noise levels on the surrounding environment. • Soils: Physicochemical characteristics of surface deposits and vulnerability of soils to erosion, contamination and stability. • Hydrology: Movement and renewal of surface water, hydrology and hydraulics of rivers. • Surface water: Physicochemical characteristics of surface water (including nutrients) and their vulnerability to contamination. • Sediments: Physicochemical characteristics of sediments and their vulnerability to contamination. • Hydrogeology: Natural gravity flow (aquifer) or induced (drainage and pumping) of groundwater. • Groundwater: Physicochemical characteristics of groundwater and its vulnerability to contamination.
<p>Biological environment</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetation and wetlands: Terrestrial, riparian and aquatic plant groups, including species of status. • Ichthyofauna, benthos and habitats: Fish populations, benthic organisms of lakes and rivers and their habitats. • Herpetofauna and habitats: All amphibians and reptiles and their habitats as well as species of status. • Birds and habitats: Waterfowl, raptors, shorebirds and other birds and their habitats as well as species of status. • Mammals and habitats: All mammals (large fauna, chiropterans, furbearers, small fauna and small mammals), their habitats as well as species of status.
<p>Social environment</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Planning, land use and land tenure: Land division, land appropriation and planning. • Aboriginal interests and treaties: Aboriginal claimed territories, strategic agreements • Population, economy and employment: Local and regional economic development potential. • Quality of life and well-being: Lifestyle, social environment and health services. • Land use and natural resources: Land use and development. • Traditional Aboriginal land use: Traditional Aboriginal land use and activities. • Infrastructure and utilities: Access road and electrical power. • Heritage and archaeology: Natural heritage (protected areas), areas of archaeological potential and chance findings. • Landscape: Landscape units and integrity of the visual field.



Impact Assessment

IMPACT ASSESSMENT

The general objective of the assessment of potential impacts is to determine, as objectively as possible, the significance of the potential residual impacts generated by the project on the components of the biophysical and social environments, following the application of standard and specific mitigation measures. This assessment covers impacts of all kinds, whether negative, positive or of an undetermined nature.

- The impact assessment determines the significance of the anticipated environmental impacts on the physical, biological and social environments at the different project phases.
- This assessment takes into account the measures incorporated into the design of the project, as well as applicable mitigation measures.
- The remaining impacts after the application of these measures are the "residual impacts".
 - They are qualified as positive or negative
 - They are of very low, low, medium or high importance
- Compensation or monitoring measures may be applied to certain residual impacts.

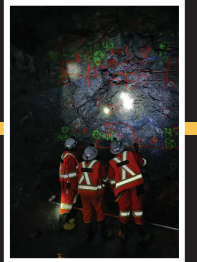
POTENTIAL INTERRELATIONSHIPS BETWEEN ENVIRONMENTAL AND PROJECT COMPONENTS

The potential sources of impact and the environmental components previously identified are presented in an interrelationship grid. The interrelationships are determined by cross-referencing the knowledge gained from the environmental characterization studies and the experience acquired by specialists and professionals during the realisation of impact studies for mining projects.

Interrelationship grid between sources of impacts and environmental components for the project

		Components of the environment																							
		Physical environment								Biological environment				Human environment											
		Ambient air	Greenhouse gases	Sound environment	Soils	Hydrology	Surface water	Sediment	Hydrogeology	Groundwater	Vegetation and wetlands	Ichthyofauna, benthos and habitats	Herpetofauna and habitats	Birds and habitats	Mammals and habitats	Aboriginal Interests and Treaty Territory	Population, economy and employment	Quality of life and well-being	Land and natural resource use	Traditional Aboriginal Land Use	Infrastructure and utilities	Heritage and archaeology	Landscape		
Sources of impacts	Construction	Organization of the site, stripping and clearing																							
		Surface preparation and access arrangement																							
		Construction of works and infrastructures																							
		Transportation and traffic																							
		Production and management of residual and hazardous waste																							
		Workforce and procurement																							
	Operation	Presence and operation of new infrastructures																							
		Water use and management																							
		Transportation and traffic																							
		Production and management of residual and hazardous waste																							
	Closure	Workforce and procurement																							
		Presence of the remains of the site																							
Final restoration																									
Production and management of residual and hazardous waste																									
Workforce and procurement																									

Nature of the potential impact:
■ negative
■ positive



Study Areas

BIOPHYSICAL LOCAL STUDY AREA

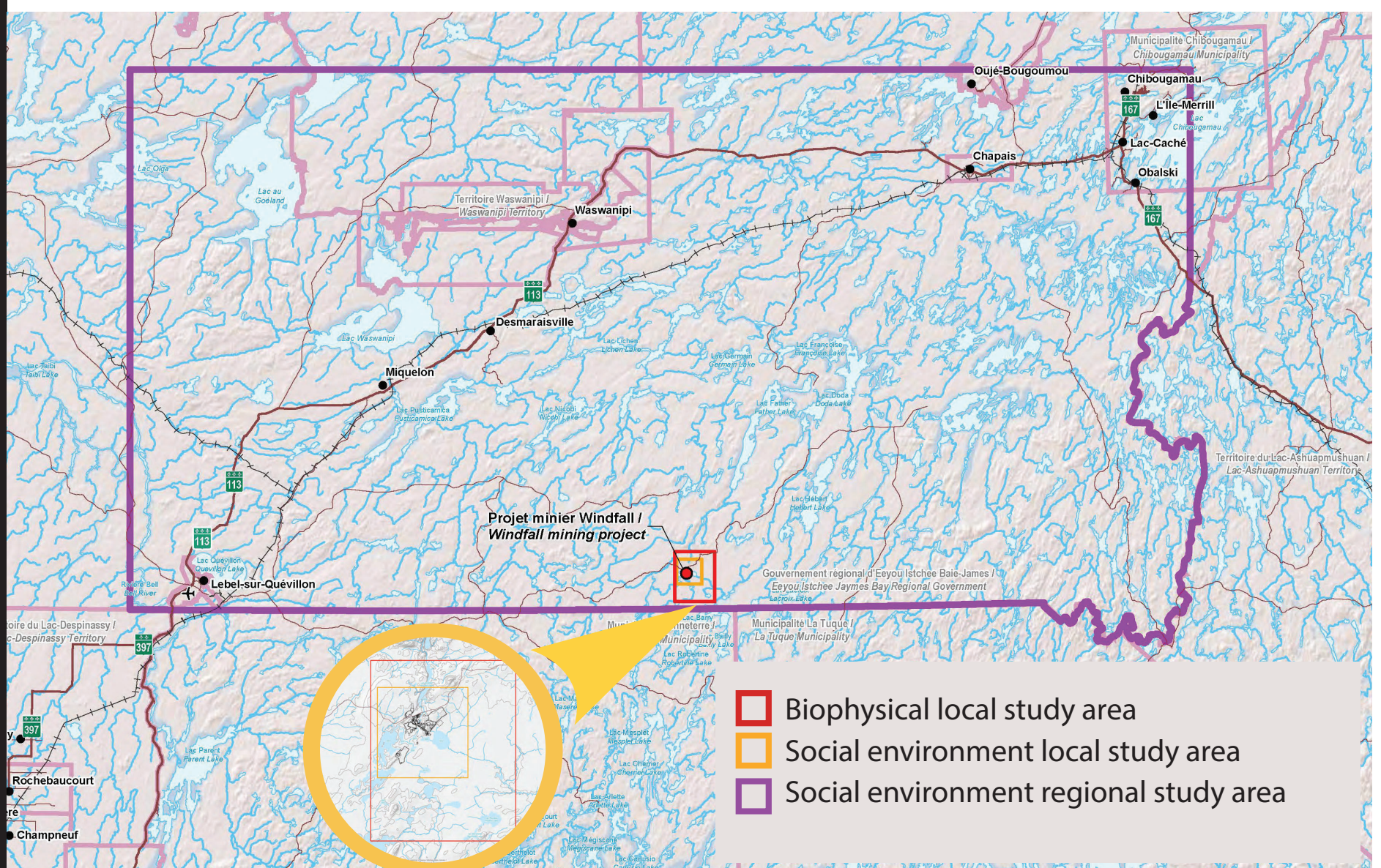
The biophysical local study area is a 25 km². It encompasses the physical and biological components of the receiving environment most likely to be impacted by the project during the construction and operation phases. For some components of the physical environment, such as ambient air and noise, the local social environment study area is used instead, as the effects of the project may affect some components beyond the boundaries of the biophysical environment study area.

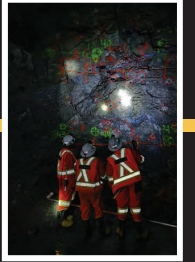
SOCIAL ENVIRONMENT LOCAL STUDY AREA

The social environment local study area includes the biophysical environment local study area. This 80 km² area is used to describe and assess impacts on components of the land that may be felt beyond the boundaries of the local biophysical study area. Impacts on land users, leaseholders and visual effects on the landscape are assessed from the local social environment study area.

SOCIAL ENVIRONMENT REGIONAL STUDY AREA

The regional study area makes it possible to situate the project in its socio-economic and geographic contexts. The delimitation of this zone aims to document the demographic and economic characteristics of the non-Aboriginal communities and First Nations members affected by the project. The description of these components includes the development trends of these communities as well as the vocations that have been given to the territory. This makes it possible to assess the project's impacts on the main activities that are taking place or planned by the neighbouring populations.





Quality of Life

Quality of life is defined in various ways in the literature. Some organizations will talk about well-being, which includes health, knowledge and skills, safety, quality of the environment, etc. Others will talk about feeling and satisfaction with life by referring to indicators. Others will add the notion of well-being, the balance between an individual and his environment. For the Crees, the vision of this "complete state of well-being", called **miyupimaatsiium**, goes beyond the determinants of health. In the framework of the impact assessment, quality of life will be reflected through components that can potentially influence this balance of well-being.

What impacts the quality of life is generally the nuisances that can be felt or perceived for air, noise and vibration, it can also be reflected in the landscape and globally by the disturbances in life habits and activities.

Who are the sensitive receptors for the quality of life component?

- Land users: tallymen, lease holders and forest road users.
- Employees can also be sensitive receptors.



SOUND ENVIRONMENT

The inventory area for documenting the baseline noise climate covers an area of 80 km². In the summer of 2021, measurements were taken at two receptors located in sensitive areas near the proposed surface project infrastructure. These receptors are mainly hunting camps.

EXAMPLES OF MITIGATION MEASURES

Ambient Air :

- Inspect exhaust and dust collection systems of equipment;
- Use water or dust suppressant on circulation roads; and
- Limit the speed of vehicles.

Sound environment:

- Limit the speed of vehicles;
- Inspect mufflers on motor equipment; and
- Respect the distances and maximum loads when blasting.

Quality of life and well-being:

- Maintain ongoing dialogue with stakeholders;
- Establish a grievance mechanism that will also gather concerns;
- Maintain the employee and family assistance program.

Landscape:

- Shape the top of the tailings facility to blend into the landscape.



AIR QUALITY

Air quality modeling will be conducted and the results will be incorporated into the impact study report.

LANDSCAPE

To evaluate the landscape component, the visual fields of observers likely to be affected by the mining project are considered. The field inventory is used, among other things, to identify strategic viewpoints and observation sites, the different types of observers as well as the sites of interest in the landscape.

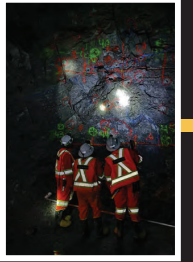
SIGNIFICANCE OF THE RESIDUAL IMPACT

Environmental Components	Construction	Operation	Closure
Ambient air	Low	Low	Low*
Sound environment	Low	Low	Medium*
Quality of life and well-being Cree Communities of Eeyou Istchee	Low	Low	Medium
Quality of life and well-being Jamesian Municipalities	Low	Low	Low
Landscape	Low	Low	Medium*

*The nature of the impact on the landscape is positive since there will be long-term restoration and reclamation of the site.

Nature of the impact: **Negative** **Positive** None

This assessment is preliminary and will be revised based on your feedback.

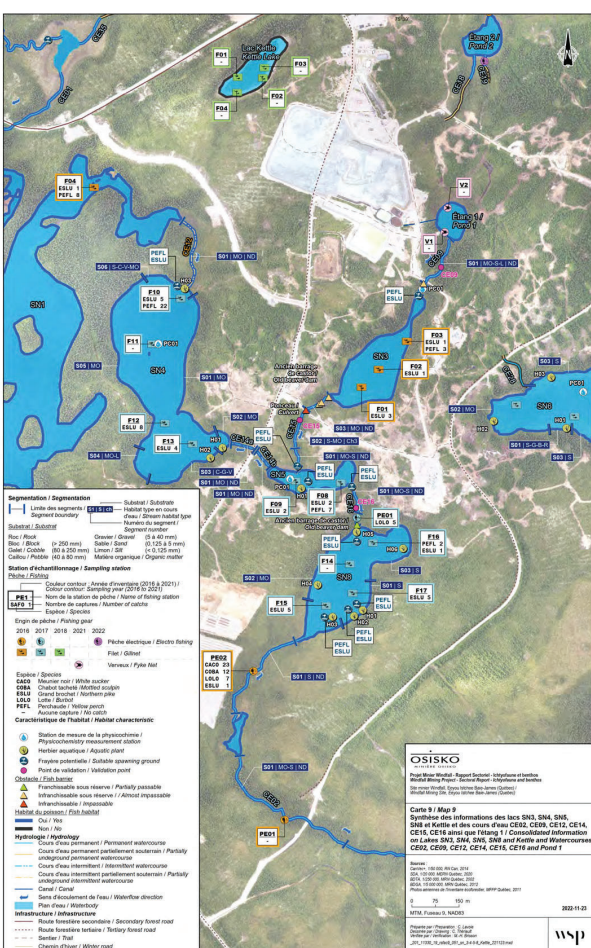
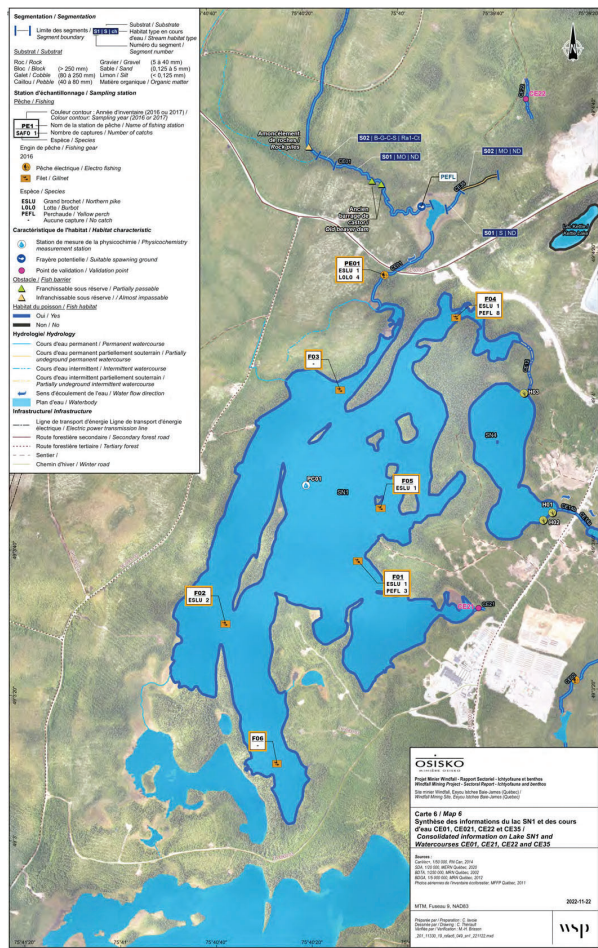
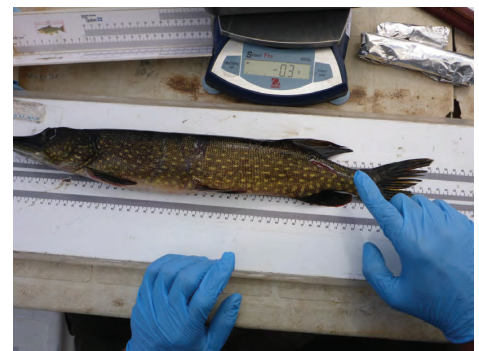
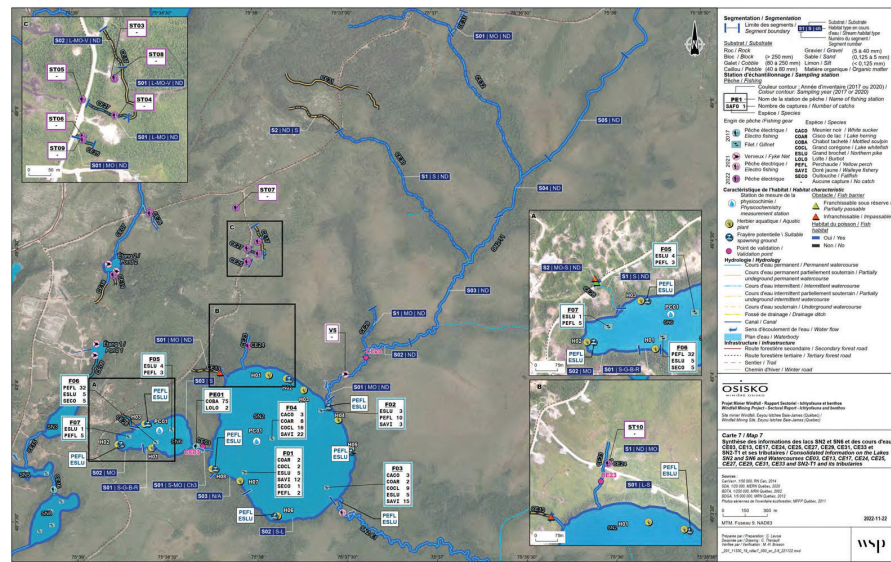
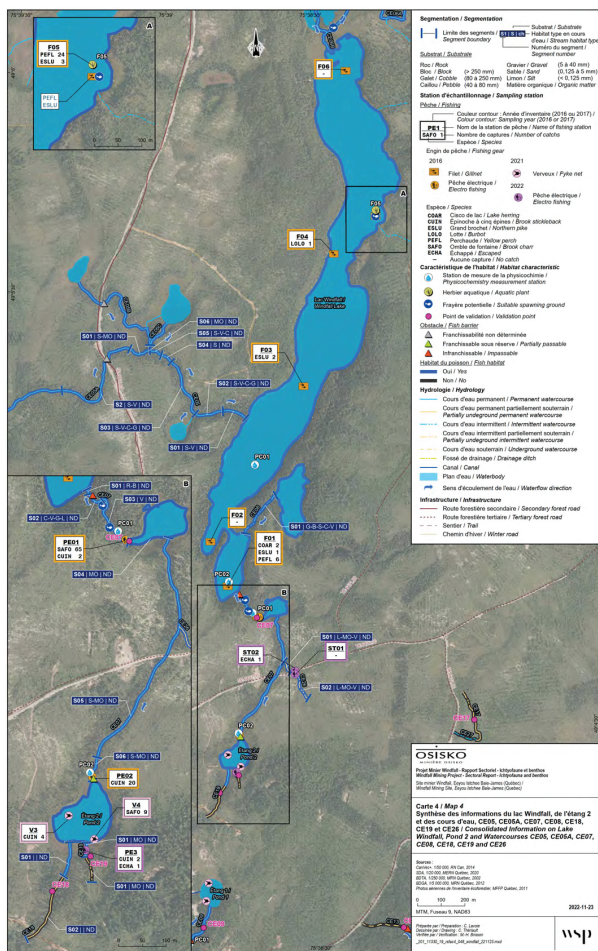


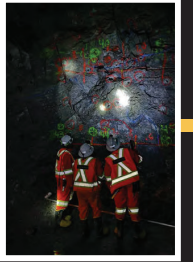
Fish and Water & Sediment Quality (1/2)

The aquatic fauna and habitat as well as water and sediments are valued components and must therefore be well documented in order to establish the most accurate picture of the receiving environment in which the project is located.

AQUATIC FAUNA AND HABITATS

Between 2015 and 2022, ichthyofauna, benthos and habitats were characterized over an area of approximately 27 km². Objectives included listing fish species present in the inventory area, identifying species of status, and identifying fish species subject to recreational, commercial and subsistence fisheries. No special status fish species were identified in the surveys.

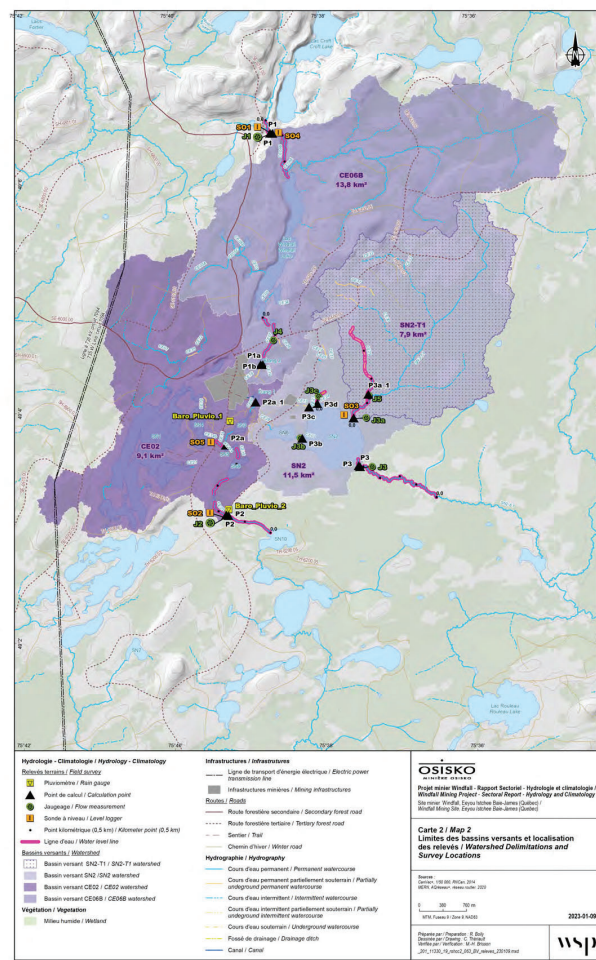
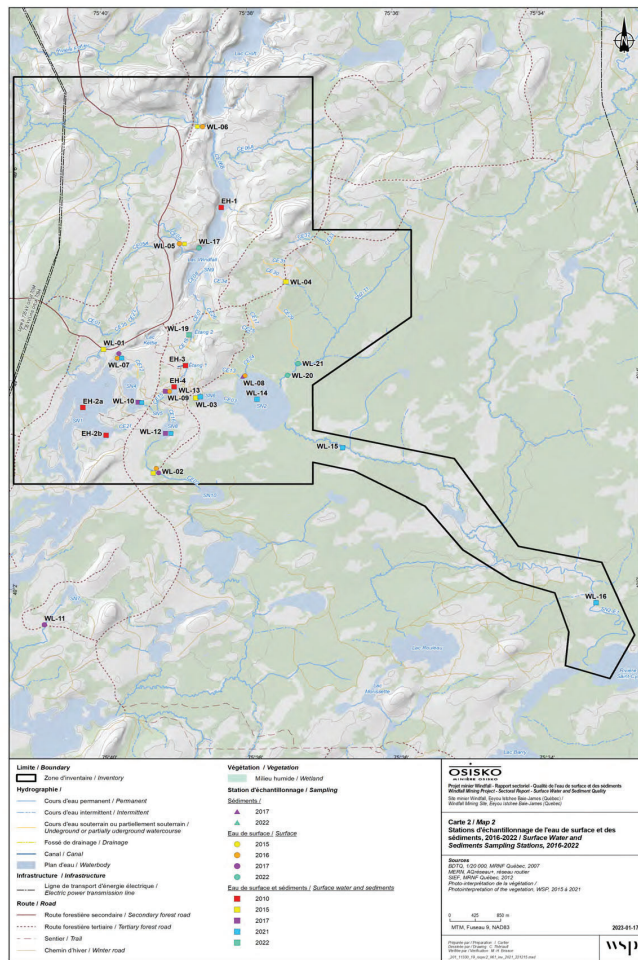




Fish and Water & Sediment Quality (2/2)

WATER AND SEDIMENTS

Between 2016 and 2022, various field campaigns collected baseline groundwater and surface water quality and sediment data.



EXAMPLES OF MITIGATION MEASURES

- Limit stripping, clearing, excavation, backfilling and grading of work areas;
- Monitor excavation and slope profiling;
- Use methods to reduce erosion risk and maintain natural soil stability;
- Handle petroleum products in a manner that prevents spills;
- Install emergency petroleum and chemical recovery kits at sensitive locations;
- Frequently inspect the fuel and oil tanks of the machinery for leaks;
- Stop, contain and recover petroleum products in case of accidental spill;
- Characterize, manage and rehabilitate or dispose of contaminated soils in accordance with regulations;
- Manage hazardous waste in accordance with regulations;
- Use work practices that avoid the movement of particulate matter into the waterways;
- Use abrasives instead of salt on the roads in the winter;
- Respect buffer zones around water bodies;
- Install observation wells around the storage areas to obtain groundwater quality measures; and
- Perform in-water works outside of the various breeding periods of the species present.

SIGNIFICANCE OF RESIDUAL IMPACT

Environmental Components	Construction	Operation	Closure
Hydrology	Low	Medium	Low
Surface water	Low	Medium	Low
Sediment	Low	Low	Low
Hydrogeology	Very low	Low	Low
Groundwater	Very low	Low	Low
Ichtyofaune, benthos et habitats	Low	Medium	Low

MONITORING

- Implement a groundwater quality and water table monitoring program;
- Implement a surface water and effluent quality monitoring program;
- Implement a monitoring program on fish communities and benthic invertebrates; and
- Implement a water quality monitoring program for the receiving environment for 10 years following mine closure.

Nature of the impact: **Negative** **Positive** None

This assessment is preliminary and will be revised based on your feedback.

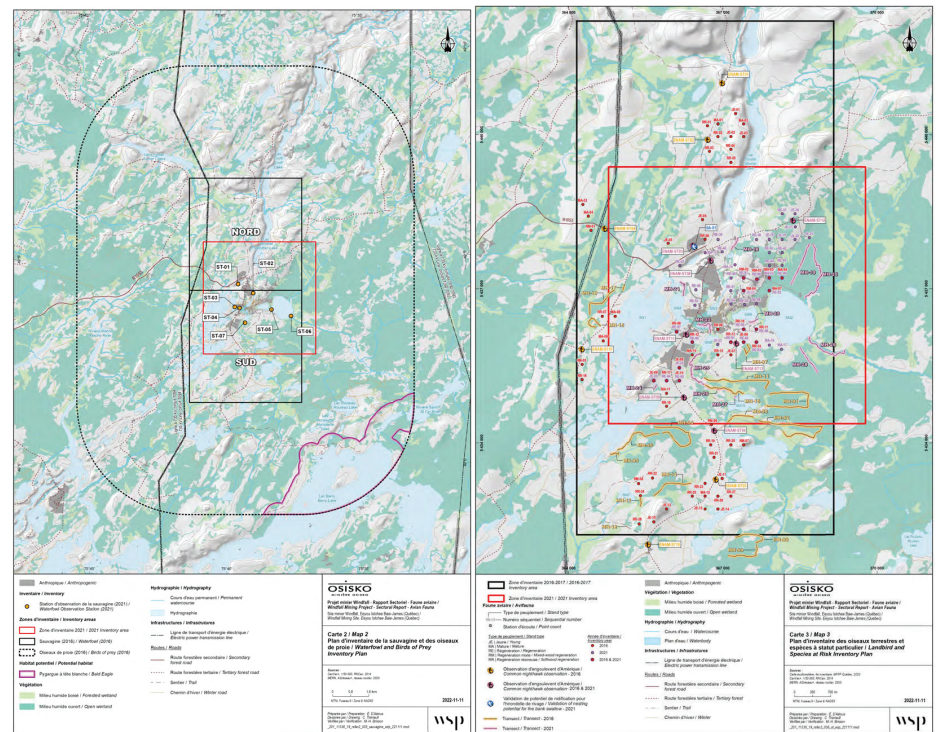
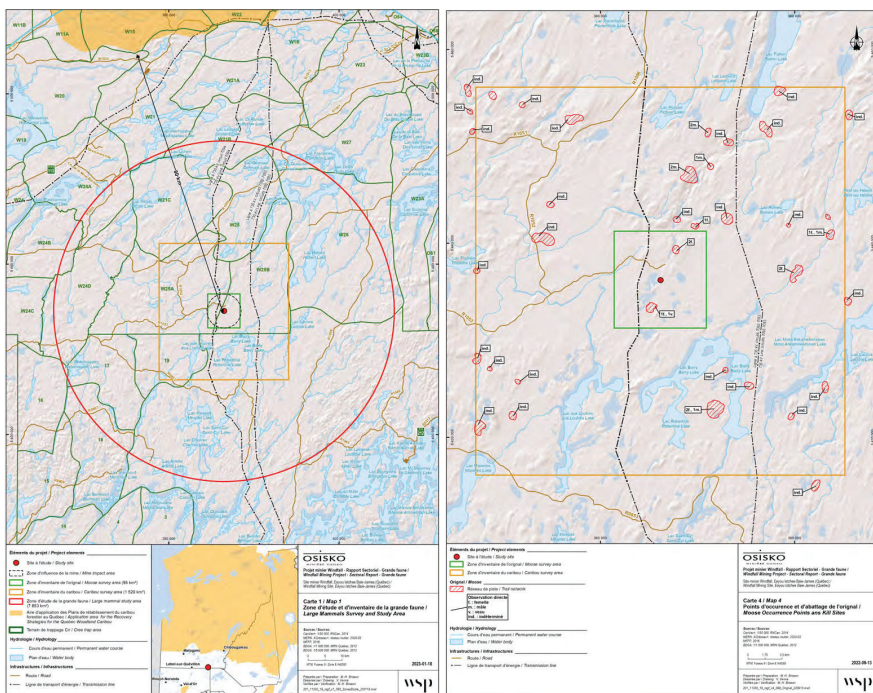


Fauna and Flora (1/2)

Fauna (including birds, large fauna, chiropterans, small mammals, herpetofauna, etc.) and flora (including terrestrial vegetation, wetlands and hydric environments) are valued components, particularly because there are status species that could be found in the receiving environment. Plants of traditional interest to the Crees are also part of the observations of the biologists during the inventories.

AVIAN FAUNA

Baseline conditions of avian wildlife was documented and three field campaigns were conducted (2016, 2017, and 2021). Five species of status were observed during the surveys: bald eagle, Canada warbler, olive-sided flycatcher, and rusty blackbird are of precarious status while the Common Nighthawk is of special status.

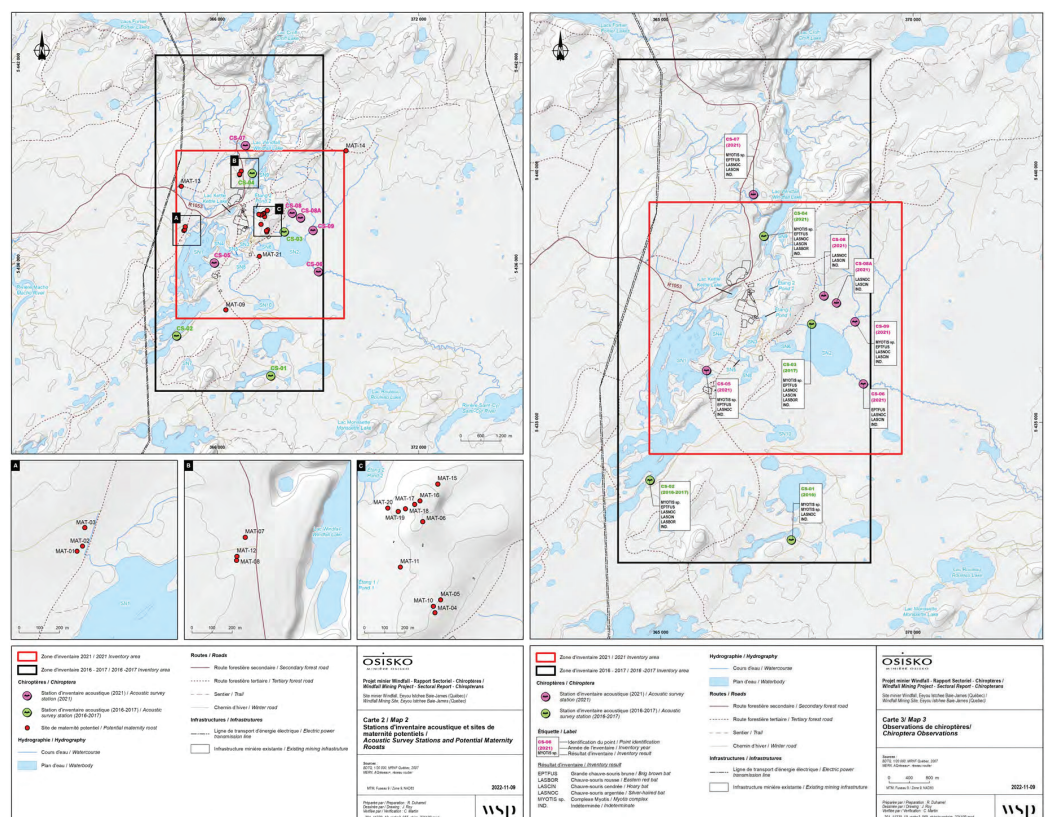


LARGE MAMMALS

An aerial inventory of big game was conducted in 2018 and the area inventoried is about 850 km². The objective of this inventory is to establish the use of the territory mainly by woodland caribou and moose. Incidental observations of black bear and gray wolf were also collected. The inventory provided information on the abundance of moose and the potential presence of Boreal woodland caribou, as well as assessing the habitat conditions for these species in the study area.

CHIROPTERANS

Inventories conducted in 2016, 2017 and 2021 confirmed the presence of six bat species in the project area, including species of status. Of the resident species, the little brown bat and the northern bat are considered endangered in Canada. The three migratory species, namely the silver, hoary and red bats, are on the list of wildlife species likely to be designated as threatened or vulnerable in Quebec. A search for potential maternity sites for bats was conducted in 2021. No potential maternity sites were observed.

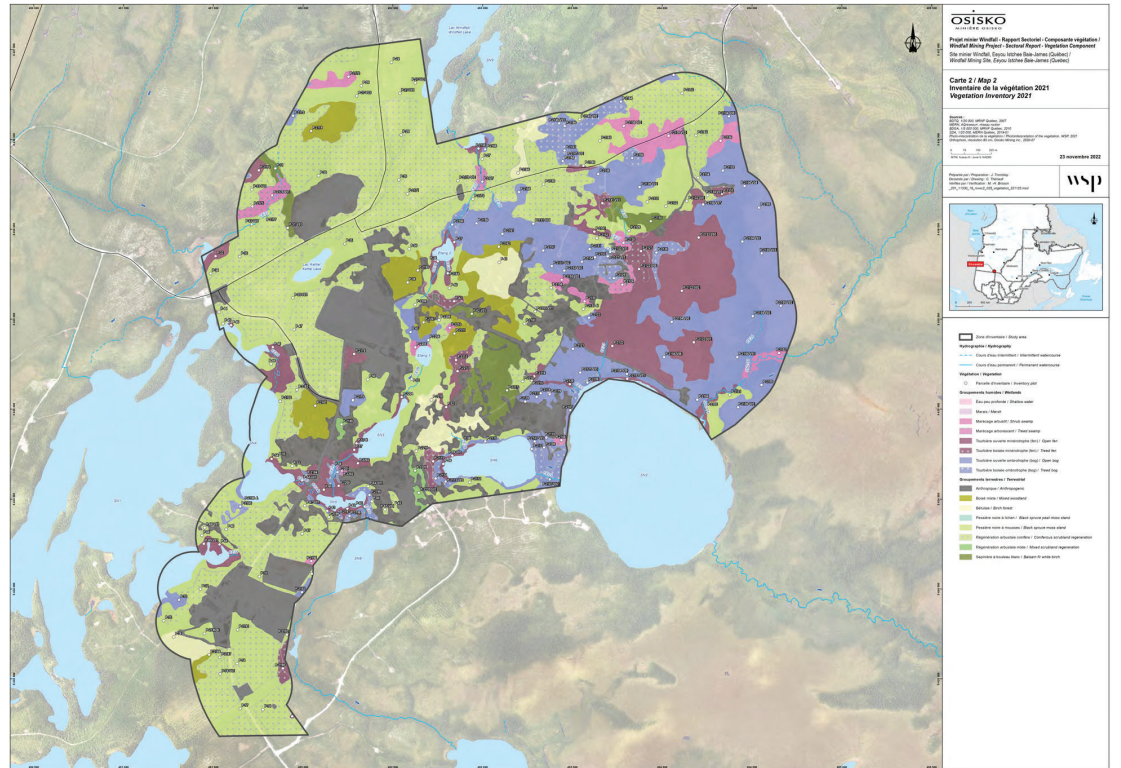




Fauna and Flora (2/2)

VEGETATION

Baseline environmental conditions were documented for wetlands, hydric environments, and floristic species. No floristic species of special status were observed during the four field campaigns conducted between 2016 and 2021. The inventoried area is 7 km².



EXAMPLES OF MITIGATION MEASURES

Vegetation and wetlands:

- Require contractors to clean all construction equipment prior to site arrival to limit contamination by exotic invasive plant species;
- Maintain undisturbed vegetation along watercourses, wetlands and access roads;
- Use previously cleared or disturbed sites for temporary construction facilities; and
- Restore work areas and stockpiles by grading, covering with natural soils, scarifying and seeding.

Wildlife habitats:

- Conduct clearing activities outside the bird nesting season;
- Conduct clearing activities outside of the bat denning and rearing period; and
- Educate workers not to leave food lying around and prohibit feeding animals.

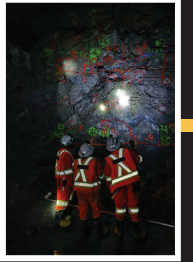
SIGNIFICANCE OF RESIDUAL IMPACT

Environmental Components	Construction	Operation	Closure
Vegetation and wetlands	Medium	Low	Medium*
Herpetofauna and habitats	Low	Low	Medium*
Birds and habitats	Low	Low	Medium*
Mammals and habitats	Low	Low	Medium*

*The nature of the impact for the above components is positive since there will be long-term restoration and reclamation of the site.

Nature of the impact: **Negative** **Positive** None

This assessment is preliminary and will be revised based on your feedback.



Land Use

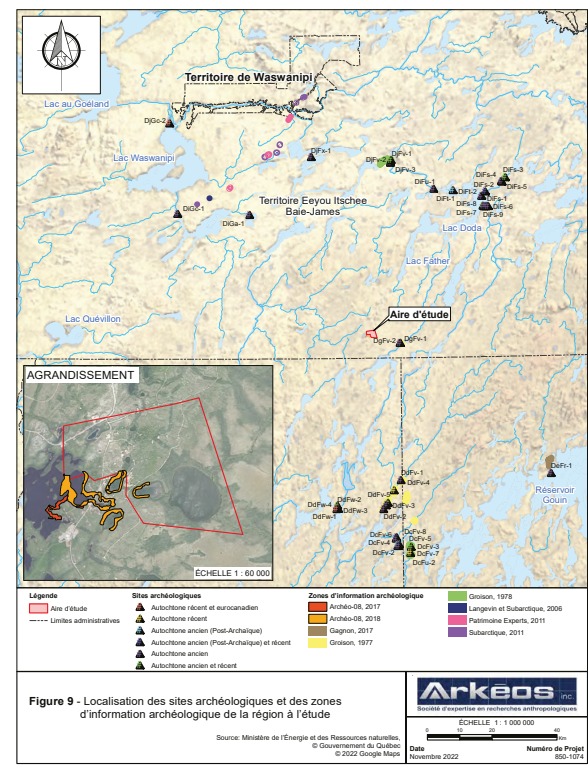
The use of the territory is a valued component for Crees and also by non-Crees in general. This includes everything related to the activities that are undertaken there (fishing, hunting, gathering, snowmobile/quad riding, snowshoeing, cross-country skiing, etc.). This component also includes everything related to the past (heritage and archaeological sites).

ARCHAEOLOGICAL POTENTIAL

In 2017-2018, an inventory with field work and visual inspection was conducted immediately west of the study area and it did not reveal any archaeological artefacts. The following map shows the areas of archaeological potential. The Windfall project infrastructure will not encroach on these areas, thus no impact is envisioned on this component.

LOCAL HUMAN USE

Documentary research and interviews were conducted with land users included in this study area to document their uses, activities and concerns.



EXAMPLES OF MITIGATION MEASURES

- Make workers aware of the traditional activities of Cree communities and the activities of Cree land users;
- Maintain a collaborative communication approach to inform key land users of the start and progress of work;
- Continue to prohibit hunting and recreational fishing by mine site workers;
- Stop work if archaeological artefacts are found; and
- Monitoring, inventories or targeted archaeological excavations.



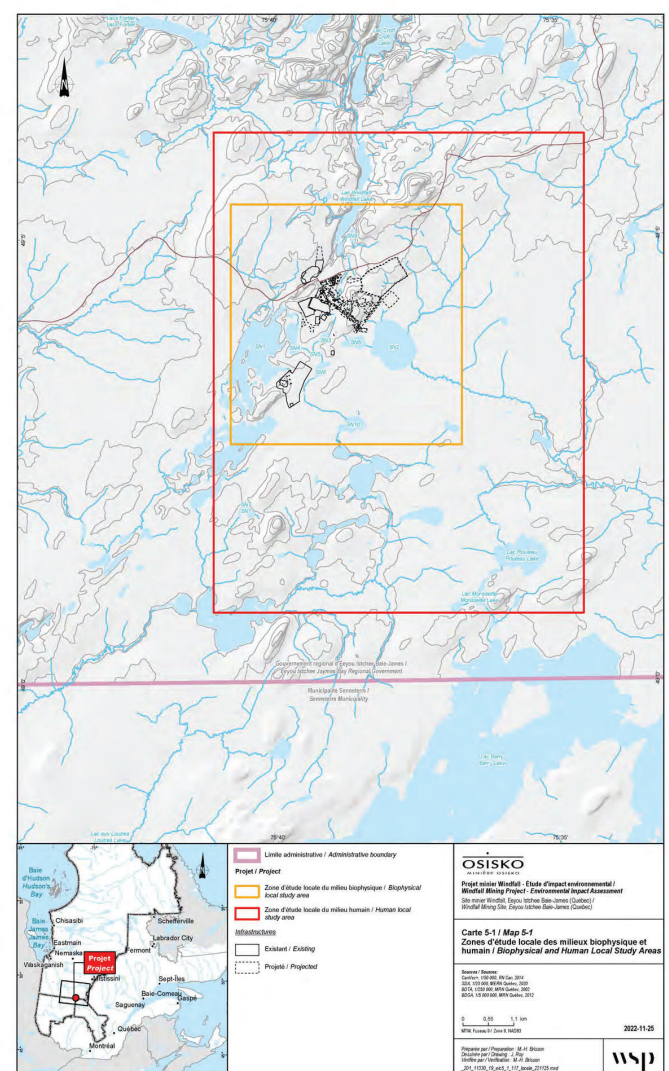
SIGNIFICANCE OF RESIDUAL IMPACT

Components of the environment	Construction	Operation	Closure
Land and natural resource use	Low	Low	Low
Traditional Aboriginal Land Use	Medium	Low	Medium*
Infrastructure and utilities	Very low	None	None
Heritage and archaeology	None	None	None

*The nature of the impact on traditional land use is positive during the closure phase, as the effect will fade as the mine site is reclaimed for traditional purposes.

Nature of the impact: **Negative** **Positive** None

This assessment is preliminary and will be revised based on your feedback.





Local and Regional Benefits

As the project progresses, Osisko’s need to hire qualified people will continue to grow. The following is a summary of the staffing requirements at the Windfall site (contract employees are not included):

- **Administration and services:** about 50 people in management, administration, communications, IT, human resources, community relations, health and safety and surface services roles at the site.
- **Underground operations:** more than 370 employees in maintenance, operations, technical services, supervision and other labour.
- **Ore processing:** approximately 60 people in supervisory, maintenance, operations and other positions.
- **Environment and water management:** about ten people for jobs as technicians and labourers or in connection with supervision, maintenance and operations.

SIGNIFICANCE OF RESIDUAL IMPACT

Environmental Components	Construction	Operation	Closure
Population, economy and employment Cree communities of Eeyou Istchee	Medium to high*	High*	Medium*
Population, economy and employment Jamesian municipalities	Low to medium*	Low to medium*	Low to medium*

Nature of the impact: Negative Positive None

This assessment is preliminary and will be revised based on your feedback.

*The nature of the impact for this component is positive for both groups.



Osisko is committed to continuing to inform the local communities, specifically Waswanipi and Lebel-sur-Quévillon, about:

- The nature of the skills required to work at the site;
- Measures put in place to encourage locals to work at the site;
- Forecasted procurement and work requirements for the construction, operation and closure phases;
- Promote diversity and inclusion in the hiring, onboarding and skills development processes.

Osisko will develop mechanisms to:

- Inform the local community in advance of the planned mine closure date; and
- Enable the workers to reposition themselves and support employees during the transition to mine closure.



Cumulative Impact Assessment

This process examines the impact of the project under review in combination with the impacts of past, current, or reasonable foreseeable future projects.

For a component to be identified as valued, it must be a primary issue of the project, and therefore :

- be highly valued by the populations concerned or specialists or be protected or identified in legislations; or
- be likely to be directly, adversely and significantly affected by the project; or
- be susceptible to change from a combination of project-specific and non-project-specific impact sources.

In addition, to allow the analysis of the valued components, it is necessary that reliable and sufficient information and data be available for both the baseline and historical trends.

CUMULATIVE IMPACT SIGNIFICANCE

Environmental Component	Impact
Greenhouse gases	Low
Flora	Low
Avifauna	Low
Chiroptera	Low
Woodland caribou	Low
Moose	Moderate
Traditional land and natural resource use Waswanipi Community	Moderate
Traditional land and natural resource use Trapline users W25A and W25B	Moderate

MITIGATION MEASURES

In view of the moderate cumulative impact on the valued component "traditional use of the land and natural resources" and more specifically for the users of traplines W25A and W25B, it is necessary to propose mitigation measures that are complementary to those already formulated (see the poster on land use and heritage for examples). Additional measures to address land use issues will be included in an Impact Benefit Agreement (IBA) that is currently being negotiated between Osisko and representatives of the Cree Nation Government and the Cree First Nation of Waswanipi.

No additional mitigation measures or environmental monitoring beyond that proposed in the Windfall project-specific environmental assessment are required for the other valued components.

APPENDIX

5-1

IMPACT ASSESSMENT METHODOLOGY

5

5.1 IMPACT ASSESSMENT METHODOLOGY

The general objective of assessing potential impacts is to determine, as objectively as possible, the significance of the project's potential residual impacts on the components of the physical, biological, and social environments, following the application of common (Appendix 5-2) and specific mitigation measures. This assessment covers impacts of all kinds, whether they are negative, positive, or indeterminate in nature.

It consists of identifying and evaluating the significance of the anticipated impacts at each stage of the project. Optimized efforts will be made to develop mitigation measures regardless of significance, which is determined based on the intensity of the disturbance (a concept which, itself, integrates the notions of component value and degree of disturbance), its extent, its duration, and its probability of occurrence. Each of these aspects is presented in the following sections.

5.1.1 VALUE OF THE ENVIRONMENTAL COMPONENT

The value of a component is based on its ecosystem or socio-economic value.

ECOSYSTEM VALUE

Ecosystem value is only determined for components in the natural environment. This value expresses the relative importance of a component, which is determined by identifying its qualities (sensitivity, integrity, resilience), its role, and its function in the ecosystem. It also incorporates concepts such as representativeness, distribution, diversity, durability, rarity, and uniqueness. It is determined using specialists' judgment. This value can be classified as high, medium, or low.

- High: The component plays a major role in the ecosystem, is of major interest in terms of biodiversity, and has exceptional qualities that the scientific community agrees are worthy of conservation or protection.
- Medium: The component is of strong interest and has recognized qualities whose conservation and protection are a matter of concern, but for which no consensus has been reached.
- Low: There is some interest in the component, but little concern for the conservation or protection of its qualities.

SOCIO-ECONOMIC VALUE

The socio-economic value of a given environmental component is based on its importance to the local or regional population, as well as to interest groups, managers, and specialists. In particular, it reflects the popular or political desire (or will) to preserve the integrity or original character of an environmental component. This desire is expressed notably through the legal protection granted to it or through the interest shown by stakeholders. However, no socio-economic value is placed on elements of the physical environment.

This value can be classified as high, medium, or low.

High: The component benefits from legal or regulatory protections (e.g., designation as a threatened or vulnerable species, recognized wildlife habitat, or conservation parks) or is essential to human activities (e.g., drinking water, classified archaeological or heritage sites). It may also be subject to high expectations for improvement/benefits or significant concerns regarding damage/consequences.

Medium: The component has a definite economic, social, or cultural value, or is used by a significant proportion of the populations affected, but has no legal protection.

Low: The component has little value or use, or is not valued or used by the populations affected.

When a component's value incorporates both its ecosystem and socio-economic values, the overall value is determined by using the higher of the two, as shown in Table 5-1.

Table 5-1 Component value determination grid

Socio-economic value	Ecosystem value		
	High	Medium	Low
High	High	High	High
Medium	High	Medium	Medium
Low	High	Medium	Low

5.1.2 DEGREE OF DISTURBANCE OF AN ENVIRONMENTAL COMPONENT

The degree of disturbance of an environmental component is the extent to which that component is likely to experience structural and functional changes. Those changes can be positive or negative, direct or indirect. The degree of disturbance (or improvement) also takes into account the cumulative, synergistic, or delayed impacts which, when an area is particularly sensitive, can amplify disturbance beyond a simple cause-and-effect relationship. The degree of disturbance may be classified as high, medium, low, or indeterminate.

High: The disturbance threatens the environmental integrity of the component or significantly and irreversibly alters the component or its use.

Medium: The disturbance lowers the quality or hinders the use of the component without compromising its environmental integrity.

Low: The disturbance has a minimal effect on the quality, use, or integrity of the component.

5.1.3 INTENSITY OF AN IMPACT

The intensity of an environmental impact describes the relative severity of the consequences attributable to the changes an activity causes to a component. Intensity is calculated by determining the degree of disturbance of a component as well as its overall environmental value.

Intensity can be classified as high, medium, or low. If the value of a component of the physical environment is difficult to determine, intensity is calculated using only the degree of disturbance. Table 5-2 illustrates the different potential combinations.

Table 5-2 Impact intensity grid

Degree of disturbance ¹	Value of the component		
	High	Medium	Low
High	High ²	High	Medium
Medium	High	Medium	Low
Low	Medium	Low	Low ²

¹ For components of the physical environment, only the degree of disturbance is considered in determining impact intensity.

² Note that an intensity resulting from a high environmental value and a high degree of disturbance could be classified as “very high.” Conversely, the combination of a low environmental value and a low degree of disturbance could be classified as “very low.” However, they may be classified simply as “high” or “low,” respectively, to limit the number of potential combinations in the later stages of the assessment.

5.1.4 SPATIAL SCOPE OF AN IMPACT

The spatial scope of an impact is the physical size or extent of the changes on the component, as well as how much of a population is affected. The spatial scope of an impact may be regional, local, or specific.

Regional: The scope is considered regional if a component is affected over a very large zone associated with the regional study area, i.e., well beyond the study areas for the human or biophysical environment, or if the impact affects a large portion of the population of the entire administrative region.

Local: The scope is considered local if a component is affected over a limited portion of the region or population and the impacts are limited to within the local (human or biophysical) study areas.

Specific: The scope is considered specific if a component is affected over a small area of the local or biophysical study area or only a few individuals are affected.

5.1.5 DURATION OF AN IMPACT

The duration of an impact focuses on the time factor, i.e., how long an element will be affected. This criterion takes into account the intermittent nature of impacts. The duration of an impact can be classified as long, medium, or short.

- Long: The duration is considered long when an impact is felt, either continuously or intermittently, even after rehabilitation work ends. The impact is often permanent and irreversible.
- Medium: The duration is considered medium when an impact is felt either continuously or intermittently, but temporarily. The impacts occur during the operations of the project or for several months after construction ends, but do not last beyond the end of rehabilitation work.
- Short: The duration is considered short when an impact is felt continuously or intermittently, but temporarily (with a cumulative duration of less than 2 years).
-

5.1.6 PROBABILITY OF AN IMPACT

The probability of an impact is the likelihood that it will affect a component. It can be classified as high, medium, or low.

- High: The component will definitely be impacted.
- Medium: The component may be impacted.
- Low: The component is not likely to be impacted or will only be impacted if there is an accident.
-

5.1.7 SIGNIFICANCE OF AN IMPACT

The significance of an impact incorporates the criteria of intensity, extent, duration, and probability. The combinations used to determine significance are predetermined. The relationship between each of these criteria, as presented in Table 5-3, provides an overall judgment of significance, which can be classified as very high, high, medium, low, or very low.

The overall impacts on an environmental component are the result of the effects of all sources of impacts that have been previously identified.

Table 5-3 Combination of criteria for determining the significance of an impact on an environmental component

Intensity	Scope	Duration	Probability	Significance	Intensity	Scope	Duration	Probability	Significance	Intensity	Scope	Duration	Probability	Significance				
High	Regional	Long	High	Very high	Medium	Regional	Long	High	High	Low	Regional	Long	High	Medium				
			Medium	Very high				Medium	Medium				Medium	Low				
			Low	High				Medium	Low				Low					
		Medium	High	Very high			High	High	High			Medium	High	Medium				
			Medium	Very high			Medium	Medium	Medium			Medium	Medium	Low				
			Low	High			Low	Medium	Low			Low	Low	Low				
		Short	High	High			High	Medium	High			Medium	High	Medium				
			Medium	High			Medium	Medium	Medium			Medium	Medium	Low				
			Low	High			Low	Medium	Low			Low	Low	Low				
	Local	Long	High	High		Medium	Local	Long	High		Medium	Low	Local	Long	High	Low		
			Medium	High					Medium		Medium				Medium	Low		
			Low	High					Low		Medium				Low	Low		
		Medium	High	High				High	Medium		High			Medium	High	Low		
			Medium	High				Medium	Medium		Medium			Medium	Medium	Low		
			Low	Medium				Low	Medium		Low			Very low	Low	Very low		
		Short	High	High				High	Medium		High			Medium	High	Low		
			Medium	High				Medium	Medium		Medium			Medium	Medium	Very low		
			Low	Medium				Low	Low		Low			Very low	Low	Very low		
	Specific	Long	High	High			Medium	Specific	Long		High		Medium	Low	Specific	Long	High	Low
			Medium	High							Medium		Medium				Medium	Low
			Low	Medium							Low		Low				Low	Very low
		Medium	High	High					High		Medium		High			Medium	High	Low
			Medium	Medium					Medium		Medium		Medium			Medium	Medium	Very low
			Low	Medium					Low		Low		Low			Very low	Low	Very low
		Short	High	High					High		Medium		High			Medium	High	Low
			Medium	Medium					Medium		Medium		Low			Very low	Medium	Very low
			Low	Medium					Low		Low		Low			Very low	Low	Very low

5.2 CUMULATIVE IMPACTS ASSESSMENT METHODOLOGY

The cumulative impacts assessment (CIA) is now an essential part of any environmental assessment. It is also required by the directive issued for this impact assessment (ref. 3214-14-059; July 2017 and revised January 2022). This approach examines the impact of the effects of the project under assessment in combination with those of past, current, or reasonably foreseeable future projects.

Cumulative impacts can be defined as changes to the environment caused by a combination of past, present, and future human actions. Hegmann et al. (1999) define “human actions” as events, actions, and projects and activities of human origin. The directive also calls for natural disturbances to be taken into consideration.

This definition suggests that any impact associated with a given project may interact, either in space or in time, with the effects of another past, current, or future project and thus have additional direct or indirect consequences on a given environmental component.

The methodological approach used to assess cumulative impacts includes the following steps:

- 1 Identification of valued components (VC);
- 2 Identification of the spatial and temporal boundaries of each VC, as well as a description of the indicators used;
- 3 Identification of projects, actions, or events that may have affected the VCs, are currently affecting them, or will most likely affect them in the future;
- 4 Description of the reference state of each VC and its historical trends;
- 5 Identification and assessment of cumulative impacts for each VC, including assessment of the need for additional mitigation measures or monitoring programs beyond those applied to the direct and indirect impacts.

To be considered a VC, an environmental component must **constitute a main issue to the project, meaning that it must be:**

- a highly valued by the populations affected or by specialists, or be protected or designated by law;
- b likely to be significantly disturbed or altered by the project;
- c vulnerable to change from a combination of project-specific and external sources of impact;
- d able to be assessed using sufficient, reliable information and data for both baseline and historical trends.

The cumulative impacts assessment is covered by a separate chapter (Chapter 10) to help readers clearly distinguish between the cumulative impacts and the direct or indirect impacts of the project.

5.2.1 VALUED COMPONENTS TO ASSESS

The assessment of the project's effects identified its key issues and impacts on the components of the natural and human environments. It also shed light on the main concerns of the project area and of the affected First Nations communities, which were collected during consultations and information-gathering activities with communities and various affected organizations. Together, these two aspects revealed the VCs associated with the project, and eventually allowed us to select those that will undergo a cumulative impacts assessment.

The CIA requires that the VCs be issues within the project, that other projects or actions in the CIA study area(s) present a potential for cumulative effects on the VCs, and that sufficient data be available to conduct the assessment.

5.2.2 IDENTIFICATION OF SPATIAL AND TEMPORAL BOUNDARIES

This step consists of determining the spatial and temporal boundaries of the VCs chosen for the CIA in order to frame their analysis.

SPATIAL BOUNDARIES

Spatial boundaries should be large enough to cover all locations where cumulative impacts may be experienced, but not too large (Hegmann et al., 1999). However, too narrow boundaries may overlook some impacts. As such, it is important to determine the zones of influence of the projects and actions (past, present, and future) being studied and to set limits beyond which cumulative impacts are likely to become negligible. Spatial boundaries can be adjusted for each VC. Determining spatial boundaries therefore involves:

- understanding the spatial distribution of the impacts of the project;
- identifying similar impacts of other projects, activities, events, etc. in the same area;
- ensuring that the boundaries account for the number and distribution of VCs;
- ensuring that the boundaries are environmentally and socially acceptable;
- ensuring that the boundaries allow measurable data to be collected and analyzed for each VC.

According to Hegmann et al. (1999), spatial boundaries must be flexible. Multiple spatial boundaries are preferable; in other words, it is best to have boundaries that expand or contract depending on the ecological or social relationships observed and the VCs analyzed.

TEMPORAL BOUNDARIES

Two temporal boundaries must be identified, namely the past and future boundaries. Ideally, past boundaries should begin before the impacts of the actions under review occurred. Similarly, future boundaries should end when pre-action environmental conditions are restored or have found some balance (Hegmann et al., 1999).

Past boundaries can be chosen by considering:

- the importance of choosing a timeframe when sufficient VC information is available to adequately describe the initial or reference state;
- the time at which the impacts associated with the action first occurred;
- the time at which impacts similar to those being considered first occurred;
- the time when the uses of the region were determined;
- the pre-disturbance conditions (historical reference point).

Future boundaries can be chosen by considering:

- the end of the project operating period;
- project closure and site rehabilitation;
- when the VCs were restored to pre-disturbance conditions;
- the availability of information on other projects.

In practice, when the boundaries are set too far back or ahead in time (over 10 and 5 years, respectively), information becomes difficult to obtain, meaning the analysis becomes speculative. By the same token, uncertainty in the predictions increases with the length of time the cumulative impacts are projected into the future. In general, it is recognized that it is very difficult to confidently predict the likelihood of future projects or actions beyond a 10-year horizon (Bérubé, 2007).

5.2.3 IDENTIFICATION, SELECTION, AND DESCRIPTION OF PAST, PRESENT, AND FUTURE ACTIVITIES, PROJECTS, AND EVENTS

As part of the cumulative effects assessment, it is necessary to make as complete an inventory as possible (based on available information) of projects, activities, and other actions that may have affected, are currently affecting, or will potentially affect the VCs chosen for analysis. This evaluation must be carried out within the determined time and space boundaries. This inventory must include:

- projects of all kinds;
- human actions of all kinds;
- events of all kinds;
- the laws and regulations of the two main levels of government (Quebec and Canadian governments) that influence or are likely to influence the VCs being studied.

Next, it is important to identify the actions, projects, events, laws, and regulations that may have significantly affected each VC and briefly describe this influence using indicators. However, a cumulative impacts analysis focuses only on the negative impacts of an action (Hegmann et al., 1999).

Indicators are known elements that can be used to translate the influence of the actions and activities across time and space. Please note that VCs themselves can be indicators (Hegmann et al., 1999).

5.2.4 DESCRIPTION OF BASELINE AND HISTORICAL TRENDS

The reference state is the baseline condition a given number of years ago, i.e., at the past time boundary. The description of this state is based on available information, which will be very limited for some VCs. As such, the available data for each of the VCs should be considered when setting the time boundary.

Historical trends are established by analyzing the combined influence of the most significant projects, actions, and events. These trends incorporate the results of the identification of actions that could significantly affect VCs; they are measured from the reference state to the completion of the project-specific impact assessment.

5.2.5 IDENTIFICATION AND SIGNIFICANCE OF CUMULATIVE IMPACTS

This step consists of examining each VC to determine whether there are or could be cumulative impacts. This determination involves considering:

- historical trends;
- projects, actions, events, etc., that are ongoing or likely to occur (within the initially set time boundaries).

According to Hegmann et al. (1999), significance in a cumulative impacts assessment is essentially determined the same way as in an impact assessment; in other words, cumulative impacts can be assessed in terms of intensity, duration, and extent. Incorporating these criteria allows the residual cumulative impacts of a project to be qualified as being of very low, low, medium, high, or very high significance, based on the impact assessment evaluation grid.

The cumulative impacts analysis may involve both quantitative analyses and discussions of qualitative aspects. Qualitative analysis is used when quantitative analysis techniques are unavailable or when qualitative aspects are relevant. In fact, the cumulative impacts analysis remains essentially qualitative as a whole. It is based on the resources that will experience residual impacts after the mitigation measures identified in the project impact assessment have been implemented.

Cumulative impacts are considered significant if the project is deemed by experts to contribute significantly to the deterioration of the VC. Conversely, they are considered insignificant if the VC is not significantly influenced by the project in comparison to all actions on it. Finally, if there is not enough information to determine the cumulative impacts of the project on a component, then they are unknown.

Hegmann et al. (1999) specify that the following questions should be asked when assessing the likelihood of cumulative impacts arising from a project:

- Are the environmental impacts adverse?

- Are the adverse environmental impacts significant?
- Are significant adverse impacts likely?

MITIGATION MEASURES AND MONITORING PROGRAMS

This final step consists of assessing, for each VC, whether the identified cumulative impacts require additional mitigation measures and environmental monitoring programs other than those proposed in the project-specific impact study.

APPENDIX

5-2

MITIGATION MEASURES



Windfall Mining Project

Table of common mitigation measures by component

No.	Code	Description of the Common Mitigation Measure or Commitment	Construction	Operations	Closure	Follow-up/ Monitoring/ Awareness
Ambient air						
1	AIR01	Use water or dust suppressant on roads during activities to prevent, as much as possible, dust emissions related to activities at risk of causing the raising of dust. The dust suppressant must meet standard BNQ 2410-300.	x	x	x	
2	AIR02	Restrict access to designated areas and limit vehicle speeds for the work sites and mine operations. Post signage at specific locations.	x	x	x	
3	AIR03	Instead of burning tree and brush cuttings, chop them up and spread them on the site whenever possible.	x			
4	AIR04	Whenever possible, use electricity from the Hydro-Québec grid as the primary source of power.	x	x	x	
5	AIR05	Continually assess new energy conservation initiatives to reduce GHG emissions and standard pollutants associated with equipment choice, construction methods, and operating procedures.	x	x	x	
6	AIR06	Educate workers on fuel-efficiency practices, such as effectively managing acceleration and deceleration and turning off vehicles during idle periods, when possible.	x	x	x	
7	AIR07	Determine whether the use of biofuels, such as biodiesel, is feasible and complies with manufacturer recommendations.	x	x	x	
8	AIR08	Implement mechanisms to track fuel and electricity consumption in operations management and equipment maintenance.		x		
9	AIR09	Produce and implement a dust management plan for all project phases.	x	x	x	
10	NOR01	Ensure exhaust systems (and dust collection systems, where applicable) on vehicles and equipment are in good condition and operating properly to limit the emission of airborne contaminants. Reference: <i>Clean Air Regulation</i> , s. 6.	x	x	x	
Sound environment						
11	NOR02	Ensure noise levels of stationary sources associated with mining activities meet the requirements of Instruction Note 98-01. Reference: D019, section 2.4.1.		x		
12	NOR03	Ensure maximum blasting distances and loads meet D019 criteria and guideline thresholds for the use of explosives in or near Canadian fisheries waters. Reference: D019, section 2.4.2; <i>Fisheries Act</i> , subsection 35(2); and <i>Guidelines for the Use of Explosives in or Near Canadian Fisheries Waters</i> , p. 6, paras. 8-9.	x			
Soil, surface water, and sediment quality						
13	QUA01	Perform only minimal stripping, clearing, excavation, backfilling, and grading of work areas.	x		x	
14	QUA02	Where grading is required in areas with steep slopes, cover the bottom of the ditch with granular drainage material and/or stone fill to prevent erosion.	x		x	
15	QUA03	To lower the risk of erosion on slopes, use methods such as trenches, containment berms, or diversion ditches perpendicular to the slope.	x		x	
16	QUA04	In all areas where particulate matter is likely to contaminate a watercourse due to erosion, stabilize the slopes of cuts and backfills using techniques that blend into the natural environment as much as possible (softening the slope to 1.5H:1V and other available techniques). Use sediment barriers (geotextile, straw, etc.) at the foot of steep slopes as necessary to reduce the volume of particles transported. Protective structures (straw, shavings, mats) may also be used directly on the slope. Avoid cuts on steep slopes. Ensure backfill is adequately compacted.	x		x	
17	QUA05	Perform excavation, backfilling, and rehabilitation work in a way that limits the need to borrow material and crushed stone. Truck in the required backfill material from borrow pits on or near the project site. Depending on its characteristics, use excavated soil as backfill material from the site or remove it from the site if there is too much or its quality is not suitable for engineering purposes. When removed, transport and dispose of the soil in accordance with applicable laws and regulations.	x		x	

Windfall Mining Project

No.	Code	Description of the Common Mitigation Measure or Commitment	Construction	Operations	Closure	Follow-up/ Monitoring/ Awareness
18	QUA06	Characterize the environmental quality of the soil in areas of the site where activities that may have contaminated soils have occurred. If contaminated soils are discovered, remediate the land.			x	
19	QUA07	If contaminated spoils must be stored temporarily, take all necessary actions to preserve the integrity of the surrounding soil and water as well as the safety of workers (stockpiling on a waterproof or impermeable surface, covering the stockpiles, limiting access to the stockpiles, etc.).	x		x	
20	QUA08	Where possible, cut trees and shrubs flush with the ground on embankment slopes. Preserve their root systems to promote infiltration of runoff and natural soil stability.	x			
21	QUA09	Monitor excavation and profiling work to detect any potential faults. Put in place corrective measures to prevent landslides if a risk has been identified.	x			
22	QUA10	Wherever possible, perform development work that may affect the hydraulic capacity of permanent watercourses outside the snowmelt period. Ideally, install culverts in permanent watercourses as quickly as possible, during low flow conditions. Culverts must not impede the flow of water or contribute to the formation of ponds upstream in high-water conditions. Restore temporarily altered water flow gradually after construction to prevent sudden changes in flow. The end of the culvert should extend no more than 30 cm beyond the backfilled roadbed. The backfill must be stabilized at both ends of the culvert and must not contain any organic material.	x			
23	QUA11	When installing or replacing a culvert, first confine the work area (e.g., by partially or completely dewatering the area) to avoid releasing particulate matter into the water. Work techniques and materials (diversion structures, geotextile, polythene, etc.) should avoid creating turbidity in the water as much as possible. Continuously maintain the natural flow of the watercourse; return water immediately downstream of the work area. Wherever possible, do not narrow the bed of the watercourse by more than 2/3 during construction. If necessary, pump collected water in the work area into a vegetated area at least 30 m from the watercourse.	x			
24	QUA12	Once a culvert has been installed, remove any other structures required for this work from the water. Stabilize the bed of the watercourse at the culvert's inlet and outlet. Ideally, restore the bed of the watercourse to its natural state, with similar materials. Stabilize and, if necessary, revegetate its banks.	x			
25	QUA13	Implement a runoff management system during the construction phase. As appropriate, use methods to control the emission of suspended solids, such as temporary water retention ponds, sediment barriers, turbidity barriers, and slope stabilization. Inspect and clean the chosen solution as required. In addition, pump water into a vegetated area at least 30 m from a watercourse.	x		x	
26	QUA14	If calcium chloride dust suppressants are used, do not dispose of them or rinse off equipment in or near water or on vegetation.	x	x	x	
27	QUA15	Wherever possible, use abrasives instead of ice melters in winter. When necessary, use water as a dust suppressant instead of a chemical solution.	x	x	x	
28	QUA16	During snow removal, keep plowed snow 30 m away from watercourses where possible.	x	x	x	
29	QUA17	Do not stockpile temporary waste, debris, material, or spoils (e.g., organic material from stripping of the soil surface) in the 15 m strip of land bordering the high-water mark of a watercourse or waterbody or in any wetland (pond, marsh, swamp, or peatland). Do not pile waste or wood debris there either. Divert runoff to a vegetated area at least 30 m from the watercourse or intercept it with sediment barriers or a sedimentation pond.	x	x	x	
30	QUA18	If required, remove temporary culverts and bank protection. Restore watercourse beds and banks.	x		x	
31	QUA19	Do not take granular materials for construction of the works from the bed or banks of a waterbody, nor from any source located within 75 m of the aquatic environment, except for the portion of rock excavated in the area adjacent to the loading docks and access roads, or from the watercourses or waterbodies that will be directly affected by the project's infrastructure.	x			
32	QUA20	Restore riparian buffer strips that have been degraded by the work to replicate the natural bank of the watercourse or waterbody.	x		x	

Windfall Mining Project

No.	Code	Description of the Common Mitigation Measure or Commitment	Construction	Operations	Closure	Follow-up/ Monitoring/ Awareness
33	QUA21	Build temporary developments (e.g., construction trailers, access roads, storage areas, waste sites) more than 60 m from a watercourse.	x		x	
34	QUA22	Plan sufficient emergency petroleum and chemical recovery kits and place them at sensitive locations. Handle petroleum products (hydrocarbons) in a way that prevents and controls leaks and spills.	x	x	x	
35	QUA23	Keep machinery in good condition (clean and free of any leaking contaminants) and ensure fuel and lubricant tanks are perfectly sealed. If a leak is found, repair it immediately.	x	x	x	
36	QUA24	During construction, perform maintenance of vehicles and surface equipment mainly on site, inside an existing truck shop. Refuel with properly equipped service trucks, more than 60 m away from watercourses. Place a collection tray under the transfer points during refuelling to prevent drips from falling on the ground.	x		x	
37	QUA25	Equip all stationary equipment containing oil and/or fuel (e.g., light towers, generators) and within 60 m of a watercourse or waterbody with a leakproof recovery system. The equipment must carry absorbent material in order to respond quickly and effectively to accidental spills.	x	x	x	
38	QUA26	Report all spills immediately. In the event of a spill of hydrocarbons or any other deleterious substance, notify the MELCCFP alert network (1-866-694-5454) immediately. If the spill reaches a waterbody, notify Environment Canada (1-866-283-2333). All contaminant spills require an immediate response to contain and recover the product. Remove and dispose of contaminated soil at an authorized site and perform a characterization following the MELCCFP's <i>Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés</i> (soil protection and contaminated sites rehabilitation policy).	x	x	x	
39	NOR04	Manage spoils according to the extent of their contamination and following the requirements of the <i>Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés</i> (soil protection and contaminated sites rehabilitation policy). Reference: c. Q-2, r. 37 – <i>Land Protection and Rehabilitation Regulation</i> : schedules I and II and the <i>Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés</i> (response manual – soil protection and rehabilitation of contaminated sites): Table 5 – authorized soil reclamation methods in Quebec.	x		x	
40	NOR05	Dispose of contaminated spoils following the matrix to that effect in the <i>Guide d'intervention</i> . If the spoils may be disposed of in a stockpile, the proponent must request an authorization from the Ministry and must not act before receiving said authorization. Reference: c. Q-2, r. 18 – <i>Regulation respecting the burial of contaminated soils</i> : Schedule I and <i>Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés</i> (response manual – soil protection and rehabilitation of contaminated sites): Appendix 5 – excavated soil management matrix and section 6.4.3.1 – list of authorized treatment facilities.	x		x	
41	NOR06	Dispose of excess or unusable spoils (clay, silt, gravel, rock) with due care and in accordance with the <i>Protection Policy for Lakeshores, Riverbanks, Littoral Zones and Floodplains</i> and D019, keeping a safe distance from waterbodies.	x		x	
42	NOR07	Design culverts and crossing structures to maintain the free flow of water and fish passage. The construction of crossings and culverts must not reduce the width of a watercourse by more than 20%, measured from the natural high-water mark. The base of the culvert must be sunk below the natural bed of the watercourse to a depth of at least 15 cm or 10% of the height of the structure. The culvert's ends must extend no more than 30 cm from the base of the backfill and be adequately stabilized. Reference: <i>Regulation respecting the sustainable development of forests in the domain of the State</i> .	x		x	
43	NOR08	Have contractors maximize the use of mine wastewater produced at the site and minimize their liquid discharge (reference: D019, section 2.2.2.1). Produce a management plan for surface water (whether natural or related to the treatment process). Reference: D019, section 3.2.8.5.	x	x	x	
44	NOR09	Ensure site effluents comply with applicable standards. Reference: <i>Metal and Diamond Mining Effluent Regulations</i> , s. 4 and Schedule 4 and D019, section 2.1.1.1.		x		x
45	NOR10	Stop accidental leaks as soon as they are detected, then contain and recover contaminants using appropriate equipment (absorbent sheets, sediment logs, drain covers, etc.). Notify the Minister immediately. Excavate contaminated soils, then place them in leakproof containers and dispose of them in accordance with the hazardous materials management program. Rapid action is crucial to prevent deep infiltration. Reference: <i>Environment Quality Act</i> , s. 21 and <i>Regulation respecting hazardous materials</i> , s. 9.	x	x	x	

Windfall Mining Project

No.	Code	Description of the Common Mitigation Measure or Commitment	Construction	Operations	Closure	Follow-up/ Monitoring/ Awareness
46	NOR11	Set aside overburden and segregate topsoil to reuse for the restoration of disturbed areas. Reference: D019, section 2.6.	x		x	
47	NOR12	Manage hazardous materials in accordance with the <i>Regulation respecting hazardous materials</i> (RSQ, c. Q-2, r. 15.2), following a management system distinct from that for residual materials. If required, have the recovery performed by a specialized company. Store all hazardous materials in a designated area and protect them from the weather with a waterproof tarp until their loading and transport. In winter, place containers on pallets or storage tables. If the storage time exceeds 30 days, the storage area must include a watertight shelter with at least three sides, a roof, and a watertight floor forming a sump with a retention capacity of 110% of the volume of the largest container. The hazardous materials storage area must be located away from vehicular traffic and at a reasonable distance from drainage ditches or catch basins and any other sensitive features, and at least 60 m from any watercourse. Reference: <i>Regulation respecting hazardous materials</i> (RSQ, c. Q-2, r. 15.2).	x	x	x	
48	NOR13	Implement the surface water quality monitoring program (for final effluents) in accordance with the <i>Metal and Diamond Mining Effluent Regulations</i> and D019. Compare the quality results for the effluent and receiving watercourse to the criteria of the regulations in effect. Reference: D019, section 2.1.1 and <i>Metal and Diamond Mining Effluent Regulations</i> , Schedule 5.		x		x
49	NOR14	Implement a post-restoration monitoring and maintenance program (including for the water quality of mining effluents) to ensure the integrity of the structures and the effectiveness of corrective measures applied in the field. This monitoring must be carried out during the first ten years after the mine's closure, at a rate of eight sampling campaigns per year. Reference: D019, section 2.11.			x	x
Hydrology and hydrogeology						
50	HYD01	Establish a network of wells around the mining infrastructure to measure the drawdown and rise of the water table near the mine.				
51	NOR15	Implement a groundwater quality monitoring program. A minimum of three observation wells should be installed in selected locations around the stockpile to test groundwater quality upstream and downstream. Reference: D019, sections 3.2.10 and 2.3.2.1.		x		x
Vegetation and wetlands						
52	VEG01	During clearing, pay special attention to avoid damaging the vegetation bordering the work areas. If trees accidentally fall, remove them in a way that does not disturb the environment.	x			
53	VEG02	Have contractors clean all construction equipment before arriving at the work site. The intent is to completely remove mud, plant fragments, and visible debris that may be contaminated with invasive exotic plant species.	x	x	x	
54	VEG03	If possible, perform work in wetlands on frozen ground or during low-flow conditions.	x		x	
55	VEG04	Leave vegetation along watercourses, wetlands, and access roads undisturbed.	x		x	
56	NOR16	Restore work areas and stockpiles by grading, covering with natural soils, scarifying, or seeding to encourage revegetation. Stabilize reworked areas, embankment slopes, loose deposit piles, and others as work is completed. Reference: D019 for the restoration phase.			x	
Wildlife and habitats						
57	FAU01	Do not carry out work in waterbodies during the spawning periods of the species present: July 1–31 (brook trout), July 1–August 31 (lake whitefish), and July 15–April 15 (northern pike and walleye).	x		x	
58	FAU02	Do not perform clearing activities during the general bird nesting period (May 1–August 15). Validate other equivalent measures with the Ministry before implementing them.	x			

Windfall Mining Project

No.	Code	Description of the Common Mitigation Measure or Commitment	Construction	Operations	Closure	Follow-up/ Monitoring/ Awareness
59	FAU03	Do not perform clearing activities during the bat birthing and rearing period (June 1–August 15, approximately).	x			
60	FAU04	Mark areas of high risk of collision with large wildlife with appropriate signage.	x	x	x	
61	FAU05	Before dismantling a building or other facility, inspect concealed spaces to check for potential chiropteran maternity or roosting sites. Where appropriate, take protective measures to ensure the survival of the chiropterans.			x	
62	FAU06	Raise awareness among workers not to leave food lying around so as not to attract wildlife to work areas. Prohibit feeding wildlife.	x	x	x	
63	FAU07	Implement bird-scaring measures if they start visiting the runoff management ponds for waste rock and ore stockpiles, the tailings facility, and process water.		x		
64	FAU08	Limit the emission of light towards the sky by using moderate, even lighting that meets actual lighting needs and whose light is directed towards the surface to be lit.	x	x		
65	FAU09	Carefully direct portable lights and moving light sources.	x		x	
66	NOR17	Create an exclusion zone around active migratory bird nests discovered during the nesting season.	x	x	x	
Planning, land use, and land tenure						
67	PLA01	Favour previously cleared or disturbed sites for the location of temporary site facilities (site offices, access roads, etc.).	x		x	
68	PLA02	Upon completion of the work, clear work areas of all equipment, machinery, materials, temporary facilities, waste, scrap, rubble, and spoil from the work. Redesign and restore these work areas to blend in with the natural landscape (soil regrading and loosening, slope softening). If segments of roads or paths are abandoned, scarify and revegetate them. Seed the slopes of the project rights-of-way to quickly stabilize them. Vegetate all areas that will not be useful for future projects.	x		x	
Population, economy, and employment						
69	POP01	Maintain existing mechanisms to support diversity and inclusion in hiring, onboarding, and skills development processes.	x	x	x	
70	POP02	Provide regular updates on the lifespan of the mine and inform workers and neighbouring municipalities in advance of the expected mine closure date.		x	x	
71	POP03	Establish a mechanism to help reorient the workforce and support employees during the transition towards mine closure.			x	
Quality of life and well-being						
72	VIE01	Maintain ongoing dialogue with targeted stakeholders and local communities.	x	x	x	
73	VIE02	At the orientation meeting, raise awareness among workers, subcontractors, and transporters to follow road safety rules and Osisko's traffic policy.	x	x	x	
74	VIE03	Establish a system for handling complaints and comments.	x	x	x	
75	VIE04	Maintain the Employee and Family Assistance Program.	x	x	x	
Traditional First Nations land use						
76	UTT01	Raise awareness among workers on the traditional practices of First Nations communities and the activities of First Nations land users.	x	x	x	x
77	UTT02	Maintain a collaborative communication approach to inform key land users of the start and progress of the work.	x	x	x	x
78	UTT03	Continue to prohibit site workers from recreational hunting and fishing.	x	x	x	x
Infrastructure and public utility services						
79	INF01	Continuously perform roadway maintenance during operations to remove all accumulations of loose material or other debris.	x	x	x	
Heritage and archaeology						

Windfall Mining Project

No.	Code	Description of the Common Mitigation Measure or Commitment	Construction	Operations	Closure	Follow-up/ Monitoring/ Awareness
80	ARC01	Conduct a manual archaeological survey every 10 m in areas of archaeological potential that have not been surveyed and that are within the construction area. This work should be done before the start of the construction phase to give some leeway if a major discovery is made. Where appropriate, recommendations will be made on mitigation measures to be implemented before or during development.	x			
81	ARC02	If a significant archaeological site is discovered, perform "salvage archaeology," i.e., a complementary survey or a targeted excavation to sample the site before it is destroyed by the work.	x			
82	ARC03	Archaeological monitoring is recommended if work is to be done in areas identified as having archaeological potential where no prior archaeological surveys have been conducted. This monitoring is not required where manual surveys have been carried out.	x			
83	ARC04	If archaeological remains are found during construction work outside the identified zones of archaeological potential, stop all work pending evaluation by an archaeologist. Contact the regional office of the Ministère de la Culture et des Communications: Outaouais, Abitibi-Témiscamingue, and Nord-du-Québec Directorate, Abitibi-Témiscamingue and Nord-du-Québec Office 145 Québec Ave., Rouyn-Noranda, Quebec J9X 6M8 Phone: 819-763-3517 Fax: 819-763-3382 dratnq@mcc.gouv.qc.ca.	x			
Landscape						
84	PAY01	To the extent possible while ensuring the stability of the collection areas, shape the top of the tailings storage facility so it blends into the landscape.			x	

Windfall Mining Project

Table of specific mitigation measures by component

No.	Code	Description of the specific mitigation measure	Construction	Operations	Closure
1	P01	Progressively rehabilitate the tailings storage facility in three phases to reduce the area subject to wind and runoff erosion.		x	
2	P02	During the orientation training, make employees aware of the status species that can be observed on the Windfall site. Add large wildlife reporting measures to the forest road traffic procedure.	x		
3	P03	If an active roosting or maternity site used by chiropterans is discovered, establish a 100 m buffer zone, free of human activity, around the habitat and maintain it until a biologist has confirmed that the animals have left.	x	x	x
4	P04	If unflooded natural cavities or old drifts are discovered, verify whether they are being used as hibernacula by chiropterans. If necessary, establish a 500 m buffer zone free of human activity around the entire underground network constituting the habitat.	x	x	x
5	P05	In accordance with the existing hiring policy, when their qualifications are equal, favour women as well as local and First Nations people in the hiring process. In order, give priority to people from the Cree First Nation of Waswanipi, people from the other Cree communities of Eeyou Istchee, people from Northern Quebec, people from Abitibi-Témiscamingue, people from Quebec, and people from Canada.	x	x	x
6	P06	Continue to ensure the visibility of job opportunities in the local community through participation in various local and regional initiatives (e.g., career days).	x	x	
7	P07	Continue to encourage local purchasing and the involvement of local suppliers of goods and services in supply chain opportunities, applying the existing Responsible Procurement Policy.	x	x	x
8	P08	Encourage the development of local businesses aligned with Osisko's needs, particularly First Nations-owned businesses, as set out in the Responsible Procurement Policy.	x	x	
9	P09	Maintain collaboration with local training institutes to develop training programs adapted to the mining industry and the regional context.	x	x	
10	P10	Continue to develop specific and transferable employee skills by supporting professional development activities that are aligned with employees' roles and Osisko's needs, as outlined in the Professional Development Policy.	x	x	
11	P11	Participate in the implementation of a business opportunities, training, and employment committee governed by the upcoming Impact and Benefit Agreement (IBA) with the Cree First Nation of Waswanipi and the Cree Nation Government.	x	x	
12	P12	Continue to hold regular information sessions with local contractors from the Cree community of Waswanipi to inform them of upcoming service needs related to mining operations.	x	x	x
13	P13	Prioritize the reassignment of local employees to mine closure activities.			x
14	P14	Continue to inform the public about the progress of the project, upcoming major work, environmental impacts and preventive measures to mitigate them, as well as the safety measures in place.	x	x	x
15	P15	Continue to raise awareness of all non-First Nations workers and contractors on Cree culture and traditional practices during the orientation meetings and subsequent training activities for supervisors.	x	x	
16	P16	Continue to host cultural activities to foster cross-cultural exchange and a respectful work culture.	x	x	
17	P17	Continue to raise workers awareness of the various forms of harassment and implement mechanisms for handling complaints. Ensure the application of the Workplace Harassment Policy and take appropriate corrective action when a complaint is substantiated.	x	x	
18	P18	Continue to assist land users near the Windfall site with road safety issues.	x	x	x
19	P19	Establish a new Environmental Monitoring Committee (the terms of which will be specified in the IBA) to discuss and determine solutions to the issues that may arise during the mine's phases.	x	x	x

Windfall Mining Project

No.	Code	Description of the specific mitigation measure	Construction	Operations	Closure
20	P20	Build a recreation centre accessible to all workers and a Cree cultural site with a teepee for First Nations workers to gather and practice traditional activities such as cooking, crafting, and storytelling.	x		
21	P21	Continue the psychosocial support program to help Cree and non-Cree workers balance work and family life.	x	x	
22	P22	Ensure that reliable means of communication are available at the work camp to let workers communicate with their families.	x	x	
23	P23	Continue discussions with the leaseholder around SN1 Lake.	x		
24	P24	Work with the W25B and W25A tallymen to rehabilitate, restore, and revegetate the site and return it to its natural state.			x
25	P25	To the extent possible, preserve the forest cover along the road and revegetate bare areas with native vegetation once the work is completed.	x		
26	P26	Have an environmental monitor conduct regular visits of work areas; ensure that the stakeholders uphold commitments and adhere to obligations, measures, and other requirements; evaluate the quality and effectiveness of the measures applied; and note any non-compliance observed.	x		x

APPENDIX

6-1 SECTORIAL REPORT - ATMOSPHERIC DISPERSION MODELLING



MINIÈRE OSISKO INC.
PROJET N° : 201-11330-19

PROJET MINIER WINDFALL

RAPPORT SECTORIEL - MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE

MARS 2023





**PROJET MINIER
WINDFALL
RAPPORT SECTORIEL -
MODÉLISATION DE LA
DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE
MINIÈRE OSISKO INC.**

PROJET N° : 201-11330-19
DATE : MARS 2023

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

T: +1 819 375-1292

WSP.COM

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR



Philippe Lachance, physicien, M. Sc.
Spécialiste sénior et chargé de projets –
Qualité de l'air

29 mars 2023

Date

RÉVISÉ PAR



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

29 mars 2023

Date

WSP Canada Inc. (WSP) a préparé ce rapport uniquement pour son destinataire MINIÈRE OSISKO INC., 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 compléter 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, tel qu'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.

WSP nie toute responsabilité financière quant aux effets du rapport sur une transaction subséquente ou sur la dépréciation de la valeur des biens qu'il peut entraîner, ou encore qui peuvent découler des mesures, des actions et des coûts qui en résultent.

Les recommandations de conception fournies dans ce rapport s'appliquent uniquement au projet et aux zones décrites dans le texte, et uniquement si elles sont construites conformément aux détails indiqués dans le présent rapport. Les commentaires fournis dans ce rapport sur les problèmes potentiels pouvant subvenir lors de la construction et sur les différentes méthodologies possibles sont uniquement destinés à guider le concepteur. Le nombre d'emplacements de prélèvement et/ou d'échantillonnage peut ne pas être suffisant pour évaluer l'ensemble des facteurs pouvant affecter la construction, les méthodologies et les coûts. WSP nie toute responsabilité pouvant découler de décisions ou actions prises découlant de ce rapport, sauf si WSP en est spécifiquement informé et y participe. Advenant une telle situation, la responsabilité de WSP sera déterminée et convenue à ce moment.

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

MINIÈRE OSISKO INC.

Vice-présidente, Environnement et Relations communautaires	Andréanne Boisvert, géographe, M.A.
Directrice Environnement	Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

WSP CANADA INC. (WSP)

Directrice de projet	Marie-Hélène Brisson, biologiste
Coordonnateur et directeur de projets – Qualité de l’air	Julien Poirier, ing., M. Sc. A.
Spécialiste sénior et chargé de projets – Qualité de l’air	Philippe Lachance, physicien, M. Sc.
Spécialiste et assistant de projets – Qualité de l’air	Joseph Lilek, M. Sc.
Cartographie et géomatique	Alain Lemay, cartographe
Édition	Linette Poulin

Référence à citer :

WSP. 2023. *PROJET MINIER WINDFALL. RAPPORT SECTORIEL - MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE.* RAPPORT PRODUIT POUR MINIÈRE OSISKO INC. 26 PAGES ET ANNEXES.

TABLE DES MATIÈRES (suite)

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	Substances modélisées.....	3
2.2	Limite et domaine d'application.....	3
2.3	Niveaux ambiants	4
3	CONTEXTE DE MODÉLISATION.....	9
3.1	Scénarios de modélisation.....	9
3.2	Sélection des sources d'émissions	10
4	CARACTÉRISATION DES SOURCES D'ÉMISSIONS	11
5	MÉTHODOLOGIE	13
5.1	Choix du modèle de dispersion	13
5.2	Description du modèle de dispersion	13
5.3	Domaine de modélisation	14
5.4	Topographie.....	14
5.5	Échantillon météorologique	14
5.5.1	Configuration d'AERMET.....	15
5.5.2	Description de l'échantillon météorologique	15
5.6	Récepteurs	17
5.6.1	Grille de récepteurs.....	17
5.6.2	Récepteurs à la limite d'application.....	17
5.6.3	Récepteurs sensibles.....	17
5.6.4	Récepteurs du domaine d'application	17
5.7	Effet des bâtiments	17
5.8	Configuration du modèle de dispersion	18
5.9	Méthodes spécifiques	18

5.9.1	Estimation de la déposition des matières particulaires.....	18
5.9.2	Estimation des taux d'émission de PM ₄	19
5.9.3	Estimation des concentrations pour une période inférieure à une heure	20
5.9.4	Estimation des concentrations en NO ₂	20
5.9.5	Évaluation des émissions de métaux et de métalloïdes.....	20
6	RÉSULTATS DE MODÉLISATION.....	21
7	CONCLUSION.....	23
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	25

TABLEAUX

TABLEAU 1	NORMES ET CRITÈRES ASSOCIÉS AUX SUBSTANCES MODÉLISÉES	5
TABLEAU 2	DESCRIPTION DES ÉMISSIONS MODÉLISÉES.....	12
TABLEAU 3	CONFIGURATION D'AERMET	15
TABLEAU 4	SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE.....	22

FIGURES

FIGURE 1	ROSES DES VENTS.....	16
----------	----------------------	----

ANNEXES

A TABLEAUX

A-1 Résultats de modélisation

B CARTES

B-1 Générales

B-2 Résultats de modélisation

C ÉCHANGES AVEC LE MELCCFP

D ANALYSE GÉOCHIMIQUE DES MATÉRIAUX MINIERES EN SOUTIEN AU MODÈLE PRÉDICTIF DE QUALITÉ DE L'AIR

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

En tant que société d'exploration minière et de mise en valeur de propriétés de ressources de métaux précieux au Canada, Minière Osisko inc. (Osisko) souhaite mettre en exploitation un complexe minier comprenant une mine souterraine, afin d'y extraire de l'or et de procéder à son traitement sur place.

Le Projet est soumis à la procédure provinciale d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement en vertu de l'article 153 du chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE; L.R.Q., c. Q 2), qui documente les dispositions applicables à la région de la Baie-James et du Nord québécois, en lien avec la convention du même nom. Le Projet n'est pas assujéti à une évaluation environnementale fédérale sous la Loi sur l'évaluation d'impact (L.C., 2019, ch. 28, art. 1) en application du Règlement sur les activités concrètes (art. 18, alinéa c), puisque la production prévue de cette nouvelle mine d'or est de moins de 5 000 tonnes par jour (t/ jour).

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) du projet minier Windfall (le Projet) d'Osisko, l'air ambiant fait partie des composantes pour lesquelles les impacts du projet doivent être analysés. Cette composante se retrouve dans la Directive émise par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)¹, pour le projet (MELCC, 2022a).

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

L'objectif de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique est le suivant :

- 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 s'appuie également sur les informations fournies par Osisko et sur les exigences transmises par le MELCCFP dans la directive du projet (MELCC, 2022a).

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.

Les tableaux et cartes sont regroupés aux annexes A et B qui se trouvent à la toute fin du document.

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

1.3 ZONE D'ÉTUDE

Le projet Windfall est situé au nord du 49^e parallèle dans la région administrative du Nord-du-Québec, sur des terres de la catégorie III du territoire d'Eeyou Istchee Baie-James. Le site minier se trouve à environ 270 km de la ville de Val-d'Or et à 115 km à l'est de la ville de Lebel-sur-Quévillon par la route (carte B-1-1), une région reconnue pour ses gisements d'or, de cuivre et de zinc.

Le site minier est localisé à 100 % sur les terres de la Couronne et aucun territoire domanial n'est situé dans les zones d'étude locale du Projet. Il est accessible par un chemin forestier R1050 (R1000) jusqu'au kilomètre 12, chemin R0853 (R5000) jusqu'au kilomètre 66, puis chemin R1053 (R6000) jusqu'au kilomètre 112 - Windfall. Il est aussi possible de se rendre au site à partir de Chapais par les chemins forestiers (151 km).

Les coordonnées géographiques au centre du site minier sont indiquées ci-après.

- Latitude : 49,069873 Nord
- Longitude : -75,645724 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 18N et a pour coordonnées X = 452 836 m et Y = 5 435 424 m.

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

2 CADRE RÉGLEMENTAIRE

2.1 SUBSTANCES MODÉLISÉES

Les substances considérées dans cette étude sont les substances émises identifiées pour le projet et pour lesquelles une norme ou un critère est défini dans le document *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère* du MELCCFP (MELCC, 2022b).

La présente étude concerne donc les substances principales, les matières particulaires (PMT, PM₁₀ et PM_{2,5}), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde d'azote (NO₂), le dioxyde de soufre (SO₂), ainsi que 21 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 brome (br), le cobalt (Co), le manganèse (Mn), le sélénium (Se), la silice cristalline² (SiO₂), l'étain (Sn) 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 PM₁₀ et de la silice cristalline annuelle qui est définie sur les PM₄.

Plusieurs composés organiques volatils (COV), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les dioxines et furanes (PCDD/F) ont également été modélisés.

L'ensemble des normes et critères considérés sont présentés au tableau 1.

Finalement, il est important de préciser que dans le cadre de la présente étude, WSP n'a pas procédé à l'analyse du procédé ainsi qu'à l'inventaire et l'évaluation des substances émises liées à l'exploitation de l'usine de traitement, la manipulation et l'entreposage de ses réactifs et de ses sous-produits, comme les résidus miniers. La liste des substances émises à l'atmosphère a été directement fournie par Osisko.

2.2 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 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, 2017). 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.

² 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.

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 en totalité sur des terres publiques. Par conséquent, la limite d'application a donc été tracée à 300 m autour des infrastructures du projet. La limite d'application est localisée sur la carte B-1-2.

2.3 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 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, il n'existe aucune station du Réseau national de surveillance de la pollution de l'air (RNSPA) à proximité de la zone d'étude. Dans ce contexte, suivant les recommandations du MELCCFP, les concentrations initiales prescrites pour les projets nordiques dans le document *Guide d'instructions – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MDDELCC, 2017) ont été considérées.

Finalement, pour toutes les autres substances non disponibles pour les projets nordiques, les concentrations initiales retenues sont des concentrations initiales génériques tirées du document *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère* (NCQQA v7).

Le tableau 1 présente les concentrations initiales retenues pour chacun des contaminants modélisés.

Tableau 1 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	PM _{2,5}	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	30	Projets nordiques	15
Monoxyde de carbone	CO	MELCCFP	Norme	1 heure	1er maximum	34 000	Projets nordiques	600
		MELCCFP	Norme	8 heures	1er maximum	12 700	Projets nordiques	400
Dioxyde d'azote	NO ₂	MELCCFP	Norme	1 heure	1er maximum	414	Projets nordiques	50
		MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	207	Projets nordiques	30
		MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	103	Projets nordiques	10
Dioxyde de soufre	SO ₂	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	1 310	Projets nordiques	40
		MELCCFP	Norme	4 minutes	99,5e percentile	1 050	Projets nordiques	40
		MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	288	Projets nordiques	10
		MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	52	Projets nordiques	2
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
Brome	Br	MELCCFP	Critère	4 minutes	1er maximum	330	NCQQA v7	0
		MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	6,6	NCQQA v7	0
		MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,13	NCQQA v7	0
Éthylbenzène	100-41-4	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	740	NCQQA v7	140
		MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	200	NCQQA v7	3
Styrène (monomère)	100-42-5	MELCCFP	Norme	1 heure	1er maximum	1 910	NCQQA v7	0
		MELCCFP	Norme	1 heure	98e percentile	150	NCQQA v7	0
1,3-Butadiène	106-99-0	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,3	NCQQA v7	0,27

Tableau 1 Normes et critères associés aux substances modélisées (suite)

Substance	Acronyme, formule chimique ou # CAS	Gouv. / Org.	Type de seuil	Période	Statistique	Valeur limite (µg/m³)	Référence concentration initiale	Concentration initiale (µg/m³)
Acroléine	107-02-8	MELCCFP	Critère	4 minutes	99e percentile	8,3	-	-
		MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,02	-	-
Toluène	108-88-3	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	600	NCQQA v7	260
n-Hexane	110-54-3	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	5 300	NCQQA v7	140
		MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	140	NCQQA v7	3
Propanal	123-38-6	MELCCFP	Critère	4 minutes	1er maximum	460	NCQQA v7	10
		MELCCFP	Critère	4 minutes	99e percentile	20	NCQQA v7	10
Pyrène	129-00-0	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	13	NCQQA v7	0
Xylène (o,m,p)	1330-20-7	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	350	NCQQA v7	150
		MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	20	NCQQA v7	8
Formaldéhyde	50-00-0	MELCCFP	Norme	15 minutes	1er maximum	37	NCQQA v7	3
Benzo(a)pyrène	50-32-8	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,0009	NCQQA v7	0,0003
2,2,4-Triméthylpentane	540-84-1	MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	3 500	NCQQA v7	0
		MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	350	NCQQA v7	0
Benzène	71-43-2	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	10	NCQQA v7	3
Acétaldéhyde	75-07-0	MELCCFP	Critère	4 minutes	99e percentile	3	-	-
		MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,5	-	-
Naphtalène	91-20-3	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	200	NCQQA v7	5
		MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	3	NCQQA v7	0
Cadmium	Cd	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,0036	Projets nordiques	0,0005
Cobalt	Co	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,1	Projets nordiques	0
Chrome (composés de chrome hexavalent)	Cr(VI)	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,004	Projets nordiques	0,002
Chrome (composés de chrome trivalent)	Cr(III)	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,1	Projets nordiques	0,01

Tableau 1 Normes et critères associés aux substances modélisées (suite)

Substance	Acronyme, formule chimique ou # CAS	Gouv. / Org.	Type de seuil	Période	Statistique	Valeur limite (µg/m³)	Référence concentration initiale	Concentration initiale (µg/m³)
Cuivre	Cu	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	2,5	Projets nordiques	0,2
Hydrocarbures aromatiques polycycliques ^[1]	HAP	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,0024	NCQQA v7	0,0014
Chlorure d'hydrogène	HCl	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	1 150	NCQQA v7	0
		MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	20	NCQQA v7	0
Mercure	Hg	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,005	Projets nordiques	0,002
Manganèse	Mn	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,025	Projets nordiques	0,005
Nickel	Ni	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	0,07	Projets nordiques	0,002
		MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,02	NCQQA v7	0,002
Plomb	Pb	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,1	Projets nordiques	0,004
Dioxines et furanes	PCDD/F	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,00000006	NCQQA v7	0,00000004
Antimoine	Sb	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,17	Projets nordiques	0,001
Sélénium	Se	MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	2	NCQQA v7	0,15
Silice cristalline	SiO ₂	MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	23	NCQQA v7	6
		MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,07	NCQQA v7	0,04
Étain	Sn	MELCCFP	Critère	4 minutes	1er maximum	2	-	-
		MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,1	-	-
Titane	Ti	MELCCFP	Critère	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v7	0
Thallium	Tl	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,25	Projets nordiques	0,005
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

[1] Critère sur l'ensemble des HAP exprimé en équivalent toxique (ET) du BaP (BaP_{ET}).

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 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. À la suite de l'analyse de la description du projet, il est attendu que l'exploitation de la mine présente les émissions maximales en 2029. Le transport des résidus vers le parc à résidus atteint pour sa part une cadence maximale en 2033, suivi par l'année 2027. Enfin, la surface active du parc à résidus est maximale en 2030, à la fin de la phase 1. Le scénario sélectionné (« **Exploitation** ») correspond ainsi à l'exploitation de la mine prévue en 2029, au transport des résidus à la cadence prévue en 2027 ainsi qu'à l'érosion éolienne du parc prévue à la fin de la phase 1.

De plus, des travaux civils importants sont également prévus en 2029, 2030 et 2031. Un total de cinq variantes de construction ont ainsi été considérées, soit :

- C1. Décapage de l'agrandissement de la halde à stériles et transport du matériel vers la halde de mort-terrain;
- C2. Sautage et décapage du bassin D2, transport vers l'agrandissement de la halde à stériles et concassage des matériaux;
- C3. Tamisage et transport de matériaux du banc d'emprunt GRAVTEST-3 vers la phase 2 du parc à résidus;
- C4. Transport de matériaux du banc d'emprunt GRAVTEST-4 vers la phase 2 du parc à résidus;
- C5. Transport du mort-terrain pour le recouvrement de la phase 1 du parc à résidus.

Enfin, ces variantes de construction sont ajoutées au scénario d'exploitation et identifiées « **Exploitation C1** » à « **Exploitation C5** ». Le scénario « **Exploitation CMax** » considère finalement les résultats maximaux de ces cinq scénarios, et ce, individuellement pour chacun des récepteurs. Bien que les opérations de construction soient diverses et variables dans le temps, le scénario « **Exploitation CMax** » est jugé représentatif des pires conditions en phase d'exploitation.

3.2 SÉLECTION DES SOURCES D'ÉMISSIONS

La modélisation est un exercice théorique qui a ses limites. Basées 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, 2022).

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

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

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

Le tableau 2 présente la liste des types de sources d'émission considérés. Les taux d'émissions ont été majoritairement estimés à partir des paramètres d'opérations fournis par Osisko et de facteurs d'émissions proposés dans l'AP-42 de l'U.S. EPA (US-EPA, 1995). Ce document consiste en une compilation de facteurs d'émission à l'atmosphère pour divers secteurs d'activités industrielles.

Tableau 2 Description des émissions modélisées

Source	Méthode d'estimation des émissions	Émissions			
		Matières particulaires	Gaz de combustion	Métaux	Autres
Activités en surface					
Usine de traitement du minerais (UTM)	Ingénierie du projet	✓		✓	HCL
Usine de filtration des résidus (UFR)	Ingénierie du projet	✓		✓	
Combustion de propane	Facteurs d'émissions de AP-42	✓	✓		
Gaz d'échappement (hors routes)	<i>Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling Compression-Ignition</i> (US-EPA, 2010) et <i>Speciation Profiles and Toxic Emission Factors for Nonroad Engines in MOVES2014b</i> (US-EPA, 2018)	✓	✓	✓	COV
Gaz d'échappement (véhicules routiers)	<i>MOVES3</i>	✓	✓	✓	COV
Sautage	Facteurs d'émissions de AP-42 et <i>NPI - Emission Estimation Technique Manual for Explosives Detonation and Firing Ranges</i> (DSEWPaC, 2012)	✓	✓	✓	
Routage (resuspension)	Facteurs d'émissions de AP-42	✓		✓	
Manutention	Facteurs d'émissions de AP-42	✓		✓	
Boutage	Facteurs d'émissions de AP-42	✓		✓	
Concassage et tamisage	Facteurs d'émissions de AP-42	✓		✓	
Forage	Facteurs d'émissions de AP-42	✓		✓	
Érosion éolienne des aires d'entreposage	Section 3.10.2.5 du guide <i>Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers</i> (MDELCC, 2017)	✓		✓	
Érosion éolienne des résidus miniers	Section 3.10.2.5 du guide <i>Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers</i> (MDELCC, 2017)	✓		✓	
Activités souterraines (ventilation de la mine)					
Combustion de propane	Facteurs d'émissions de AP-42	✓	✓		
Gaz d'échappement (hors route)	<i>Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling Compression-Ignition</i> (US-EPA, 2010) et <i>Speciation Profiles and Toxic Emission Factors for Nonroad Engines in MOVES2014b</i> (US-EPA, 2018)	✓	✓	✓	COV
Sautage souterrain	Facteurs d'émissions de AP-42 et <i>NPI - Emission Estimation Technique Manual for Explosives Detonation and Firing Ranges</i> (DSEWPaC, 2012)	✓	✓	✓	
Manutention de matériaux	Estimation de WSP basée sur les gaz d'échappement	✓		✓	

5 MÉTHODOLOGIE

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

La démarche de modélisation préconisée dans la présente étude s'appuie sur la méthodologie proposée par le MELCCFP dans le *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique* (MDDEP, 2005). Lorsque pertinent, 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.

De plus, des rencontres ont eu lieu avec le MELCCFP afin d'obtenir des précisions sur la méthode à préconiser, en particulier en ce qui concerne la préparation de l'échantillon météorologique. Les comptes-rendus de réunions ainsi que les échanges avec le MELCCFP sont regroupés à l'annexe C.

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 2^e niveau (MDDEP, 2005). Ce type d'étude est exigé lorsque l'une des conditions suivantes est rencontrée :

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

Le programme AERMOD est un modèle gaussien de dispersion permettant de calculer les concentrations de composés gazeux ou de matières 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 l'effet de sillage (turbulence) induit par la présence de bâtiments. Cette option est particulièrement importante dans le cas où des bâtiments susceptibles de modifier l'écoulement de l'air se retrouvent à proximité des sources d'émissions ponctuelles.

5.3 DOMAINE DE MODÉLISATION

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

Dans le cadre de la présente étude, le domaine de modélisation est situé dans la zone UTM 18 de l'hémisphère nord et s'étend de part et d'autre des installations du promoteur sur une distance de 10 km par 12,8 km. Le coin sud-ouest du domaine est situé au point X = 447 900 m; Y = 5 430 200 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 modèle numérique de terrain (MNT)³, un des produits dérivés conçus à partir des données LiDAR par la Direction des inventaires forestiers du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) du Québec. Le MNT fournit des valeurs d'altitude par rapport au niveau moyen des mers avec une résolution spatiale de 1 m.

À l'intérieur de la limite d'application, les dessins techniques des infrastructures prévues pour la fin 2029, 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.

³ <https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/produits-derives-de-base-du-lidar>

5.5.1 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 3.

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 Matagami 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 Environnement et Changement climatique Canada (ECCC).

Tableau 3 Configuration d'AERMET

Type de données	Source	Données météorologiques
ONSITE (station primaire)	Station Matagami	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)	Station Matagami	Pression de surface
UPPERAIR	Station Maniwaki	Profil vertical de la température Profil vertical de la pression atmosphérique

5.5.2 DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON MÉTÉOROLOGIQUE

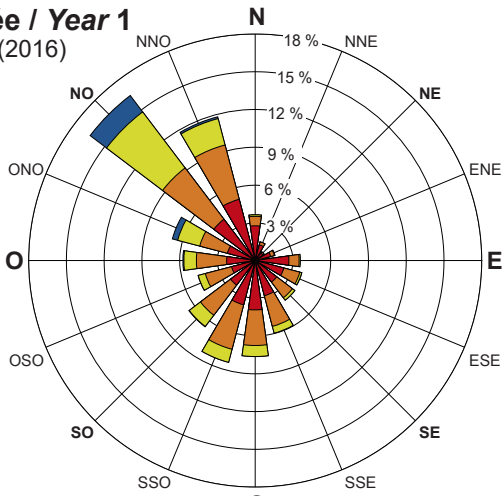
Conformément aux demandes du MELCCFP dans le cadre d'une modélisation de la dispersion atmosphérique de 2^e niveau (MDDEP, 2005), un échantillon météorologique couvrant les cinq années les plus récentes et représentatif de la région a été considéré.

De façon générale, les années 2014 et suivantes sont privilégiées puisqu'ECCC 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 2016, 2017, 2018, 2019, et 2021 ont été sélectionnées.

Les roses des vents sont présentées par année à la figure 1. Les vents dominants soufflent majoritairement en provenance du nord-ouest et du nord-nord-ouest.

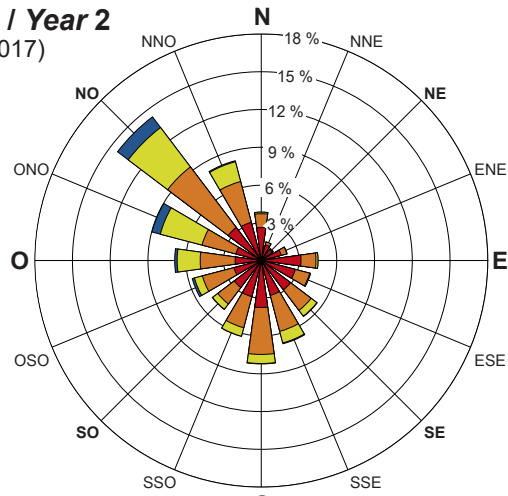
Finalement, il est important de souligner que la topographie n'est pas prise en compte par le modèle météorologique AERMET et que les paramètres météorologiques sont considérés comme identiques en tout point à l'intérieur du domaine de modélisation.

Année / Year 1
(2016)



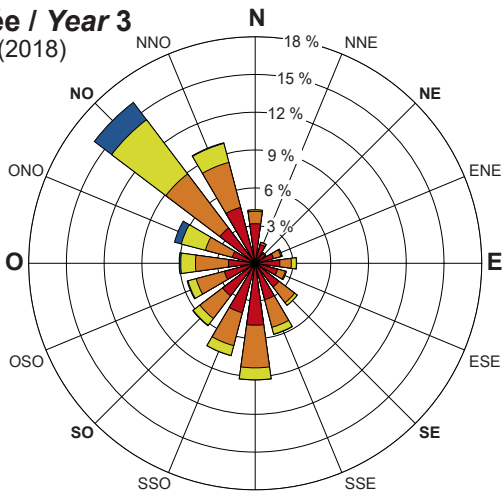
Vents calmes / *Calm winds* : 1,17 %
Vitesse moyenne / *Average speed* : 12,91 km/h

Année / Year 2
(2017)



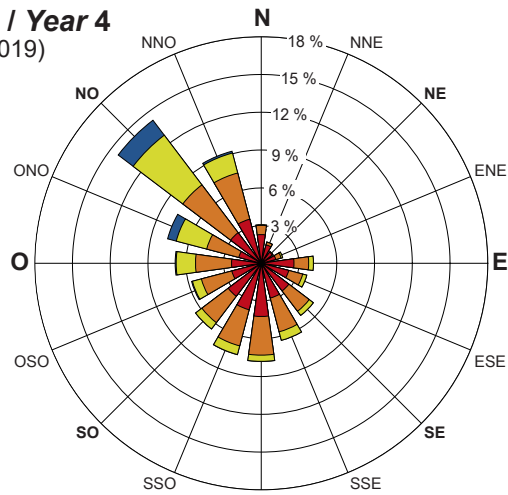
Vents calmes / *Calm winds* : 1,42 %
Vitesse moyenne / *Average speed* : 12,95 km/h

Année / Year 3
(2018)



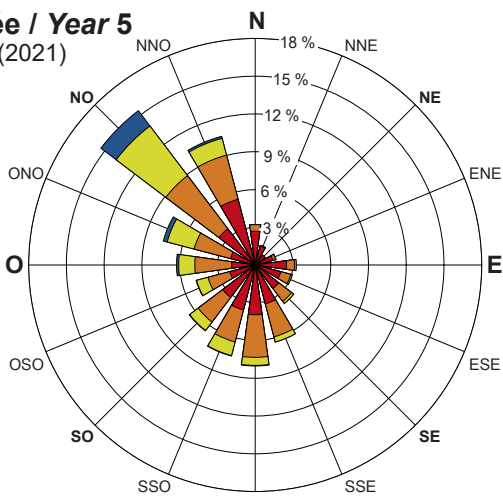
Vents calmes / *Calm winds* : 1,64 %
Vitesse moyenne / *Average speed* : 12,73 km/h

Année / Year 4
(2019)



Vents calmes / *Calm winds* : 1,71 %
Vitesse moyenne / *Average speed* : 12,95 km/h

Année / Year 5
(2021)



Vents calmes / *Calm winds* : 1,63 %
Vitesse moyenne / *Average speed* : 12,32 km/h

Vitesse des vents / *Wind speed*

- > 30,5 km/h
- 19,5 à / to 30,5 km/h
- 11,5 à / to 19,5 km/h
- 3,5 à / to 11,5 km/h

Note :

Diagramme de la fréquence de provenance du vent, par exemple, le vent souffle du nord 6,5% du temps /
Wind rose show the frequency of wind blowing from, for example, the wind blows from the north 6.5% of the time.

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique /
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Québec)

Figure 1
Rose des vents /
Wind roses

Source :
Données AERMET v22112 (.SFC) d'après la station
MATAGAMI (GMG, 7094637)
de Environnement Canada

2023-03-28

Préparée par : P. Lachance
Dessinée par : A. Lemay
Vérifiée par : J. Poirier
_201_11330_19_rsmatf_249_rose_230328.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 à la carte B-1-3. L'élévation des récepteurs a été établie en tenant compte de la topographie du terrain (voir section 5.4) à l'aide du préprocesseur AERMAP.

5.6.1 GRILLE DE RÉCEPTEURS

La grille de récepteurs est constituée de 2 369 points de calculs. La résolution varie en fonction de la distance par rapport à 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-1-3.

5.6.2 RÉCEPTEURS À LA LIMITE D'APPLICATION

Afin de satisfaire les exigences du MELCCFP, une séquence de récepteurs ponctuels, espacés au 100 m, a été placée le long des limites d'application définies à la section 2.2. Un total de 202 récepteurs a ainsi été ajouté.

Les récepteurs sur la limite d'application sont illustrés à carte B-1-3.

5.6.3 RÉCEPTEURS SENSIBLES

Un total de huit récepteurs sensibles a été ajouté afin de représenter divers milieux sensibles tels que des baux de location du territoire publique ainsi que des campements cris. Ces récepteurs sont illustrés à carte B-1-3.

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 Osisko.

5.8 CONFIGURATION DU MODÈLE DE DISPERSION

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

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

5.9 MÉTHODES SPÉCIFIQUES

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

5.9.1 ESTIMATION DE LA DÉPOSITION DES MATIÈRES PARTICULAIRES

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 et combustion du propane). 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, PM₁₀ 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 recombinaés afin d'estimer les concentrations et les flux de déposition pour chacune des tailles de particules :

$$\text{PMT avec déposition} = P1 + P2 + P3$$

$$\text{PM}_{10} \text{ avec déposition} = P1 + P2$$

$$\text{PM}_{2,5} \text{ avec déposition} = P1$$

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.

Considérant la teneur élevée en quartz dans les différents matériaux manipulés, la densité du quartz a été utilisée, soit 2,65 g/cm³, pour toutes les sources de matières particulaires et toutes les tailles de particules. Bien que la densité puisse être ajustée en fonction des sources, il s'agit d'une hypothèse jugée acceptable puisque la majorité des particules totales émises dans les scénarios considérés proviennent d'opérations de manipulation de matériaux, telles que les chargements et déchargements et le transport sur des routes non pavées.

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'émission sont basés sur les taux de PMT, PM₁₀ et PM_{2,5}, qui sont eux, spécifiques à chaque source.

5.9.2 ESTIMATION DES TAUX D'ÉMISSION DE PM₄

L'évaluation du critère de qualité de l'air sur une période annuelle de la silice cristalline doit être effectuée sur les particules de taille inférieure à 4 µm (PM₄). Or, les taux d'émission en particules utilisés pour la présente étude sont uniquement disponibles pour les tailles de particules PMT, PM₁₀ et PM_{2,5}. Pour les émissions en particules de PM₄, 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 PM₁₀, selon la formule suivante :

$$PM_4 = PM_{2,5} + \frac{(4 \mu m - 2,5 \mu m)}{(10 \mu m - 2,5 \mu m)} \times (PM_{10} - PM_{2,5}) = 0,8 PM_{2,5} + 0,2 PM_{10}$$

Ces émissions de particules de PM₄ 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.

5.9.4 ESTIMATION DES CONCENTRATIONS EN NO₂

Concernant l'estimation des concentrations de NO₂ dans l'air ambiant, la méthode de conversion totale a été utilisée. De façon conservatrice, la totalité des émissions de NO_x est ainsi considérée comme étant du NO₂.

5.9.5 ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE MÉTAUX ET DE MÉTALLOÏDES

Pour l'évaluation des taux d'émission de métaux et métalloïdes, deux situations sont rencontrées. D'abord, lorsque les taux d'émission sont disponibles, ceux-ci ont été utilisés directement. Lorsque les taux d'émission 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.

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. 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, et de leurs teneurs en métaux.

Le calcul de la teneur en métaux effectué dépend de la période étudiée. En fait, deux calculs différents sont utilisés, soit pour une période de 1 an et pour une période inférieure à 1 an :

- Lorsque la période de référence est **égale à 1 an**, l'utilisation des émissions moyennes d'un groupe est justifiée. Ainsi, la teneur en métaux d'un groupe est obtenue par **la moyenne des teneurs en métaux de chaque lithologie associée**, pondérée par la proportion annuelle des lithologies.
- Lorsque la période de référence est **inférieure à 1 an**, il n'est plus justifié de considérer les émissions moyennes, car sur une courte période, les activités d'un groupe pourraient être associées aux lithologies concernées dans des proportions différentes. Ainsi, par conservatisme, pour chacun des métaux indépendamment, **la teneur en métaux maximale des lithologies associées** est considérée.

Pour chacun des métaux et des périodes, le taux d'émission de chacune des sources est finalement obtenu en multipliant la teneur déterminée par le taux d'émission de particules.

L'annexe D présente les teneurs en métaux ainsi que le détail des essais en laboratoire qui ont été nécessaires afin d'obtenir les valeurs de référence pour la silice.

6 RÉSULTATS DE MODÉLISATION

La présente section expose les résultats de la modélisation réalisée pour le scénario **Exploitation** et le scénario **Exploitation CMax**. 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 4. Les résultats présentent des dépassements pour les deux scénarios modélisés, et ce, à la fois dans le domaine d'application ainsi qu'aux récepteurs sensibles.

Pour le cas spécifique de la norme 1 heure du NO₂, des dépassements sont modélisés dans le domaine d'application ainsi qu'au récepteur sensible « BAUX04 ». Cependant, il est important de rappeler que les résultats sont présentés de façon conservatrice en considérant une conversion totale du NO en NO₂ (voir section 5.9.4). En appliquant la méthode OLM [Ozone Limiting Method] (MDDEP, 2008), les concentrations modélisées respectent alors la norme et aucun dépassement n'est modélisé autant dans le domaine d'application qu'aux récepteurs sensibles.

Pour le cas de la silice cristalline, les résultats sont présentés à l'aide des concentrations initiales tirées du document NCQQA v7 puisqu'aucune concentration initiale de silice cristalline n'est spécifiée pour les Projets nordiques. Dans le guide de modélisation pour projets miniers, le MELCCFP souligne que ces valeurs sont « généralement considérées comme étant représentatives de milieux industrialisés ou de milieux urbanisés, ce qui leur confère un caractère conservateur » (MDDELCC, 2017). Lors de l'évaluation du Projet de mine de lithium Baie James par Galaxy Lithium, un projet situé dans un milieu éloigné, le MELCCFP a proposé l'utilisation d'une concentration initiale annuelle de silice cristalline de 0,01 µg/m³ (COMEX, 2022) plutôt que la valeur par défaut de 0,04 µg/m³ du document NCQQA v7. Bien que l'utilisation de cette concentration initiale réduirait les concentrations totales modélisées, des dépassements du critère seraient néanmoins toujours modélisés aux récepteurs sensibles.

Les résultats chiffrés sont présentés en annexe, sous forme de tableaux, en deux volets, soit pour le domaine d'application et pour les récepteurs sensibles exclusivement. Les résultats sont présentés à l'annexe A-1.

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.

Tableau 4 Synthèse des résultats de modélisation de la dispersion atmosphérique

Substance	Type de seuil	Période	Scénario Exploitation				Scénario Exploitation CMax			
			Domaine d'application	Baux	Premières nations (sud)	Premières nations (est)	Domaine d'application	Baux	Premières nations (sud)	Premières nations (est)
Particules totales	Norme	24 heures	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
Particules fines	Norme	24 heures	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
Monoxyde de carbone	Norme	Var.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Dioxyde d'azote	Norme	1 heure	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Dioxyde d'azote	Norme	24 heures	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Dioxyde d'azote	Norme	1 an	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Dioxyde de soufre	Norme	Var.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Arsenic	Norme	1 an	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
Chrome (composés hexavalent)	Norme	1 an	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
Chrome (composés trivalent)	Norme	1 an	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Silice cristalline (dans les PM ₁₀)	Critère	1 heure	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✓
Silice cristalline (dans les PM ₄)	Critère	1 an	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Autres métaux	Var.	Var.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Chlorure d'hydrogène	Norme	4 minutes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	Critère	1 an	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Dioxines et furanes	Norme	1 an	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Autres composés	Var.	Var.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

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

✓ La concentration totale maximale est supérieure à la valeur limite lorsque la méthode de conversion totale du NO en NO₂ est considérée. En considérant la méthode OLM, aucun dépassement n'est modélisé.

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

7 CONCLUSION

Osisko souhaite mettre en exploitation un complexe minier comprenant une mine souterraine, afin d'y extraire de l'or et de procéder à son traitement sur place.

WSP a été mandatée afin de réaliser la modélisation de la dispersion atmosphérique qui s'inscrit en tant que rapport sectoriel à l'étude d'impact sur l'environnement. Ce rapport a pour objectif d'évaluer l'impact des émissions provenant des opérations des futures installations sur la qualité de l'atmosphère, et ce, sur la base du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA).

La démarche de modélisation préconisée dans la présente étude s'appuie sur la méthodologie proposée par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la faune et des parcs (MELCCFP) dans le *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique* et dans le *Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers*. L'étude s'appuie également sur les informations fournies par Osisko et sur les exigences transmises par le MELCCFP dans la directive du projet (MELCC, 2022a).

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

Les contaminants retenus pour la modélisation incluent les substances principales (PMT, PM₁₀ et PM_{2,5}, CO, NO₂, SO₂, COV) et 21 métaux et métalloïdes pour lesquels une norme ou un critère est défini par le MELCCFP. Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les dioxines et furanes (PCDD/F) ont également été modélisés.

Le tableau 4 présente une synthèse des résultats des substances principales pour les scénarios considérés, soit les scénarios Exploitation et Exploitation CMax. Les résultats présentent des dépassements pour les deux scénarios modélisés, et ce, à la fois dans le domaine d'application ainsi qu'aux récepteurs sensibles. Néanmoins, les normes de qualité de l'atmosphère considérées sont respectées aux récepteurs sensibles.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

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

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

COMEX. 2022. *Demande de renseignements supplémentaires - Projet de mine de lithium Baie James par Galaxy Lithium (Canada) Inc. - Dossier 3214-14-055*.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2022a. *Directive pour le projet minier Lac Windfall par minière Osisko Inc. Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique*. 30 p. Révision janvier 2022 de la directive émise en juillet 2017.

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

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

QUÉBEC. 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>.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2022b. *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). 2017. *Guide d'instructions – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers*.

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

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

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

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

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

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

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 1993. *User's guide to the building profile input program*. Research Triangle Park, North Carolina. Office of Air Quality Planning and Standards. EPA-454/R-93-038, Revised February 1995.

ANNEXE

A

TABLEAUX



A-1

RÉSULTATS DE MODÉLISATION

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

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	Exploitation	823	1099	751	591	946	1099	1139	96	949
									Exploitation CMax	836	1120	759	598	962	1120	1160	97	966
Particules fines	PM _{2,5}	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	30	Projets nordiques	15	Exploitation	75	98	68	55	85	98	113	87	377
									Exploitation CMax	76	100	69	56	86	100	115	87	384
Monoxyde de carbone	CO	MELCCFP	Norme	1 heure	1er maximum	34000	Projets nordiques	600	Exploitation	492	514	1558	544	1693	1693	2293	74	7
									Exploitation CMax	643	631	1563	551	1694	1694	2294	74	7
				8 heures	1er maximum	12700	Projets nordiques	400	Exploitation	63	89	225	71	228	228	628	36	5
									Exploitation CMax	82	110	226	72	231	231	631	37	5
Dioxyde d'azote	NO ₂	MELCCFP	Norme	1 heure	1er maximum	414	Projets nordiques	50	Exploitation	413	394	430	386	417	430	480	90	116
									Exploitation CMax	813	567	809	845	521	845	895	94	216
				24 heures	1er maximum	207	Projets nordiques	30	Exploitation	98	106	94	77	90	106	136	78	66
									Exploitation CMax	111	106	162	77	90	162	192	84	93
				1 an	1er maximum	103	Projets nordiques	10	Exploitation	8	7	8	7	8	8	18	46	18
									Exploitation CMax	8	7	8	7	8	8	18	46	18
Dioxyde de soufre	SO ₂	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	1310	Projets nordiques	40	Exploitation	19	20	18	18	21	21	61	34	5
									Exploitation CMax	19	20	18	18	21	21	61	34	5
					99.5e percentile	1050	Projets nordiques	40	Exploitation	5	6	6	5	7	7	47	16	5
									Exploitation CMax	5	6	6	5	7	7	47	16	5
				24 heures	1er maximum	288	Projets nordiques	10	Exploitation	2	2	2	1	2	2	12	19	4
									Exploitation CMax	2	2	2	1	2	2	12	19	4
				1 an	1er maximum	52	Projets nordiques	2	Exploitation	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	2,2	8	4
									Exploitation CMax	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	2,2	8	4
Argent	Ag	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,23	Projets nordiques	0,005	Exploitation	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005	2	2
									Exploitation CMax	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005	2	2
Arsenic	As	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,003	Projets nordiques	0,002	Exploitation	0,0103	0,0102	0,0103	0,0092	0,0096	0,0103	0,0123	84	410
									Exploitation CMax	0,0103	0,0102	0,0103	0,0092	0,0096	0,0103	0,0123	84	411
Baryum	Ba	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,05	Projets nordiques	0,02	Exploitation	0,0013	0,0012	0,0013	0,0011	0,0012	0,0013	0,0213	6	43
									Exploitation CMax	0,0014	0,0015	0,0014	0,0013	0,0013	0,0015	0,0215	7	43

A-1-1 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DANS LE DOMAINE D'APPLICATION (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 année de l'échantillon météorologique					Maximum				
										A1	A2	A3	A4	A5					
Béryllium	Be	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,0004	Projets nordiques	0	Exploitation	4,05E-06	3,96E-06	4,05E-06	3,60E-06	3,74E-06	4,05E-06	4,05E-06	100	1	
									Exploitation CMax	4,55E-06	4,41E-06	4,61E-06	4,22E-06	4,38E-06	4,61E-06	4,61E-06	100	1	
Brome	Br	MELCCFP	Critère	4 minutes	1er maximum	330	NCQQA v7	0	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1	
									Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1	
				1 heure	1er maximum	6,6	NCQQA v7	0	Exploitation	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1
									Exploitation CMax	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1	
				1 an	1er maximum	0,13	NCQQA v7	0	Exploitation	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1
									Exploitation CMax	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1	
Éthylbenzène	100-41-4	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	740	NCQQA v7	140	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	140	< 1	19	
									Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	140	< 1	19
				1 an	1er maximum	200	NCQQA v7	3	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	3	< 1	2	
									Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	3	< 1	2	
Styrène (monomère)	100-42-5	MELCCFP	Norme	1 heure	1er maximum	1910	NCQQA v7	0	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1	
					Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1				
				98e percentile	150	NCQQA v7	0	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1	
								Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1		
1,3-Butadiène	106-99-0	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,3	NCQQA v7	0,27	Exploitation	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,271	< 1	90	
									Exploitation CMax	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	0,001	0,271	< 1	90	
Acroléine	107-02-8	MELCCFP	Critère	4 minutes	99e percentile	8,3	-	-	Exploitation	0,33	0,28	0,28	0,28	0,28	0,33	0,33	100	4	
									Exploitation CMax	0,33	0,28	0,28	0,28	0,28	0,33	0,33	100	4	
				1 an	1er maximum	0,02	-	-	Exploitation	0,0099	0,0090	0,0095	0,0087	0,0100	0,0100	0,0100	100	50	
									Exploitation CMax	0,0103	0,0094	0,0099	0,0091	0,0103	0,0103	0,0103	100	52	
Toluène	108-88-3	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	600	NCQQA v7	260	Exploitation	2	2	2	2	2	2	262	< 1	44	
									Exploitation CMax	3	2	3	3	2	3	263	1	44	
n-Hexane	110-54-3	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	5300	NCQQA v7	140	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	140	< 1	3	
									Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	140	< 1	3	
				1 an	1er maximum	140	NCQQA v7	3	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	3	< 1	2	
									Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	3	< 1	2	

A-1-1 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DANS LE DOMAINE D'APPLICATION (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 année de l'échantillon météorologique					Maximum					
										A1	A2	A3	A4	A5						
Propanal	123-38-6	MELCCFP	Critère	4 minutes	1er maximum	460	NCQQA v7	10	Exploitation	1	1	1	1	1	1	11	12	2		
											Exploitation CMax	2	1	2	2	1	2	12	15	3
					99e percentile	20	NCQQA v7	10	Exploitation	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	10,4	4	52	
													Exploitation CMax	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	10,4	4	52
Pyrène	129-00-0	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	13	NCQQA v7	0	Exploitation	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	100	< 1		
Xylène (o,m,p)	1330-20-7	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	350	NCQQA v7	150	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	151	< 1	43		
				1 an	1er maximum	20	NCQQA v7	8	Exploitation	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	8,0	< 1	40		
Formaldéhyde	50-00-0	MELCCFP	Norme	15 minutes	1er maximum	37	NCQQA v7	3	Exploitation	12,3	11,9	12,7	11,7	12,3	12,7	15,7	81	43		
Benzo(a)pyrène	50-32-8	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,0009	NCQQA v7	0,0003	Exploitation	1,01E-06	9,16E-07	1,01E-06	8,86E-07	1,03E-06	1,03E-06	3,01E-04	< 1	33		
2,2,4-Triméthylpentane	540-84-1	MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	3500	NCQQA v7	0	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1		
				1 an	1er maximum	350	NCQQA v7	0	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1	
Benzène	71-43-2	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	10	NCQQA v7	3	Exploitation	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	3,4	11	34		
Acetaldehyde	75-07-0	MELCCFP	Critère	4 minutes	99e percentile	3	-	-	Exploitation	1,81	1,54	1,57	1,56	1,57	1,81	1,81	100	60		
				1 an	1er maximum	0,5	-	-	Exploitation	0,055	0,050	0,053	0,049	0,056	0,056	0,056	100	11		
Naphtalène	91-20-3	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	200	NCQQA v7	5	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	5	5	3			
Naphtalène	91-20-3	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	3	NCQQA v7	0	Exploitation	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1			

A-1-1 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DANS LE DOMAINE D'APPLICATION (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 année de l'échantillon météorologique					Maximum			
										A1	A2	A3	A4	A5				
Naphtalène	91-20-3	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	3	NCQQA v7	0	Exploitation CMax	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1
Cadmium	Cd	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,0036	Projets nordiques	0,0005	Exploitation	0,00014	0,00014	0,00014	0,00013	0,00014	0,00014	0,00064	22	18
									Exploitation CMax	0,00014	0,00014	0,00014	0,00013	0,00014	0,00014	0,00064	22	18
Cobalt	Co	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,1	Projets nordiques	0	Exploitation	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1
									Exploitation CMax	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1
Chrome (composés de chrome hexavalent)	Cr(VI)	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,004	Projets nordiques	0,002	Exploitation	0,00755	0,00750	0,00755	0,00666	0,00688	0,00755	0,00955	79	239
									Exploitation CMax	0,00766	0,00757	0,00767	0,00676	0,00700	0,00767	0,00967	79	242
Chrome (composés de chrome trivalent)	Cr(III)	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,1	Projets nordiques	0,01	Exploitation	0,008	0,007	0,008	0,007	0,007	0,008	0,018	43	18
									Exploitation CMax	0,008	0,008	0,008	0,007	0,007	0,008	0,018	43	18
Cuivre	Cu	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	2,5	Projets nordiques	0,2	Exploitation	0,18	0,24	0,23	0,15	0,21	0,24	0,44	55	18
									Exploitation CMax	0,18	0,25	0,23	0,15	0,21	0,25	0,45	55	18
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	HAP	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,0024	NCQQA v7	0,0014	Exploitation	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00141	< 1	59
									Exploitation CMax	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00141	< 1	59
Chlorure d'hydrogène	HCl	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	1150	NCQQA v7	0	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1
									Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1
				1 an	1er maximum	20	NCQQA v7	0	Exploitation	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	100	< 1
									Exploitation CMax	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	100	< 1
Mercure	Hg	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,005	Projets nordiques	0,002	Exploitation	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00201	< 1	40
									Exploitation CMax	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00201	< 1	40
Manganèse	Mn	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,025	Projets nordiques	0,005	Exploitation	0,0154	0,0150	0,0153	0,0136	0,0142	0,0154	0,0204	75	81
									Exploitation CMax	0,0160	0,0157	0,0160	0,0143	0,0148	0,0160	0,0210	76	84
Nickel	Ni	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	0,07	Projets nordiques	0,002	Exploitation	0,0135	0,0179	0,0121	0,0094	0,0155	0,0179	0,0199	90	28
									Exploitation CMax	0,0137	0,0183	0,0122	0,0096	0,0157	0,0183	0,0203	90	29
				1 an	1er maximum	0,02	NCQQA v7	0,002	Exploitation	0,0010	0,0010	0,0010	0,0009	0,0010	0,0010	0,0030	34	15
									Exploitation CMax	0,0011	0,0010	0,0011	0,0010	0,0010	0,0011	0,0031	35	15
Plomb	Pb	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,1	Projets nordiques	0,004	Exploitation	0,018	0,017	0,017	0,017	0,020	0,020	0,024	83	24
									Exploitation CMax	0,018	0,017	0,017	0,017	0,020	0,020	0,024	83	24
Dioxines et furanes	PCDD/F	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,00000006	NCQQA v7	0,00000004	Exploitation	1,03E-12	9,39E-13	1,02E-12	9,11E-13	1,06E-12	1,06E-12	4,00E-08	< 1	67

A-1-1 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DANS LE DOMAINE D'APPLICATION (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 année de l'échantillon météorologique					Maximum			
										A1	A2	A3	A4	A5				
Dioxines et furanes	PCDD/F	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,00000006	NCQQA v7	0,00000004	Exploitation CMax	1,42E-12	1,16E-12	1,40E-12	1,32E-12	1,21E-12	1,42E-12	4,00E-08	< 1	67
Antimoine	Sb	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,17	Projets nordiques	0,001	Exploitation	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	23	< 1
									Exploitation CMax	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	23	< 1
Sélénium	Se	MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	2	NCQQA v7	0,15	Exploitation	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,15	2	8
									Exploitation CMax	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,15	2	8
Silice cristalline	SiO ₂	MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	23	NCQQA v7	6	Exploitation	705	703	707	702	697	707	713	99	3099
									Exploitation CMax	706	706	707	707	697	707	713	99	3100
				1 an	1er maximum	0,07	NCQQA v7	0,04	Exploitation	6,67	6,50	6,67	5,87	6,11	6,67	6,71	99	9580
									Exploitation CMax	6,76	6,65	6,74	5,97	6,18	6,76	6,80	99	9709
Étain	Sn	MELCCFP	Critère	4 minutes	1er maximum	2	-	-	Exploitation	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1
									Exploitation CMax	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1
				1 an	1er maximum	0,1	-	-	Exploitation	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1
									Exploitation CMax	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1
Titane	Ti	MELCCFP	Critère	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v7	0	Exploitation	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1
									Exploitation CMax	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	100	1
Thallium	Tl	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,25	Projets nordiques	0,005	Exploitation	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005	< 1	2
									Exploitation CMax	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005	< 1	2
Vanadium	V	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	1	Projets nordiques	0,01	Exploitation	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	3	1
									Exploitation CMax	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	5	1
Zinc	Zn	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	2,5	Projets nordiques	0,1	Exploitation	0,15	0,21	0,14	0,13	0,20	0,21	0,31	67	12
									Exploitation CMax	0,15	0,21	0,14	0,13	0,21	0,21	0,31	67	12

A-1-2 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES

Description de la norme ou du critère									Description des valeurs modélisées	Concentrations modélisées aux récepteurs sensibles (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			
										BAUX	Premières nations sud	Premières nations est				
Particules totales	PMT	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	120	Projets nordiques	40	Exploitation	60	3	4	60	100	60	83
									Exploitation CMax	63	6	4	63	103	61	86
Particules fines	PM _{2,5}	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	30	Projets nordiques	15	Exploitation	7,5	1,6	0,8	7,5	22,5	33	75
									Exploitation CMax	7,8	1,8	1,0	7,8	22,8	34	76
Monoxyde de carbone	CO	MELCCFP	Norme	1 heure	1er maximum	34000	Projets nordiques	600	Exploitation	193	149	49	193	793	24	2
									Exploitation CMax	196	151	49	196	796	25	2
				8 heures	1er maximum	12700	Projets nordiques	400	Exploitation	29	19	6	29	429	7	3
									Exploitation CMax	30	20	6	30	430	7	3
Dioxyde d'azote	NO ₂	MELCCFP	Norme	1 heure	1er maximum	414	Projets nordiques	50	Exploitation	130	54	18	130	180	72	44
									Exploitation CMax	500	63	18	500	550	91	133
				24 heures	1er maximum	207	Projets nordiques	30	Exploitation	36	5	2	36	66	55	32
									Exploitation CMax	60	5	2	60	90	67	44
				1 an	1er maximum	103	Projets nordiques	10	Exploitation	2	< 1	< 1	2	12	15	11
									Exploitation CMax	3	< 1	< 1	3	13	26	13
Dioxyde de soufre	SO ₂	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	1310	Projets nordiques	40	Exploitation	7	2	1	7	47	16	4
									Exploitation CMax	7	2	1	7	47	16	4
					99.5e percentile	1050	Projets nordiques	40	Exploitation	2	< 1	< 1	2	42	4	4
									Exploitation CMax	2	< 1	< 1	2	42	4	4
				24 heures	1er maximum	288	Projets nordiques	10	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	11	5	4
									Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	11	5	4
				1 an	1er maximum	52	Projets nordiques	2	Exploitation	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2,0	1	4
									Exploitation CMax	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2,0	1	4
Argent	Ag	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,23	Projets nordiques	0,005	Exploitation	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005	< 1	2
									Exploitation CMax	< 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	Exploitation	0,00065	0,00012	0,00006	0,00065	0,00265	24	88
									Exploitation CMax	0,00068	0,00013	0,00006	0,00068	0,00268	25	89
Baryum	Ba	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,05	Projets nordiques	0,02	Exploitation	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0201	< 1	40
									Exploitation CMax	0,0003	< 0,0001	< 0,0001	0,0003	0,0203	1	41

A-1-2 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES (suite)

Description de la norme ou du critère									Description des valeurs modélisées	Concentrations modélisées aux récepteurs sensibles (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				
										BAUX	Premières nations sud	Premières nations est					
Béryllium	Be	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,0004	Projets nordiques	0	Exploitation	1,97E-07	3,13E-08	1,54E-08	1,97E-07	1,97E-07	100	< 1	
									Exploitation CMax	5,58E-07	4,24E-08	2,07E-08	5,58E-07	5,58E-07	100	< 1	
Brome	Br	MELCCFP	Critère	4 minutes	1er maximum	330	NCQQA v7	0	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1	
									Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1	
				1 heure	1er maximum	6,6	NCQQA v7	0	Exploitation	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1
									Exploitation CMax	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1	
				1 an	1er maximum	0,13	NCQQA v7	0	Exploitation	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1
									Exploitation CMax	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1	
Éthylbenzène	100-41-4	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	740	NCQQA v7	140	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	140	< 1	19	
									Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	140	< 1	19	
				1 an	1er maximum	200	NCQQA v7	3	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	3	< 1	2	
									Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	3	< 1	2	
Styrène (monomère)	100-42-5	MELCCFP	Norme	1 heure	1er maximum	1910	NCQQA v7	0	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1	
									Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1	
					98e percentile	150	NCQQA v7	0	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1
									Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1	
1,3-Butadiène	106-99-0	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,3	NCQQA v7	0,27	Exploitation	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,270	< 1	90	
									Exploitation CMax	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,270	< 1	90	
Acroléine	107-02-8	MELCCFP	Critère	4 minutes	99e percentile	8,3	-	-	Exploitation	0,10	0,02	< 0,01	0,10	0,10	100	1	
									Exploitation CMax	0,10	0,02	< 0,01	0,10	0,10	100	1	
				1 an	1er maximum	0,02	-	-	Exploitation	0,0023	0,0004	0,0002	0,0023	0,0023	100	11	
									Exploitation CMax	0,0037	0,0004	0,0002	0,0037	0,0037	100	19	
Toluène	108-88-3	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	600	NCQQA v7	260	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	261	< 1	43	
									Exploitation CMax	2	< 1	< 1	2	262	< 1	44	
n-Hexane	110-54-3	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	5300	NCQQA v7	140	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	140	< 1	3	
									Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	140	< 1	3	
n-Hexane	110-54-3	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	140	NCQQA v7	3	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	3	< 1	2	

A-1-2 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES (suite)

Description de la norme ou du critère									Description des valeurs modélisées	Concentrations modélisées aux récepteurs sensibles (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			
										BAUX	Premières nations sud	Premières nations est				
n-Hexane	110-54-3	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	140	NCQQA v7	3	Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	3	< 1	2
Propanal	123-38-6	MELCCFP	Critère	4 minutes	1er maximum	460	NCQQA v7	10	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	10	4	2
					Exploitation CMax	1	< 1	< 1	1	11	9	2				
					99e percentile	20	NCQQA v7	10	Exploitation	0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	10,1	1	51
					Exploitation CMax	0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	10,1	1	51				
Pyrène	129-00-0	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	13	NCQQA v7	0	Exploitation	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	100	< 1
									Exploitation CMax	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	100	< 1
Xylène (o,m,p)	1330-20-7	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	350	NCQQA v7	150	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	150	< 1	43
					Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	151	< 1	43				
				1 an	1er maximum	20	NCQQA v7	8	Exploitation	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	8,0	< 1	40
					Exploitation CMax	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	8,0	< 1	40				
Formaldéhyde	50-00-0	MELCCFP	Norme	15 minutes	1er maximum	37	NCQQA v7	3	Exploitation	3,9	1,5	0,4	3,9	6,9	56	19
									Exploitation CMax	10,0	1,8	0,5	10,0	13,0	77	35
Benzo(a)pyrène	50-32-8	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,0009	NCQQA v7	0,0003	Exploitation	2,14E-07	4,04E-08	1,62E-08	2,14E-07	3,00E-04	< 1	33
									Exploitation CMax	8,02E-07	4,42E-08	1,86E-08	8,02E-07	3,01E-04	< 1	33
2,2,4-Triméthylpentane	540-84-1	MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	3500	NCQQA v7	0	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1
					Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1				
				1 an	1er maximum	350	NCQQA v7	0	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1
					Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1				
Benzène	71-43-2	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	10	NCQQA v7	3	Exploitation	0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	3,1	4	31
									Exploitation CMax	0,2	< 0,1	< 0,1	0,2	3,2	5	32
Acétaldéhyde	75-07-0	MELCCFP	Critère	4 minutes	99e percentile	3	-	-	Exploitation	0,55	0,10	0,04	0,55	0,55	100	18
					Exploitation CMax	0,57	0,10	0,04	0,57	0,57	100	19				
				1 an	1er maximum	0,5	-	-	Exploitation	0,013	0,002	< 0,001	0,013	0,013	100	3
					Exploitation CMax	0,021	0,002	< 0,001	0,021	0,021	100	4				
Naphtalène	91-20-3	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	200	NCQQA v7	5	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	5	2	3
									Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	5	4	3
Naphtalène	91-20-3	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	3	NCQQA v7	0	Exploitation	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1

A-1-2 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES (suite)

Description de la norme ou du critère									Description des valeurs modélisées	Concentrations modélisées aux récepteurs sensibles (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			
										BAUX	Premières nations sud	Premières nations est				
Naphtalène	91-20-3	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	3	NCQQA v7	0	Exploitation CMax	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1
Cadmium	Cd	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,0036	Projets nordiques	0,0005	Exploitation	0,00002	< 0,00001	< 0,00001	0,00002	0,00052	4	14
									Exploitation CMax	0,00002	< 0,00001	< 0,00001	0,00002	0,00052	4	14
Cobalt	Co	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,1	Projets nordiques	0	Exploitation	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1
									Exploitation CMax	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1
Chrome (composés de chrome hexavalent)	Cr(VI)	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,004	Projets nordiques	0,002	Exploitation	0,00022	0,00002	0,00001	0,00022	0,00222	10	56
									Exploitation CMax	0,00030	0,00002	0,00002	0,00030	0,00230	13	57
Chrome (composés de chrome trivalent)	Cr(III)	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,1	Projets nordiques	0,01	Exploitation	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,010	2	10
									Exploitation CMax	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,010	3	10
Cuivre	Cu	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	2,5	Projets nordiques	0,2	Exploitation	0,06	0,02	0,01	0,06	0,26	22	10
									Exploitation CMax	0,06	0,02	0,01	0,06	0,26	22	10
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	HAP	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,0024	NCQQA v7	0,0014	Exploitation	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00140	< 1	58
									Exploitation CMax	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00140	< 1	58
Chlorure d'hydrogène	HCl	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	1150	NCQQA v7	0	Exploitation	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1
									Exploitation CMax	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	< 1
				1 an	1er maximum	20	NCQQA v7	0	Exploitation	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	100	< 1
									Exploitation CMax	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	100	< 1
Mercure	Hg	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,005	Projets nordiques	0,002	Exploitation	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00200	< 1	40
									Exploitation CMax	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00200	< 1	40
Manganèse	Mn	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,025	Projets nordiques	0,005	Exploitation	0,0008	0,0001	< 0,0001	0,0008	0,0058	13	23
									Exploitation CMax	0,0014	0,0002	< 0,0001	0,0014	0,0064	22	26
Nickel	Ni	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	0,07	Projets nordiques	0,002	Exploitation	0,0012	0,0002	0,0001	0,0012	0,0032	37	5
									Exploitation CMax	0,0013	0,0003	0,0002	0,0013	0,0033	39	5
				1 an	1er maximum	0,02	NCQQA v7	0,002	Exploitation	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0021	3	10
									Exploitation CMax	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0001	0,0021	5	11
Plomb	Pb	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,1	Projets nordiques	0,004	Exploitation	0,005	0,001	< 0,001	0,005	0,009	55	9
									Exploitation CMax	0,005	0,001	< 0,001	0,005	0,009	55	9

A-1-2 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES (suite)

Description de la norme ou du critère									Description des valeurs modélisées	Concentrations modélisées aux récepteurs sensibles (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			
										BAUX	Premières nations sud	Premières nations est				
Dioxines et furanes	PCDD/F	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,00000006	NCQQA v7	0,00000004	Exploitation	2,10E-13	3,92E-14	1,51E-14	2,10E-13	4,00E-08	< 1	67
									Exploitation CMax	1,42E-12	4,44E-14	1,86E-14	1,42E-12	4,00E-08	< 1	67
Antimoine	Sb	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,17	Projets nordiques	0,001	Exploitation	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	2	< 1
									Exploitation CMax	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	3	< 1
Sélénium	Se	MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	2	NCQQA v7	0,15	Exploitation	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,15	< 1	8
									Exploitation CMax	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,15	< 1	8
Silice cristalline	SiO ₂	MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	23	NCQQA v7	6	Exploitation	115	12	11	115	121	95	525
									Exploitation CMax	117	28	11	117	123	95	535
				1 an	1er maximum	0,07	NCQQA v7	0,04	Exploitation	0,350	0,060	0,035	0,350	0,390	90	558
									Exploitation CMax	0,481	0,065	0,036	0,481	0,521	92	745
Étain	Sn	MELCCFP	Critère	4 minutes	1er maximum	2	-	-	Exploitation	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1
									Exploitation CMax	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1
				1 an	1er maximum	0,1	-	-	Exploitation	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1
									Exploitation CMax	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	100	< 1
Titane	Ti	MELCCFP	Critère	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v7	0	Exploitation	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1
									Exploitation CMax	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	100	< 1
Thallium	Tl	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,25	Projets nordiques	0,005	Exploitation	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005	< 1	2
									Exploitation CMax	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005	< 1	2
Vanadium	V	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	1	Projets nordiques	0,01	Exploitation	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 1	1
									Exploitation CMax	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	1	1
Zinc	Zn	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	2,5	Projets nordiques	0,1	Exploitation	0,03	0,01	< 0,01	0,03	0,13	25	5
									Exploitation CMax	0,03	0,01	< 0,01	0,03	0,13	26	5

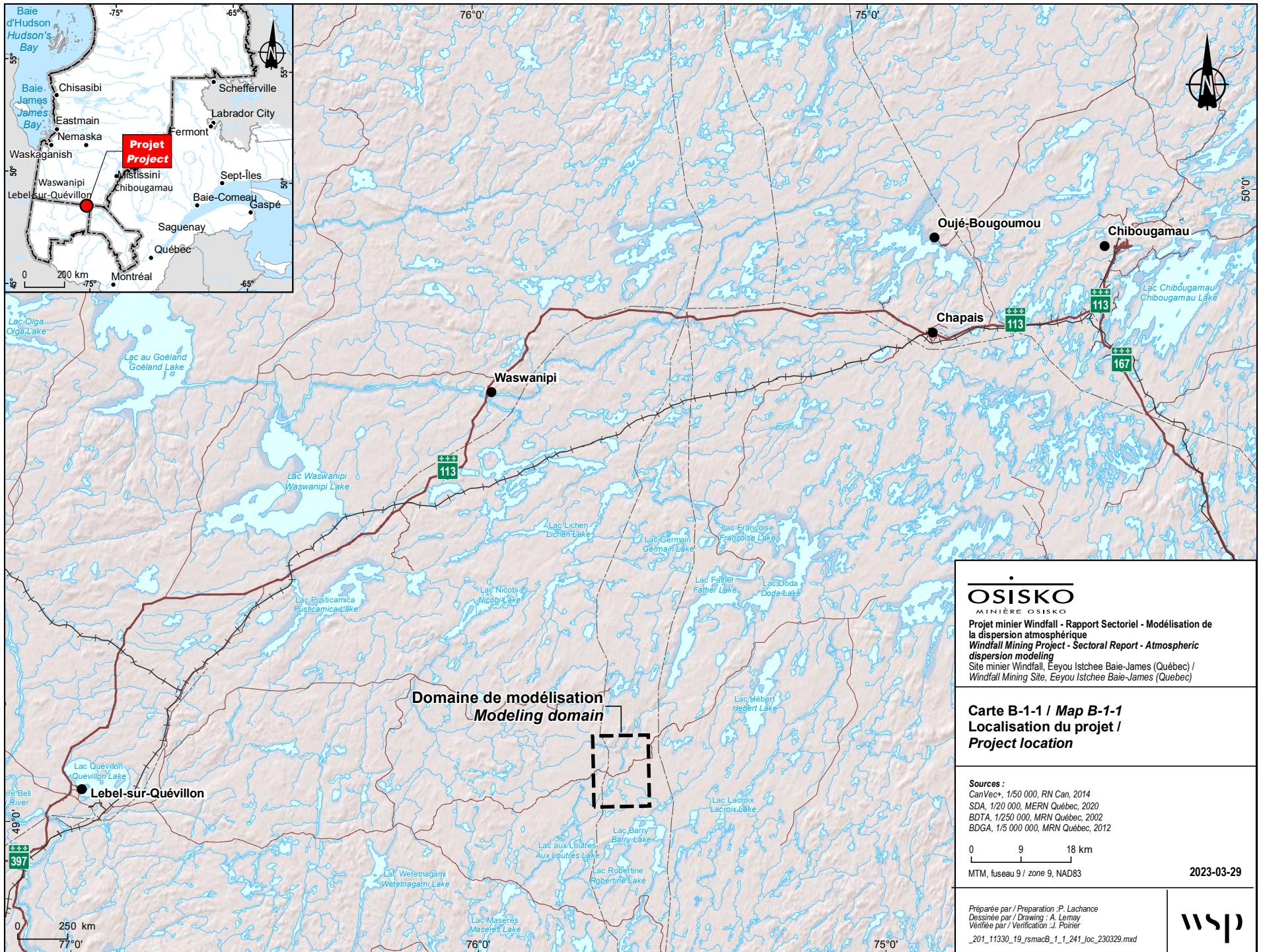
ANNEXE

B

CARTES



B-1
GÉNÉRALES



OSISKO
 MINÈRE OSISKO
 Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling
 Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Québec)

Carte B-1-1 / Map B-1-1
Localisation du projet / Project location

Sources :
 CanVec+, 1/50 000, RN Can, 2014
 SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2020
 BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
 BDGA, 1/5 000 000, MRN Québec, 2012




0 9 18 km
 MTM, fuseau 9 / zone 9, NAD83 2023-03-29

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_1_1_241_loc_230329.mxd

wsp

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. / Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



-  Domaine de modélisation /
Modeling domain
-  Limite d'application des normes et critères /
Application limit for standards and criteria
-  Infrastructures (existants et projetés) /
Infrastructures (existing and projected)



Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte B-1-2 / Map B-1-2
Domaine de modélisation et limite d'application /
Modeling domain and application limit

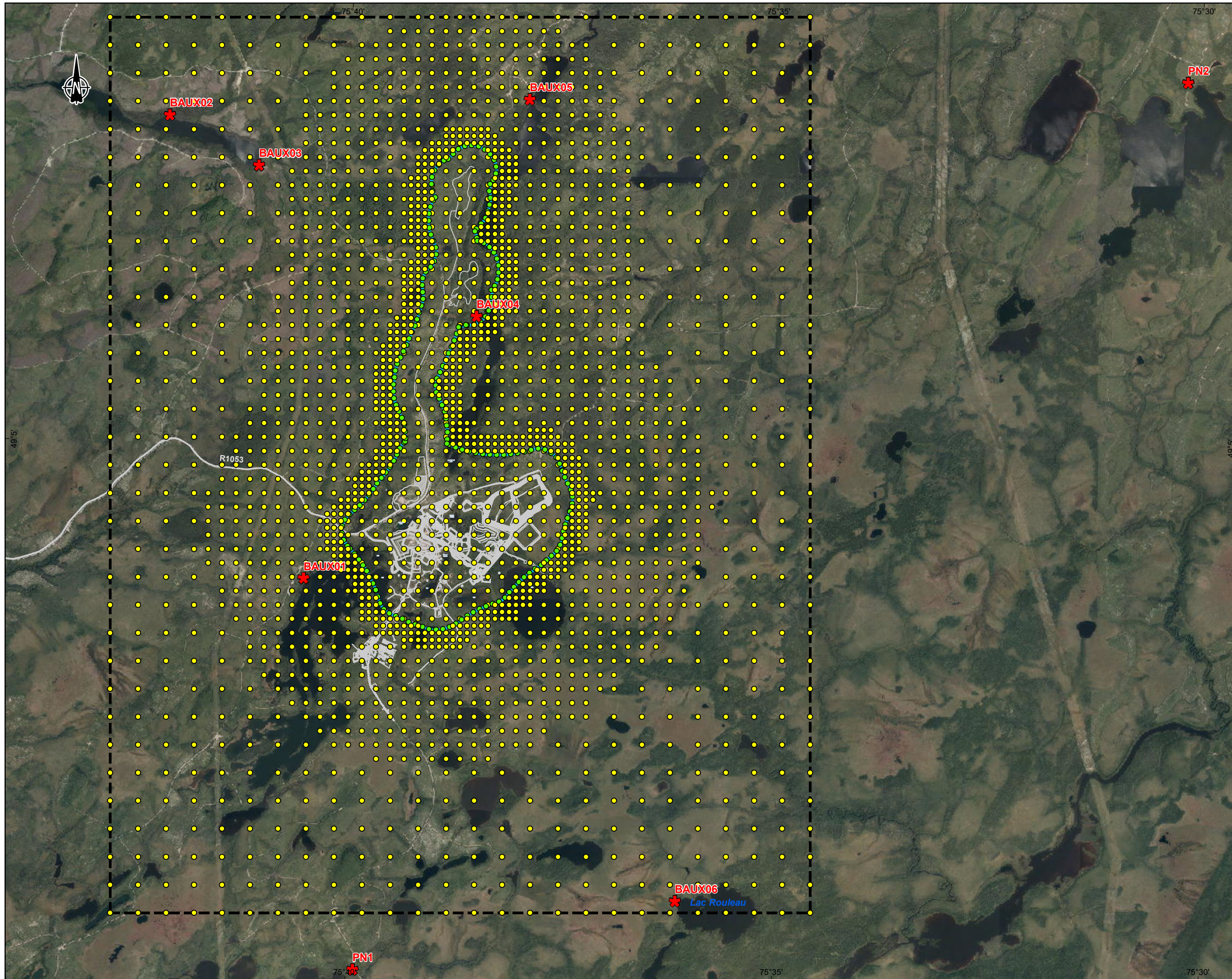
Source :
 Photos aériennes de l'inventaire écoforestier







0 550 1 100 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_1_2_242_domaine_230328.mxd





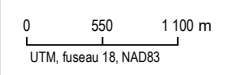
-  Domaine de modélisation /
Modeling domain
-  Limite d'application des normes et critères /
Application limit for standards and criteria
-  Récepteur sensible /
Sensitive receptor
-  Grille de récepteurs /
Receptor grid
-  Récepteur sur la limite d'application /
Receptor on the application limit
-  Infrastructures (existants et projetés) /
Infrastructures (existing and projected)



Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling
 Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
 Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte B-1-3 / Map B-1-3
Grille de récepteurs et récepteurs sensibles /
Receptor grid and sensitive receptors

Source :
 Photos aériennes de l'inventaire écoforestier



2023-03-28

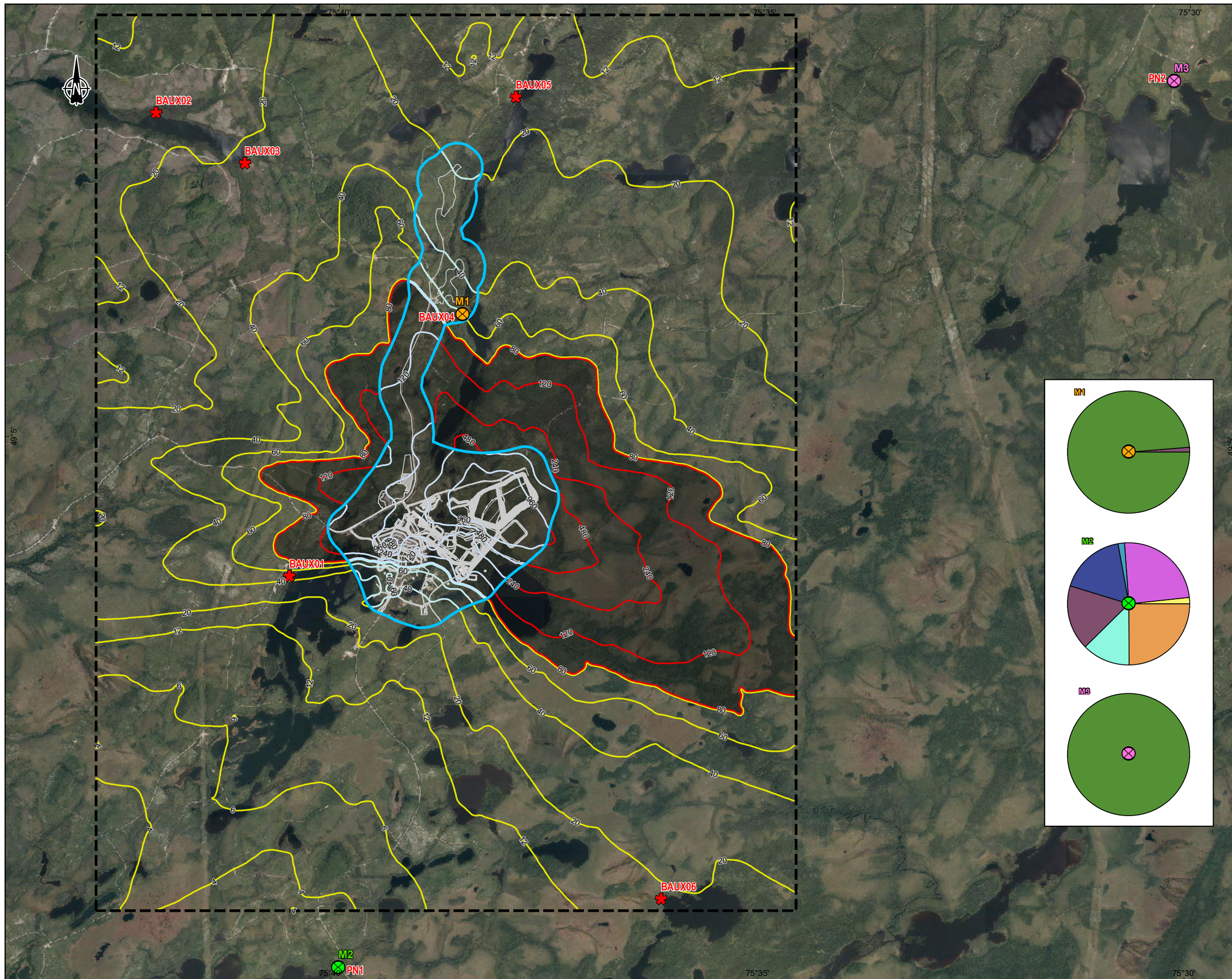
Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_1_3_246_recepteur_230328.mxd



La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.

B-2

RÉSULTATS DE MODÉLISATION



Domaine de modélisation / Modeling domain
 [Dashed black line]

Limite d'application des normes et critères / Application limit for standards and criteria
 [Blue line]

Récepteur sensible / Sensitive receptor
 [Red asterisk]

Infrastructures (existants et projetés) / Infrastructures (existing and projected)
 [Grey lines]

Courbe isoconcentration (µg/m³) / Isoconcentration curve (µg/m³)

- [Red line] Supérieure à la valeur limite / Above the limit value
- [Yellow line] Inférieure à la valeur limite / Below limit value (considérant la concentration initiale / considering the initial concentration)
- [Blue line] Hors domaine d'application / Outside application domain

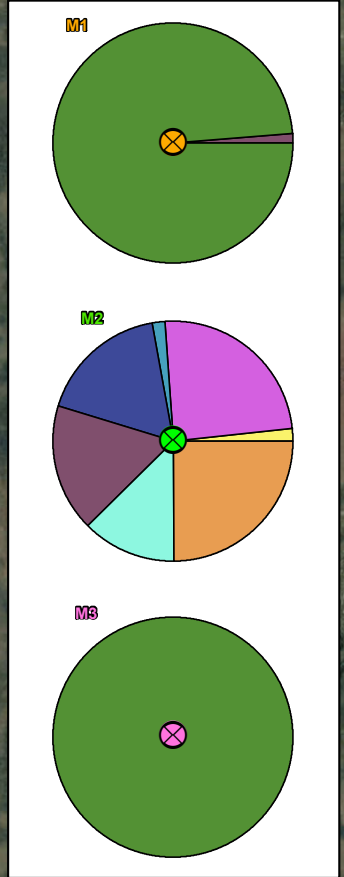
Valeur limite : 120 µg/m³ / Limit value: 120 µg/m³
 Concentration initiale : 40 µg/m³ / Initial concentration: 40 µg/m³

Modèle de dispersion atmosphérique - Contributions des sources / Atmospheric dispersion model - Source contributions

- [Orange circle with X] M1 Maximum aux baux de location du territoire public / Maximum at public land leases
- [Green circle with X] M2 Maximum au récepteur PN1 / Maximum at receptor PN1
- [Purple circle with X] M3 Maximum au récepteur PN2 / Maximum at receptor PN2

% de contribution

[Yellow circle] Gaz d'échappement / Exhaust Gas	[Green circle] Manutentions / Material Handling
[Purple circle] Ventilation de la mine / Mine Ventilation	[Dark purple circle] Routage (resuspension) / Hauling (resuspension)
[Blue circle] Combustion de propane / Propane Combustion	[Cyan circle] UFR / TFP
[Red circle] Sautage (mine) / Blasting (mine)	[Orange circle] UTM / OPP
[Dark blue circle] Boutage / Bulldozing	[Light green circle] Érosion éolienne / Wind Erosion



OSISKO
 MINÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
 Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte B-2-1 / Map B-2-1
Concentrations maximales modélisées
Substance : Particules totales (PMT)
Période : 24 heures
Scénario : Exploitation
Valeur limite : MELCCFP (Norme)
Concentration initiale : Projets Nordiques /

Maximum Modelled Concentrations
Substance: Total particulates (PMT)
Period: 24-hour
Scenario: Exploitation
Limit value: MELCCFP (Norme)
Initial concentration: Projets Nordiques

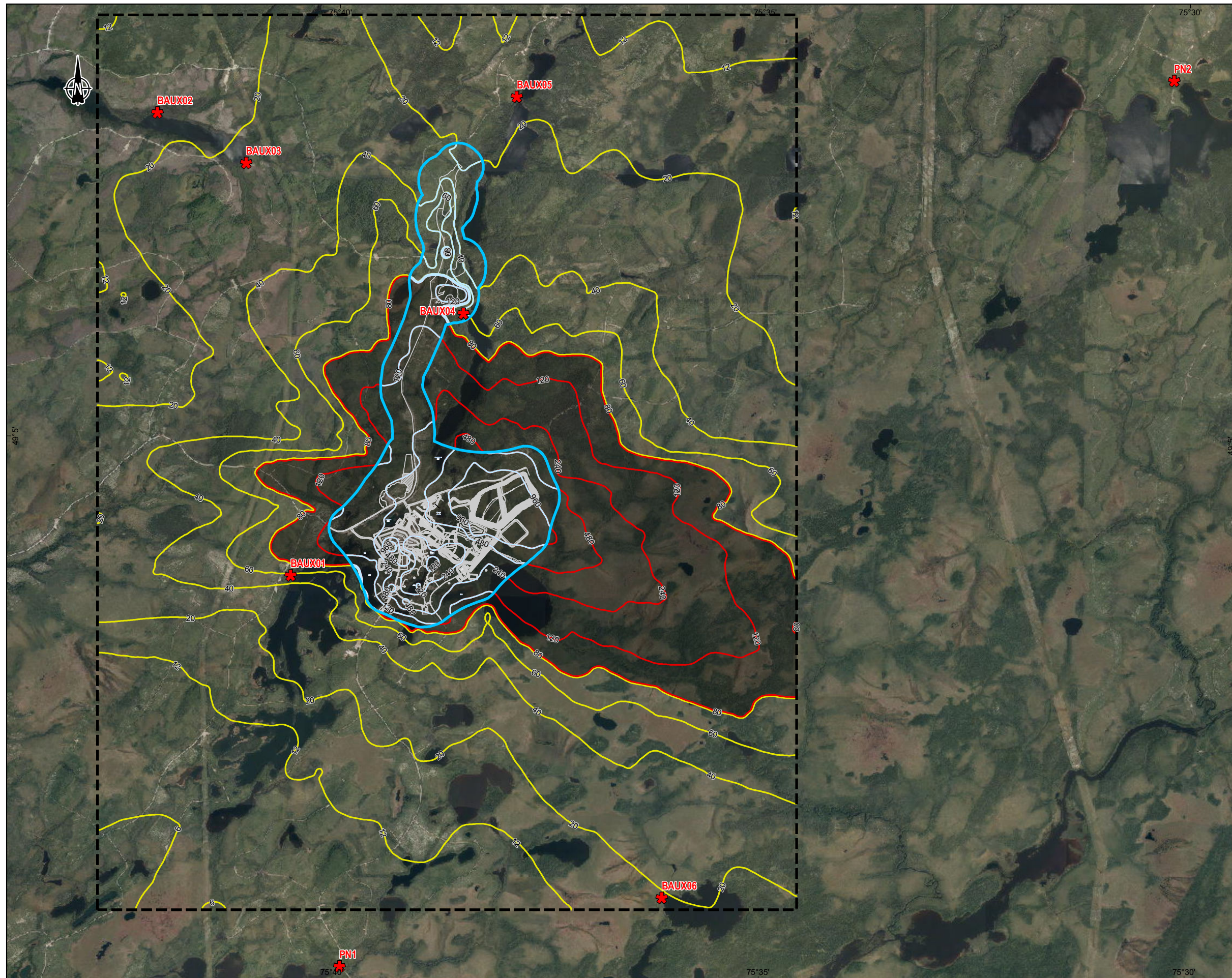
Source :
 Photos aériennes de l'inventaire écoforestier








0 550 1 100 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_2_1_248_resultat_230329.mxd

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



-  Domaine de modélisation / Modeling domain
 -  Limite d'application des normes et critères / Application limit for standards and criteria
 -  Récepteur sensible / Sensitive receptor
 -  Infrastructures (existants et projetés) / Infrastructures (existing and projected)
- Courbe isoconcentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) / Isoconcentration curve ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)**
-  Supérieure à la valeur limite / Above the limit value
 -  Inférieure à la valeur limite / Below limit value (considérant la concentration initiale / considering the initial concentration)
 -  Hors domaine d'application / Outside application domain
- Valeur limite : $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Limit value : $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Concentration initiale : $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Initial concentration : $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
 Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte B-2-2 / Map B-2-2
Concentrations maximales modélisées
Substance : Particules totales (PMT)
Période : 24 heures
Scénario : Exploitation CMax
Valeur limite : MELCCFP (Norme)
Concentration initiale : Projets Nordiques /


Maximum Modelled Concentrations
Substance: Total particulates (PMT)
Period: 24-hour
Scenario: Exploitation CMax
Limit value: MELCCFP (Norme)
Initial concentration: Projets Nordiques

Source :
 Photos aériennes de l'inventaire écoforestier

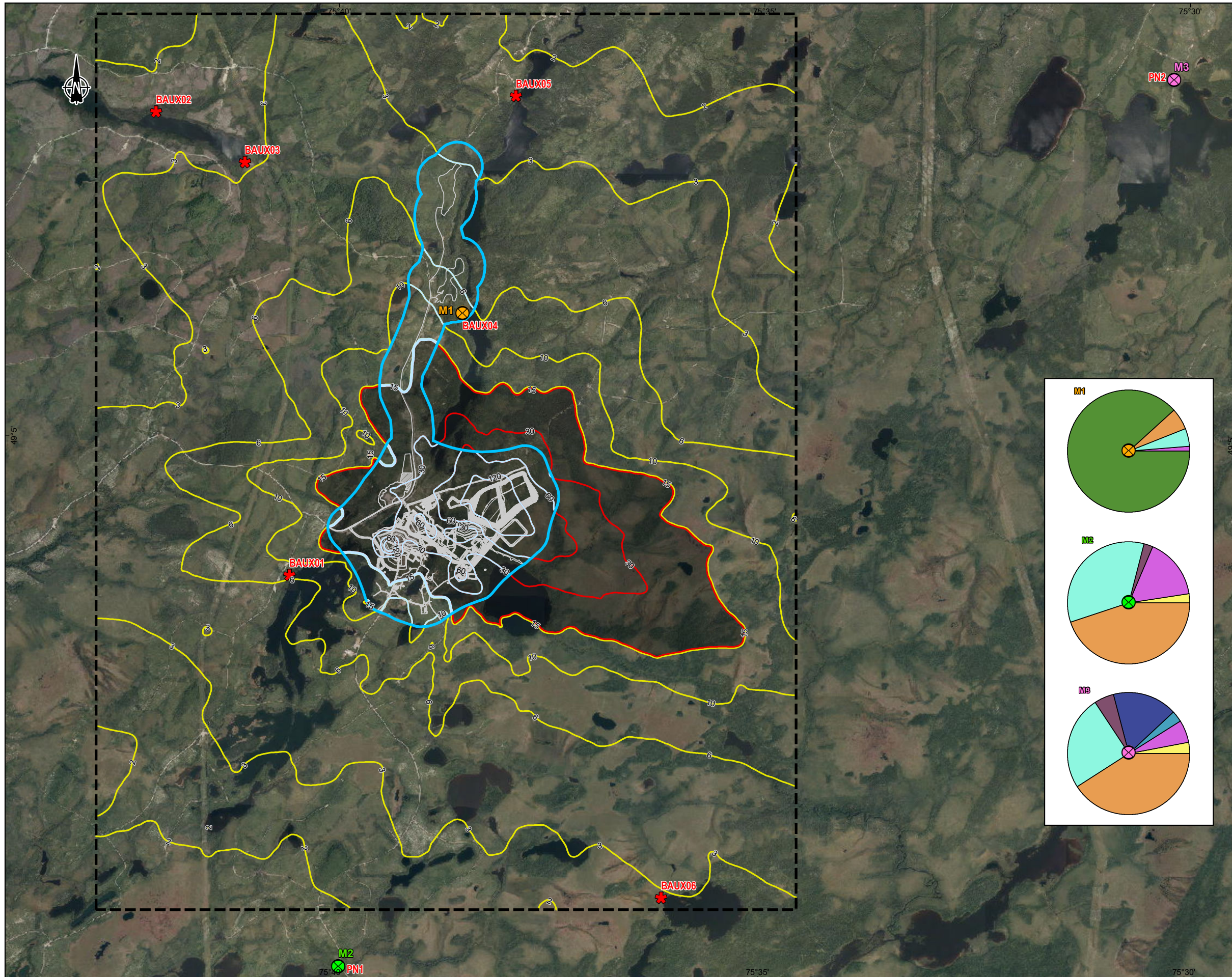
0 550 1 100 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_2_1_250_resultat_230329.mxd



La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



Domaine de modélisation / Modeling domain

Limite d'application des normes et critères / Application limit for standards and criteria

Récepteur sensible / Sensitive receptor

Infrastructures (existants et projetés) / Infrastructures (existing and projected)

Courbe isoconcentration (µg/m³) / Isoconcentration curve (µg/m³)

- Supérieure à la valeur limite / Above the limit value
- Inférieure à la valeur limite / Below limit value (considérant la concentration initiale / considering the initial concentration)
- Hors domaine d'application / Outside application domain

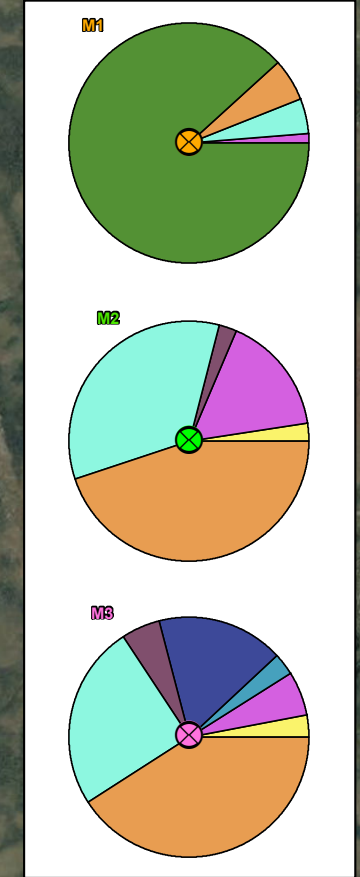
Valeur limite : 30 µg/m³ / Limit value: 30 µg/m³
 Concentration initiale : 15 µg/m³ / Initial concentration: 15 µg/m³

Modèle de dispersion atmosphérique - Contributions des sources / Atmospheric dispersion model - Source contributions

- M1** Maximum aux baux de location du territoire public / Maximum at public land leases
- M2** Maximum au récepteur PN1 / Maximum at receptor PN1
- M3** Maximum au récepteur PN2 / Maximum at receptor PN2

% de contribution

Exhaust Gas	Manutentions / Material Handling
Mine Ventilation	Routage (resuspension) / Hauling (resuspension)
Propane Combustion	UFR / TFP
Sautage (mine) / Blasting (mine)	UTM / OPP
Boutage / Bulldozing	Érosion éolienne / Wind Erosion



OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
 Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte B-2-3 / Map B-2-3
Concentrations maximales modélisées
Substance : Particules fines (PM_{2,5})
Période : 24 heures
Scénario : Exploitation
Valeur limite : MELCCFP (Norme)
Concentration initiale : Projets Nordiques /

Maximum Modelled Concentrations
Substance: Fine particulates (PM_{2,5})
Period: 24-hour
Scenario: Exploitation
Limit value: MELCCFP (Norme)
Initial concentration: Projets Nordiques

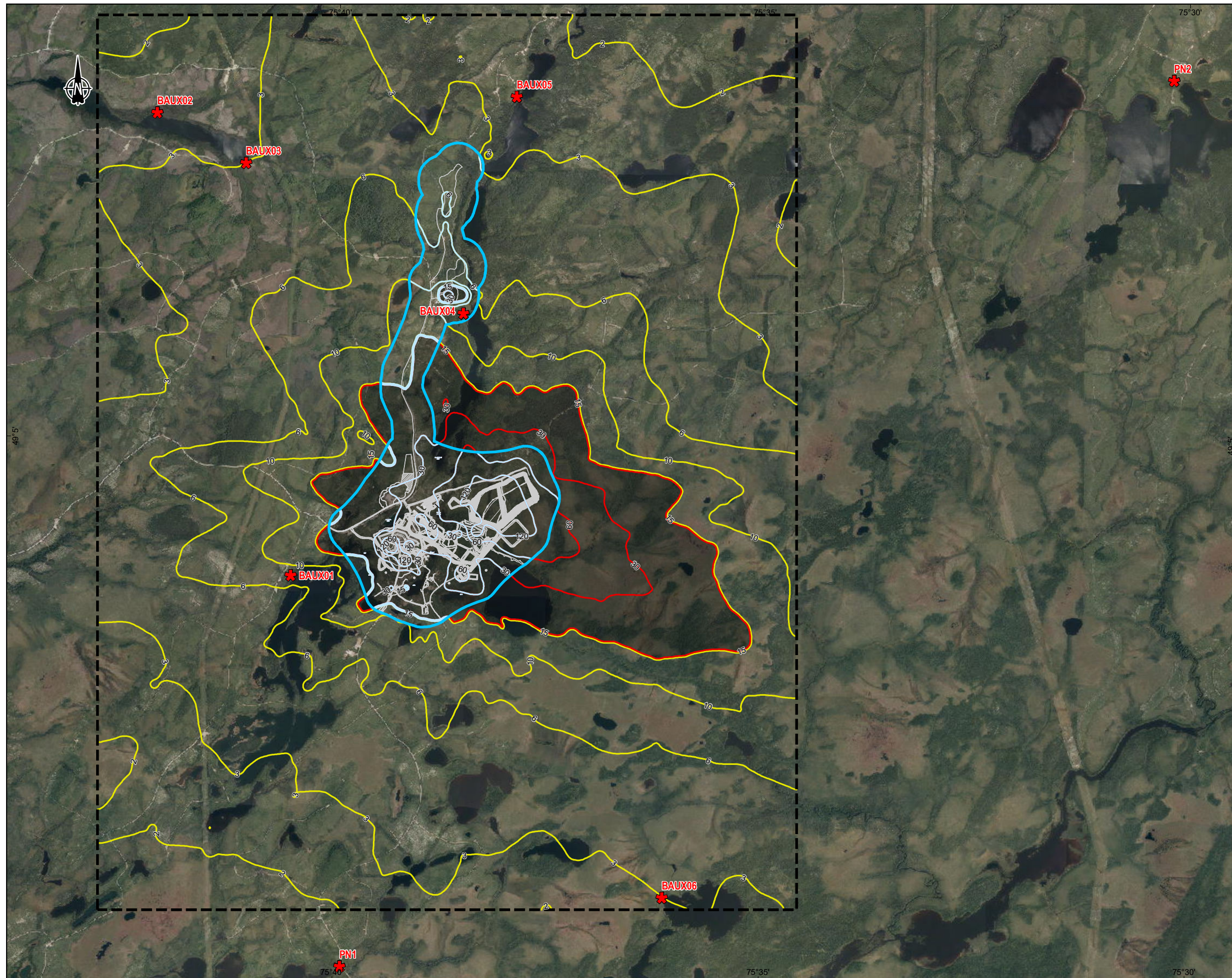
Source :
 Photos aériennes de l'inventaire écoforestier

0 550 1 100 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_2_1_248_resultat_230329.mxd

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



Domaine de modélisation / Modeling domain
 Limite d'application des normes et critères / Application limit for standards and criteria
 Récepteur sensible / Sensitive receptor
 Infrastructures (existants et projetés) / Infrastructures (existing and projected)

Courbe isoconcentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) / Isoconcentration curve ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Supérieure à la valeur limite / Above the limit value
 Inférieure à la valeur limite / Below limit value (considérant la concentration initiale / considering the initial concentration)
 Hors domaine d'application / Outside application domain

Valeur limite : $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Limit value: $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Concentration initiale : $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Initial concentration: $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$

OSISKO
 MINÈRE OSISKO
 Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling
 Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte B-2-4 / Map B-2-4
Concentrations maximales modélisées
Substance : Particules fines ($\text{PM}_{2.5}$)
Période : 24 heures
Scénario : Exploitation CMax
Valeur limite : MELCCFP (Norme)
Concentration initiale : Projets Nordiques /

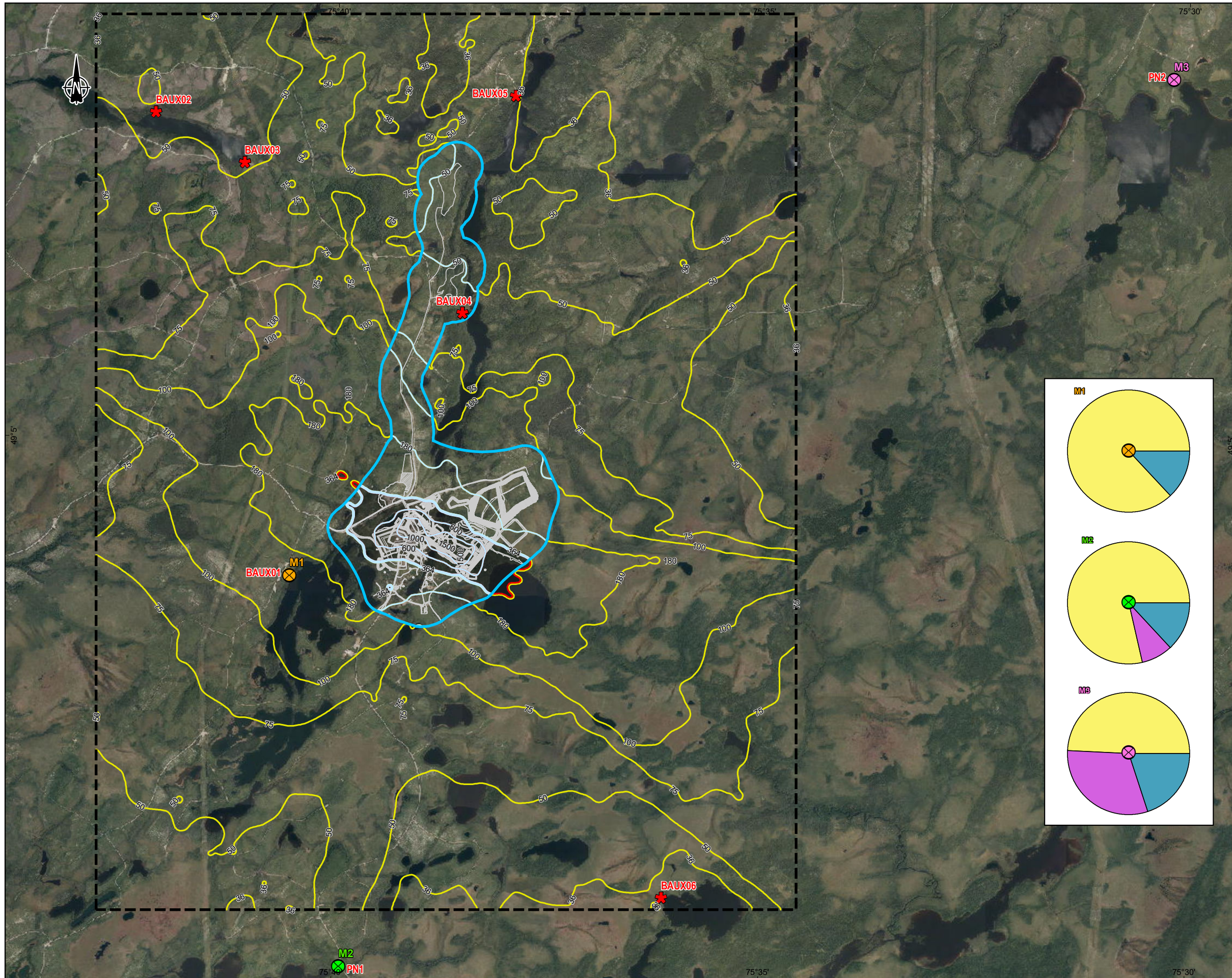
Maximum Modelled Concentrations
Substance: Fine particulates ($\text{PM}_{2.5}$)
Period: 24-hour
Scenario: Exploitation CMax
Limit value: MELCCFP (Norme)
Initial concentration: Projets Nordiques

Source : Photos aériennes de l'inventaire écoforestier

 0 550 1 100 m
 UTM, fuseau 18, NAD83
 2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_2_1_250_resultat_230329.mxd

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



Domaine de modélisation / Modeling domain

Limite d'application des normes et critères / Application limit for standards and criteria

Récepteur sensible / Sensitive receptor

Infrastructures (existants et projetés) / Infrastructures (existing and projected)

Courbe isoconcentration (µg/m³) / Isoconcentration curve (µg/m³)

- Supérieure à la valeur limite / Above the limit value
- Inférieure à la valeur limite / Below limit value (considérant la concentration initiale / considering the initial concentration)
- Hors domaine d'application / Outside application domain

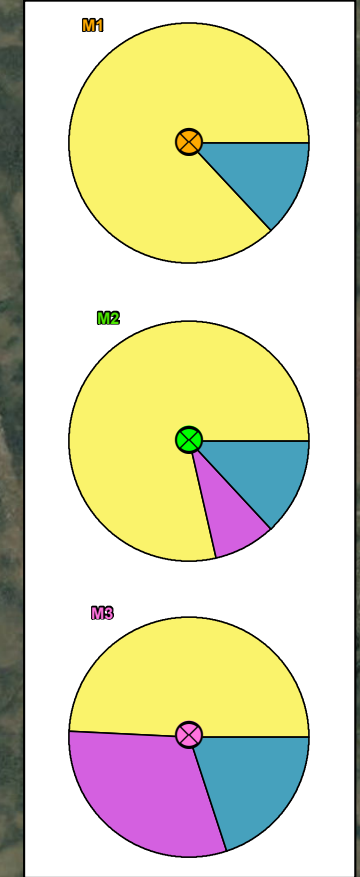
Valeur limite : 414 µg/m³ / Limit value: 414 µg/m³
 Concentration initiale : 50 µg/m³ / Initial concentration: 50 µg/m³

Modèle de dispersion atmosphérique - Contributions des sources / Atmospheric dispersion model - Source contributions

- M1** Maximum aux baux de location du territoire public / Maximum at public land leases
- M2** Maximum au récepteur PN1 / Maximum at receptor PN1
- M3** Maximum au récepteur PN2 / Maximum at receptor PN2

% de contribution

	Gaz d'échappement / Exhaust Gas		Manutentions / Material Handling
	Ventilation de la mine / Mine Ventilation		Routage (resuspension) / Hauling (resuspension)
	Combustion de propane / Propane Combustion		UFR / TFP
	Sautage (mine) / Blasting (mine)		UTM / OPP
	Boutage / Bulldozing		Érosion éolienne / Wind Erosion



OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
 Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte B-2-5 / Map B-2-5
Concentrations maximales modélisées
Substance : Dioxyde d'azote (NO₂)
Période : 1 heure
Scénario : Exploitation
Valeur limite : MELCCFP (Norme)
Concentration initiale : Projets Nordiques /

Maximum Modelled Concentrations
Substance: Nitrogen dioxide (NO₂)
Period: 1-hour
Scenario: Exploitation
Limit value: MELCCFP (Norme)
Initial concentration: Projets Nordiques

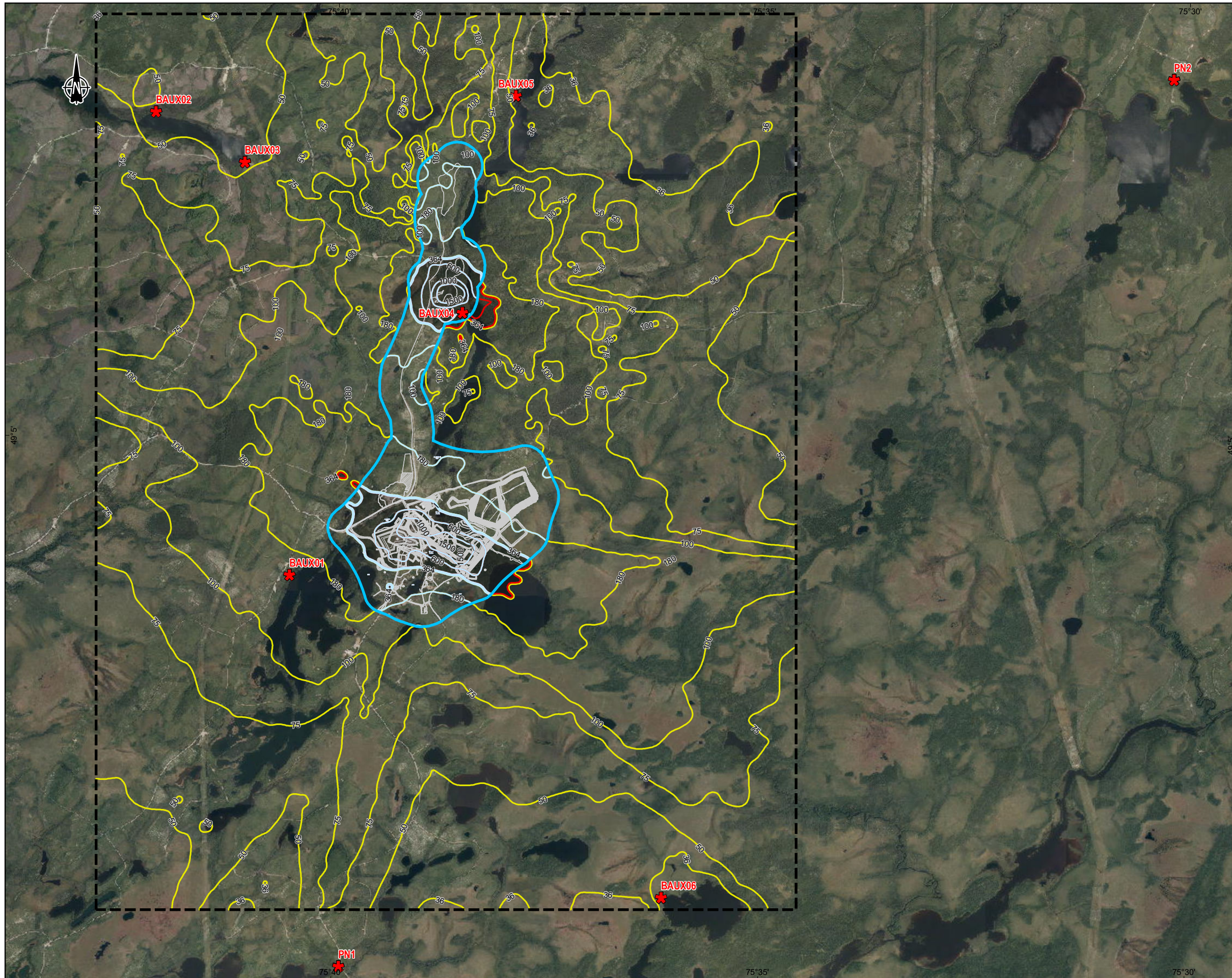
Source :
 Photos aériennes de l'inventaire écoforestier





0 550 1 100 m
 UTM, fuseau 18, NAD83




2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_2_1_248_resultat_230329.mxd

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



 Domaine de modélisation / Modeling domain
 Limite d'application des normes et critères / Application limit for standards and criteria
 Récepteur sensible / Sensitive receptor
 Infrastructures (existants et projetés) / Infrastructures (existing and projected)

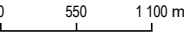
Courbe isoconcentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) / Isoconcentration curve ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Supérieure à la valeur limite / Above the limit value
 Inférieure à la valeur limite / Below limit value (considérant la concentration initiale / considering the initial concentration)
 Hors domaine d'application / Outside application domain


Valeur limite : $414 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Limit value: $414 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Concentration initiale : $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Initial concentration: $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$


 Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling
 Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

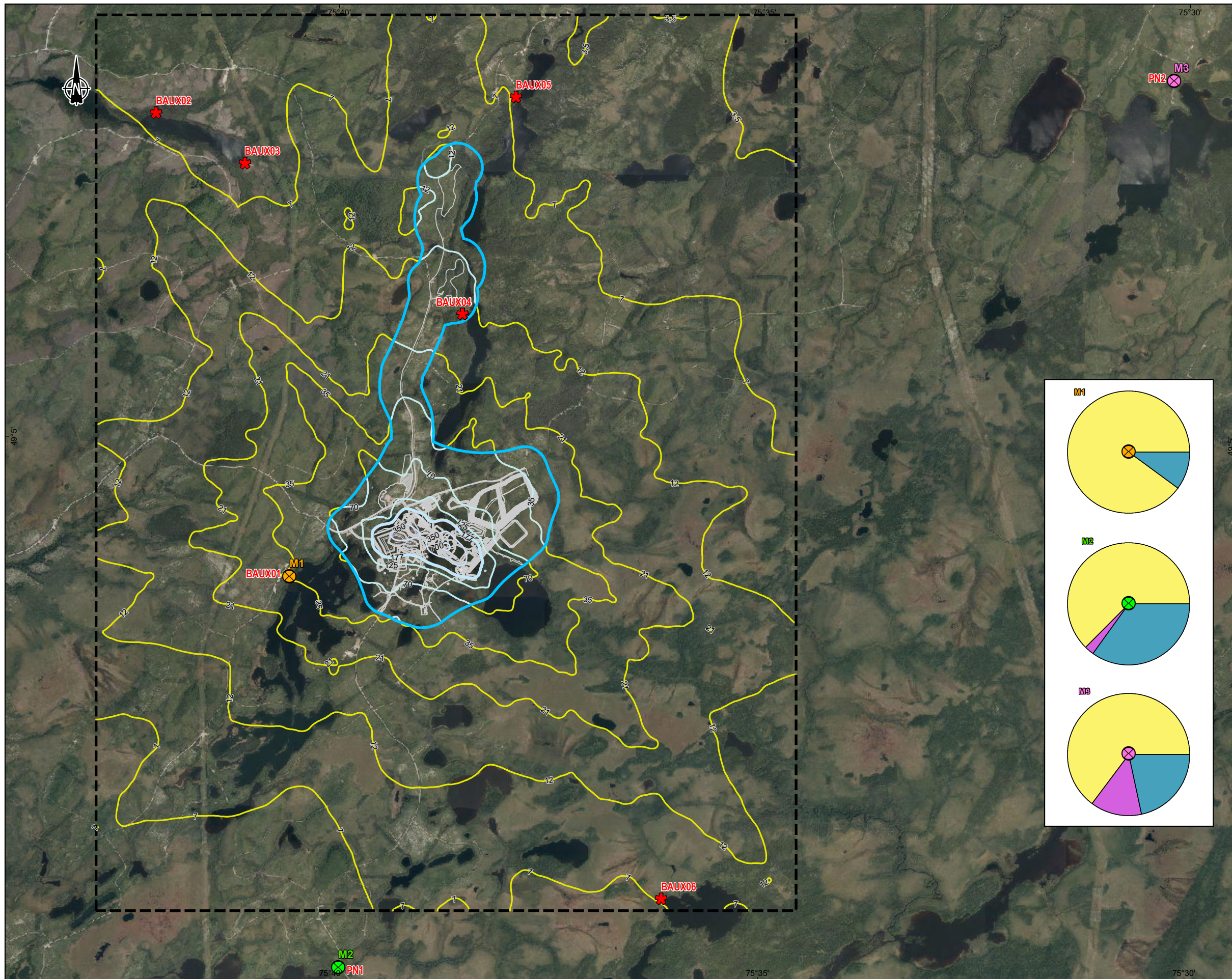
Carte B-2-6 / Map B-2-6
Concentrations maximales modélisées
Substance : Dioxyde d'azote (NO_2)
Période : 1 heure
Scénario : Exploitation CMax
Valeur limite : MELCCFP (Norme)
Concentration initiale : Projets Nordiques /

Maximum Modelled Concentrations
Substance: Nitrogen dioxide (NO_2)
Period: 1-hour
Scenario: Exploitation CMax
Limit value: MELCCFP (Norme)
Initial concentration: Projets Nordiques

Source : Photos aériennes de l'inventaire écoforestier

 UTM, fuseau 18, NAD83 2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_2_1_250_resultat_230329.mxd 

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



Domaine de modélisation / Modeling domain

Limite d'application des normes et critères / Application limit for standards and criteria

Récepteur sensible / Sensitive receptor

Infrastructures (existants et projetés) / Infrastructures (existing and projected)

Courbe isoconcentration (µg/m³) / Isoconcentration curve (µg/m³)

- Supérieure à la valeur limite / Above the limit value
- Inférieure à la valeur limite / Below limit value (considérant la concentration initiale / considering the initial concentration)
- Hors domaine d'application / Outside application domain

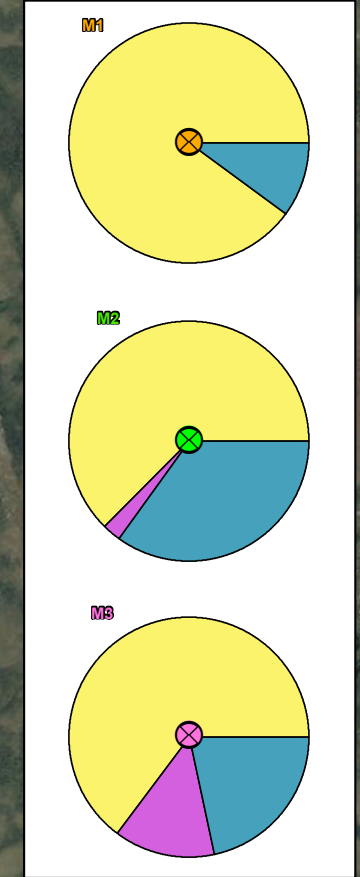
Valeur limite : 207 µg/m³ / Limit value: 207 µg/m³
 Concentration initiale : 30 µg/m³ / Initial concentration: 30 µg/m³

Modèle de dispersion atmosphérique - Contributions des sources / Atmospheric dispersion model - Source contributions

- M1** Maximum aux baux de location du territoire public / Maximum at public land leases
- M2** Maximum au récepteur PN1 / Maximum at receptor PN1
- M3** Maximum au récepteur PN2 / Maximum at receptor PN2

% de contribution

	Gaz d'échappement / Exhaust Gas		Manutentions / Material Handling
	Ventilation de la mine / Mine Ventilation		Routage (resuspension) / Hauling (resuspension)
	Combustion de propane / Propane Combustion		UFR / TFP
	Sautage (mine) / Blasting (mine)		UTM / OPP
	Boutage / Bulldozing		Érosion éolienne / Wind Erosion



OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
 Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte B-2-7 / Map B-2-7
Concentrations maximales modélisées
Substance : Dioxyde d'azote (NO₂)
Période : 24 heures
Scénario : Exploitation
Valeur limite : MELCCFP (Norme)
Concentration initiale : Projets Nordiques /

Maximum Modelled Concentrations
Substance: Nitrogen dioxide (NO₂)
Period: 24-hour
Scenario: Exploitation
Limit value: MELCCFP (Norme)
Initial concentration: Projets Nordiques

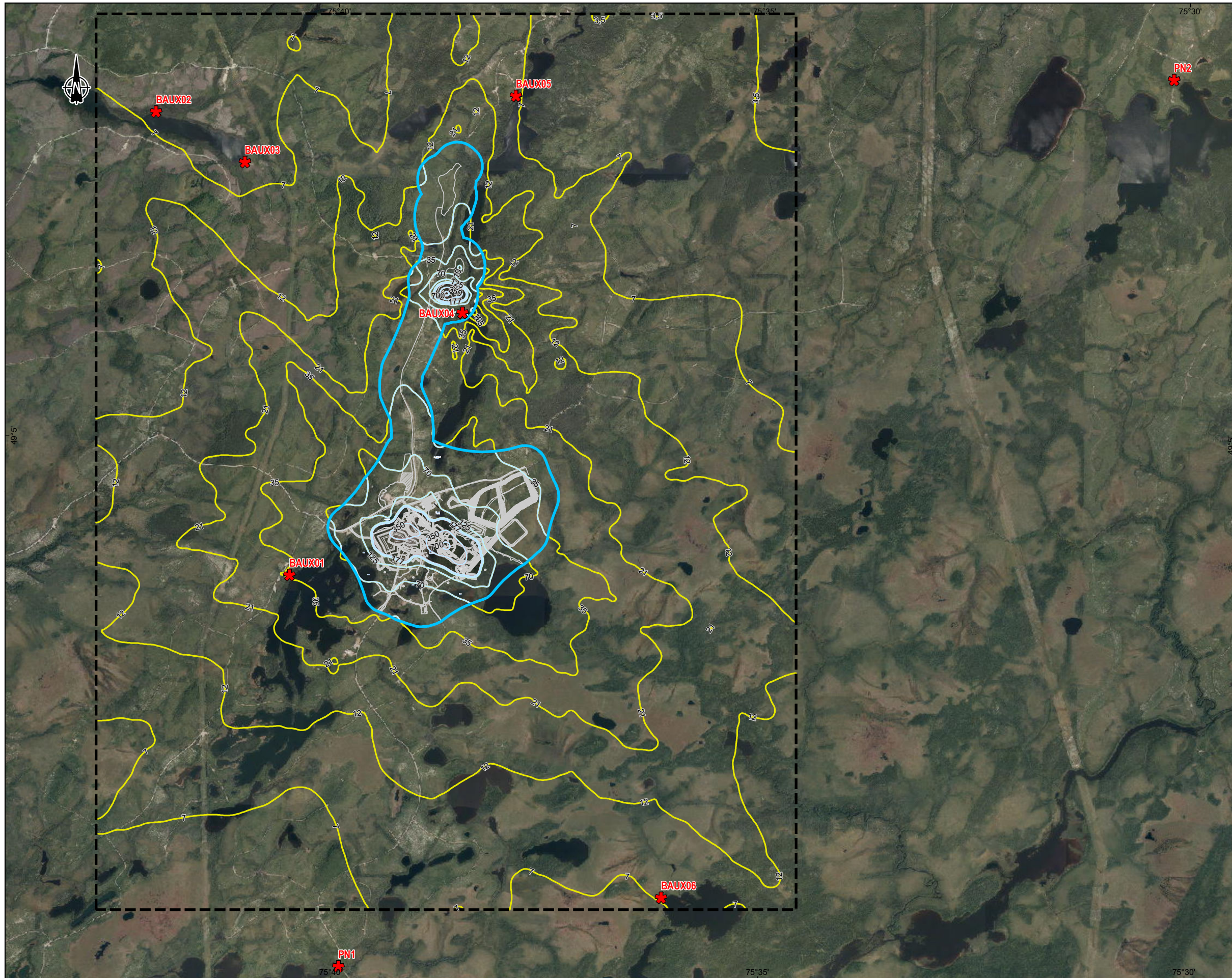
Source :
 Photos aériennes de l'inventaire écoforestier

0 550 1 100 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_2_1_248_resultat_230329.mxd

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



Domaine de modélisation / Modeling domain
 Limite d'application des normes et critères / Application limit for standards and criteria
 Récepteur sensible / Sensitive receptor
 Infrastructures (existants et projetés) / Infrastructures (existing and projected)

Courbe isoconcentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) / Isoconcentration curve ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Supérieure à la valeur limite / Above the limit value
 Inférieure à la valeur limite / Below limit value (considérant la concentration initiale / considering the initial concentration)
 Hors domaine d'application / Outside application domain

Valeur limite : $207 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Limit value: $207 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Concentration initiale : $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Initial concentration: $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling
 Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte B-2-8 / Map B-2-8
Concentrations maximales modélisées
Substance : Dioxyde d'azote (NO_2)
Période : 24 heures
Scénario : Exploitation CMax
Valeur limite : MELCCFP (Norme)
Concentration initiale : Projets Nordiques /

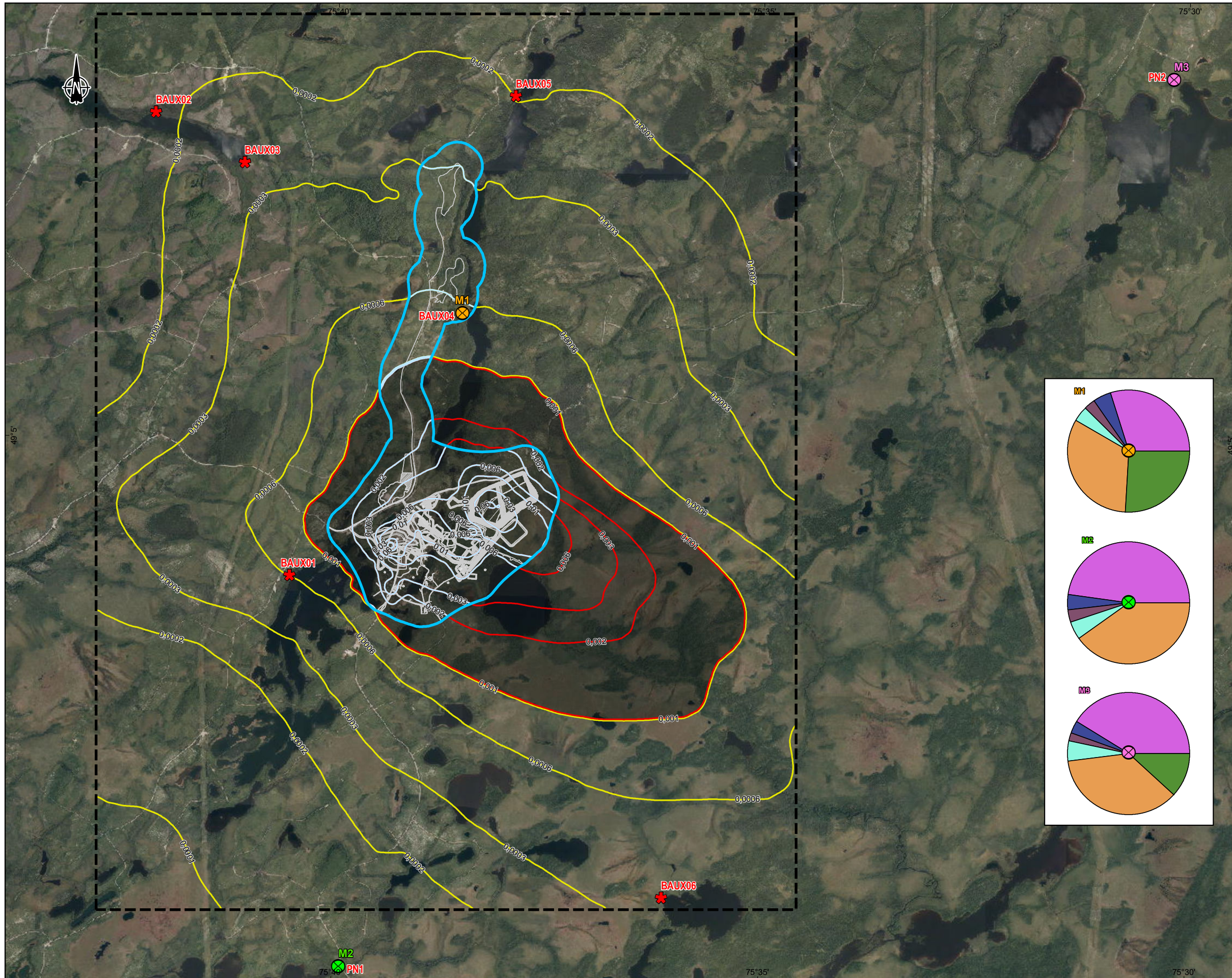
Maximum Modelled Concentrations
Substance: Nitrogen dioxide (NO_2)
Period: 24-hour
Scenario: Exploitation CMax
Limit value: MELCCFP (Norme)
Initial concentration: Projets Nordiques

Source : Photos aériennes de l'inventaire écoforestier

 UTM, fuseau 18, NAD83 2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_2_1_250_resultat_230329.mxd

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



Domaine de modélisation / Modeling domain

Limite d'application des normes et critères / Application limit for standards and criteria

Récepteur sensible / Sensitive receptor

Infrastructures (existants et projetés) / Infrastructures (existing and projected)

Courbe isoconcentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) / Isoconcentration curve ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

- Supérieure à la valeur limite / Above the limit value
- Inférieure à la valeur limite / Below limit value (considérant la concentration initiale / considering the initial concentration)
- Hors domaine d'application / Outside application domain

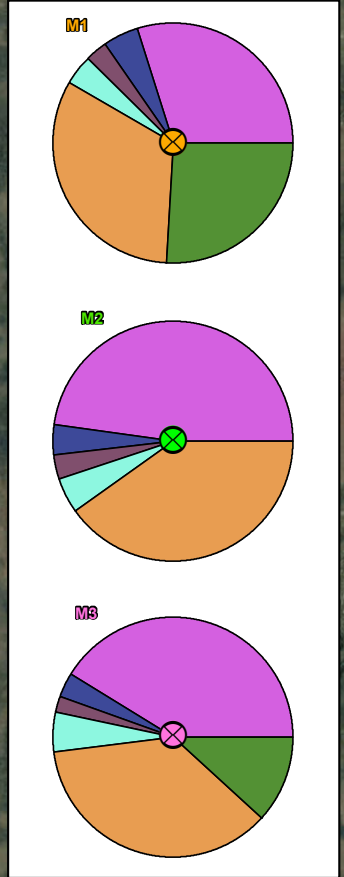
Valeur limite : $0.003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Limit value: $0.003 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Concentration initiale : $0.002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Initial concentration: $0.002 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Modèle de dispersion atmosphérique - Contributions des sources / Atmospheric dispersion model - Source contributions

- M1** Maximum aux baux de location du territoire public / Maximum at public land leases
- M2** Maximum au récepteur PN1 / Maximum at receptor PN1
- M3** Maximum au récepteur PN2 / Maximum at receptor PN2

% de contribution

Exhaust Gas	Manutentions / Material Handling
Mine Ventilation	Routage (resuspension) / Hauling (resuspension)
Propane Combustion	UFR / TFP
Sautage (mine) / Blasting (mine)	UTM / OPP
Boutage / Bulldozing	Érosion éolienne / Wind Erosion



OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
 Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte B-2-9 / Map B-2-9
Concentrations maximales modélisées
Substance : Arsenic (As)
Période : 1 an
Scénario : Exploitation
Valeur limite : MELCCFP (Norme)
Concentration initiale : Projets Nordiques /

Maximum Modelled Concentrations
Substance: Arsenic (As)
Period: 1-year
Scenario: Exploitation
Limit value: MELCCFP (Norme)
Initial concentration: Projets Nordiques

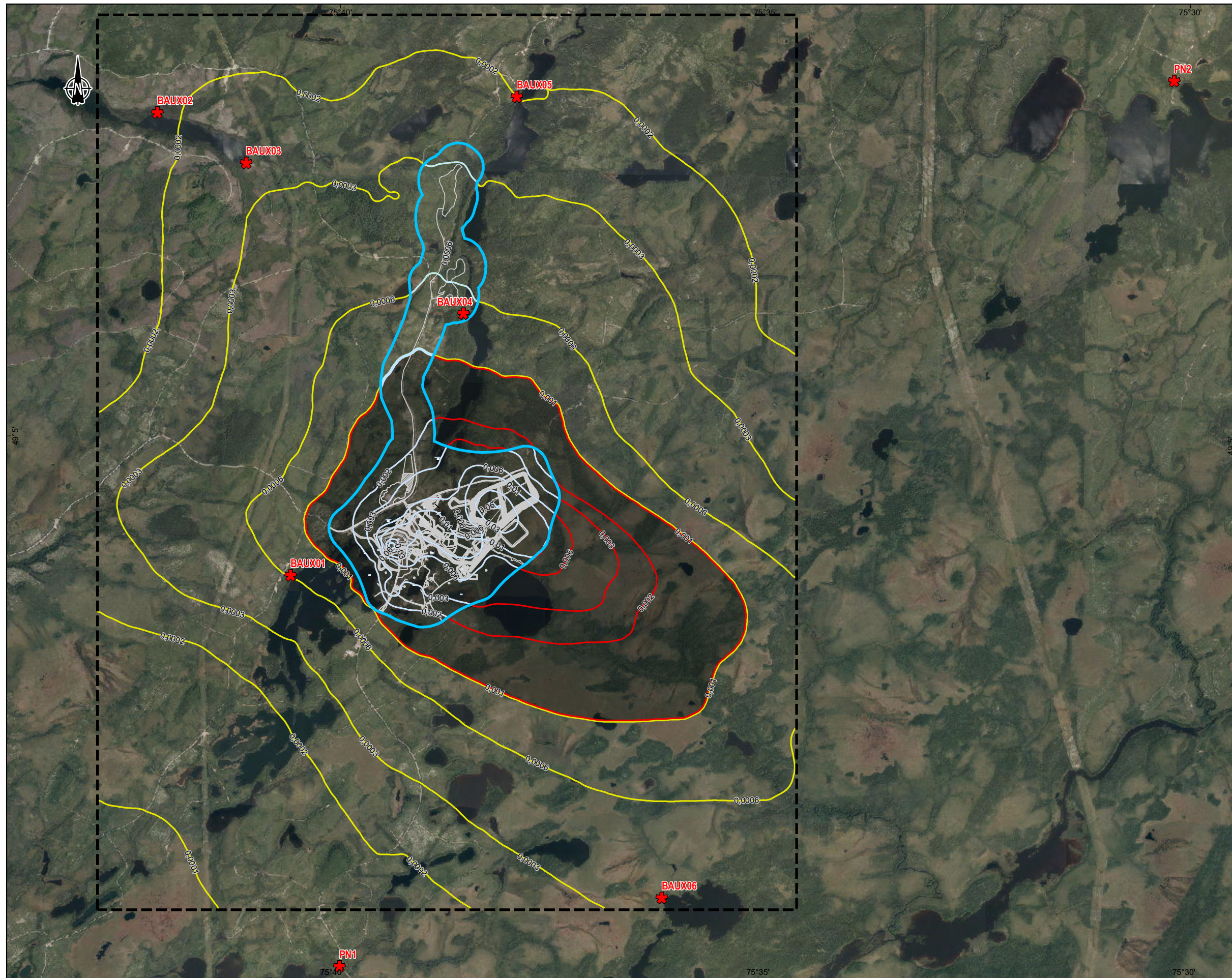
Source : Photos aériennes de l'inventaire écoforestier

0 550 1 100 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_2_1_248_resultat_230329.mxd

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



Domaine de modélisation / Modeling domain
 Limite d'application des normes et critères / Application limit for standards and criteria
 Récepteur sensible / Sensitive receptor
 Infrastructures (existants et projetés) / Infrastructures (existing and projected)

Courbe isoconcentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) / Isoconcentration curve ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Supérieure à la valeur limite / Above the limit value
 Inférieure à la valeur limite / Below limit value (considérant la concentration initiale / considering the initial concentration)
 Hors domaine d'application / Outside application domain

Valeur limite : $0.003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Limit value: $0.003 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Concentration initiale : $0.002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Initial concentration: $0.002 \mu\text{g}/\text{m}^3$

OSISKO
 MINÈRE OSISKO
 Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling
 Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte B-2-10 / Map B-2-10
Concentrations maximales modélisées
Substance : Arsenic (As)
Période : 1 an
Scénario : Exploitation CMax
Valeur limite : MELCCFP (Norme)
Concentration initiale : Projets Nordiques /

Maximum Modelled Concentrations
Substance: Arsenic (As)
Period: 1-year
Scenario: Exploitation CMax
Limit value: MELCCFP (Norme)
Initial concentration: Projets Nordiques

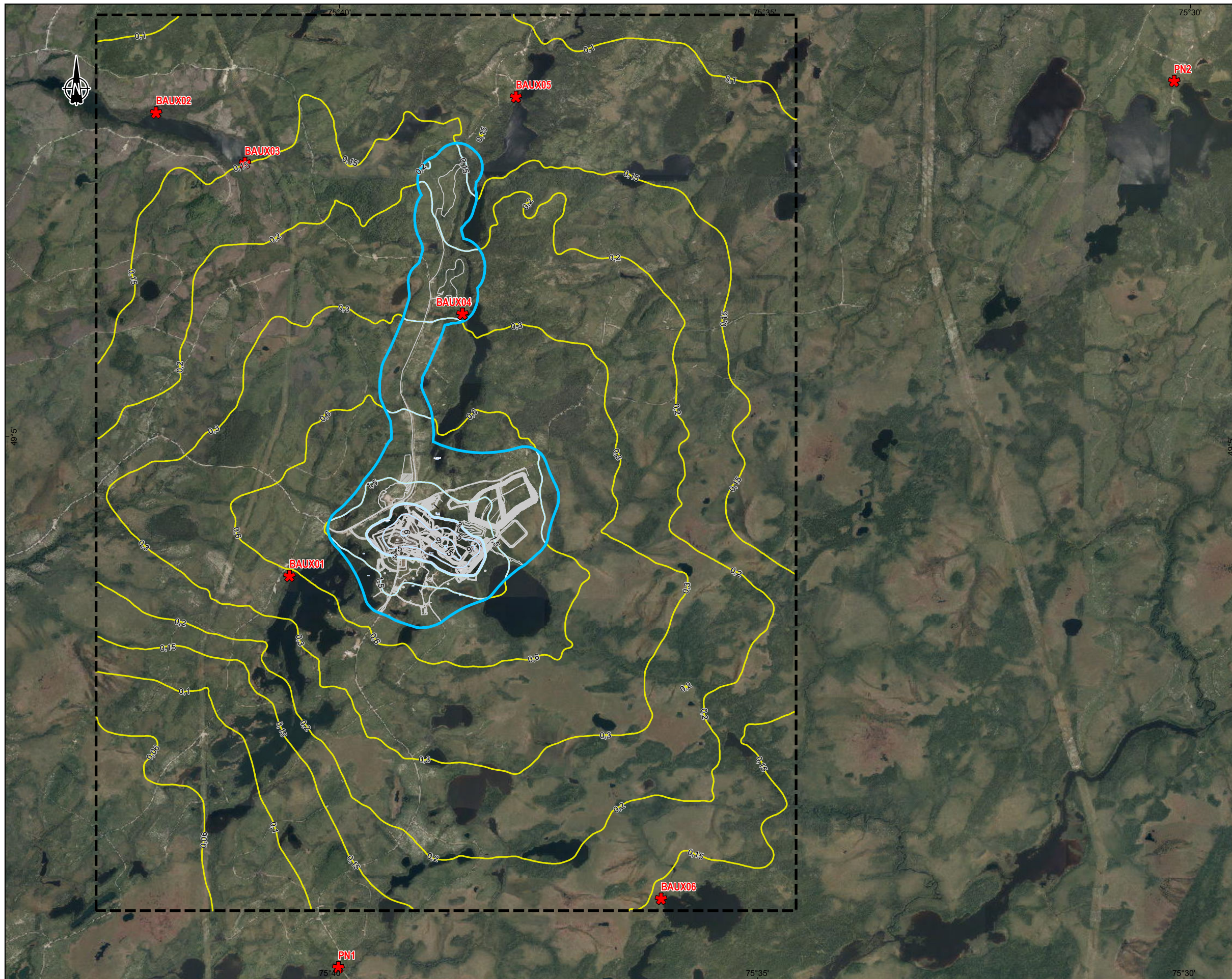
Source :
 Photos aériennes de l'inventaire écoforestier





0 550 1 100 m
 UTM, fuseau 18, NAD83




2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_2_1_250_resultat_230329.mxd

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



 Domaine de modélisation / Modeling domain
 Limite d'application des normes et critères / Application limit for standards and criteria
 Récepteur sensible / Sensitive receptor
 Infrastructures (existants et projetés) / Infrastructures (existing and projected)

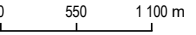
Courbe isoconcentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) / Isoconcentration curve ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Supérieure à la valeur limite / Above the limit value
 Inférieure à la valeur limite / Below limit value (considérant la concentration initiale / considering the initial concentration)
 Hors domaine d'application / Outside application domain


Valeur limite : $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Limit value: $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Concentration initiale : S.O. / Initial concentration: N.A.


 Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling
 Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

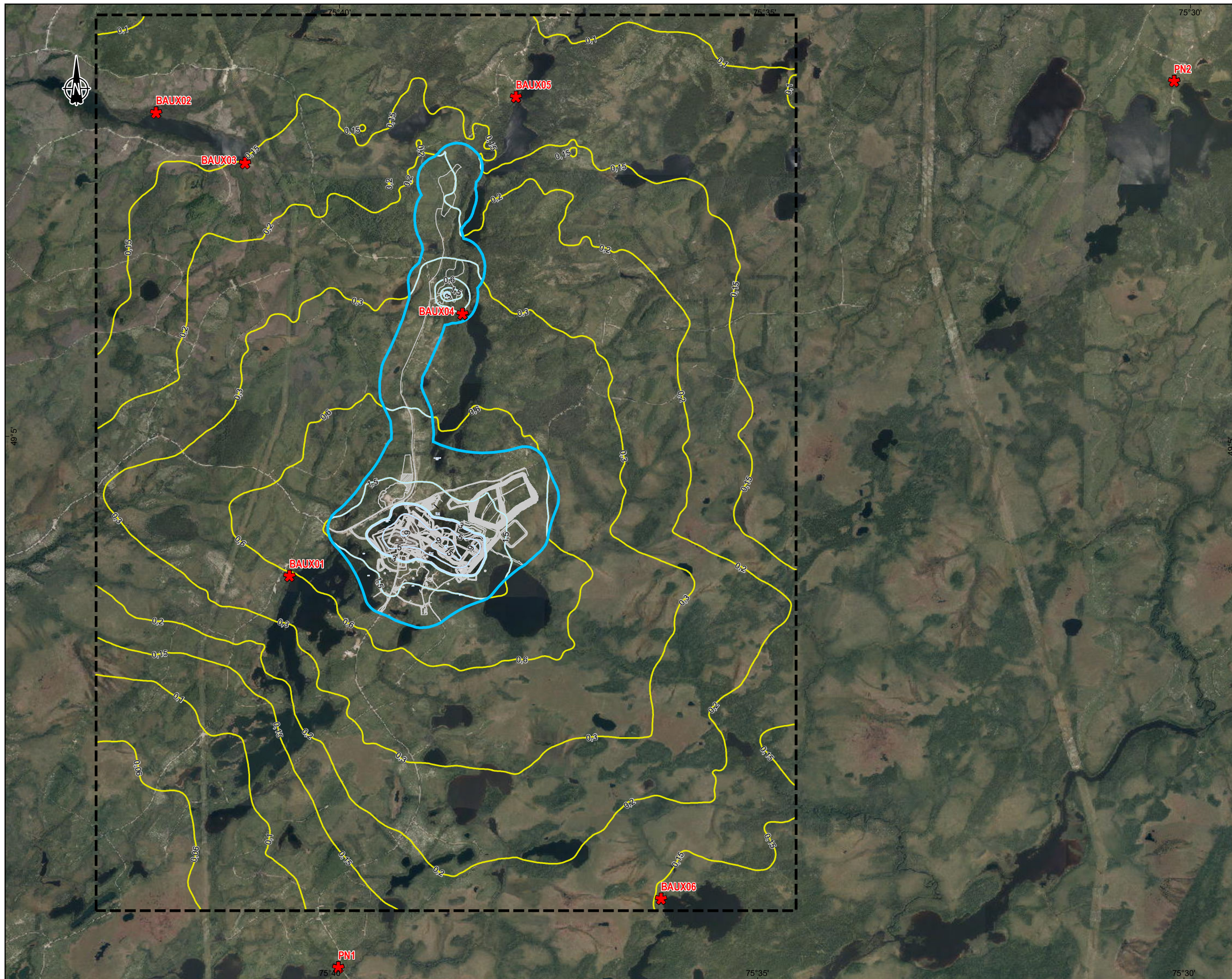
Carte B-2-11 / Map B-2-11
Concentrations maximales modélisées au percentile 99
Substance : Acétaldehyde (75-07-0)
Période : 4 minutes
Scénario : Exploitation
Valeur limite : MELCCFP (Critère)
Concentration initiale : S.O. /

Maximum 99th percentile modelled concentrations
Substance: Acetaldehyde (75-07-0)
Period: 4-minute
Scenario: Exploitation
Limit value: MELCCFP (Critère)
Initial concentration: S.O.

Source : Photos aériennes de l'inventaire écoforestier

 UTM, fuseau 18, NAD83 2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_2_1_250_resultat_230329.mxd 

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



Domaine de modélisation / Modeling domain
 Limite d'application des normes et critères / Application limit for standards and criteria
 Récepteur sensible / Sensitive receptor
 Infrastructures (existants et projetés) / Infrastructures (existing and projected)

Courbe isoconcentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) / Isoconcentration curve ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Supérieure à la valeur limite / Above the limit value
 Inférieure à la valeur limite / Below limit value (considérant la concentration initiale / considering the initial concentration)
 Hors domaine d'application / Outside application domain

Valeur limite : $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Limit value: $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Concentration initiale : S.O. / Initial concentration: N.A.

OSISKO
 MINÈRE OSISKO
 Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling
 Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte B-2-12 / Map B-2-12
Concentrations maximales modélisées au percentile 99
Substance : Acétaldehyde (75-07-0)
Période : 4 minutes
Scénario : Exploitation CMax
Valeur limite : MELCCFP (Critère)
Concentration initiale : S.O. /

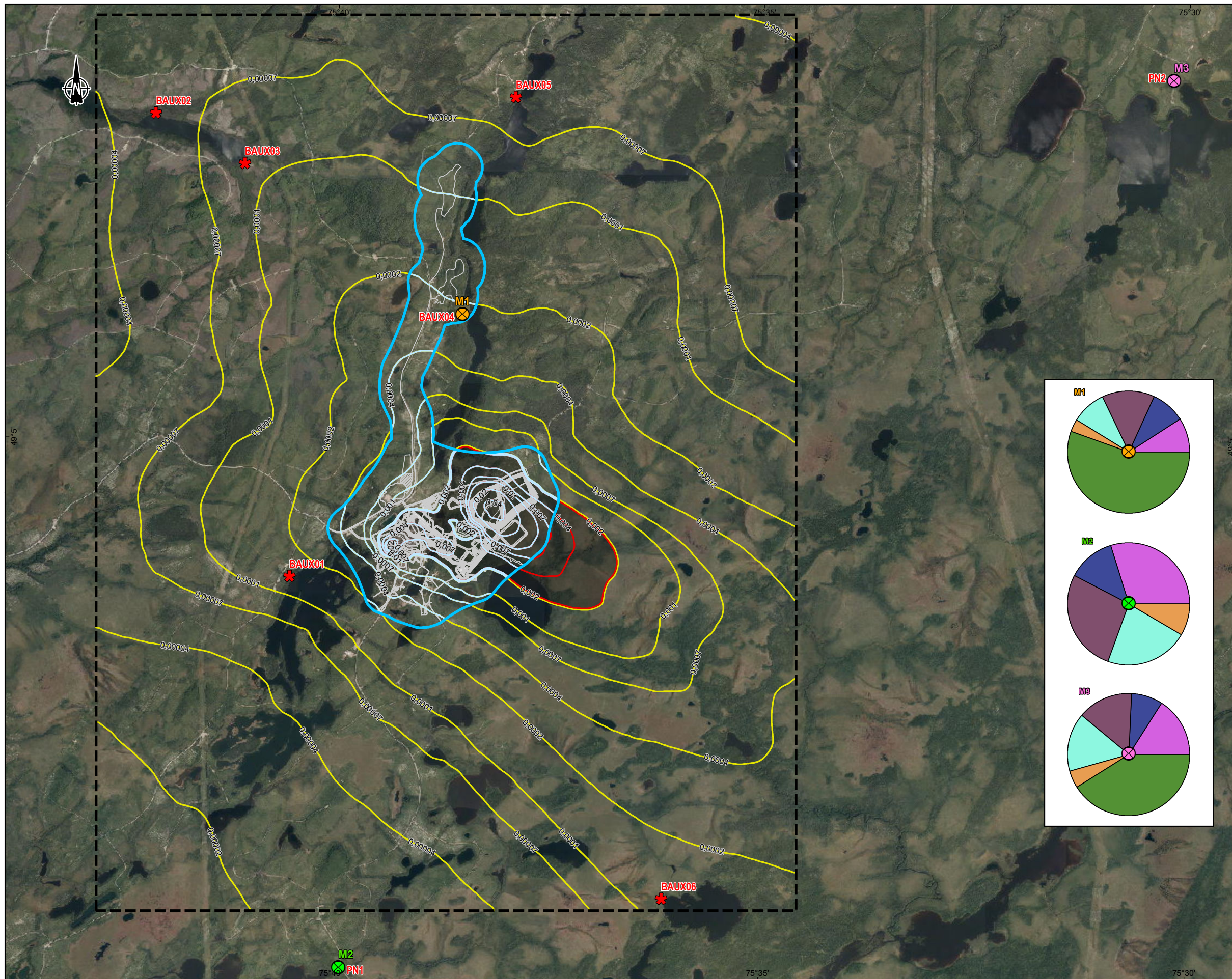
Maximum 99th percentile modelled concentrations
Substance: Acetaldehyde (75-07-0)
Period: 4-minute
Scenario: Exploitation CMax
Limit value: MELCCFP (Critère)
Initial concentration: S.O.

Source : Photos aériennes de l'inventaire écoforestier

 0 50 100 m
 UTM, fuseau 18, NAD83
 2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_2_1_250_resultat_230329.mxd

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



Domaine de modélisation / Modeling domain

Limite d'application des normes et critères / Application limit for standards and criteria

Récepteur sensible / Sensitive receptor

Infrastructures (existants et projetés) / Infrastructures (existing and projected)

Courbe isoconcentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) / Isoconcentration curve ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

- Supérieure à la valeur limite / Above the limit value
- Inférieure à la valeur limite / Below limit value (considérant la concentration initiale / considering the initial concentration)
- Hors domaine d'application / Outside application domain

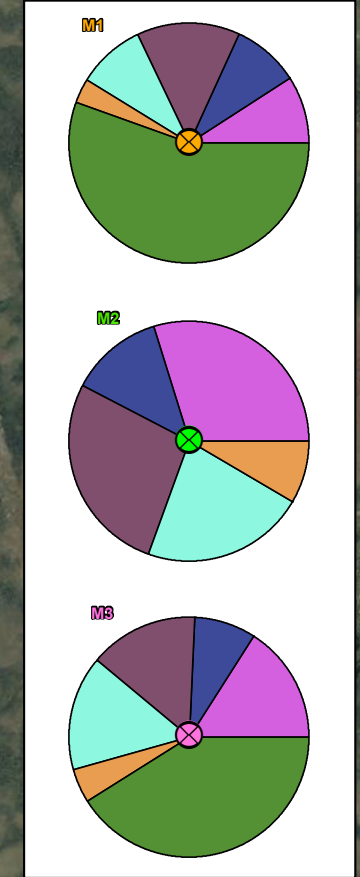
Valeur limite : $0.004 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Limit value: $0.004 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Concentration initiale : $0.002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Initial concentration: $0.002 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Modèle de dispersion atmosphérique - Contributions des sources / Atmospheric dispersion model - Source contributions

- M1** Maximum aux baux de location du territoire public / Maximum at public land leases
- M2** Maximum au récepteur PN1 / Maximum at receptor PN1
- M3** Maximum au récepteur PN2 / Maximum at receptor PN2

% de contribution

Exhaust Gas	Manutentions / Material Handling
Mine Ventilation	Hauling (resuspension)
Propane Combustion	UFR / TFP
Sautage (mine) / Blasting (mine)	UTM / OPP
Boutage / Bulldozing	Érosion éolienne / Wind Erosion



OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
 Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte B-2-13 / Map B-2-13
Concentrations maximales modélisées
Substance : Chrome (composés de chrome hexavalent) (Cr(VI))
Période : 1 an
Scénario : Exploitation
Valeur limite : MELCCFP (Norme)
Concentration initiale : Projets Nordiques /

Maximum Modelled Concentrations
Substance: Chromium(VI) (Cr(VI))
Period: 1-year
Scenario: Exploitation
Limit value: MELCCFP (Norme)
Initial concentration: Projets Nordiques

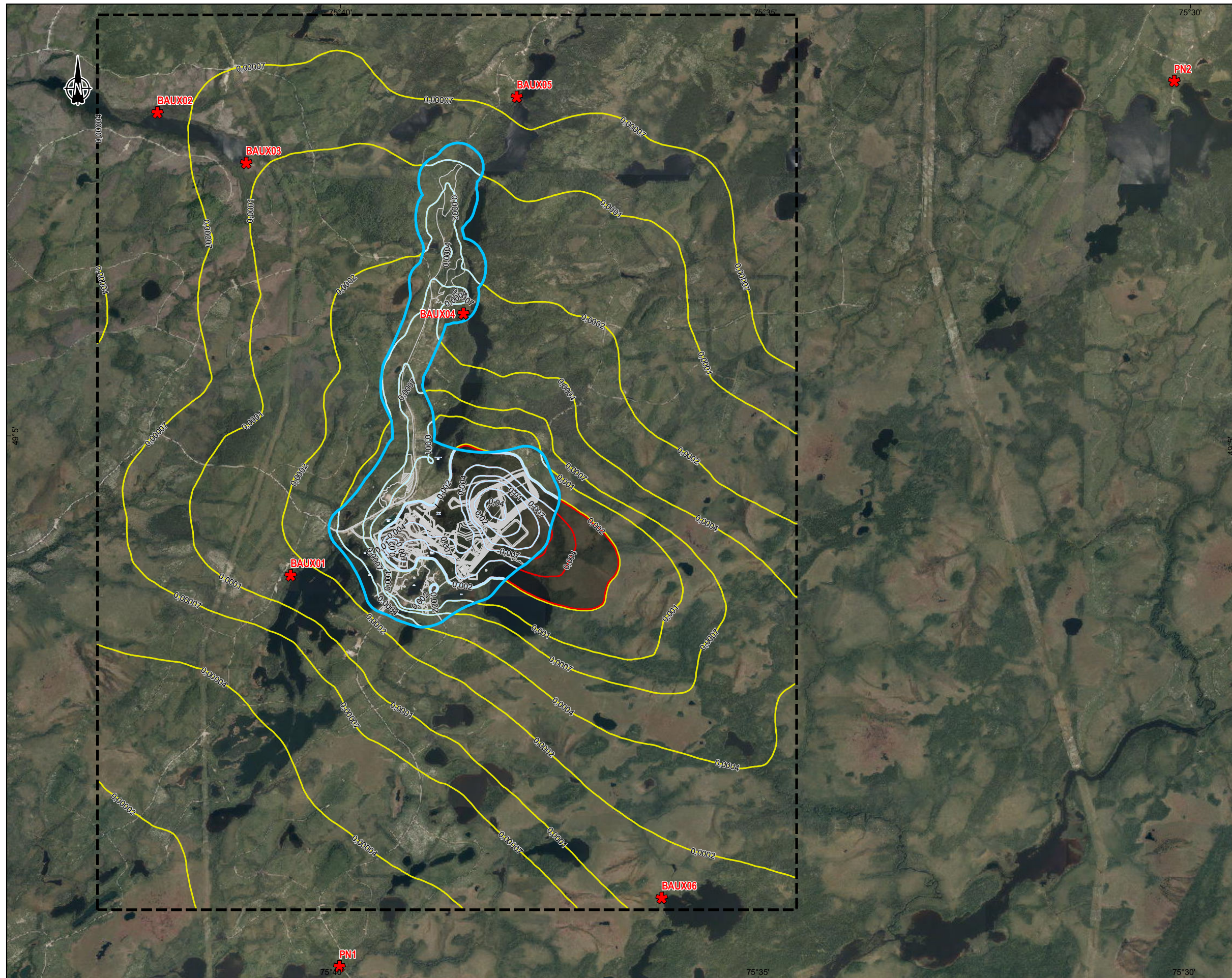
Source : Photos aériennes de l'inventaire écoforestier

0 550 1 100 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_2_1_248_resultat_230329.mxd

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



Domaine de modélisation / Modeling domain
 Limite d'application des normes et critères / Application limit for standards and criteria
 Récepteur sensible / Sensitive receptor
 Infrastructures (existants et projetés) / Infrastructures (existing and projected)

Courbe isoconcentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) / Isoconcentration curve ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Supérieure à la valeur limite / Above the limit value
 Inférieure à la valeur limite / Below limit value (considérant la concentration initiale / considering the initial concentration)
 Hors domaine d'application / Outside application domain

Valeur limite : $0.004 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Limit value: $0.004 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Concentration initiale : $0.002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Initial concentration: $0.002 \mu\text{g}/\text{m}^3$

OSISKO
 MINÈRE OSISKO
 Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling
 Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte B-2-14 / Map B-2-14
Concentrations maximales modélisées
Substance : Chrome (composés de chrome hexavalent) (Cr(VI))
Période : 1 an
Scénario : Exploitation CMax
Valeur limite : MELCCFP (Norme)
Concentration initiale : Projets Nordiques /

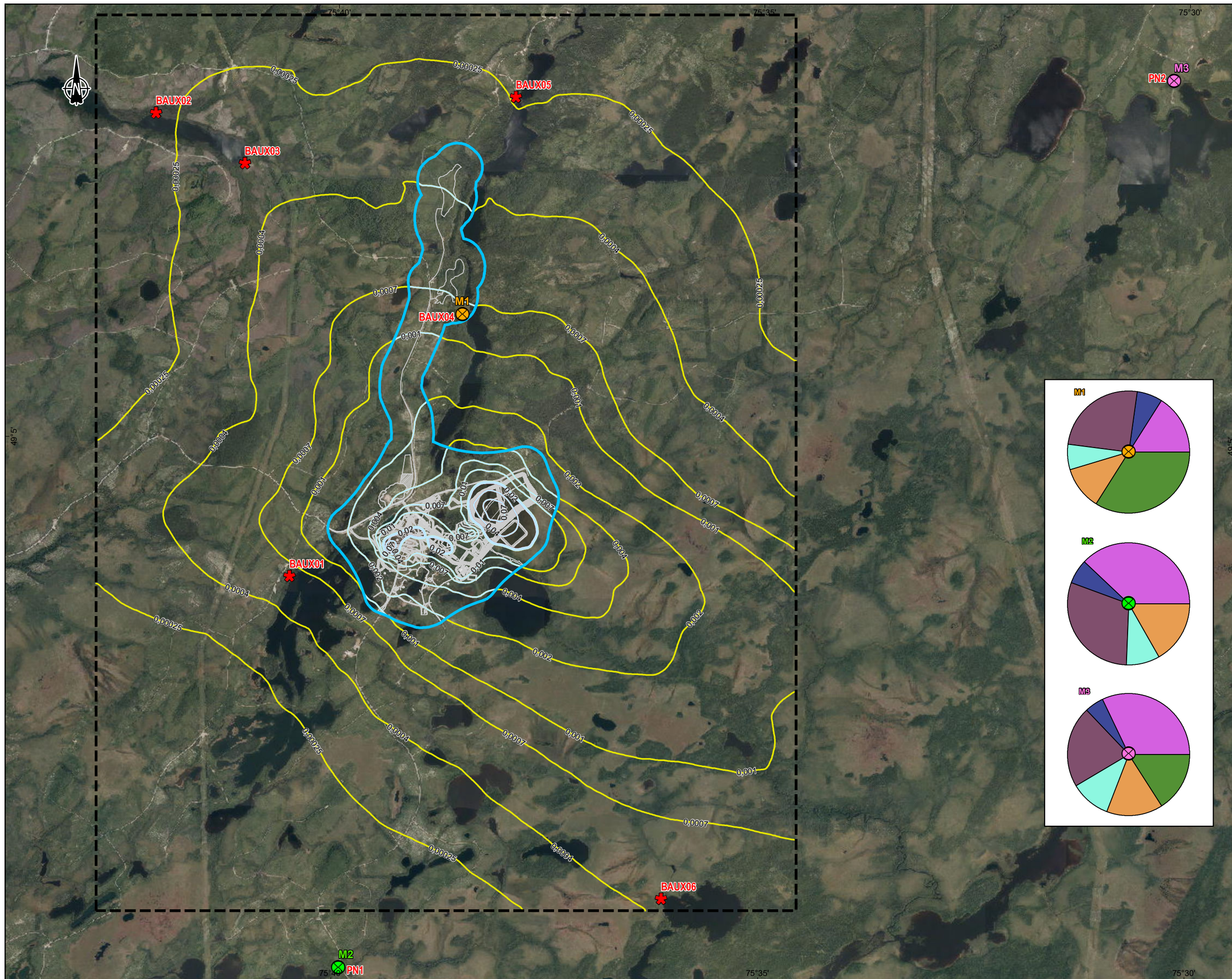
Maximum Modelled Concentrations
Substance: Chromium(VI) (Cr(VI))
Period: 1-year
Scenario: Exploitation CMax
Limit value: MELCCFP (Norme)
Initial concentration: Projets Nordiques

Source : Photos aériennes de l'inventaire écoforestier

 UTM, fuseau 18, NAD83
 2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_2_1_250_resultat_230329.mxd

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



Domaine de modélisation / Modeling domain

Limite d'application des normes et critères / Application limit for standards and criteria

Récepteur sensible / Sensitive receptor

Infrastructures (existants et projetés) / Infrastructures (existing and projected)

Courbe isoconcentration (µg/m³) / Isoconcentration curve (µg/m³)

- Supérieure à la valeur limite / Above the limit value
- Inférieure à la valeur limite / Below limit value (considérant la concentration initiale / considering the initial concentration)
- Hors domaine d'application / Outside application domain

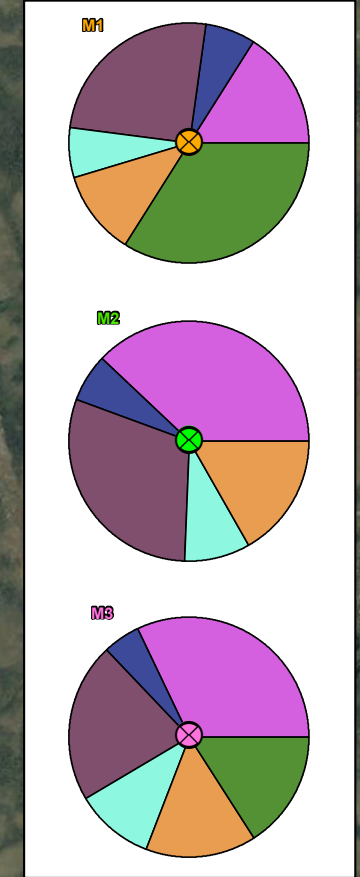
Valeur limite : 0.025 µg/m³ / Limit value: 0.025 µg/m³
 Concentration initiale : 0.005 µg/m³ / Initial concentration: 0.005 µg/m³

Modèle de dispersion atmosphérique - Contributions des sources / Atmospheric dispersion model - Source contributions

- M1** Maximum aux baux de location du territoire public / Maximum at public land leases
- M2** Maximum au récepteur PN1 / Maximum at receptor PN1
- M3** Maximum au récepteur PN2 / Maximum at receptor PN2

% de contribution

Exhaust Gas	Manutentions / Material Handling
Mine Ventilation	Routage (resuspension) / Hauling (resuspension)
Propane Combustion	UFR / TFP
Sautage (mine) / Blasting (mine)	UTM / OPP
Boutage / Bulldozing	Érosion éolienne / Wind Erosion



OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
 Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte B-2-15 / Map B-2-15
Concentrations maximales modélisées
Substance : Manganèse (Mn)
Période : 1 an
Scénario : Exploitation
Valeur limite : MELCCFP (Critère)
Concentration initiale : Projets Nordiques /

Maximum Modelled Concentrations
Substance: Manganese (Mn)
Period: 1-year
Scenario: Exploitation
Limit value: MELCCFP (Critère)
Initial concentration: Projets Nordiques

Source :
 Photos aériennes de l'inventaire écoforestier

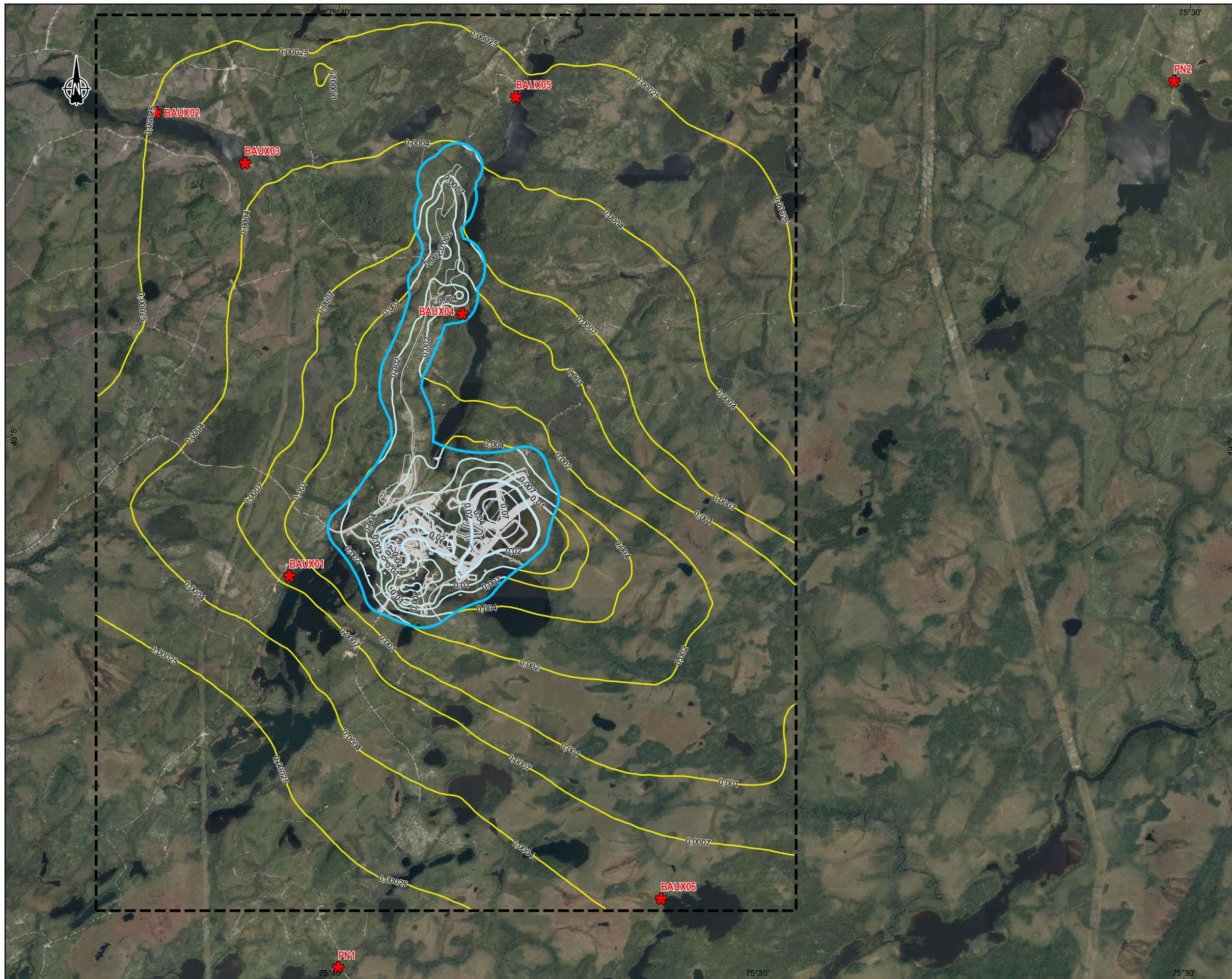
0 550 1 100 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_2_1_248_resultat_230329.mxd

wsp

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



Domaine de modélisation / Modeling domain
 Limite d'application des normes et critères / Application limit for standards and criteria
 Récepteur sensible / Sensitive receptor
 Infrastructures (existants et projetés) / Infrastructures (existing and projected)

Courbe isoconcentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) / Isoconcentration curve ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Supérieure à la valeur limite / Above the limit value
 Inférieure à la valeur limite / Below limit value (considérant la concentration initiale / considering the initial concentration)
 Hors domaine d'application / Outside application domain

Valeur limite : $0.025 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Limit value: $0.025 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Concentration initiale : $0.005 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Initial concentration: $0.005 \mu\text{g}/\text{m}^3$

OSISKO
 MINÈRE OSISKO
 Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling
 Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte B-2-16 / Map B-2-16
Concentrations maximales modélisées
Substance : Manganèse (Mn)
Période : 1 an
Scénario : Exploitation CMax
Valeur limite : MELCCFP (Critère)
Concentration initiale : Projets Nordiques /

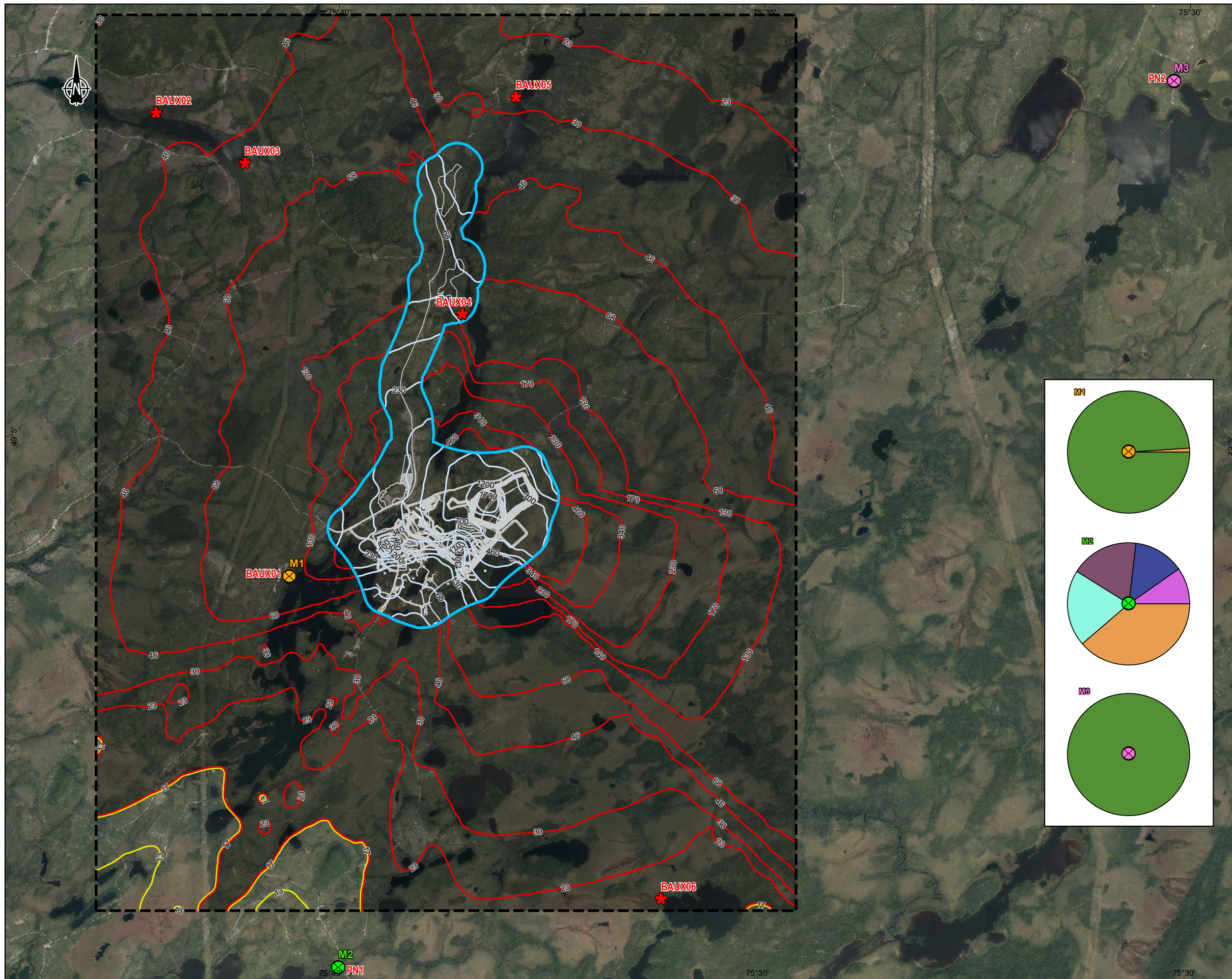
Maximum Modelled Concentrations
Substance: Manganese (Mn)
Period: 1-year
Scenario: Exploitation CMax
Limit value: MELCCFP (Critère)
Initial concentration: Projets Nordiques

Source :
 Photos aériennes de l'inventaire écoforestier

 0 50 100 m
 UTM, fuseau 18, NAD83
 2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_2_1_250_resultat_230329.mxd

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



Domaine de modélisation / Modeling domain
 Limite d'application des normes et critères / Application limit for standards and criteria
 Récepteur sensible / Sensitive receptor
 Infrastructures (existants et projetés) / Infrastructures (existing and projected)

Courbe isoconcentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) / Isoconcentration curve ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Supérieure à la valeur limite / Above the limit value
 Inférieure à la valeur limite / Below limit value (considérant la concentration initiale / considering the initial concentration)
 Hors domaine d'application / Outside application domain

Valeur limite : $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Limit value: $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Concentration initiale : $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Initial concentration: $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Modèle de dispersion atmosphérique - Contributions des sources / Atmospheric dispersion model - Source contributions

M1 Maximum aux baux de location du territoire public / Maximum at public land leases
 M2 Maximum au récepteur PN1 / Maximum at receptor PN1
 M3 Maximum au récepteur PN2 / Maximum at receptor PN2

% de contribution

Exhaust Gas	Manutentions / Material Handling
Mine Ventilation	Routage (resuspension) / Hauling (resuspension)
Propane Combustion	UFR / TFP
Sautage (mine) / Blasting (mine)	UTM / OPP
Boutage / Bulldozing	Érosion éolienne / Wind Erosion

OSISKO
 MINÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte B-2-17 / Map B-2-17
Concentrations maximales modélisées
 Substance : Silice cristalline (SiO_2)
 Période : 1 heure
 Scénario : Exploitation
 Valeur limite : MELCCFP (Critère)
 Concentration initiale : NCQQA v7 /

Maximum Modelled Concentrations
 Substance: Silica-crystalline, Quartz (SiO_2)
 Period: 1-hour
 Scenario: Exploitation
 Limit value: MELCCFP (Critère)
 Initial concentration: NCQQA v7

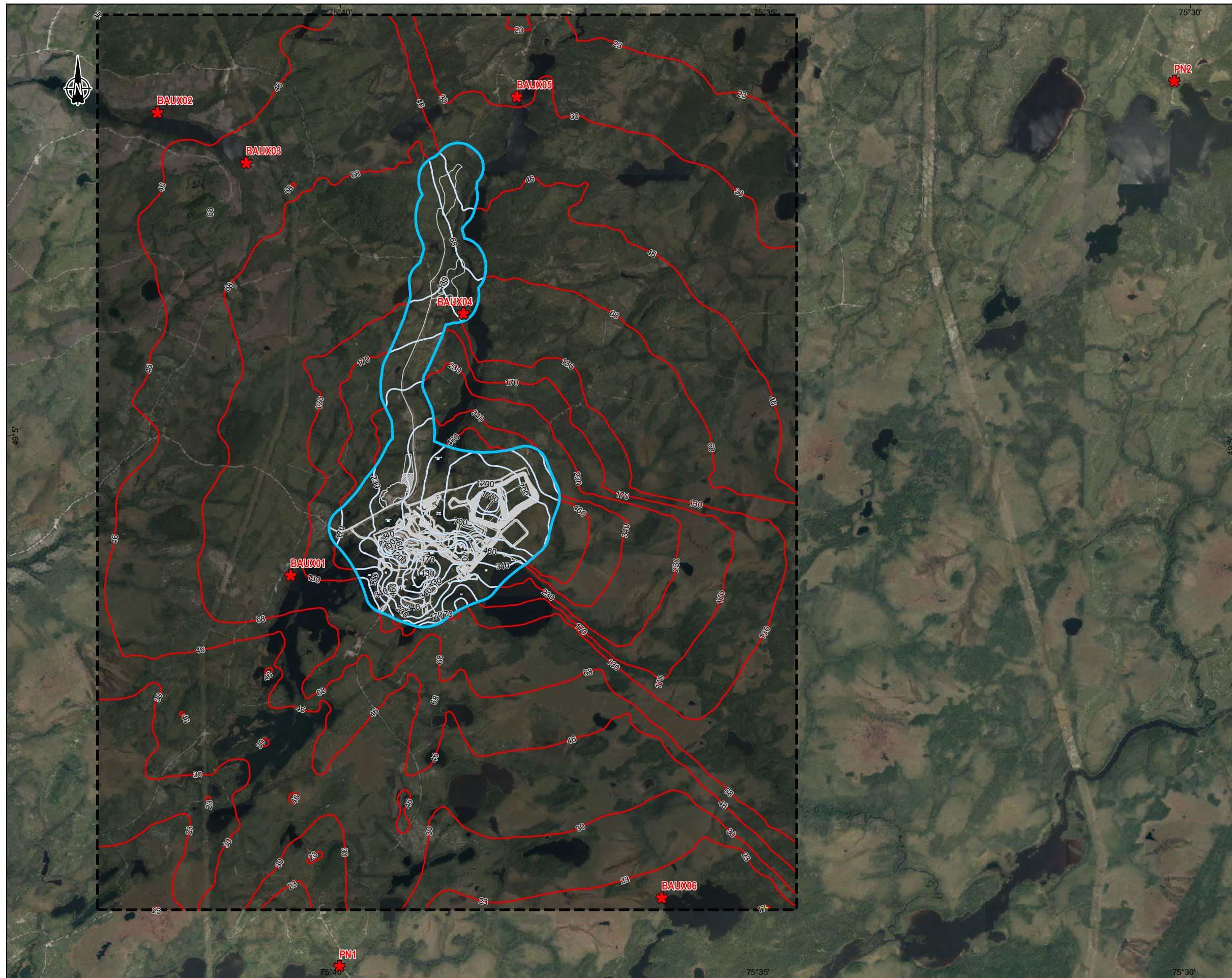
Source : Photos aériennes de l'inventaire écoforestier








0 550 1 100 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_2_1_248_resultat_230329.mxd

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



-  Domaine de modélisation / Modeling domain
 -  Limite d'application des normes et critères / Application limit for standards and criteria
 -  Récepteur sensible / Sensitive receptor
 -  Infrastructures (existants et projetés) / Infrastructures (existing and projected)
- Courbe isoconcentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) / Isoconcentration curve ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)**
-  Supérieure à la valeur limite / Above the limit value
 -  Inférieure à la valeur limite / Below limit value (considérant la concentration initiale / considering the initial concentration)
 -  Hors domaine d'application / Outside application domain
- Valeur limite : $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Limit value: $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Concentration initiale : $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ / Initial concentration: $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
 Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte B-2-18 / Map B-2-18
Concentrations maximales modélisées
Substance : Silice cristalline (SiO_2)
Période : 1 heure
Scénario : Exploitation CMax
Valeur limite : MELCCFP (Critère)
Concentration initiale : NCQQA v7 /


Maximum Modelled Concentrations
Substance: Silica-crystalline, Quartz (SiO_2)
Period: 1-hour
Scenario: Exploitation CMax
Limit value: MELCCFP (Critère)
Initial concentration: NCQQA v7

Source :
 Photos aériennes de l'inventaire écoforestier

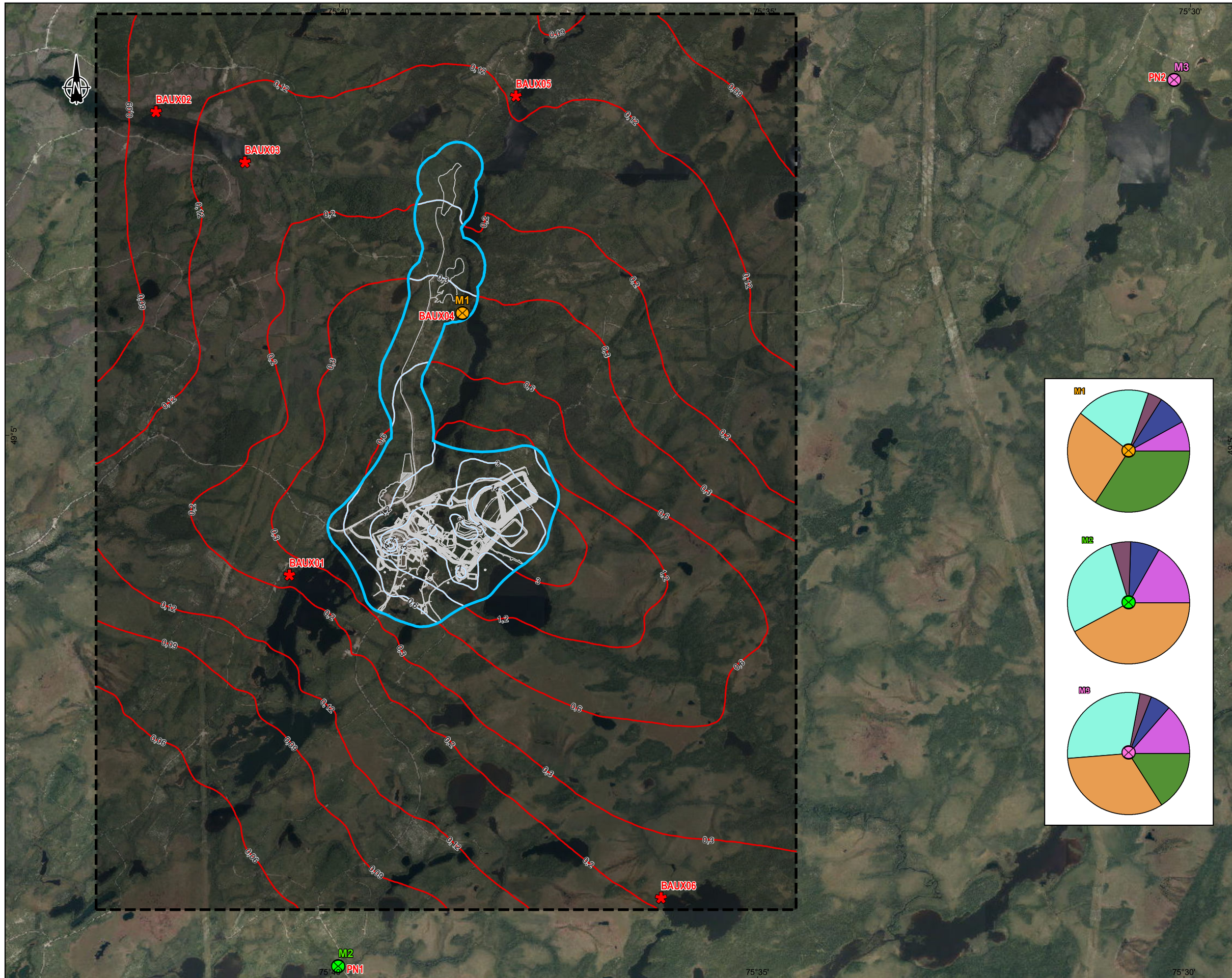
0 550 1 100 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_2_1_250_resultat_230329.mxd



La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



Domaine de modélisation / Modeling domain

Limite d'application des normes et critères / Application limit for standards and criteria

Récepteur sensible / Sensitive receptor

Infrastructures (existants et projetés) / Infrastructures (existing and projected)

Courbe isoconcentration (µg/m³) / Isoconcentration curve (µg/m³)

- Supérieure à la valeur limite / Above the limit value
- Inférieure à la valeur limite / Below limit value (considérant la concentration initiale / considering the initial concentration)
- Hors domaine d'application / Outside application domain

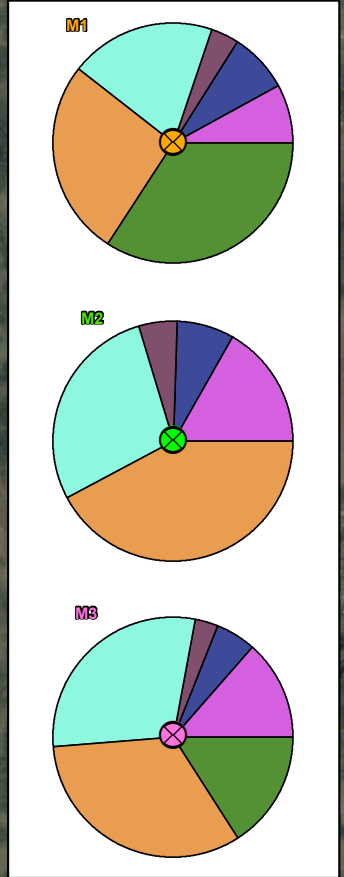
Valeur limite : 0.07 µg/m³ / Limit value: 0.07 µg/m³
 Concentration initiale : 0.04 µg/m³ / Initial concentration: 0.04 µg/m³

Modèle de dispersion atmosphérique - Contributions des sources / Atmospheric dispersion model - Source contributions

- M1** Maximum aux baux de location du territoire public / Maximum at public land leases
- M2** Maximum au récepteur PN1 / Maximum at receptor PN1
- M3** Maximum au récepteur PN2 / Maximum at receptor PN2

% de contribution

Exhaust Gas	Manutentions / Material Handling
Mine Ventilation	Routage (resuspension) / Hauling (resuspension)
Propane Combustion	UFR / TFP
Sautage (mine) / Blasting (mine)	UTM / OPP
Boutage / Bulldozing	Érosion éolienne / Wind Erosion



OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
 Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte B-2-19 / Map B-2-19
Concentrations maximales modélisées
Substance : Silice cristalline (SiO₂)
Période : 1 an
Scénario : Exploitation
Valeur limite : MELCCFP (Critère)
Concentration initiale : NCQQA v7 /

Maximum Modelled Concentrations
Substance: Silica-crystalline, Quartz (SiO₂)
Period: 1-year
Scenario: Exploitation
Limit value: MELCCFP (Critère)
Initial concentration: NCQQA v7

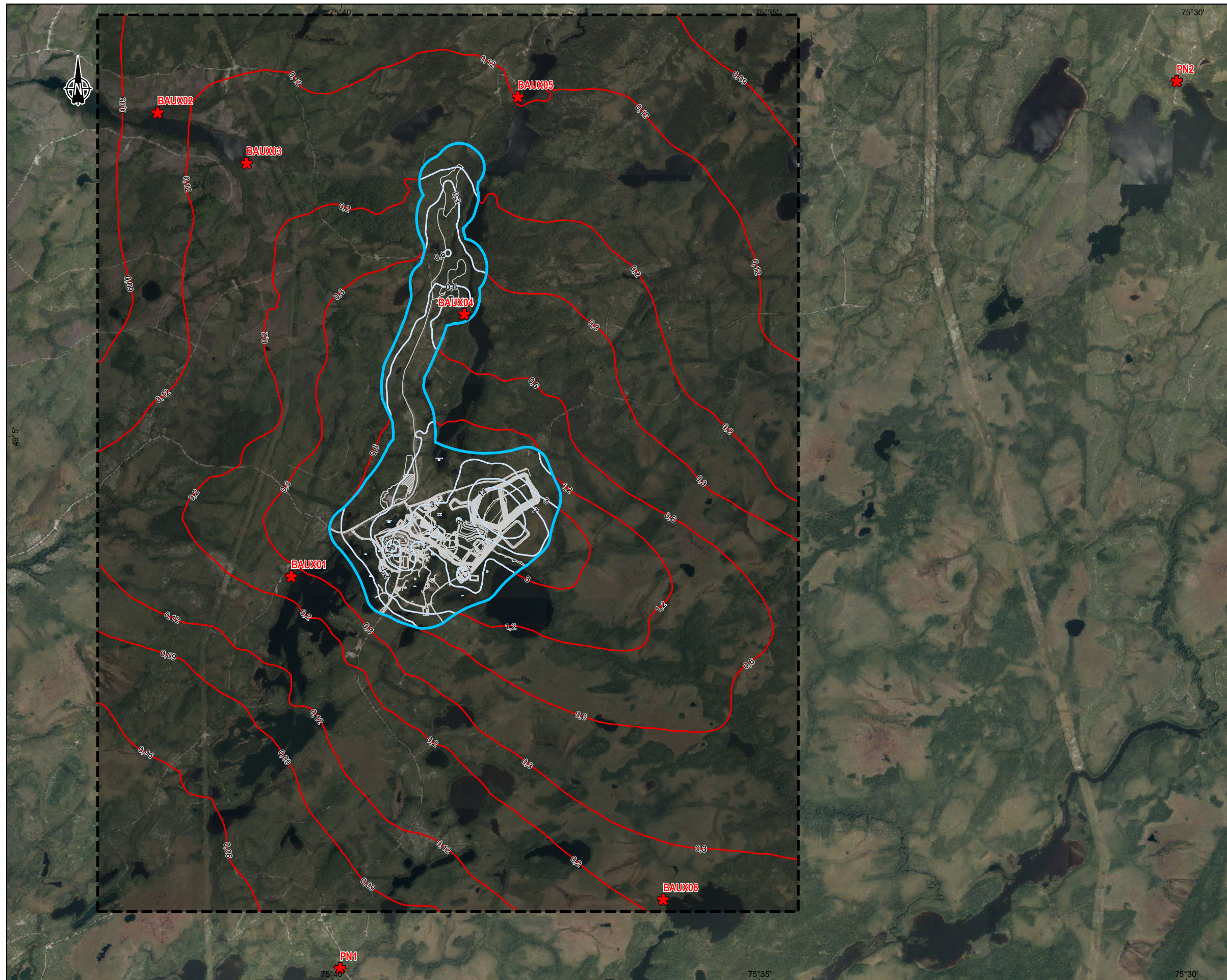
Source :
 Photos aériennes de l'inventaire écoforestier








0 550 1 100 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_2_1_248_resultat_230329.mxd

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



-  Domaine de modélisation / Modeling domain
 -  Limite d'application des normes et critères / Application limit for standards and criteria
 -  Récepteur sensible / Sensitive receptor
 -  Infrastructures (existants et projetés) / Infrastructures (existing and projected)
- Courbe isoconcentration (µg/m³) / Isoconcentration curve (µg/m³)**
-  Supérieure à la valeur limite / Above the limit value
 -  Inférieure à la valeur limite / Below limit value (considérant la concentration initiale / considering the initial concentration)
 -  Hors domaine d'application / Outside application domain
- Valeur limite : 0.07 µg/m³ / Limit value: 0.07 µg/m³
 Concentration initiale : 0.04 µg/m³ / Initial concentration: 0.04 µg/m³

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Rapport Sectoriel - Modélisation de la dispersion atmosphérique
 Windfall Mining Project - Sectoral Report - Atmospheric dispersion modeling

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
 Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte B-2-20 / Map B-2-20
Concentrations maximales modélisées
Substance : Silice cristalline (SiO₂)
Période : 1 an
Scénario : Exploitation CMax
Valeur limite : MELCCFP (Critère)
Concentration initiale : NCQQA v7 /


Maximum Modelled Concentrations
Substance: Silica-crystalline, Quartz (SiO₂)
Period: 1-year
Scenario: Exploitation CMax
Limit value: MELCCFP (Critère)
Initial concentration: NCQQA v7

Source :
 Photos aériennes de l'inventaire écoforestier

0 550 1 100 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
 Dessinée par / Drawing : A. Lemay
 Vérifiée par / Verification : J. Poirier
 _201_11330_19_rsmacB_2_1_250_resultat_230329.mxd



La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.

ANNEXE

C

ÉCHANGES AVEC LE MELCCFP



2021-03-17



MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE

Projet Windfall



SOMMAIRE

- **Méthodologie 2017**
- **Concentrations initiales**
- **Données météorologiques**
- **Varia**

MÉTHODOLOGIE 2017

MÉTHODOLOGIE 2017

Présentation de la méthodologie prévue de modélisation :

- Document déposé en octobre 2017 et accepté par le MELCC en janvier 2018.
- Méthodologie reconfirmée lors d'une réunion avec l'AEIC et le MELCC en février 2018.

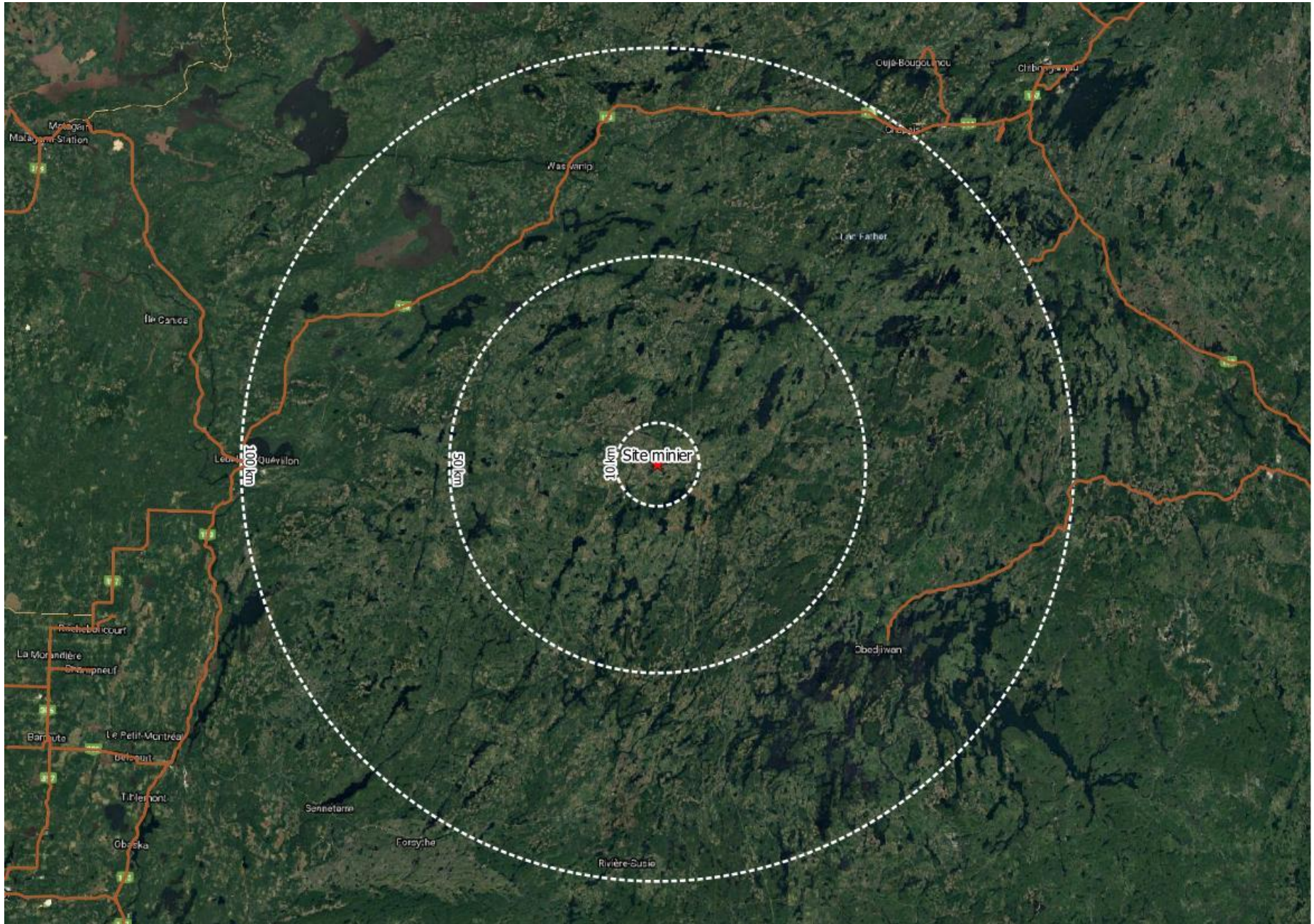
Méthodologie proposée à discuter

- Concentrations initiales :
*Concentrations initiales recommandées pour les projets nordiques [PN]
(Tableau 1 du Guide d'instructions, Projets miniers, MELCC, 2017)*
- Données météorologiques :
Produite par le modèle WRF à partir de données ERA5

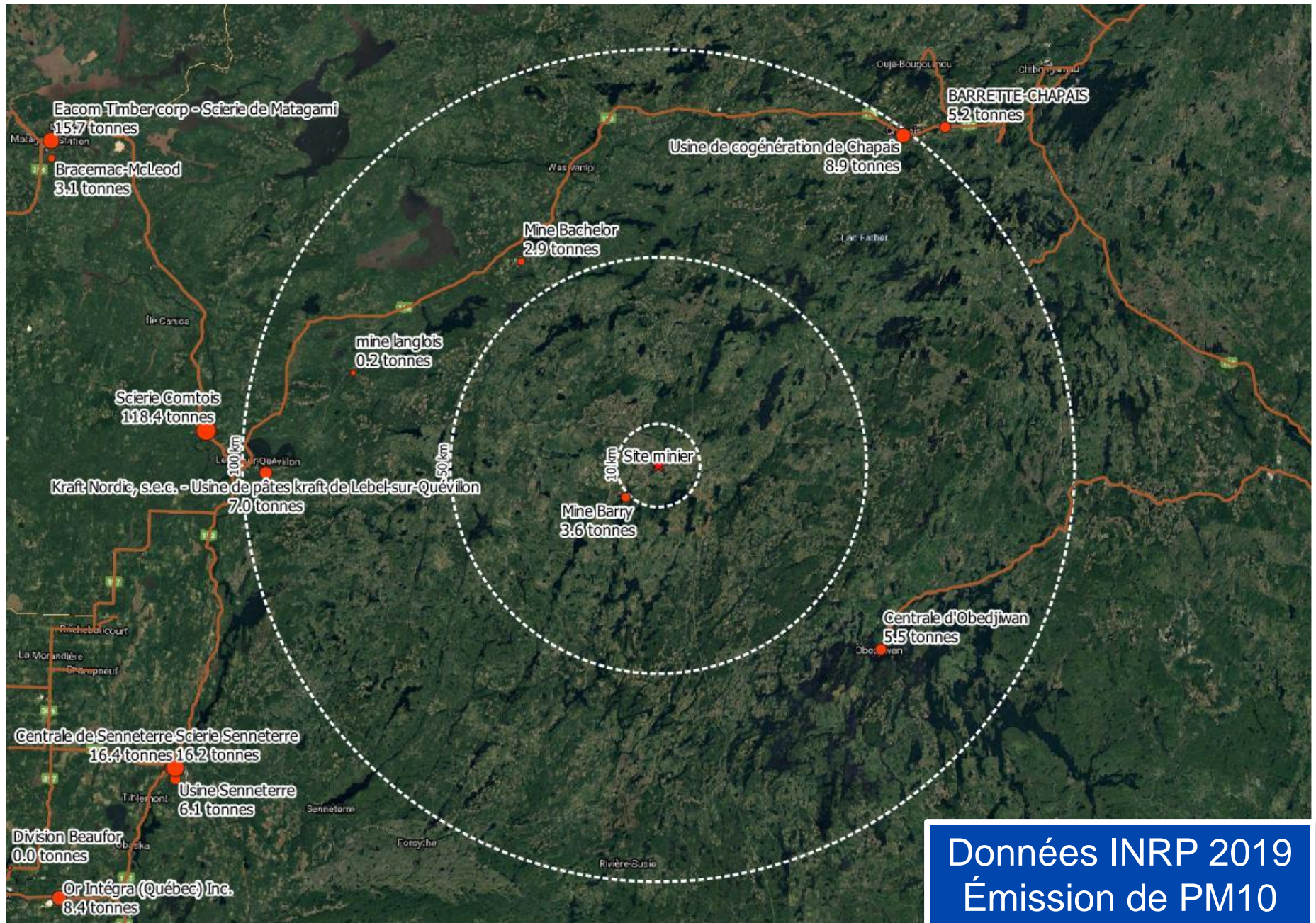
Considérant les commentaires reçus lors de différents dossiers récents, il serait aujourd'hui souhaitable de reconfirmer cette méthodologie.

CONCENTRATIONS INITIALES

LOCALISATION DU PROJET MINIER



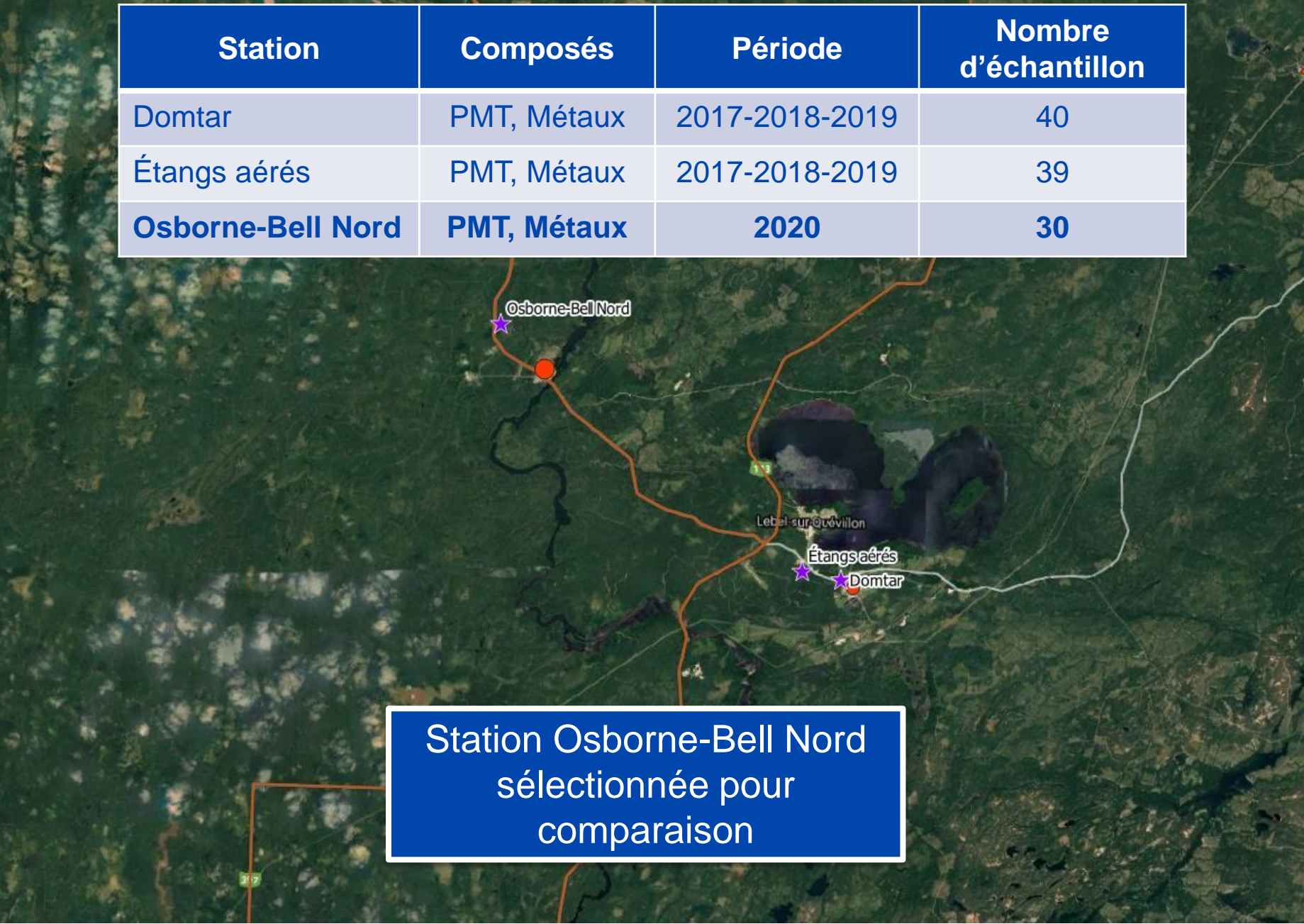
PRINCIPAUX ÉMETTEURS À PROXIMITÉ



Données INRP 2019
Émission de PM10

SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR DE OSISKO

Station	Composés	Période	Nombre d'échantillon
Domtar	PMT, Métaux	2017-2018-2019	40
Étangs aérés	PMT, Métaux	2017-2018-2019	39
Osborne-Bell Nord	PMT, Métaux	2020	30



Station Osborne-Bell Nord
sélectionnée pour
comparaison

SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR DE OSISKO

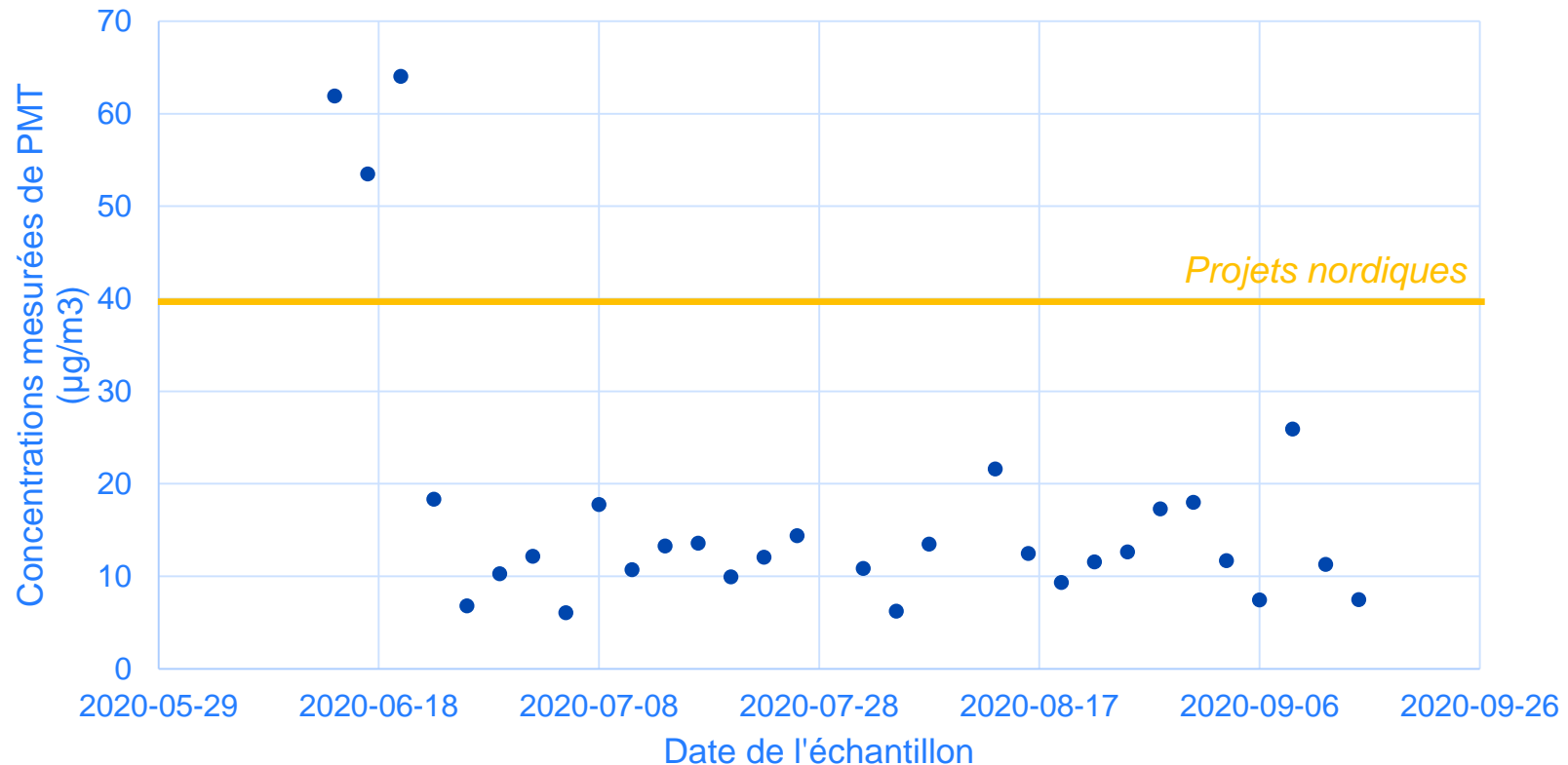
Substance	Acronyme	Période	Valeur limite	MELCC		Osborne-Bell Nord	
				Concentration initiale (µg/m3)		Concentration initiale	
				Projets nordiques	NCQQA v6	(µg/m3)	Ratio de PN (%)
Particules totales	PMT	24hr	120	40	90	64	160%
Antimoine	Sb	1yr	0.17	0.001	0.007	0.00045	45%
Argent	Ag	1yr	0.23	0.005	0.005	0.00014	3%
Arsenic	As	1yr	0.003	0.002	0.002	0.00028	14%
Baryum	Ba	1yr	0.05	0.02	0.025	0.0027	14%
Béryllium	Be	1yr	0.0004	0	0	0.00014	-
Cadmium	Cd	1yr	0.0036	0.0005	0.003	0.00010	19%
Chrome Trivalent	Cr(III)	1yr	0.1	0.01	0.01	0.0025	25%
Cobalt	Co	1yr	0.1	0	0	0.00021	-
Cuivre	Cu	24hr	2.5	0.2	0.2	0.14	70%
Manganèse	Mn	1yr	0.025	0.005	0.02	0.0025*	50%
Mercure	Hg	1yr	0.005	0.002	0.002	0.00005	2%
Nickel	Ni	24hr	0.014	0.002	0.002	0.0014*	71%
Plomb	Pb	1yr	0.1	0.004	0.025	0.0007	19%
Thallium	Tl	1yr	0.25	0.005	0.05	0.00002	0%
Titane	Ti	24hr	2.5		0	0.09	-
Vanadium	V	1yr	1	0.01	0.01	0.0011	11%
Étain	Sn	1yr	0.1		0	0.00051	-
Zinc	Zn	24hr	2.5	0.1	0.1	0.009	9%

* mesuré sur les PMT, estimé sur les PM10.

- Nombre d'échantillons restreint : utilisation du maximum sur 24 heures.
- PMT légèrement supérieures à projets nordiques, mais inférieures à NCQQA v6.
- L'ensemble des métaux inférieurs à projets nordiques.

SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR DE OSISKO

Résultats de PMT à la station Osborne-Bell Nord



Station non représentative du site minier :

- Présence de la scierie Comtois à environ 3 km;
- Présence d'une route non pavée.

Concentration pour les PN significativement supérieure à la majorité des mesures de l'été.

CONCENTRATIONS INITIALES PROPOSÉES

Principales conclusions pour le choix des concentrations initiales pour le site minier :

- Projet situé loin des principaux émetteurs.
- Aucune donnée de la qualité de l'air disponible pour le secteur.
- Le suivi de la qualité de Osisko, près de Lebel-sur-Quévillon, indique que les concentrations initiales pour les projets nordiques sont conservatrices.

Proposition à reconfirmer :

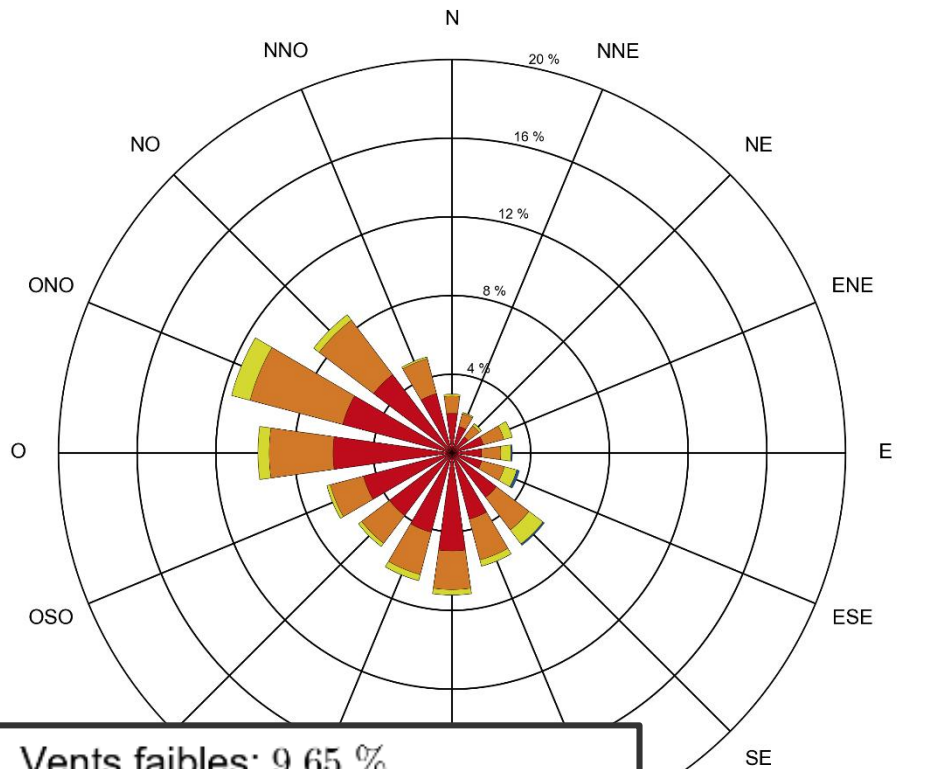
Utilisation des concentrations initiales pour les projets nordiques pour la modélisation au site minier.

DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

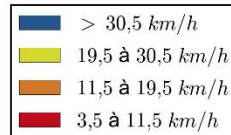
DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES DISPONIBLES



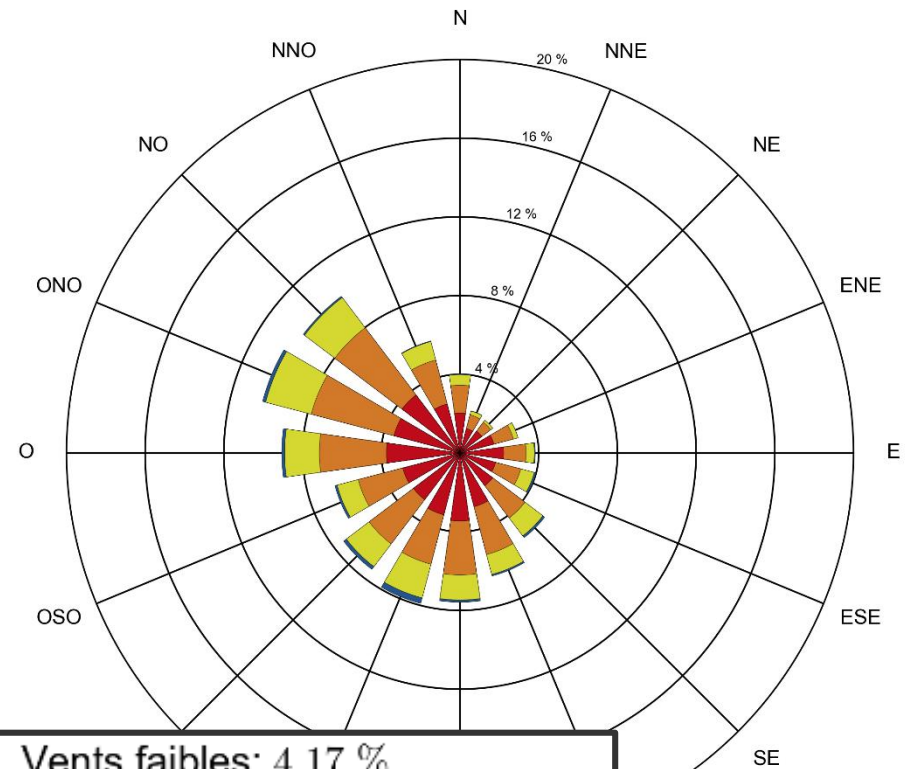
DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES DISPONIBLES



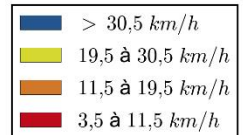
Vents faibles: 9,65 %
Vents calmes: 2,38 %
Vitesse moyenne: 10,17 km/h
Nombre de vents: 18355



Chapais



Vents faibles: 4,17 %
Vents calmes: 2,16 %
Vitesse moyenne: 13,39 km/h
Nombre de vents: 44358

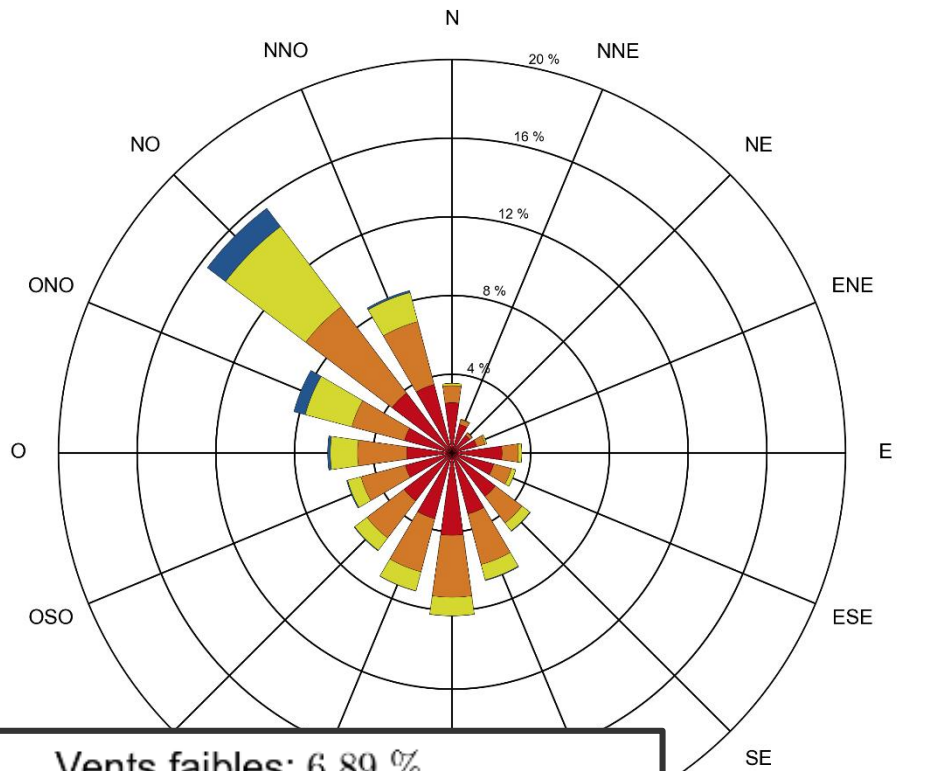


Chibougamau-Chapais A

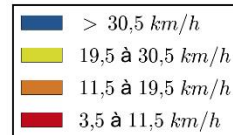
Situées à environ 30 km chacune



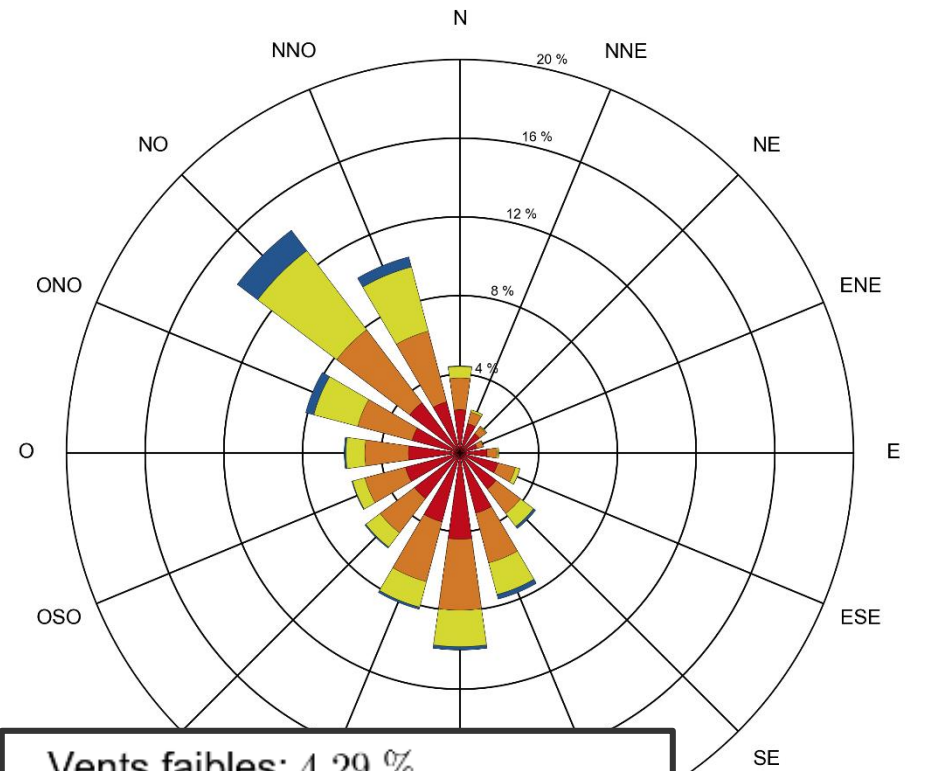
DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES DISPONIBLES



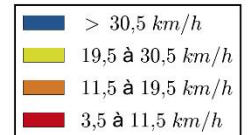
Vents faibles: 6,89 %
Vents calmes: 2,43 %
Vitesse moyenne: 12,86 km/h
Nombre de vents: 72679



Matagami



Vents faibles: 4,29 %
Vents calmes: 4,29 %
Vitesse moyenne: 14,26 km/h
Nombre de vents: 68395

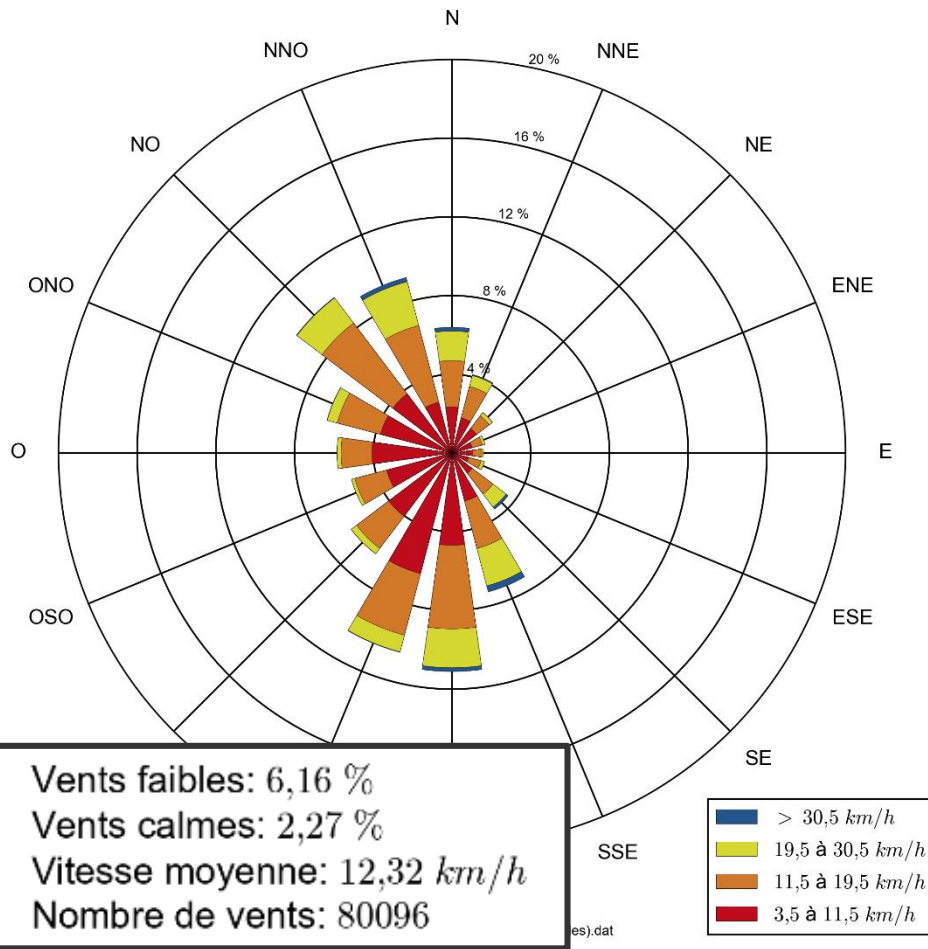


Matagami A

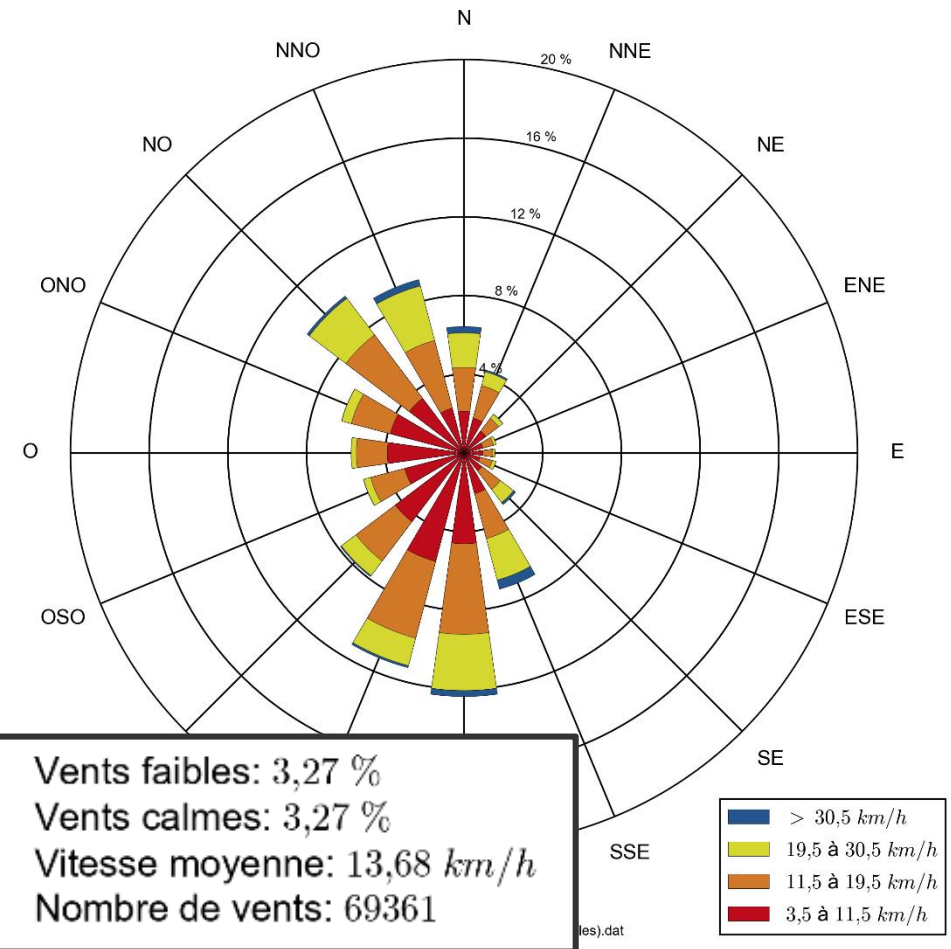
Situées au même site



DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES DISPONIBLES



Val-d'Or



Val-d'Or A

Situées au même site



DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES DISPONIBLES

Les données météo peuvent être séparées en trois catégories :

- Données de surface
 - Grande sensibilité aux effets locaux
 - Stations situées > 100 km du site
- Données de nuages/radiation
 - Opacité/Étendue totale des nuages non disponible après 2011
 - Données rapportées par couches de nuages
- Données aérologiques
 - Station Maniwaki située à 300 km du site (400 km de Chibougamau)

DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES À CONSIDÉRER

Méthodologie 2017 proposée :

- Création de données pronostiques WRF (via ERA5)

Considérant les commentaires reçus relativement à l'utilisation des données ERA5 et potentiellement toutes autres données pronostiques :

- **Quelle méthodologie est à privilégier dans ce dossier ?**

Réconciliation possible avec la méthode 2017 :

- ERA5 directement, sans modélisation WRF :
 - Disponible aux heures
 - Complète à 100%
 - Résolution d'environ 35 km (et possiblement 9 km, ERA5-Land)
 - Radiation directement disponible
 - Méthode objective d'être représentatif d'un site éloigné
- Solution hybride possible selon les catégories de paramètres météorologiques



COMPTE RENDU DE RÉUNION

TITRE DU PROJET	Projet Windfall		
NUMÉRO DE PROJET	201-11330-19	DATE	17 mars 2021
HEURE	11h00	LIEU	En ligne (Teams)
SUJET	Confirmation de la méthodologie pour la modélisation de la dispersion atmosphérique		
CLIENT	Osisko		

PARTICIPANTS	
Nom	Entreprise
Pierre Ladevèze (Dir. Évaluation environnementale)	MELCC
Vincent Veilleux (Analyste modélisation)	MELCC
Andrée Drolet (Directrice environnement)	Osisko
Carl Martin (Chargé de projet)	WSP
Julien Poirier (Chargé de projet, modélisation)	WSP

SUJETS DISCUTÉS

1.0	TOUR DE TABLE ET PRÉSENTATION DES PARTICIPANTS
2.0	MISE EN CONTEXTE
2.1	Présentation de la méthodologie proposée/acceptée en 2017 et dont il est besoin de préciser, soit : <ul style="list-style-type: none">– L'utilisation des concentrations initiales pour les projets nordiques pour la modélisation– L'utilisation de données météorologiques produites par le modèle WRF à partir de données de ERA5
3.0	CONCENTRATIONS INITIALES
3.1	Présentation de la location du site et des émetteurs à proximité selon INRP 2019 : <ul style="list-style-type: none">– Aucun émetteur industriel à proximité, à l'exception d'une mine en exploration (mine Barry)
3.2	Présentation, à titre indicatif, des résultats d'une campagne d'échantillonnage de la qualité de l'air effectué par Osisko dans le secteur de Lebel-sur-Quévillon : <ul style="list-style-type: none">– Les résultats indiquent que les concentrations initiales pour les projets nordiques seraient conservatrices pour le site minier.
3.3	<u>Confirmation par le MELCC que les concentrations initiales pour les projets nordiques apparaissent adéquates et pourront être utilisées pour la modélisation du site minier.</u>

COMPTE RENDU DE RÉUNION

4.0	DONNÉES MÉTÉOROLOGIES
4.1	<p>Discussion des données météo disponibles dans le secteur :</p> <ul style="list-style-type: none">– Trois groupes de stations de surfaces sont disponibles à plus de 100 km du site minier. Chacun des groupes de stations présente un portrait de vents différent.– Discussion sur la disponibilité des données de nuages, il y aurait peu de données disponibles pour les années >2011. MELCC aurait reçu possiblement plus de données de la part de ECCC que WSP (<i>à revalider</i>).– Station aérologique Maniwaki située à 300 km du site et 400 km de la station de surface Chibougamau.
4.2	<p>Suggestion par WSP l'utilisation de ERA5/ERA5-Land directement comme méthode objective d'être représentatif d'un site éloigné. Une solution hybride selon les catégories de paramètres météorologiques pourrait être retenue.</p>
4.3	<p>Le MELCC mentionne qu'il n'y aura pas de mise à jour à court terme du <i>Guide de modélisation</i> concernant les méthodes de traitement des données météorologiques.</p>
4.4	<p>Proposition d'approche méthodologique par MELCC selon les trois catégories de données météo :</p> <ol style="list-style-type: none">Données de surface : Le MELCC propose l'utilisation des données ERA5-Land afin d'identifier quelle station de surface d'observation est la plus représentative du site et ensuite de privilégier l'utilisation des données d'observations.Données de nuages : Dans le cas où des données sont disponibles à une station à proximité, le MELCC privilégie l'utilisation des données d'observation plutôt que ERA5. Dans le cas où les données ne sont pas disponibles, le MELCC mentionne qu'il serait acceptable d'utiliser les données de nuage ERA5 pour le site.Données aérologiques : Le MELCC privilégie l'utilisation de la station Maniwaki plutôt que ERA5. Une justification devrait être fournie dans le cas où WSP voudrait utiliser les données ERA5. <p><u>Le MELCC demande de resoumettre pour validation la nouvelle approche retenue pour les données météo avant le dépôt de la modélisation dans l'EIE.</u></p>
5.0	VARIA
5.1	<p>Précisions additionnelles du MELCC à propos de la méthodologie 2017 (autre que les deux points discutés précédemment) :</p> <p>Considérant la date du document, il est entendu que la méthodologie sera mise à jour selon les exigences récentes et usuelles, telles que les versions de modèles et les options normalement utilisées aujourd'hui, etc.</p>

Si l'on croit que ce compte rendu est imprécis ou incomplet, des avis écrits rapportant les différences, erreurs ou omissions doivent être transmis en deçà de sept (7) jours, faute de quoi ce compte rendu sera accepté tel quel.

De : [Ladevèze, Pierre](#)
A : [Andree Drolet](#)
Cc : [Martin, Carl](#); [Poirier, Julien](#); [Veilleux, Vincent](#); [Vachon, Murielle](#)
Objet : Re: Projet Windfall - Modélisation atmosphérique
Date : 30 mars 2021 08:04:22
Pièces jointes : [image001.jpg](#)

Bonjour Andrée,

Bien reçu, nous confirmons que les concentrations initiales applicables aux projets nordiques pourront être utilisées pour le projet.

Bonne journée!

Pierre.

Pierre Ladevèze, géo., Ph.D.

Chargé de projets

Direction de l'évaluation environnementale des projets nordiques et miniers
et de l'évaluation environnementale stratégique

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
675, Boul. René-Lévesque Est, 6e étage, boîte 83
Québec (Québec) G1R 5V7
pierre.ladeveze@environnement.gouv.qc.ca

De : Andree Drolet <adrolet@osiskomining.com>

Envoyé : 25 mars 2021 14:24

À : Veilleux, Vincent <Vincent.Veilleux@environnement.gouv.qc.ca>; Ladevèze, Pierre
<pierre.ladeveze@environnement.gouv.qc.ca>

Cc : Martin, Carl <carl.martin@wsp.com>; Poirier, Julien <Julien.Poirier@wsp.com>

Objet : Projet Windfall - Modélisation atmosphérique

Bonjour,

Vous trouverez en pièces jointes la présentation de notre rencontre du 17 mars dernier ainsi qu'un compte rendu de ce qui a été discuté.

Merci de nous confirmer par courriel que les concentrations initiales pour les projets nordiques vous apparaissent adéquates et qu'elles pourront être utilisées pour le projet Windfall (tel qu'écrit dans le compte rendu au point 3.3).

De plus, n'hésitez pas à nous fournir vos commentaires concernant le compte rendu.

Bonne fin de journée,

Andrée Drolet, ing., PMP Directrice environnement



COMPTE RENDU DE RÉUNION

TITRE DU PROJET	Projet Windfall		
NUMÉRO DE PROJET	201-11330-19	DATE	13 décembre 2022
HEURE	9h00	LIEU	En ligne (Teams)
SUJET	Projet Windfall - Modélisation atmosphérique		
CLIENT	Osisko		

PARTICIPANTS	
Nom	Entreprise
Alyson Gagnon	MELCCFP
Jessica Hawey	MELCCFP
Jasmin Bergeron	MELCCFP
Laurent Chaussé	MELCCFP
Vanessa Millette	Osisko, Directrice Environnement
Julien Poirier	WSP, Coordonnateur et directeur de projets – Qualité de l'air
Philippe Lachance	WSP, Spécialiste sénior et chargé de projets – Qualité de l'air

MISE EN CONTEXTE

Osisko a mandaté WSP pour réaliser l'étude de dispersion atmosphérique pour le projet minier Windfall, et ce, suivant les exigences du MELCCFP. Lors du démarrage du projet en 2017, WSP a identifié un enjeu au niveau des données météorologiques. En effet, les stations de surface les plus près se situent à environ 100 km du site à l'étude. Un devis de modélisation a ainsi été produit et remis au MELCCFP pour approbation (WSP, 2017). Le modèle météorologique WRF, alimenté par les réanalyses climatiques ERA5, était alors proposé afin de produire l'échantillon météorologique requis pour la modélisation. Or, il est important de souligner que les données WRF étaient à ce moment utilisées de façon courante par WSP, notamment dans le cadre de plusieurs autres mandats qui ont reçu l'approbation du MELCCFP. La méthodologie proposée n'a également fait l'objet d'aucune objection ou questionnement dans les commentaires formulés par le MELCCFP sur le devis de modélisation (MDDELCC, 2018).

L'étude de dispersion pour le projet Windfall a par la suite été mise sur pause jusqu'en 2021. Or, au cours des années qui se sont écoulées, la recevabilité des données WRF par le MELCCFP semble avoir évolué. En effet, l'utilisation des données WRF a fait l'objet de refus pour plusieurs autres mandats de WSP, impliquant des remodelisations complètes et des délais importants pour les clients. Lors du redémarrage des travaux liés à l'étude de dispersion atmosphérique pour le projet Windfall, à la lumière des récents développements des exigences du MELCCFP et suivant l'expérience de WSP, une rencontre a été organisée de façon proactive avec

COMPTE RENDU DE RÉUNION

les représentants du MELCCFP afin d'actualiser les exigences quant aux données météorologiques. Le MELCCFP a alors proposé l'approche méthodologique suivante pour les données de surface (WSP, 2021):

Le MELCC propose l'utilisation des données ERA5-Land afin d'identifier quelle station de surface d'observation est la plus représentative du site et ensuite de privilégier l'utilisation des données d'observations.

WSP a procédé à l'analyse demandée par le MELCCFP et en a présenté les résultats ainsi que les problématiques rencontrées aux représentants du MELCCFP lors de la présente rencontre, organisée le 13 décembre 2022.

SUJETS DISCUTÉS

Notes :

- a. Les sujets discutés sont présentés ci-bas dans un ordre différent que lors de la réunion dans le but de mieux structurer les idées.
- b. Certains compléments d'information sont fournis et identifiés à l'aide du symbole ❖ .
- c. La référence aux fichiers fournis en support est indiquée entre crochets.
- d. Le terme ERA5 est utilisé de façon générale afin d'alléger le texte, mais les analyses présentées ont été effectuées pour les données ERA5 et ERA5-Land.
- e. Les données d'ECCC utilisées ont été téléchargées du site Web du Weather Office. Elles sont identifiées dans les différents fichiers et graphiques par l'acronyme « WOW » ainsi que le numéro web de la station.
- f. Les données ERA5 extraites à proximité du site du projet Windfall sont identifiées à l'aide de l'acronyme WFL.

1.0 MÉTHODOLOGIE

1.1 Discussion sur les responsabilités de WSP et du MELCCFP

- Considérant que :
 - le MELCCFP n'a pas publié de lignes directrices afin d'encadrer la sélection de la méthodologie à employer pour la préparation de l'échantillon météorologique, répondant de façon générale aux réalités des diverses régions du Québec ainsi qu'aux enjeux de localité et de disponibilité des données météorologiques,
 - le MELCCFP n'a pas publié de critères afin de juger si une station est représentative du site à l'étude, et que
 - le MELCCFP a la décision finale d'accepter ou de refuser les études qui lui sont présentées et celui-ci dicte ses recommandations lors d'un refus,
- WSP exprime qu'il en revient au MELCCFP de fournir ses exigences dans le cadre du projet Windfall et que WSP s'y conformera.
- WSP a convenu lors de la réunion de fournir au MELCCFP l'ensemble des éléments d'analyse présentés lors de la réunion afin de supporter le MELCCFP dans ses décisions.

2.0 DÉTAILS TECHNIQUES SUR LES DONNÉES ERA5 ET LES DONNÉES D'ECCC

2.1 Discussion sur la nature des données ERA5 et des données d'ECCC :

- WSP soutient que la nature des données ERA5 et des données d'ECCC est différente et que la comparaison entre les ERA5 et les données d'ECCC doit être interprétée avec prudence.
- Le MELCCFP indique que les variables extraites des données ERA5 sont des valeurs instantanées et non des moyennes horaires tel que WSP le soutient. WSP convient de revoir la documentation d'ERA5 et de clarifier la situation :
 - ❖ Après vérification, le MELCCFP a raison de soutenir que les données de vent (10u, 10v) et de température (2t) extraites des réanalyses ERA5 sont des variables instantanées¹. De plus, tel qu'indiqué par le ECMWF pour les variables instantanées² :

Although they are valid at the specified time, and NOT an average over the model time step, such parameters cannot represent variability on short time scales. This arises because the model values are a grid box average, without variability on spatial scales smaller than the grid. In contrast, high frequency observations at a fixed point will show temporal variability due to advection of small scale spatial variability. Therefore, when comparing with

¹ <https://confluence.ecmwf.int/display/CKB/ERA5%3A+data+documentation#heading-Table2surfaceandsinglelevelparametersinstantaneous>

² <https://confluence.ecmwf.int/display/CKB/Parameters+valid+at+the+specified+time>

COMPTE RENDU DE RÉUNION

high frequency observations, the latter should be temporally averaged so as to remove the variability that is not represented in the model.

ce qui rejoint également les arguments mis de l'avant par WSP.

- WSP rappelle que l'EPA privilégie, à l'aide du préprocesseur AERMINUTE, l'utilisation de données de vitesse et de direction des vents moyennes sur une heure lorsque les données le permettent tandis que les données d'ECCC représentent des moyennes sur les dernières minutes (1, 2 ou 10)³ de l'heure.

2.2 Discussion sur la disponibilité et la qualité des données d'ECCC :

- WSP illustre la disponibilité des données pour une sélection de 12 stations à Val d'or, Matagami, Chapais, Chibougamau-Chapais et Parent [**Windfall_InfoStations.xlsx, onglet 'Disponibilité'**];
- WSP illustre des profils de l'occurrence des vitesses de vent en « dents de scie » pour les stations opérées par NAVCAN [ex. **BinFrequencyByYear_WSPEED_YMT(53019).png**];
 - ❖ À ce sujet, WSP a échangé plusieurs courriels avec les représentants de NAVCAN depuis le 11 novembre, mais n'a toujours pas obtenu d'explication.
- WSP exprime la difficulté de déterminer la position pour certaines stations, principalement pour les années moins récentes, en fonction notamment de la disponibilité des images satellites de bonne résolution pour la région;
- ❖ En complément, les coordonnées, la distance, l'élévation et une estimation de la longueur de rugosité aux alentours des stations sont également fournies [**Windfall_InfoStations.xlsx, onglet 'Description'**].

3.0 COMPARAISON ENTRE LES DONNÉES ERA5 ET LES DONNÉES D'ECCC

3.1 Discussion sur la stratégie adoptée par WSP :

- WSP explique la stratégie employée dans son analyse afin de répondre à la demande du MELCCFP (voir mise en contexte). Compte tenu de la nature différente entre les données ERA5 et les données d'ECCC, les données des stations sont d'abord comparées avec les données ERA5 et ERA5-Land à proximité de chacune de celles-ci afin d'en qualifier les différences. En considérant les résultats de cette analyse, les données ERA5 et ERA5-Land extraite à proximité du projet Windfall sont ensuite comparées aux données des différentes stations étudiées.

3.2 Roses des vents :

- Le MELCCFP mentionne que l'allure générale des roses des vents peut être utilisée pour comparer les données;
- WSP présente les roses des vents pour plusieurs stations et soutient qu'il est difficile de juger de la représentativité par une observation qualitative des roses des vents [**RosesDesVents**];
 - ❖ En complément, les roses des vents incluant les vents faibles (vitesse inférieure à 3.5 km/h, mais non nulle) sont également fournies. Ces roses des vents sont plus délicates à comparer entre-elles, mais illustrent la totalité des vents possiblement considérés dans la modélisation [**RosesDesVents_InclVentsFaibles**]. Prendre note que les vents de 1 et 2 km/h sont tous rapportés en provenance du nord (direction 360°) pour les stations YMT (52603) et YVO (50720) à partir de février 2014, ce qui soulève clairement un problème dans ces données rapportées par ECCC.
- WSP présente sous forme de tableau les statistiques de vitesse de vents ainsi que la corrélation entre les roses des vents pour l'ensemble des stations ainsi que les données ERA5 [**Windfall_InfoStations.xlsx, onglet 'Vents' et 'CorrélationsWR'**].

3.3 Distribution des vitesses de vent :

- WSP présente une comparaison des vitesses de vents entre les stations et les données ERA5 sous forme de graphique de fréquence [**BinFrequencyPlot**];
- WSP souligne les écarts importants entre ERA5 et ERA5-Land ainsi qu'entre différentes stations à proximité l'une de l'autre (ex. [**BinFrequency_WSPEED_GrpByNone.png**]).

³ https://climate.weather.gc.ca/glossary_f.html#windSpd

COMPTE RENDU DE RÉUNION

4.0 VARIA

4.1 Proposition par le MELCCFP d'utiliser le modèle WRF :

- L'analyste du MELCCFP indique que le modèle WRF pourrait être une bonne avenue pour le projet Windfall;
- WSP souligne que :
 - L'utilisation du modèle WRF avait été proposée par WSP en 2017;
 - L'utilisation du modèle WRF a fait l'objet de refus pour plusieurs autres mandats de WSP dans les années qui ont suivi;
 - Dans le cadre du projet Windfall, c'est un autre analyste du MELCCFP qui a demandé, en 2021, de privilégier l'utilisation des données d'observations (WSP, 2021).
- L'analyste du MELCCFP indique qu'il va s'informer auprès de ses collègues afin de clarifier les consignes par rapport au modèle WRF.

4.2 Discussion sur les critères à utiliser afin de juger si une station est représentative vs l'utilisation de WRF

- Sans fournir de détails, le MELCCFP indique que l'utilisation d'un modèle pronostique n'est pas justifiée lorsqu'il y a une station à proximité;
- WSP présente un graphique Quantile-Quantile illustrant l'importance de la longueur de rugosité sur les résultats de modélisation d'une source volumique près du sol et soutient que la représentativité n'est pas uniquement liée à la distance entre le site et la station météorologique [QQPlot_AERMOD;vol1;1000m;r0=0.01-v-0.7.png].

Si l'on croit que ce compte rendu est imprécis ou incomplet, des avis écrits rapportant les différences, erreurs ou omissions doivent être transmis en deçà de sept (7) jours ouvrables, faute de quoi ce compte rendu sera accepté tel quel.

DONNÉES ADDITIONNELLES

On peut trouver dans la littérature divers repères (« *benchmarks* ») afin d'évaluer les performances d'un modèle WRF (Bowden et coll., 2016; Emery et coll., 2001; Kamball-Cook et coll., 2005; McNally, 2009). WSP est d'avis que ces repères pourraient également être utilisés afin de comparer les données ERA5/ERA5-Land ainsi que les stations les unes envers les autres. Les résultats sont typiquement illustrés à l'aide d'un graphique de type « but de soccer », où diverses séries de données peuvent être comparées à une série de données de référence. La performance d'une série de données se retrouvant à l'intérieur des repères est considérée comme acceptable. Des repères différents sont également proposés pour des conditions simples et complexes (terrain et conditions météorologiques plus complexes). Enfin, il est important de souligner que ce type d'évaluation implique une comparaison heure par heure des données.

L'analyse a été effectuée par WSP sur les différentes données sous étude et est fournie en complément pour le MELCCFP. Chacune des stations est comparée aux autres stations ainsi qu'aux différentes données ERA5 [SoccerPlot]. Les données ERA5 extraites à proximité du site du projet Windfall sont également comparées aux différentes stations [SoccerPlot-WFL]. Les repères de Bowden (Bowden et coll., 2016; Table 3-1) ont été retenus pour l'analyse puisqu'ils couvrent les trois variables requises par AERMOD (température, direction et vitesse du vent), et ce, pour des conditions simples et complexes. Les deux types de repères sont d'ailleurs illustrés sur chacun des graphiques afin de relativiser l'analyse. Finalement, pour les données d'ECCC, il est important de rappeler que la résolution des données de direction de vent est de 10° et que la résolution des données de vitesse de vent est de 1 km/h (0.28 m/s) ou plus en fonction des stations et des années (voir section 2.2).

COMPTE RENDU DE RÉUNION

RÉFÉRENCE

BOWDEN, J., K. TALGO et Z. ADELMAN. 2016. *Western--State Air Quality Modeling Study (WSAQS) – Weather Research Forecast 2014 Meteorological Model Application/Evaluation*. En ligne: http://views.cira.colostate.edu/wiki/Attachments/Modeling/WAQS_2014_WRF_MPE_January2016.pdf.

EMERY, C., E. TAI et G. YARWOOD. 2001. *Enhanced Meteorological Modeling and Performance Evaluation for Two Texas Ozone Episodes*. Novato, CA.

KEMBALL-COOK, S., Y. JIA, C. EMERY et R. MORRIS. 2005. *Alaska mm5 modeling for the 2002 annual period to support visibility modeling*. Novato, CA. En ligne: https://views.cira.colostate.edu/docs/iwdw/modeling/wrap/2002/met/Alaska_MM5_DraftReport_Sept05.pdf.

MCNALLY, D.E. 2009. *12km MM5 Performance Goals*. Presentation to the Ad-Hoc Meteorology Group.

MELANIE CHABOT (MDDELCC). 10 janvier 2018. *OSK-WL-00009-WSP-EIA: Devis de modélisation - commentaires*.









WSP CANADA INC. (WSP). 2021. *Compte rendu de réunion du 17 mars 2021 - Confirmation de la méthodologie pour la modélisation de la dispersion atmosphérique - Projet Windfall*. Transmis par courriel à Vincent Veilleux et Pierre Ladevèze le 25 mars 2021.

WSP CANADA INC. (WSP). 2017. *Modélisation de la dispersion atmosphérique - Méthodologie - Projet minier lac Windfall*. Trois-Rivières (Québec), Canada.

Andreeanne Boisvert

De: Vanessa Millette
Envoyé: 5 janvier 2023 15:21
À: Hawey, Jessica
Cc: Gagnon, Alyson (DÉEPNM); Andreeanne Boisvert; Chaussé, Laurent
Objet: RE: EIE - Modélisation atmosphérique - Informations

Bonjour, j'ai pu aller télécharger les informations de WSP et mis sur vote Share, pouvez-vous me confirmer que vous avez bien l'info que voici :

 BinFrequencyPlot	Dossier de fichiers
 RosesDesVents	Dossier de fichiers
 RosesDesVents_InclVentsFaibles	Dossier de fichiers
 SoccerPlot	Dossier de fichiers
 SoccerPlot-WFL	Dossier de fichiers
 BinFrequencyByYear_WSPEED_YMT(53019)	Fichier PNG
 QQPlot_AERMOD;vol1;1000m;r0=0.01-v-0.7	Fichier PNG
 Windfall_InfoStations	Feuille de calcul Microsoft Excel

Me dire si ça fonctionne pour vous!
Merci.

Vanessa Millette
Directrice Environnement | Environment Director

 | www.osiskomining.com | TSX:OSK



Objet : TR: EIE - Modélisation atmosphérique - Informations

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

Québec 

Bonjour Mme Millette,

Bonne année 2023 et j'espère que vous avez passé un beau temps des Fêtes!

Nous n'avons pas été en mesure de télécharger les éléments sur *we transfer* car le délai a été dépassé. Voici un nouveau lien qui vous permettra de déposer les documents : [MELCCFP \(sharefile.com\)](https://sharefile.com). Une fois reçu, je pourrai vous revenir avec les orientations pour l'analyse de la modélisation atmosphérique.

Salutations,

Jessica Hawey | Chargée de projet, B.Sc.A.

Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et miniers
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

Objet : RE: EIE - Modélisation atmosphérique - Informations

Attention! Ce courriel provient d'une source externe.

Je fais le suivi avec vous à savoir quand pensez-vous nous revenir avec l'enlignement qui nous permettra de débiter la modélisation de la qualité de l'air (composante critique pour l'ÉIE).
Si vous pouvez nous faire un petit suivi afin qu'on puisse bien planifier l'avancement de cette composante, ce serait apprécié.
Bon retour de congé si c'est le cas!

À plus



Vanessa Millette | Directrice Environnement | Environment Director

Miniere Osisko
1100 ave. des Canadiens-de-Montréal
Bureau 200
Montréal, Canada H3B 2S2
M : 438-870-6237

www.osiskomining.com | TSX:OSK

Objet : EIE - Modélisation atmosphérique - Informations

Attention! Ce courriel provient d'une source externe.

Vous trouverez en pièce jointe le compte rendu de réunion en pièce jointe et je vous envoie également via WeTransfer les informations du consultant pour analyse des informations. Vous me direz si vous avez accès ou pas aux informations envoyées.

N'hésitez pas si vous voulez qu'on prenne un temps pour discuter à nouveau, surtout si vous avez un enlignement qui nous permettra de partir du bon pied pour réaliser cette modélisation de la qualité de l'air pour le projet Windfall. L'idée c'est que vous soyez confortable avec nos intrants, les données que l'on va utiliser pour réaliser cette modélisation importante pour le projet, pour l'étude d'impact.

Vous remerciant d'avance.

Joyeux temps des fêtes!



Vanessa Millette | Directrice Environnement | Environment Director

Miniere Osisko
1100 ave. des Canadiens-de-Montréal
Bureau 200
Montréal, Canada H3B 2S2
M : 438-870-6237

| www.osiskomining.com | TSX:OSK

ATTENTION: Ce courriel provenait de l'extérieur de l'organisation. Ne cliquez pas sur les liens ou n'ouvrez pas les pièces jointes à moins de reconnaître l'expéditeur et de savoir que le contenu est sûr.

CAUTION: This email originated from outside of the organization. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe.

Andreanne Boisvert

De: Vanessa Millette
Envoyé: 13 janvier 2023 17:09
À: Poirier, Julien; Lachance, Philippe
Cc: Brisson, Marie-Helene; Andreanne Boisvert
Objet: TR: EIE - Modélisation atmosphérique - Informations

PVI, réponse du MELCCFP!

Vanessa Millette
Directrice Environnement | Environment Director

www.osiskominig.com | TSX:OSK



Objet : RE: EIE - Modélisation atmosphérique - Informations

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

Québec 

Bonjour Mme Millette,

À la lumière des informations présentées et des consultations auprès de nos experts, les données de la station de Matagami (qui porte l'identifiant GMG-10791) seraient celles à retenir pour la modélisation. Ce choix est basé sur le fait que l'usage des données ERA5/ERA5-Land n'a pas fait l'objet d'une recommandation de la part de l'EPA. Selon notre compréhension, la performance du modèle AERMOD quand on utilise un jeu de données réalisé de la façon proposée avec les données de réanalyse n'a pas été évaluée.

Salutations,

Jessica Hawey | Chargée de projet, B.Sc.A.

Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et miniers
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

[REDACTED]

RE: EIE - Modélisation atmosphérique - Informations

Attention! Ce courriel provient d'une source externe.

Bonjour! Petit suivi à savoir s'il est possible de nous donner votre enlignement d'ici vendredi (demain), nous ne pouvons commencer la modélisation sans obtenir l'information au préalable. Le temps presse pour nous, je suis certaine que vous comprenez l'enjeu. Merci pour le suivi.

Bonne soirée!

Vanessa Millette

Directrice Environnement | Environment Director

[REDACTED] www.osiskomining.com | TSX:OSK



[REDACTED]

Objet : RE: EIE - Modélisation atmosphérique - Informations

[REDACTED]

Bonjour Mme Millette,

Nous avons bien obtenu les documents. Nous consultons les experts et nous vous revenons dans les meilleurs délai.

Salutations,

Jessica Hawey | Chargée de projet, B.Sc.A.

Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et miniers
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









[REDACTED]

[REDACTED]

Objet : RE: EIE - Modélisation atmosphérique - Informations

Attention! Ce courriel provient d'une source externe.

Bonjour, j'ai pu aller télécharger les informations de WSP et mis sur votre Share, pouvez-vous me confirmer que vous avez bien l'info que voici :

 BinFrequencyPlot	Dossier de fichiers
 RosesDesVents	Dossier de fichiers
 RosesDesVents_InclVentsFaibles	Dossier de fichiers
 SoccerPlot	Dossier de fichiers
 SoccerPlot-WFL	Dossier de fichiers
 BinFrequencyByYear_WSPEED_YMT(53019)	Fichier PNG
 QQPlot_AERMOD;vol1;1000m;r0=0.01-v-0.7	Fichier PNG
 Windfall_InfoStations	Feuille de calcul Microsoft Excel

Me dire si ça fonctionne pour vous!

Merci.

Vanessa Millette

Directrice Environnement | Environment Director

[REDACTED] www.osiskomining.com | TSX:OSK



[REDACTED]

Objet : TR: EIE - Modélisation atmosphérique - Informations



Bonjour Mme Millette,

Bonne année 2023 et j'espère que vous avez passé un beau temps des Fêtes!

Nous n'avons pas été en mesure de télécharger les éléments sur *we transfer* car le délai a été dépassé. Voici un nouveau lien qui vous permettra de déposer les documents : [MELCCFP \(sharefile.com\)](https://sharefile.com). Une fois reçu, je pourrai vous revenir avec les orientations pour l'analyse de la modélisation atmosphérique.

Salutations,

Jessica Hawey | Chargée de projet, B.Sc.A.

Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et miniers
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

Objet : RE: EIE - Modélisation atmosphérique - Informations

Attention! Ce courriel provient d'une source externe.

Je fais le suivi avec vous à savoir quand pensez-vous nous revenir avec l'enlignement qui nous permettra de débiter la modélisation de la qualité de l'air (composante critique pour l'ÉIE).

Si vous pouvez nous faire un petit suivi afin qu'on puisse bien planifier l'avancement de cette composante, ce serait apprécié. Bon retour de congé si c'est le cas!

À plus



Vanessa Millette | Directrice Environnement | Environment Director

Miniere Osisko
1100 ave. des Canadiens-de-Montréal
Bureau 200
Montréal, Canada H3B 2S2
M : 438-870-6237

www.osiskomining.com | TSX:OSK

Objet : EIE - Modélisation atmosphérique - Informations

Attention! Ce courriel provient d'une source externe.

Vous trouverez en pièce jointe le compte rendu de réunion en pièce jointe et je vous envoie également via WeTransfer les informations du consultant pour analyse des informations. Vous me direz si vous avez accès ou pas aux informations envoyées.

N'hésitez pas si vous voulez qu'on prenne un temps pour discuter à nouveau, surtout si vous avez un enlèvement qui nous permettra de partir du bon pied pour réaliser cette modélisation de la qualité de l'air pour le projet Windfall. L'idée c'est que vous soyez confortable avec nos intrants, les données que l'on va utiliser pour réaliser cette modélisation importante pour le projet, pour l'étude d'impact.

Vous remerciant d'avance.

Joyeux temps des fêtes!



Vanessa Millette | Directrice Environnement | Environment Director

Miniere Osisko
1100 ave. des Canadiens-de-Montréal
Bureau 200
Montréal, Canada H3B 2S2
M : 438-870-6237

| www.osiskominig.com | TSX:OSK

ATTENTION: Ce courriel provenait de l'extérieur de l'organisation. Ne cliquez pas sur les liens ou n'ouvrez pas les pièces jointes à moins de reconnaître l'expéditeur et de savoir que le contenu est sûr.

CAUTION: This email originated from outside of the organization. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe.

ATTENTION: Ce courriel provenait de l'extérieur de l'organisation. Ne cliquez pas sur les liens ou n'ouvrez pas les pièces jointes à moins de reconnaître l'expéditeur et de savoir que le contenu est sûr.

CAUTION: This email originated from outside of the organization. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe.

Andreanne Boisvert

De: Vanessa Millette
Envoyé: 15 mars 2023 15:34
À: Andreanne Boisvert
Objet: TR: EIE - Modélisation atmosphérique - Informations

Objet : RE: EIE - Modélisation atmosphérique - Informations

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

Québec 

Bonjour Mme Millette,

Comme l'annexe H du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère demande un minimum de 5 années de données météorologiques, l'usage d'une seule année de la station opérée près du lac Windfall ne serait pas conforme. Utiliser les données de Matagami permettrait, selon notre compréhension, d'avoir 5 années récentes et complètes de données météorologiques.

Bonne journée!

Laurent Chaussé, M.Sc.

Analyste – Modélisation de la dispersion atmosphérique et qualité de l'air

Direction de la qualité de l'air et du climat

Direction générale du suivi de l'état de l'environnement

<http://www.environnement.gouv.qc.ca>

Objet : RE: EIE - Modélisation atmosphérique - Informations

Attention! Ce courriel provient d'une source externe.

Pouvez-vous nous confirmer que nous ne pouvons pas utiliser nos données météorologiques de notre station météo au camp Windfall tel que recommandé dans l'annexe W de l'EPA étant donné que nous avons des données sur un an.

Merci et bonne soirée!



Vanessa Millette | Directrice Environnement | Environment Director

Minière Osisko
1100 ave. des Canadiens-de-Montréal
Bureau 200
Montréal, Canada H3B 2S2
M : 438-870-6237

www.osiskomining.com | TSX:OSK

[Redacted]

Objet : RE: EIE - Modélisation atmosphérique - Informations

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



Bonjour Mme Millette,

À la lumière des informations présentées et des consultations auprès de nos experts, les données de la station de Matagami (qui porte l'identifiant GMG-10791) seraient celles à retenir pour la modélisation. Ce choix est basé sur le fait que l'usage des données ERA5/ERA5-Land n'a pas fait l'objet d'une recommandation de la part de l'EPA. Selon notre compréhension, la performance du modèle AERMOD quand on utilise un jeu de données réalisé de la façon proposée avec les données de réanalyse n'a pas été évaluée.

Salutations,

Jessica Hawey | Chargée de projet, B.Sc.A.

Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et miniers
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

[Redacted]

[Redacted]

Objet : RE: EIE - Modélisation atmosphérique - Informations

Attention! Ce courriel provient d'une source externe.

Bonjour! Petit suivi à savoir s'il est possible de nous donner votre enlignement d'ici vendredi (demain), nous ne pouvons commencer la modélisation sans obtenir l'information au préalable. Le temps presse pour nous, je suis certaine que vous comprenez l'enjeu. Merci pour le suivi.

Bonne soirée!

Vanessa Millette

Directrice Environnement | Environment Director

[REDACTED] | www.osiskominer.com | TSX:OSK



[REDACTED]

Objet : RE: EIE - Modélisation atmosphérique - Informations



Bonjour Mme Millette,

Nous avons bien obtenu les documents. Nous consultons les experts et nous vous revenons dans les meilleurs délai.

Salutations,

Jessica Hawey | Chargée de projet, B.Sc.A.

Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et miniers
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

[REDACTED]

[REDACTED]

Objet : RE: EIE - Modélisation atmosphérique - Informations

Attention! Ce courriel provient d'une source externe.

Bonjour, j'ai pu aller télécharger les informations de WSP et mis sur vote Share, pouvez-vous me confirmer que vous avez bien l'info que voici :

BinFrequencyPlot	Dossier de fichiers
RosesDesVents	Dossier de fichiers
RosesDesVents_InclVentsFaibles	Dossier de fichiers
SoccerPlot	Dossier de fichiers
SoccerPlot-WFL	Dossier de fichiers
BinFrequencyByYear_WSPEED_YMT(53019)	Fichier PNG
QQPlot_AERMOD;vol1;1000m;r0=0.01-v-0.7	Fichier PNG
Windfall_InfoStations	Feuille de calcul Microsoft Excel

Me dire si ça fonctionne pour vous!
Merci.

Vanessa Millette
Directrice Environnement | Environment Director

[REDACTED] | www.osiskomining.com | TSX:OSK



[REDACTED]

Objet : TR: EIE - Modélisation atmosphérique - Informations



Bonjour Mme Millette,

Bonne année 2023 et j'espère que vous avez passé un beau temps des Fêtes!

Nous n'avons pas été en mesure de télécharger les éléments sur *we transfer* car le délai a été dépassé. Voici un nouveau lien qui vous permettra de déposer les documents : [MELCCFP \(sharefile.com\)](https://sharefile.com). Une fois reçu, je pourrai vous revenir avec les orientations pour l'analyse de la modélisation atmosphérique.

Salutations,

Jessica Hawey | Chargée de projet, B.Sc.A.

Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et miniers
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

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Objet : RE: EIE - Modélisation atmosphérique - Informations

Attention! Ce courriel provient d'une source externe.

Je fais le suivi avec vous à savoir quand pensez-vous nous revenir avec l'enlèvement qui nous permettra de débiter la modélisation de la qualité de l'air (composante critique pour l'ÉIE).
Si vous pouvez nous faire un petit suivi afin qu'on puisse bien planifier l'avancement de cette composante, ce serait apprécié.
Bon retour de congé si c'est le cas!

À plus



Vanessa Millette | Directrice Environnement | Environment Director

Miniere Osisko
1100 ave. des Canadiens-de-Montréal
Bureau 200
Montréal, Canada H3B 2S2
M : 438-870-6237

[REDACTED] | www.osiskomining.com | TSX:OSK

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Objet : EIE - Modélisation atmosphérique - Informations

Attention! Ce courriel provient d'une source externe.

Vous trouverez en pièce jointe le compte rendu de réunion en pièce jointe et je vous envoie également via WeTransfer les informations du consultant pour analyse des informations. Vous me direz si vous avez accès ou pas aux informations envoyées.

N'hésitez pas si vous voulez qu'on prenne un temps pour discuter à nouveau, surtout si vous avez un enlèvement qui nous permettra de partir du bon pied pour réaliser cette modélisation de la qualité de l'air pour le projet Windfall. L'idée c'est que vous soyez confortable avec nos intrants, les données que l'on va utiliser pour réaliser cette modélisation importante pour le projet, pour l'étude d'impact.

Vous remerciant d'avance.

Joyeux temps des fêtes!



Vanessa Millette | Directrice Environnement | Environment Director

Miniere Osisko
1100 ave. des Canadiens-de-Montréal
Bureau 200
Montréal, Canada H3B 2S2
M : 438-870-6237

www.osiskomining.com | TSX:OSK

ATTENTION: Ce courriel provenait de l'extérieur de l'organisation. Ne cliquez pas sur les liens ou n'ouvrez pas les pièces jointes à moins de reconnaître l'expéditeur et de savoir que le contenu est sûr.

CAUTION: This email originated from outside of the organization. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe.

ATTENTION: Ce courriel provenait de l'extérieur de l'organisation. Ne cliquez pas sur les liens ou n'ouvrez pas les pièces jointes à moins de reconnaître l'expéditeur et de savoir que le contenu est sûr.

CAUTION: This email originated from outside of the organization. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe.

ATTENTION: Ce courriel provenait de l'extérieur de l'organisation. Ne cliquez pas sur les liens ou n'ouvrez pas les pièces jointes à moins de reconnaître l'expéditeur et de savoir que le contenu est sûr.

CAUTION: This email originated from outside of the organization. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe.

ANNEXE

D

**ANALYSE GÉOCHIMIQUE DES
MATÉRIAUX MINIERS EN SOUTIEN
AU MODÈLE PRÉDICTIF DE QUALITÉ
DE L'AIR**



NOTE TECHNIQUE

CLIENT :	Minière Osisko inc.		
PROJET :	Projet minier Windfall	Réf. WSP :	142-2148985709-MTF-Rev0
OBJET :	Analyse géochimique des matériaux miniers en soutien au modèle prédictif de qualité de l'air	DATE :	15 mars 2023
DESTINATAIRE :	Andréanne Boisvert, Vice-présidente, Environnement et Relations communautaires		
C.C. :	Julien Poirier, Ken de Vos (WSP)		

1 INTRODUCTION

En tant que société d'exploration minière et de mise en valeur de propriétés de ressources de métaux précieux au Canada, Minière Osisko inc. (Osisko) souhaite mettre en exploitation un complexe minier comprenant une mine souterraine, afin d'y extraire de l'or et de procéder à son traitement sur place.

Osisko a mandaté l'équipe de géochimie de WSP Canada Inc. (WSP) afin d'effectuer une étude géochimique (ou géoenvironnementale) des matériaux miniers qui vise à définir des intrants pour les sources du modèle prédictif de la qualité de l'air. Ce modèle est en cours de développement par l'équipe de modélisation de la qualité de l'air de WSP.

Cette étude a aussi été réalisée en complément à l'étude d'impact sur l'environnement du projet minier aurifère Windfall (N/Réf. 201-11330-19).

1.1 CONTEXTE

Le modèle prédictif de qualité de l'air tient compte des particules fines qui peuvent être dispersées par le vent depuis la surface du site. Le site contient actuellement une halde à stériles, un banc d'emprunt et des routes minières construites à partir de matériaux en provenance du banc d'emprunt. Les infrastructures minières projetées du projet Windfall comprendront notamment l'extension de la halde à stériles et un parc à résidus. Ainsi, le modèle prédictif de qualité de l'air nécessite des données géochimiques représentatives de ces matériaux miniers.

1.2 OBJECTIF DE L'ÉTUDE

L'objectif de l'étude est de fournir des données géochimiques qui permettront de définir les sources du modèle prédictif de qualité de l'air selon les exigences de l'équipe de modélisation de la qualité de l'air de WSP en ce qui concerne les matériaux miniers (c.-à-d. les stériles, les résidus, les particules fines de la surface des chemins miniers, le minerai et le mort-terrain).

Les données d'entrée du modèle ont nécessité l'évaluation de la teneur en silice cristalline (SiO_2) dans les stériles, les résidus et les particules fines provenant de la surface des routes minières, ainsi que la teneur en métaux dans le mort-terrain et le minerai.

Les activités réalisées pour cet objectif étaient les suivantes :

- Mettre en œuvre un programme d'analyse géochimique en laboratoire;
- Coordonner l'analyse des échantillons recueillis par Osisko ou déjà entreposés au laboratoire de SGS;
- Compiler et interpréter les données.

Les méthodes et les résultats de ces activités sont présentés dans les sections suivantes de ce document.

1.3 ÉQUIPE DE PROJET

Les rôles et responsabilités de l'équipe du projet étaient les suivants.

Équipe de modélisation de la qualité de l'air :

- Julien Poirier (ing., M.Sc.) : Conseiller l'équipe de géochimie sur les besoins de saisie.

Équipe de géochimie :

- Evelyn Tennant (B.Sc.), scientifique de l'environnement : Coordinatrice du projet, coordination des échantillons avec les laboratoires et compilation des données.
- Elizabeth Walsh (géo., M.Sc.), hydrogéochimiste senior : Gestionnaire de projet, sélection d'échantillons représentatifs de stériles à partir de l'ensemble des échantillons disponibles, développement d'un programme analytique pour répondre aux exigences de l'équipe de modélisation de la qualité de l'air, analyse des données et rédaction du memorandum technique.
- Youri Brochu (géo., M.Sc.A.), hydrogéologue principal : Conseiller technique pour appuyer l'élaboration du programme d'analyse et l'examen principal, révision du memorandum technique.
- Ken De Vos (géo., M.Sc.), géochimiste principal : Directeur des études géochimiques du projet Windfall.

Équipe d'Osisko :

- Recueillir et fournir des échantillons représentatifs de particules fines de la surface du chemin de la mine (selon les directives écrites de l'équipe de modélisation de la qualité de l'air du WSP) et des résidus (selon les directives d'Osisko).

2 ÉCHANTILLONS TESTÉS

Des échantillons de divers matériaux miniers ont été testés dans le cadre de cette étude ou d'un programme géochimique antérieur (WSP, 2023). Le nombre total d'échantillons, ainsi que la méthode de prélèvement, sont indiqués au tableau 1.

Tableau 1 Liste des échantillons

Type d'échantillon	Nombre total d'échantillons	Méthode de prélèvement	Demande de l'équipe de modélisation de la qualité de l'air	Source de l'échantillon
Fraction totale				
Résidus	9	Mélanges représentatifs déterminés par Osisko	Teneur en silice cristalline dans la fraction totale	Cette étude (section 3.1)
Stériles	35	Cinq échantillons par lithologie représentant la gamme des teneurs en silice totale	Teneur en silice cristalline dans la fraction totale	WSP (2023)
Minerai	21	Échantillons existants du programme géochimique précédent	Teneur en métaux dans la fraction totale	WSP (2023)
Mort-terrain	203	Échantillons existants du programme géochimique précédent	Teneur en métaux dans la fraction totale	WSP (2023)
Particules fines				
Particules fines provenant de la surface des routes minières	5	Échantillons de particules fines prélevés à la surface de la route de la mine	Teneur en silice cristalline dans les fractions < 10 µm (PM ₁₀) et < 4 µm (PM ₄)	Cette étude (Section 3.1)

Les lithologies des stériles du projet Windfall analysées dans le cadre de l'étude géochimique du WSP (2023) sont les suivantes :

- V1 : Felsiques intrusives (rhyolite/dacite);
- V2 : Volcaniques intermédiaires à mafiques (basalte/andésite);
- I1 Frg : Intrusifs felsiques (granodiorite fragmentaire);
- I1P/I2P : Intrusifs felsiques (granodiorite);
- I2F/I13 : Intrusifs felsiques (granodiorite avec hématite);
- I3A : Intrusions mafiques (gabbro/diorite);
- S6 : Sédiments.

3 MÉTHODOLOGIE

3.1 PROGRAMME ET PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE

Des particules fines ont été échantillonnées sur la surface des routes de la mine par Osisko le 1^{er} octobre 2022 selon les instructions écrites fournies par l'équipe de modélisation de la qualité de l'air de WSP. Les instructions écrites suivaient les directives de ces documents : US EPA AP-42, Annexes C-1 et C-2 et ASTM C-136. Le protocole indique de collecter les échantillons en balayant la surface d'une route avec un balai dans des conditions avec une absence de vent, puis de placer les échantillons dans des seaux en plastique. Chaque échantillon est composé de cinq sous-échantillons prélevés à différents endroits de la surface des routes minières.

Des échantillons de résidus ont été produits par SGS selon les instructions d'Osisko et, depuis, les matériaux miniers d'Osisko ont été expédiés au laboratoire.

Des échantillons de stériles, de minerai et de mort-terrain ont été prélevés dans le cadre d'une étude antérieure. Les détails des procédures d'échantillonnage sont fournis dans le rapport de WSP (2023).

3.2 PROGRAMME D'ANALYSE EN LABORATOIRE

Le programme analytique de cette étude, résumé au tableau 2, a été élaboré par WSP et réalisé par SGS à Lakefield (Ontario), laboratoire certifié par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) pour les tests réglementés par le CEAEQ.

Les méthodes d'analyse sont décrites ci-dessous.

Analyses des fractions totales

- Diffraction de rayons X (DRX) pour l'identification des phases cristallines. La silice cristalline est composée de trois principaux polymorphes (quartz alpha, cristobalite et tridymite) qui nécessitent des méthodes d'analyse différentes :
 - DRX quantitative avec un pic de diffraction pour quantifier le quartz alpha.
 - DRX semi-quantitatif avec raffinement Reitveld pour quantifier la cristobalite, la tridymite et d'autres contenus minéraux.
- Métaux extractibles sur la fraction solide, selon la méthode MA.200 - Met 1.2 (CEAEQ, 2020).

Analyses des particules fines

- Pour faciliter la caractérisation des fractions granulométriques PM₄ et PM₁₀, des échantillons de particules fines provenant de la surface de la route de la mine ont d'abord été tamisés à sec avec un tamis de 75 µm pour créer une fraction < 75 µm.
- La fraction < 75 µm a été analysée par évaluation quantitative des minéraux (QEMSCAN) avec la méthode de microscopie électronique à balayage (MEB) pour analyser le pourcentage massique de silice cristalline totale libérée (c.-à-d., non encaissée dans un autre minéral) par fraction granulométrique.
- La distribution du volume des particules de la fraction < 75 µm a été mesurée à l'aide de l'analyse laser de Malvern, afin d'assurer le contrôle de qualité de la distribution de la taille des grains rapportée par QEMSCAN.
- Pour la réconciliation des données QEMSCAN, la fraction < 75 µm a aussi fait l'objet des analyses suivantes :
 - Analyse sur la fraction totale des éléments majeurs par fluorescence X (FRX), pour la réconciliation de la teneur en éléments majeurs mesurée par QEMSCAN.
 - Soufre total (S) et carbone total (C) selon la méthode MA.110 ACISOL 1.0 (CEAEQ, 2014), pour la réconciliation des données QEMSCAN (c.-à-d., la teneur en carbonates et en sulfures).

Tableau 2 Programme analytique

Type d'échantillon		Analyse / nombre d'échantillons					
		DRX	FRX	MA200	C et S	QEMSCAN	Malvern
Stériles		35	35*	35*	35*	0	0
Résidus		9	9	9	9	0	0
Particules fines provenant de la surface des routes minières	Fraction totale	5	5	5	5	0	0
	Fraction < 75 µm	5	5	0	0	5	4**
Minerai		0	21*	21*	21*	0	0
Mort-terrain		0	0	203*	30*	0	0

Notes

* : Analyse réalisée dans le cadre de l'étude WSP (2023).

** : Masse insuffisante dans l'échantillon pour effectuer une analyse sur un échantillon de particules fines provenant de la surface des routes minières.

3.3 DISCUSSION AVEC L'ÉQUIPE DU LABORATOIRE

Des réunions ont eu lieu entre les membres de l'équipe de WSP et les spécialistes du laboratoire SGS à Lakefield pendant les étapes de développement et d'interprétation des données. Les informations recueillies lors de ces réunions ont été utilisées dans le cadre de l'analyse des données (section 3.4) et de l'interprétation des résultats (section 4.0).

- Le 12 octobre 2022, WSP (Elizabeth Walsh, Bart De Baere, et Evelyn Tennant) a rencontré SGS Lakefield pour discuter de l'objectif de l'analyse de la silice cristalline dans les fractions PM₄ et PM₁₀ des échantillons de poussière et des méthodes d'analyse.
- Le 24 janvier 2023, WSP (Elizabeth Walsh et Evelyn Tennant) a rencontré à nouveau SGS Lakefield pour examiner les résultats et les formats de sortie de QEMSCAN en ce qui concerne i) les intrants pour le calcul de la silice cristalline dans les PM₄ et PM₁₀ (section 3.4), ii) les résultats des analyses granulométriques par Malvern et par QEMSCAN.

3.4 ANALYSE DES DONNÉES QEMSCAN POUR LES PARTICULES FINES

Le calcul de la silice cristalline dans les PM₄ et PM₁₀ à partir de l'analyse QEMSCAN a été ajusté pour les échantillons de particules fines provenant de la surface des routes minières en utilisant la méthodologie suivante.

Le pourcentage massique de silice cristalline libérée dans les fractions de taille d'échantillon de PM₄ et PM₁₀ est déterminé en utilisant l'équation 1 :

$$\% \text{ SiO}_2 \text{ dans PM}_N = \frac{\% \text{ SiO}_2 \text{ totale PM}_N}{\% \text{ PM}_N} \times 100\% \quad [\text{Eq. 1}]$$

- « % SiO₂ dans PM_N » : pourcentage massique de silice cristalline libérée dans la fraction granulométrique.
- « % SiO₂ totale PM_N » : pourcentage massique de silice cristalline libérée dans la fraction de taille N, par rapport à la fraction totale de l'échantillon (fraction < 75 µm).
- « % PM_N » : pourcentage en masse de PM_N, par rapport à la fraction totale de l'échantillon (fraction < 75 µm).

Un exemple de calcul pour l'échantillon CH-1-75 µm est présenté dans le Tableau 3.

La granulométrie des échantillons a été mesurée à l'aide d'un analyseur Malvern sur un échantillon sec (rapportée en pourcentage volumique) et à l'aide de QEMSCAN (rapportée en pourcentage de masse). La distribution granulométrique volumique mesurée par l'analyseur Malvern était généralement supérieure à celle mesurée par QEMSCAN dans la fraction fine, et inférieure à celle mesurée par QEMSCAN dans les fractions plus grandes, ce qui est conforme aux attentes de la méthode, comme indiqué dans la section 4.0. Les données sur la taille des grains mesurée par QEMSCAN ont été retenues pour être utilisées dans les calculs afin de conserver la cohérence entre les unités.

Tableau 3 Exemple de calcul de la silice cristalline libérée par fraction de taille pour l'échantillon CH-1-75 µm

Fraction de la taille	Résultats QEMSCAN		% SiO ₂ dans PM _N (selon l'équation 1)
PM ₁₀	<p>17,39 % massique</p> <p>■ < 75 µm ■ < 10 µm</p>	<p>3,42 % massique</p> <p>■ < 75 µm ■ SiO₂ < 10 µm</p>	$100 \% \times \frac{3,42 \% \text{ massique}}{17,39 \% \text{ massique}} = 21,0 \% \text{ massique}$
	<p>La fraction < 75 µm est composée de 17,39 % (massique) de particules < 10 µm.</p>	<p>La fraction < 75 µm est composée de 3,42 % (massique) de silice cristalline < 10 µm.</p>	
PM ₄	<p>2,58 % massique</p> <p>■ < 75 µm ■ < 10 µm</p>	<p>0,78 % massique</p> <p>■ < 75 µm ■ < SiO₂ 10 µm</p>	$100 \% \times \frac{0,78 \% \text{ massique}}{2,58 \% \text{ massique}} = 30 \% \text{ massique}$
	<p>La fraction < 75 µm est composé de 2,58 % (massique) de particules < 4 µm.</p>	<p>La fraction < 75 µm est constituée de 0,78 % (massique) de silice cristalline < 4 µm.</p>	

4 RÉSULTATS

Les résultats tabulés des analyses XRF, DRX, MA.200, QEMSCAN, C et S pour tous les matériaux, conformément aux tableaux 1 et 2 sont joints en annexe A, et les rapports de laboratoire en annexe B.

4.1 RÉSULTATS DES ÉCHANTILLONS DE FRACTION TOTALE

Les paramètres de la distribution statistique des échantillons de fraction totale (minimum, maximum, moyenne, percentiles 25 et 75) sont inclus dans l'annexe A, selon les exigences du modèle prédictif de qualité de l'air.

4.2 RÉSULTATS POUR LES PARTICULES FINES

Les paramètres de la distribution statistique des échantillons de particules fines (minimum, maximum, moyenne, percentiles 25 et 75) sont inclus à l'annexe A, selon les exigences du modèle de qualité de l'air.

Une réconciliation acceptable a été observée entre les résultats de concentrations des métaux et du soufre quantifier par XRF et QEMSCAN (annexe B).

Les résultats de l'analyse XRD montrent que les échantillons de particules fines provenant de la surface des routes minières contiennent entre 22,7 et 29,9 % (massique) de silice cristalline, composée de 98 % à 100 % de quartz alpha. De la cristobalite en quantité mineure a été mesurée dans les échantillons CH-1 et CH-2, à la fois dans la fraction totale et dans la fraction < 75 µm. Des traces de tridymite ont été détectées dans l'échantillon CH-5, uniquement dans la fraction < 75 µm.

Les résultats des données QEMSCAN sur les échantillons de particules fines provenant de la surface des routes minières dans la fraction < 75 µm ont fourni des concentrations totales de silice cristalline libérée de 19,5 à 21,0 % (massique) dans les PM₁₀, et de 26 à 30 % (massique) dans les PM₄.

Il existe des limites inhérentes à l'utilisation de la microscopie électronique à balayage (c.-à-d. QEMSCAN) pour l'analyse les fractions de la taille des PM₄ et PM₁₀ :

- L'analyse effectuée sur la fraction < 75 µm peut potentiellement entraîner une sous-estimation de la quantité de grains fins dans les échantillons de particules fines provenant de la surface des routes minières, car les grains plus grossiers peuvent avoir masqué les grains plus fins lors du traitement des données de l'appareil par le logiciel QEMSCAN. Une masse insuffisante de l'échantillon ne permettait pas le tamisage de l'échantillon à une fraction de taille plus fine.
- Le diamètre du rayon du microscope électronique à balayage du QEMSCAN est d'environ 3 µm; cela limite la précision des mesures de la taille des grains de QEMSCAN dans la fraction plus fine et inférieure à environ 2 µm. Une évaluation de la taille des grains rapportée par QEMSCAN en comparaison avec la taille des grains mesurée par Malvern suggère que le QEMSCAN peut sous-estimer la quantité de matériau dans les tailles de grain plus fines, en particulier dans la gamme PM₄.

Les limitations des données du QEMSCAN impliquent que le numérateur et le dénominateur de l'équation 1 sont potentiellement sous-estimés ; le rapport entre ces deux valeurs obtenues avec la même méthode a été jugé plus précis et robuste que l'introduction d'une méthode différente dans l'équation (c.-à-d. la taille des grains de Malvern, mesurée en pourcentage du volume).

Les résultats des teneurs en silice calculées pour les fractions PM₁₀ et PM₄ sont similaires aux teneurs en silice cristalline totale mesurées dans les échantillons de fraction totale par DRX. Ainsi, les données sont considérées comme appropriées pour être utilisées pour définir les sources dans le modèle prédictif de la qualité de l'air.

5 RECOMMANDATIONS

Il est recommandé d'utiliser les résultats du programme d'analyse géochimiques de cette étude pour définir les sources du modèle prédictif de qualité de l'air en ce qui concerne les matériaux miniers (c.-à-d. les stériles, les résidus, les particules fines provenant de la surface des routes minières, le minerai et le mort-terrain), ainsi que pour la gestion environnementale du projet Windfall.

6 CONDITIONS ET LIMITATIONS

Les conditions et limitations de cette étude sont présentées dans le document intitulé « Conditions générales et limitations - Rapport d'expertise technique » joint en annexe C.

Evelyn Tennant, B.Sc.
Coordinatrice de projet



Yuri Brochu, M.Sc., géo.
Hydrogéologue principal

ET/EW/YB/

Encl.

Annexe A - Résultats des analyses géochimiques
Annexe B - Certificats d'analyses du laboratoire
Annexe C - Conditions et limitations



Elizabeth Walsh, M.Sc., géo.
Hydrogéochimiste senior

RÉFÉRENCES

- ASTM International (ASTM), 2015. Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates. ASTM C-136.
- Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2014. *Détermination du pouvoir neutralisant, du potentiel générateur d'acide et du potentiel acidogène d'un solide. Méthode MA. 110 ACISOL 1.0*, Rév. 4, Gouvernement du Québec. 17 p.
- Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2020. *Détermination des métaux : méthode de spectrométrie de masse à source ionisante à plasma d'argon. Méthode MA. 200 - Mét.1.2*, Rév. 7. Gouvernement du Québec. 35 p.
- United States Environmental Protection Agency (US EPA), 1995. *Compilation of Air Emissions Factors (AP-42)*. Annexes C-1 et C-2.
- WSP, 2023. *Caractérisation géochimique des matériaux miniers pour le projet Windfall au Québec*. GAL137-2148985706-RF-Rev0.



ANNEXE A

Résultats des analyses géochimiques

Osisko Mining Inc. - Windfall

Tableau 1. Soufre et carbone des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	Soufre	Carbone
			% masse	% masse
Guide de caractérisation (MELCC, 2020)				
			> 0.04	
OSK-W-19-1949-W1-635	Stériles	I1 Frg	0.32	1.1
OSK-W-19-1857-W2-895	Stériles	I1 Frg	0.08	0.86
OSK-W-19-909-W12-770	Stériles	I1 Frg	0.56	0.89
OKS-W-21-2629-720	Stériles	I1 Frg	0.15	1.3
OSK-W-18-1759-190	Stériles	I1 Frg	0.48	0.45
Stériles - I1 Frg	Nb.		5	5
	Min.		0.08	0.45
	Max.		0.56	1.3
	Moyenne		0.32	0.92
	Écart type		0.21	0.32
	25e percentile		0.15	0.86
	75e percentile		0.48	1.1
OSK-W-20-2375-916	Stériles	I1P	0.67	0.84
OSK-W-19-1897-880	Stériles	I1P	0.88	0.39
OSK-W-19-1897-983	Stériles	I1P	1.5	0.48
OSK-W-21-2252-1013	Stériles	I1P	0.46	1.2
OSK-W-21-2605-1332	Stériles	I1P	1.7	0.54
OSK-W-19-1181-W5-795	Stériles	I1P	0.076	0.55
Stériles - I1P	Nb.		6	6
	Min.		0.076	0.39
	Max.		1.7	1.2
	Moyenne		0.87	0.66
	Écart type		0.61	0.3
	25e percentile		0.51	0.49
	75e percentile		1.3	0.76
WST-21-0647-161.5	Stériles	I2F	0.087	0.63
WST-22-1020-160	Stériles	I2F	0.16	0.39
OSK-W-21-2531-655	Stériles	I2F	0.48	0.88
WST-21-0621-155	Stériles	I2F	0.009	0.55
OSK-W-21-2512-W3-550	Stériles	I2F	0.18	1.0
OSK-W-16-309-W2-645	Stériles	I2F	0.28	0.84
Stériles - I2F	Nb.		6	6
	Min.		0.009	0.39
	Max.		0.48	1.0
	Moyenne		0.2	0.72
	Écart type		0.16	0.23
	25e percentile		0.1	0.57
	75e percentile		0.25	0.87
WST-21-0878-517	Stériles	I3A	0.73	3.6
OSK-W-20-2397-W1-680	Stériles	I3A	0.031	1.9
OSK-W-19-1857-W2-1110	Stériles	I3A	0.013	2.7
OSK-W-17-1079-580	Stériles	I3A	0.49	2.4
OSK-W-19-1181-W5-970	Stériles	I3A	0.047	2.7
Stériles - I3A	Nb.		5	5
	Min.		0.013	1.9
	Max.		0.73	3.6
	Moyenne		0.26	2.6
	Écart type		0.33	0.6
	25e percentile		0.031	2.4
	75e percentile		0.49	2.7
OSK-W-21-2544-838	Stériles	S6	0.82	1.1
OSK-W-21-2613-1042	Stériles	S6	1.8	0.72
OSK-W-20-2283-W7-888	Stériles	S6	0.59	0.31
Stériles - S6	Nb.		3	3
	Min.		0.59	0.31
	Max.		1.8	1.1
	Moyenne		1.1	0.7
	Écart type		0.66	0.38
	25e percentile		0.7	0.51
	75e percentile		1.3	0.89
OSK-W-21-2587-1060	Stériles	V1	0.7	0.46
OSK-W-21-2252-W12-922	Stériles	V1	0.99	0.091
OSK-W-17-859-240	Stériles	V1	0.23	1.9
OSK-W-19-1857-W2-1030	Stériles	V1	0.46	0.58
OSK-W-19-909-W12-955	Stériles	V1	0.59	0.31
Stériles - V1	Nb.		5	5
	Min.		0.23	0.091
	Max.		0.99	1.9
	Moyenne		0.59	0.67
	Écart type		0.28	0.7
	25e percentile		0.46	0.31
	75e percentile		0.7	0.58
WST-21-0873-330	Stériles	V2	0.5	3.2
WST-18-0024-50	Stériles	V2	3.8	0.29
OSK-W-17-1369-315	Stériles	V2	0.33	1.2
OSK-W-17-663-W2-680	Stériles	V2	3.7	0.28
OSK-W-19-1412-W3-765	Stériles	V2	0.2	2.0
Stériles - V2	Nb.		5	5
	Min.		0.2	0.28
	Max.		3.8	3.2
	Moyenne		1.7	1.4
	Écart type		1.9	1.2
	25e percentile		0.33	0.29
	75e percentile		3.7	2.0

Osisko Mining Inc. - Windfall

Tableau 1. Soufre et carbone des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	Soufre	Carbone
			% masse	% masse
Guide de caractérisation (MELCC, 2020)				
			> 0.04	
P3-I	Minerai	-	1.8	1.1
E-CA-U-H	Minerai	-	5.3	0.63
E-CA-U-L	Minerai	-	3.8	0.4
Under Dog A	Minerai	-	4.4	0.19
E-27-D-H	Minerai	-	8.3	0.35
E-27-D-L	Minerai	-	7.0	0.19
E-27-U-L	Minerai	-	7.6	0.31
E-CA-D-H	Minerai	-	6.4	0.52
E-CA-D-L	Minerai	-	4.9	0.78
Triple Lynx LG	Minerai	-	1.3	0.27
Lynx 4 LP-LG	Minerai	-	2.8	1.1
Lynx 4 HP-LG	Minerai	-	3.8	0.29
Triple Lynx MG/HG	Minerai	-	2.5	0.51
Lynx 4 LP-MG/HG	Minerai	-	3.8	0.77
Lynx 4 HP-MG/HG	Minerai	-	3.3	1.4
P3-J	Minerai	-	2.3	1.4
Under Dog B	Minerai	-	2.8	0.26
E-27-U-H	Minerai	-	7.5	0.24
Under Dog C	Minerai	-	12	0.14
P3-K	Minerai	-	2.5	1.0
P3-L	Minerai	-	1.9	1.0
Minerai		Nb.	21	21
		Min.	1.3	0.14
		Max.	12	1.4
		Moyenne	4.6	0.61
		Écart type	2.7	0.4
		75e percentile	2.5	0.27
		75e percentile	6.4	1.0
RC-F03-21	Mort terrain	-	0.36	1.7
VR2-F01-21_CR-7	Mort terrain	-	3.7	1.1
VR3-F01-21_CR-5	Mort terrain	-	0.054	1.4
HMBT-F01-21_CF-2	Mort terrain	-	0.031	1.0
HMBT-F02-21_CF-2	Mort terrain	-	<0.02	<0.1
HMBT-F03-21_CH3 (CF-3?)	Mort terrain	-	<0.02	<0.1
HMTN-F01-21_CF-1	Mort terrain	-	<0.02	0.2
UTE-F02-21_CF-1	Mort terrain	-	0.11	18
AHS-TR03-21-19-31	Mort terrain	-	0.061	1.4
BI-TR01-21-107-189	Mort terrain	-	0.13	<0.1
TU-F01-21_CF-1B	Mort terrain	-	0.072	0.2
TU-F03-21_CF-1	Mort terrain	-	<0.02	2.4
BD-TR02-21-150-170	Mort terrain	-	<0.02	0.1
TU-TR01-21-52-190	Mort terrain	-	<0.02	<0.1
HMBT-F01-21_CF-3	Mort terrain	-	<0.02	1.1
HMBT-F02-21_CF-4	Mort terrain	-	<0.02	<0.1
HMBT-F02-21_CF-6	Mort terrain	-	<0.02	<0.1
HMBT-F03-21_CF-7	Mort terrain	-	<0.02	<0.1
TU-F03-21_CF-3	Mort terrain	-	<0.02	<0.1
TS-F02-21_CF-1	Mort terrain	-	0.034	10
BH-F01-21_CF-1	Mort terrain	-	<0.02	3.1
BD-F03-21_CF-1	Mort terrain	-	0.042	42
R-F01-21_CF-1	Mort terrain	-	<0.02	32
HMBT-F01-21_CR-4	Mort terrain	-	0.15	1.2
TU-F01-21_CR-3	Mort terrain	-	0.56	5.0
TU-F02-21_CR-2	Mort terrain	-	<0.02	0.5
BD-F01-21_21_CR-2	Mort terrain	-	0.05	2.0
BK-F01-21_CR-2	Mort terrain	-	0.24	1.1
HMT-F03-21_CR-4	Mort terrain	-	0.25	1.0
CONC-F02-21_CR-3	Mort terrain	-	0.048	2.1
Mort terrain		Nb.	30	30
		Min.	< 0.02	< 0.1
		Max.	3.7	42
		Moyenne	0.2	4.3
		Écart type	0.66	9.7
		75e percentile	0.1	2.1
Zone 1 - Mix 1	Résidus	-	2.3	1.3
Zone 1 - Mix 2	Résidus	-	2.0	0.75
Zone 1 - Mix 3	Résidus	-	2.5	0.96
Résidus - Zone 1		Nb.	3	3
		Min.	2.0	0.75
		Max.	2.5	1.3
		Moyenne	2.3	0.99
		Écart type	0.23	0.26
		75e percentile	2.2	0.86
Zone 2 - Mix 1	Résidus	-	2.1	0.8
Zone 2 - Mix 2	Résidus	-	2.0	0.8
Zone 2 - Mix 3	Résidus	-	2.1	1.4
Résidus - Zone 2		Nb.	3	3
		Min.	2.0	0.8
		Max.	2.1	1.4
		Moyenne	2.1	0.99
		Écart type	0.059	0.33
		75e percentile	2.1	1.1

Osisko Mining Inc. - Windfall

Tableau 1. Soufre et carbone des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	Soufre	Carbone
			% masse	% masse
Guide de caractérisation (MELCC, 2020)				
			> 0.04	
Zone 3 - Mix 1	Résidus	-	3.6	1.4
Zone 3 - Mix 2	Résidus	-	5.3	0.66
Zone 3 - Mix 3	Résidus	-	4.6	0.74
Résidus - Zone 3		Nb.	3	3
		Min.	3.6	0.66
		Max.	5.3	1.4
		Moyenne	4.5	0.92
		Écart type	0.85	0.38
		75e percentile	4.9	1.0
CH-1	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	0.04	0.14
CH-2	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	0.04	0.33
CH-3	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	0.05	0.66
CH-4	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	0.06	0.3
CH-5	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	0.04	0.8
Particules fines collectées sur les surfaces routières		Nb.	5	5
		Min.	0.04	0.14
		Max.	0.06	0.8
		Moyenne	0.05	0.45
		Écart type	0.01	0.28
		75e percentile	0.05	0.7
CH-1 -75um	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	0.04	0.39
CH-2 -75um	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	0.04	0.36
CH-3 -75um	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	0.15	0.71
CH-4 -75um	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	0.16	0.6
CH-5 -75um	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	0.19	0.9
Particules fines collectées sur les surfaces routières		Nb.	5	5
		Min.	0.04	0.14
		Max.	0.06	0.8
		Moyenne	0.05	0.45
		Écart type	0.01	0.28
		75e percentile	0.05	0.7

Tableau 2. Oxydes majeurs des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Cr ₂ O ₃	V ₂ O ₅	Perte au feu	Somme	
			% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse
OSK-W-19-1949-W1-635 OSK-W-19-1857-W2-895 OSK-W-19-909-W12-770 OKS-W-21-2629-720 OSK-W-18-1759-190	Stériles	11 Frg	68	14	2.6	1.5	2.9	0.47	3.5	0.3	0.07	0.03	<0.01	<0.01	5.9	99	
			68	15	2.3	1.1	3.8	1.5	2.4	0.27	0.08	0.03	<0.01	<0.01	5.2	100	
			72	13	2.5	1.2	2.4	1.0	2.4	0.23	0.04	0.03	<0.01	<0.01	4.7	99	
			65	15	3.6	1.4	4.2	2.0	2.0	0.3	0.09	0.04	0.06	<0.01	<0.01	6.4	100
			75	14	2.2	0.96	1.2	0.49	3.4	0.28	0.06	0.03	0.03	<0.01	<0.01	3.6	100
Stériles - 11 Frg	Nb.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
			Min.	13	2.2	0.96	1.2	0.47	1.9	0.23	0.04	0.03	<0.01	<0.01	3.6	99	
			Max.	15	3.6	1.5	4.2	2.0	3.5	0.3	0.09	0.06	0.01	0.01	6.4	100	
			Moyenne	14	2.6	1.2	2.9	1.1	2.7	0.28	0.068	0.036	0.013	0.01	0.01	5.2	100
			Écart type	0.97	0.56	0.23	1.2	0.66	0.68	0.029	0.019	0.013	0.01	0.01	0	1.1	0.56
Stériles - 12F	Nb.	68	68	15	1.7	0.63	2.5	4.9	1.9	0.24	0.063	0.02	0.01	0.01	3.2	99	
			75	15	2.8	1.4	3.4	5.1	2.0	0.31	0.15	0.048	0.01	0.01	4.6	100	
			Min.	15	1.6	0.6	2.5	4.9	2.0	0.23	0.06	0.02	<0.01	<0.01	3.4	99	
			Max.	17	1.8	0.69	2.7	5.0	1.9	0.26	0.07	0.02	<0.01	<0.01	3.1	99	
			Moyenne	15	1.5	3.1	1.4	3.6	5.1	1.9	0.31	0.14	0.04	<0.01	<0.01	5.1	100
Stériles - 11P	Nb.	70	66	14	2.2	1.4	2.0	0.58	2.2	0.25	0.07	0.028	0.01	0.01	3.5	99	
			70	15	4.3	1.4	3.1	2.6	3.4	0.41	0.11	0.065	0.01	0.01	5.0	99	
			Min.	10	2.7	0.92	1.6	0.39	1.3	0.15	0.02	0.01	<0.01	<0.01	3.3	99	
			Max.	16	5.8	1.7	3.6	3.2	3.7	0.5	0.12	0.1	0.01	0.01	6.3	100	
			Moyenne	14	3.6	1.3	2.5	1.6	2.7	0.32	0.08	0.05	0.01	0.01	4.3	99	
Stériles - 12F	Nb.	64	64	15	3.1	1.4	3.6	5.1	1.9	0.31	0.14	0.04	<0.01	<0.01	5.1	100	
			70	15	1.7	0.61	2.1	5.1	1.9	0.23	0.06	0.02	<0.01	<0.01	3.0	100	
			Min.	15	2.7	1.4	3.3	4.9	1.9	0.31	0.15	0.05	<0.01	<0.01	4.7	99	
			Max.	15	2.9	1.4	3.5	4.7	2.1	0.32	0.15	0.05	0.01	<0.01	4.6	100	
			Moyenne	15	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Stériles - 13A	Nb.	44	44	15	9.6	7.2	7.6	2.0	1.0	0.65	0.1	0.15	0.03	0.04	13	100	
			Min.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
			Max.	14	9.2	4.2	7.6	0.49	0.37	0.51	0.06	0.14	0.03	0.04	0.04	12	98
			Moyenne	15	9.9	9.3	9.2	2.3	0.56	0.58	0.13	0.14	0.05	0.04	0.04	14	100
			Écart type	15	9.6	7.2	8.4	1.8	1.4	0.59	0.11	0.16	0.04	0.04	0.04	13	99
Stériles - 13A	Nb.	40	40	15	0.35	0.26	2.2	0.61	1.2	0.053	0.031	0.019	0.0071	0	0.99	0.77	
			Min.	15	9.5	5.9	8.1	1.7	0.56	0.58	0.1	0.15	0.04	0.04	12	99	
			Max.	15	9.9	9.3	9.2	2.3	3.4	0.65	0.14	0.19	0.05	0.04	0.04	14	100
			Moyenne	15	9.6	7.2	8.4	1.8	1.4	0.59	0.11	0.16	0.04	0.04	0.04	13	99
			Écart type	0.35	0.26	2.2	0.61	0.74	1.2	0.053	0.031	0.019	0.0071	0	0.99	0.77	
Stériles - 13A	Nb.	44	44	15	9.7	9.2	8.6	2.2	1.8	0.62	0.13	0.16	0.04	0.04	14	100	
			Min.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
			Max.	14	9.2	4.2	7.6	0.49	0.37	0.51	0.06	0.14	0.03	0.04	0.04	12	98
			Moyenne	15	9.9	9.3	9.2	2.3	0.56	0.58	0.13	0.14	0.05	0.04	0.04	14	100
			Écart type	15	9.6	7.2	8.4	1.8	1.4	0.59	0.11	0.16	0.04	0.04	0.04	13	99

Tableau 2. Oxydes majeurs des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Cr ₂ O ₃	V ₂ O ₅	Perte au feu	Somme			
			% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	
OSK-W-21-2544-838	Stériles	S6	68	13	3.4	1.8	2.7	0.37	3.4	0.33	0.05	0.11	<0.01	<0.01	5.8	99			
OSK-W-21-2613-1042	Stériles	S6	69	13	5.2	1.5	1.5	0.4	3.2	0.39	0.05	0.09	<0.01	<0.01	3.8	99			
OSK-W-20-2283-W7-888	Stériles	S6	74	13	3.6	1.1	0.89	0.34	3.1	0.33	0.06	0.04	<0.01	<0.01	3.1	99			
Stériles - S6	Moyenne Écart type 25e percentile 75e percentile		Nb.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
			Min.	68	13	3.4	1.1	0.89	0.34	3.1	0.33	0.05	0.04	<0.01	<0.01	3.1	99		
			Max.	74	13	5.2	1.8	2.7	0.4	3.4	0.39	0.06	0.11	0.01	0.01	5.8	99		
			Moyenne	71	13	4.1	1.5	1.7	0.37	3.2	0.35	0.053	0.08	0.01	0.01	4.3	99		
			Écart type	3.1	0.35	1.0	0.37	0.93	0.03	0.15	0.035	0.0058	0.036	0	0	1.4	0.26		
			25e percentile	69	13	3.5	1.3	1.2	0.36	3.1	0.33	3.1	0.33	0.05	0.065	0.01	0.01	3.5	99
			75e percentile	72	13	4.4	1.7	2.1	0.39	3.3	0.36	3.3	0.36	0.055	0.1	0.01	0.01	4.8	99
OSK-W-21-2587-1060	Stériles	V1	77	11	1.8	1.0	1.3	0.36	2.9	0.16	0.01	0.05	<0.01	<0.01	3.4	99			
OSK-W-21-2252-W12-922	Stériles	V1	77	12	2.9	0.45	0.31	0.46	3.0	0.34	0.06	<0.01	<0.01	<0.01	3.2	100			
OSK-W-17-859-240	Stériles	V1	57	13	7.2	4.4	4.6	1.2	1.9	0.43	0.09	0.13	0.03	0.02	9.0	99			
OSK-W-19-1857-W2-1030	Stériles	V1	75	12	2.8	1.2	1.7	0.5	2.7	0.21	0.02	0.03	0.01	<0.01	3.8	99			
OSK-W-19-909-W12-955	Stériles	V1	79	11	1.6	0.67	0.81	0.45	2.8	0.16	0.01	0.02	0.01	<0.01	2.8	99			
Stériles - V1	Moyenne Écart type 25e percentile 75e percentile		Nb.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
			Min.	57	11	1.6	0.45	0.31	0.36	1.9	0.16	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	2.8	99		
			Max.	79	13	7.2	4.4	4.6	1.2	3.0	0.43	0.09	0.13	0.03	0.02	9.0	100		
			Moyenne	73	12	3.3	1.5	1.8	0.6	2.6	0.26	0.038	0.048	0.014	0.012	4.5	99		
			Écart type	8.9	0.86	2.3	1.6	1.7	0.35	0.46	0.12	0.036	0.048	0.0089	0.0045	2.6	0.43		
			25e percentile	75	11	1.8	0.67	0.81	0.45	2.7	0.16	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	3.2	99	
			75e percentile	77	12	2.9	1.2	1.7	0.5	2.9	0.34	0.34	0.06	0.05	0.01	0.01	3.8	99	
WST-21-0873-330	Stériles	V2	45	15	8.7	3.4	8.1	0.43	3.6	0.81	0.18	0.17	0.03	0.05	13	99			
WST-18-0024-50	Stériles	V2	58	16	10	1.8	1.5	0.93	3.2	1.4	0.27	0.03	<0.01	0.02	5.8	99			
OSK-W-17-1369-315	Stériles	V2	54	14	10	2.9	6.0	2.6	1.2	1.2	0.17	0.23	<0.01	0.02	6.7	99			
OSK-W-17-663-W2-680	Stériles	V2	57	13	13	2.1	3.3	1.8	1.8	1.4	0.29	0.09	0.01	0.02	4.6	99			
OSK-W-19-1412-W3-765	Stériles	V2	50	14	13	2.6	5.9	2.0	1.0	1.4	0.21	0.2	<0.01	0.02	9.2	100			
Stériles - V2	Moyenne Écart type 25e percentile 75e percentile		Nb.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
			Min.	45	13	8.7	1.8	1.5	0.43	1.0	0.81	0.17	0.03	<0.01	0.02	4.6	99		
			Max.	58	16	13	3.4	8.1	2.6	3.6	1.4	1.2	0.29	0.23	0.03	0.05	13	100	
			Moyenne	53	15	11	2.6	5.0	1.6	2.2	1.2	1.2	0.22	0.14	0.014	0.026	7.9	99	
			Écart type	5.6	0.89	1.9	0.64	2.6	0.88	1.2	0.26	0.26	0.054	0.082	0.0089	0.013	3.4	0.31	
			25e percentile	50	14	10	2.1	3.3	0.93	1.2	1.2	1.2	0.18	0.09	0.01	0.02	5.8	99	
			75e percentile	57	15	13	2.9	6.0	2.0	3.2	2.0	1.4	0.27	0.2	0.01	0.02	9.2	99	
P3-1	Minéral	-	68	13	4.0	1.7	2.7	0.89	2.7	0.33	0.07	0.06	0.01	0.01	4.9	98			
E-CA-U-H	Minéral	-	65	13	7.6	1.3	1.6	0.58	2.9	0.27	0.07	0.04	0.01	0.01	6.0	98			
E-CA-U-L	Minéral	-	72	12	4.8	0.77	0.99	0.67	2.9	0.19	0.04	0.02	0.01	<0.01	4.4	98			
Under Dog A	Minéral	-	69	14	6.5	0.78	0.9	0.83	3.4	0.35	0.08	<0.01	0.02	<0.01	4.7	100			
E-27-D-H	Minéral	-	60	13	12	0.79	1.2	0.51	3.3	0.47	0.12	0.03	<0.01	0.01	8.2	99			
E-27-D-L	Minéral	-	63	13	11	0.96	0.8	0.46	3.0	0.68	0.15	0.03	<0.01	0.02	6.6	99			
E-27-U-L	Minéral	-	56	16	11	1.4	0.87	0.56	4.0	0.65	0.1	0.03	0.03	0.03	8.1	99			
E-CA-D-H	Minéral	-	62	11	11	1.9	2.0	0.51	2.6	0.47	0.09	0.05	0.02	0.01	6.5	98			
E-CA-D-L	Minéral	-	60	14	9.4	2.1	2.2	0.64	3.2	0.76	0.16	0.06	0.02	0.02	6.0	98			
Triple Lynx LG	Minéral	-	79	10	3.0	0.61	0.76	0.34	2.6	0.17	0.03	0.02	0.01	0.01	3.3	100			
Lynx 4 LP-LG	Minéral	-	73	9.2	4.0	1.6	2.8	0.34	2.3	0.19	0.03	0.05	0.01	0.01	4.8	98			
Lynx 4 HP-LG	Minéral	-	70	13	5.0	0.65	0.79	0.42	3.3	0.34	0.06	0.02	0.02	0.02	4.9	98			
Triple Lynx MG/HG	Minéral	-	73	11	3.7	0.95	1.4	0.38	3.0	0.27	0.03	0.02	0.01	0.01	4.3	98			
Lynx 4 LP-MG/HG	Minéral	-	69	11	5.5	1.4	2.0	0.37	2.7	0.27	0.04	0.05	0.02	0.02	5.4	98			
Lynx 4 HP-MG/HG	Minéral	-	64	12	5.3	2.0	3.5	0.44	3.0	0.34	0.05	0.08	0.03	0.04	6.1	97			
P3-J	Minéral	-	68	11	4.6	2.1	3.5	0.58	2.6	0.29	0.05	0.06	0.01	0.01	5.7	98			

Osisko Mining Inc. - Windfall

Tableau 2. Oxydes majeurs des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Cr ₂ O ₃	V ₂ O ₅	Perte au feu	Somme		
			% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse
Under Dog B	Minerai	-	71	14	3.9	0.96	1.3	0.82	3.4	0.24	0.07	<0.01	0.02	<0.01	3.6	99		
E-27-U-H	Minerai	-	62	13	11	0.77	0.77	0.5	3.2	0.4	0.09	0.02	0.01	<0.01	7.4	99		
Under Dog C	Minerai	-	50	14	17	1.1	1.1	0.99	3.0	1.3	0.3	0.02	0.02	0.02	10	99		
P3-K	Minerai	-	72	11	4.2	1.6	2.4	0.52	2.4	0.23	0.05	0.04	0.02	<0.01	4.8	99		
P3-L	Minerai	-	73	11	3.5	1.5	2.4	0.52	2.5	0.2	0.04	0.05	<0.01	0.01	4.4	98		
Minerai	Minerai	-	Nb.	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	
			Min.	50	9.2	3.0	0.61	0.76	0.34	2.3	0.17	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	3.3	97	
			Max.	79	16	17	2.1	3.5	0.99	4.0	1.3	0.3	0.08	0.03	0.03	0.04	10	100
			Moyenne	66	12	7.0	1.3	1.7	0.57	3.0	0.4	0.082	0.037	0.016	0.016	0.015	5.7	99
			Écart type	6.7	1.6	3.8	0.49	0.91	0.18	0.41	0.27	0.27	0.062	0.019	0.0068	0.0081	1.7	0.79
			25e percentile	62	11	4.0	0.79	0.9	0.44	2.6	0.24	0.24	0.04	0.02	0.01	0.01	4.7	98
			75e percentile	72	13	11	1.6	2.4	0.64	3.2	0.47	0.47	0.09	0.05	0.02	0.02	6.5	99
Zone 1 - Mix 1	Résidus	-	67	11	5.3	1.8	3.1	0.63	2.6	0.28	0.05	0.07	0.04	0.01	4.7	97		
Zone 1 - Mix 2	Résidus	-	70	10	4.6	1.6	2.7	0.4	2.6	0.21	0.04	0.07	0.03	<0.01	4.3	97		
Zone 1 - Mix 3	Résidus	-	71	10	4.9	1.5	2.4	0.39	2.6	0.22	0.04	0.06	0.03	0.01	4.2	98		
Résidus - Zone 1	Résidus	-	Nb.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
			Min.	67	10	4.6	1.5	2.4	0.39	2.6	0.21	0.04	0.06	0.03	<0.01	4.2	97	
			Max.	71	11	5.3	1.8	3.1	0.63	2.6	0.28	0.05	0.07	0.04	0.01	4.7	98	
			Moyenne	70	11	4.9	1.6	2.7	0.47	2.6	0.24	0.043	0.067	0.033	0.033	0.01	4.4	97
			Écart type	1.9	0.46	0.36	0.16	0.34	0.14	0.026	0.038	0.0058	0.0058	0.0058	0	0.27	0.25	
			25e percentile	69	10	4.7	1.6	2.6	0.4	2.6	0.22	0.04	0.04	0.065	0.03	0.01	4.2	97
			75e percentile	71	11	5.1	1.7	2.9	0.52	2.6	0.25	0.045	0.07	0.035	0.035	0.01	4.5	97
Zone 2 - Mix 1	Résidus	-	70	11	4.9	1.5	2.5	0.42	2.7	0.26	0.04	0.06	0.03	0.01	4.4	97		
Zone 2 - Mix 2	Résidus	-	69	12	4.9	1.6	2.4	0.48	3.0	0.28	0.05	0.05	0.04	0.01	4.0	97		
Zone 2 - Mix 3	Résidus	-	67	11	4.9	2.0	3.5	0.64	2.6	0.27	0.05	0.08	0.06	0.01	4.5	97		
Résidus - Zone 2	Résidus	-	Nb.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
			Min.	67	11	4.9	1.5	2.4	0.42	2.6	0.26	0.04	0.05	0.03	0.03	0.01	4.0	97
			Max.	70	12	4.9	2.0	3.5	0.64	3.0	0.28	0.05	0.08	0.06	0.06	0.01	4.5	97
			Moyenne	68	11	4.9	1.7	2.8	0.51	2.7	0.27	0.047	0.063	0.043	0.043	0.01	4.3	97
			Écart type	1.3	0.5	0.049	0.26	0.6	0.11	0.2	0.01	0.0058	0.015	0.015	0	0.25	0.38	
25e percentile	68	11	4.9	1.5	2.5	0.45	2.5	0.27	0.045	0.055	0.035	0.035	0.01	4.2	97			
75e percentile	69	12	4.9	1.8	3.0	0.56	3.0	0.28	0.05	0.07	0.05	0.05	0.01	4.5	97			

Osisko Mining Inc. - Windfall

Tableau 2. Oxydes majeurs des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Cr ₂ O ₃	V ₂ O ₅	Perte au feu	Somme			
			% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	
Zone 3 - Mix 1	Résidus	-	61	12	8.4	2.1	3.6	0.72	2.8	0.48	0.09	0.08	0.08	0.02	5.5	96			
	Résidus	-	59	12	10.0	2.0	3.0	0.66	2.9	0.51	0.09	0.08	0.07	0.01	6.2	97			
	Résidus	-	59	12	9.1	2.0	3.3	0.62	2.9	0.5	0.09	0.07	0.07	0.01	6.1	96			
Résidus - Zone 3	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	Nb.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	96		
			Min.	59	12	8.4	2.0	3.0	0.62	2.8	0.48	0.09	0.07	0.07	0.01	5.5	96		
			Max.	61	12	10.0	2.1	3.6	0.72	2.9	0.51	0.09	0.08	0.08	0.02	6.2	97		
			Moyenne	60	12	9.1	2.0	3.3	0.67	2.9	0.5	0.09	0.077	0.073	0.013	5.9	96		
			Écart type	0.7	0.058	0.79	0.062	0.29	0.05	0.05	0.068	0.015	1.7E-17	0.0058	0.0058	0.0058	0.4	0.42	
			25e percentile	59	12	8.7	2.0	3.1	0.64	2.9	0.49	2.9	0.49	0.09	0.075	0.07	0.01	5.8	96
			75e percentile	60	12	9.5	2.0	3.4	0.69	2.9	0.51	2.9	0.51	0.09	0.08	0.075	0.015	6.1	97
			CH-1	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	67	15	3.6	1.6	3.2	5.1	1.4	0.33	0.08	0.06	0.04	<0.01	1.7	99
			CH-2	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	66	15	3.9	1.8	3.7	5.0	1.5	0.35	0.09	0.05	0.05	0.01	2.4	100
			CH-3	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	63	15	4.5	2.0	4.2	4.6	1.6	0.41	0.09	0.07	0.05	0.02	3.8	100
CH-4	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	65	15	3.8	1.6	3.1	4.8	1.9	0.39	0.09	0.05	0.03	<0.01	3.2	100			
CH-5	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	58	16	6.0	2.6	5.5	4.3	1.7	0.59	0.15	0.1	0.03	0.02	4.4	100			
CH-1 -75um	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	65	15	4.6	2.0	4.1	4.4	1.6	0.53	0.13	0.07	0.03	<0.01	2.8	100			
CH-2 -75um	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	65	15	4.6	2.0	4.0	4.5	1.7	0.53	0.12	0.06	0.03	0.01	2.6	99			
CH-3 -75um	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	62	14	4.9	2.2	4.6	4.1	1.6	0.58	0.15	0.08	0.03	0.02	4.2	99			
CH-4 -75um	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	60	14	4.9	2.3	5.2	4.0	1.6	0.6	0.15	0.07	<0.01	0.01	6.4	99			
CH-5 -75um	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	59	15	5.8	2.7	5.2	3.4	1.8	0.6	0.15	0.1	0.03	0.02	6.0	99			
			Nb.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
			Min.	58	14	3.6	1.6	3.1	3.4	1.4	0.33	0.08	0.05	<0.01	<0.01	1.7	99		
			Max.	67	16	6.0	2.7	5.5	5.1	1.9	0.6	0.15	0.1	0.05	0.05	0.02	6.4	100	
			Moyenne	63	15	4.7	2.1	4.3	4.4	1.6	0.49	0.12	0.071	0.033	0.033	0.014	3.8	99	
			Écart type	3.2	0.53	0.78	0.38	0.83	0.5	0.12	0.11	0.03	0.018	0.012	0.0052	0.0052	1.5	0.31	
			25e percentile	60	15	4.0	1.8	3.8	4.2	1.6	0.4	0.09	0.06	0.03	0.03	0.01	2.6	99	
75e percentile	65	15	4.9	2.3	5.0	4.7	1.7	0.59	0.15	0.078	0.038	0.038	0.02	4.4	100				

Tableau 3. Métaux extractibles (MA200) des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	F	Br	Hg	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Li	Mg	Mn	Mo
			µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
Critères de sols A - Province du Supérieur (MEICC, 2021)			0.3	0.5	0.5	0.5	5	5	240	240				0.9	30	100	65					1000	8
OSK-W-19-1949-W1-	Stériles	11 Frg	2.0	<1.5	<0.05	<0.5	2600	12	<1	16	0.09	0.1	17000	0.04	4.2	25	13	12000	1000	5.0	6500	360	0.5
OSK-W-19-1857-W2-	Stériles	11 Frg	<1	<1.5	<0.05	<0.5	4600	4.0	<1	23	0.07	<0.09	19000	<0.02	3.1	22	7.3	9400	910	10	4900	300	1.8
OSK-W-19-909-W12-	Stériles	11 Frg	<1	<1.5	<0.05	<0.5	3300	21	<1	22	0.14	0.13	16000	0.04	2.9	22	9.0	13000	960	6.0	5700	350	0.4
OSK-W-21-2629-720	Stériles	11 Frg	<1	<1.5	<0.05	<0.5	5400	13	<1	17	0.07	<0.09	25000	0.08	5.9	18	19	18000	630	16	6900	530	3.3
OSK-W-18-1759-190	Stériles	11 Frg	<1	<1.5	<0.05	1.3	4700	128	<1	30	0.1	<0.09	7200	0.07	4.4	27	18	11000	1100	8.0	4500	240	2.0
Nb.			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Min.			<1	<1.5	<0.05	<0.5	2600	4.0	<1	16	0.07	<0.09	7200	<0.02	2.9	18	7.3	9400	630	5.0	4500	240	0.4
Max.			2.0	1.5	0.05	1.3	5400	128	1.0	30	0.14	0.13	25000	0.08	5.9	27	19	18000	1100	16	6900	530	3.3
Moyenne			1.2	1.5	0.05	0.66	4120	36	1.0	22	0.094	0.1	16840	0.05	4.1	23	13	12680	920	9.0	5700	356	1.6
Écart type			0.45	0	0	0.36	1139	52	0	5.6	0.029	0.017	6421	0.024	1.2	3.4	5.2	3258	176	4.4	1020	108	1.2
25e percentile			1.0	1.5	0.05	0.5	3300	12	1.0	17	0.07	0.09	16000	0.04	3.1	22	9.0	11000	910	6.0	4900	300	0.5
75e percentile			1.0	1.5	0.05	0.5	4700	21	1.0	23	0.1	0.1	19000	0.07	4.4	25	18	13000	1000	10	6500	360	2.0
OSK-W-20-2375-916	Stériles	11P	1.0	<1.5	<0.05	<0.5	3700	15	1.0	15	0.07	<0.09	14000	0.06	8.0	15	6.0	13000	1100	6.0	6200	370	0.3
OSK-W-19-1897-880	Stériles	11P	2.0	<1.5	<0.05	<0.5	6000	17	<1	27	0.1	2.3	12000	0.04	5.4	35	66	12000	1300	10	3700	160	4.6
OSK-W-19-1897-983	Stériles	11P	2.0	<1.5	<0.05	1.0	4000	13	<1	20	0.09	7.2	13000	0.04	4.8	37	370	13000	1500	4.0	2700	150	4.6
OSK-W-21-2252-101	Stériles	11P	2.0	<1.5	<0.05	<0.5	3400	29	<1	36	0.11	<0.09	20000	0.09	5.5	16	11	13000	1700	3.0	7200	350	1.4
OSK-W-21-2605-133	Stériles	11P	<1	<1.5	<0.05	<0.5	8700	22	<1	11	0.17	0.11	10000	0.08	4.6	43	27	31000	900	12	6300	780	4.3
OSK-W-19-1181-W5-	Stériles	11P	<1	<1.5	<0.05	<0.5	13000	5.6	<1	15	0.07	<0.09	15000	0.03	9.2	32	17	27000	510	32	5105	500	2.1
Nb.			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Min.			<1	<1.5	<0.05	<0.5	3400	5.6	<1	11	0.07	<0.09	10000	0.03	4.6	15	6.0	12000	510	3.0	2700	150	0.3
Max.			2.0	1.5	0.05	1.0	13000	29	1.0	36	0.17	7.2	20000	0.09	9.2	43	370	31000	1700	32	7200	780	4.6
Moyenne			1.5	1.5	0.05	0.58	6467	17	1.0	21	0.1	1.6	14000	0.057	6.3	30	83	18167	1168	11	5201	385	2.9
Écart type			0.55	0	7.6E-18	0.2	3769	8.0	0	9.3	0.037	2.9	3406	0.024	1.9	12	142	8495	429	11	1716	235	1.9
25e percentile			1.0	1.5	0.05	0.5	3775	14	1.0	15	0.075	0.09	12250	0.04	5.0	20	13	13000	950	4.5	4051	208	1.6
75e percentile			2.0	1.5	0.05	0.5	8025	21	1.0	25	0.11	1.8	14750	0.075	7.4	37	56	23500	1450	12	6275	468	4.5
WST-21-0647-161.5	Stériles	12F	2.0	<1.5	<0.05	<0.5	2200	2.4	<1	28	0.07	0.13	14000	<0.02	3.2	24	3.5	5700	770	3.0	2300	150	0.1
WST-22-1020-160	Stériles	12F	1.0	<1.5	<0.05	<0.5	3400	6.6	<1	26	0.07	0.09	12000	<0.02	3.6	31	5.0	5500	760	1.1	1600	120	<0.1
OSK-W-21-2531-655	Stériles	12F	2.0	<1.5	<0.05	<0.5	3900	1.7	<1	39	0.19	0.63	21000	0.06	9.1	34	8.7	12000	790	6.0	5300	310	0.2
WST-21-0621-155	Stériles	12F	2.0	<1.5	<0.05	<0.5	2200	1.6	<1	26	0.06	<0.09	13000	<0.02	3.0	28	1.8	4700	660	5.0	1800	120	<0.1
OSK-W-21-2512-W3-	Stériles	12F	2.0	<1.5	<0.05	<0.5	3700	1.6	<1	47	0.13	0.25	21000	0.06	6.4	35	6.5	12000	980	5.0	6400	360	0.2
OSK-W-16-309-W2-6	Stériles	12F	2.0	<1.5	<0.05	<0.5	7100	2.3	<1	67	0.16	0.19	21000	0.02	7.5	31	4.3	13000	1400	8.0	6359	330	0.2
Nb.			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Min.			1.0	<1.5	<0.05	<0.5	2200	1.6	<1	26	0.06	<0.09	12000	<0.02	3.0	24	1.8	4700	660	3.0	1600	120	<0.1
Max.			2.0	1.5	0.05	0.5	7100	6.6	1.0	67	0.19	0.63	21000	0.06	9.1	35	8.7	13000	1400	11	6400	360	0.2
Moyenne			1.8	1.5	0.05	0.5	3750	2.7	1.0	39	0.11	0.23	17000	0.033	5.5	31	5.0	8817	893	6.3	3960	232	0.15
Écart type			0.41	0	7.6E-18	0	1799	1.9	0	16	0.055	0.21	4427	0.021	2.6	4.0	2.4	3884	269	2.8	2302	113	0.055
25e percentile			2.0	1.5	0.05	0.5	2500	1.6	1.0	27	0.07	0.1	13250	0.02	3.3	29	3.7	5550	763	5.0	1925	128	0.1
75e percentile			2.0	1.5	0.05	0.5	3850	2.4	1.0	45	0.15	0.24	21000	0.05	7.2	33	6.1	12000	933	7.5	6094	325	0.2
WST-21-0878-517	Stériles	13A	2.0	<1.5	<0.05	<0.5	9200	40	<1	21	0.18	0.26	56000	0.18	41	51	41	49000	1500	17	21000	1200	0.8
OSK-W-20-2397-W1-	Stériles	13A	<1	<1.5	<0.05	<0.5	27000	5.6	<1	8.2	0.07	<0.09	48000	0.07	27	130	51	34000	210	76	29000	940	0.3
OSK-W-19-1857-W2-	Stériles	13A	<1	<1.5	<0.05	<0.5	21000	1.3	<1	3.9	0.03	<0.09	47000	0.04	26	51	27	35000	200	64	33000	910	0.3
OSK-W-17-1079-580	Stériles	13A	<1	<1.5	<0.05	<0.5	23000	24	<1	12	0.27	1.8	60000	0.2	33	141	68	50000	1800	24	26465	1400	0.8
OSK-W-19-1181-W5-	Stériles	13A	<1	<1.5	<0.05	<0.5	29000	5.2	<1	13	0.06	<0.09	57000	0.06	30	127	106	55000	450	83	38349	1200	<0.1
Nb.			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Min.			<1	<1.5	<0.05	<0.5	9200	1.3	<1	3.9	0.03	<0.09	47000	0.04	26	51	27	34000	200	17	21000	910	<0.1
Max.			2.0	1.5	0.05	0.5	29000	40	1.0	21	0.27	1.8	60000	0.2	41	141	106	55000	1800	83	38349	1400	0.8
Moyenne			1.2	1.5	0.05	0.5	21840	15	1.0	12	0.12	0.47	53600	0.11	31	116	59	44600	832	53	29563	1130	0.46
Écart type			0.45	0	0	0	7741	16	0	6.4	0.1	0.75	5771	0.074	6.0	37	30	9503	761	30	6562	204	0.32
25e percentile			1.0	1.5	0.05	0.5	21000	5.2	1.0	8.2	0.06	0.09	48000	0.06	27	127	41	35000	210	24	26465	940	0.3
75e percentile			1.0	1.5	0.05	0.5	27000	24	1.0	13	0.18	0.26	57000	0.18	33	130	68	50000	1500	76	33000	1200	0.8
Stériles - 13A																							

Tableau 3. Métaux extractibles (MA200) des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	F	Br	Hg	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Li	Mg	Mn	Mo			
			µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g		
Critères de sols A - Province du Supérieur (MECC, 2021)																										
OSK-W-21-2544-838	Stériles	S6	2.0	<1.5	0.08	0.6	4100	150	<1	26	0.22	0.35	17000	0.59	5.4	26	18	19000	1000	9.0	7300	870	1.5			
OSK-W-21-2613-104	Stériles	S6	2.0	<1.5	<0.05	0.6	9100	1091	<1	66	0.21	0.4	12000	0.2	5.2	38	29	32000	1800	14	7300	950	3.9			
OSK-W-20-2283-W7-	Stériles	S6	1.0	<1.5	<0.05	<0.5	5600	151	<1	30	0.19	0.17	5300	0.12	1.9	23	11	13000	1400	10	3200	250	3.1			
Stériles - S6	Nb. Min. Max. Moyenne Écart type 25e percentile 75e percentile	Nb. Min. Max. Moyenne Écart type 25e percentile 75e percentile	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
			1.0	<1.5	<0.05	<0.5	4100	150	<1	26	0.19	0.17	5300	0.12	1.9	23	11	13000	1000	9.0	3200	250	1.5			
			2.0	1.5	0.08	0.6	9100	1091	1.0	66	0.22	0.4	17000	0.59	5.4	38	29	32000	1800	14	7300	950	3.9			
			1.7	1.5	0.06	0.57	6267	464	1.0	41	0.21	0.31	11433	0.3	4.2	29	19	21333	1400	11	5933	690	2.8			
			0.58	0	0.017	0.058	2566	543	0	22	0.015	0.12	5871	0.25	2.0	7.9	9.1	9713	400	2.6	2367	383	1.2			
			1.5	1.5	0.05	0.55	4850	151	1.0	28	0.2	0.26	8650	0.16	3.6	25	15	16000	1200	9.5	5250	560	2.3			
			2.0	1.5	0.065	0.6	7350	621	1.0	48	0.22	0.38	14500	0.4	5.3	32	24	25500	1600	12	7300	910	3.5			
OSK-W-21-2587-106	Stériles	V1	2.0	<1.5	<0.05	<0.5	3800	75	<1	40	0.13	0.09	7700	0.05	1.0	35	8.2	11000	1500	4.0	4000	340	3.0			
OSK-W-21-2252-W12	Stériles	V1	1.0	<1.5	<0.05	0.5	5100	94	1.0	36	0.17	<0.09	1900	0.03	2.6	29	9.1	11000	1800	8.0	1500	130	2.7			
OSK-W-17-859-240	Stériles	V1	<1	<1.5	<0.05	<0.5	16000	81	<1	11	0.09	0.15	32000	0.13	27	93	32	38000	680	40	21000	990	1.1			
OSK-W-19-1857-W2-	Stériles	V1	<1	<1.5	<0.05	<0.5	4500	23	<1	11	0.12	0.1	11000	0.04	4.6	28	15	12000	960	12	5000	230	2.2			
OSK-W-19-909-W12-	Stériles	V1	2.0	<1.5	0.07	<0.5	3100	64	<1	30	0.13	<0.09	5400	0.38	0.92	30	8.1	8200	1300	4.0	2800	200	3.8			
Stériles - V1	Nb. Min. Max. Moyenne Écart type 25e percentile 75e percentile	Nb. Min. Max. Moyenne Écart type 25e percentile 75e percentile	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
			<1	<1.5	<0.05	<0.5	3100	23	<1	11	0.09	<0.09	1900	0.03	0.92	28	8.1	8200	680	4.0	1500	130	1.1			
			2.0	1.5	0.07	0.5	16000	94	1.0	40	0.17	0.15	32000	0.38	27	93	32	38000	1800	40	21000	990	3.8			
			1.4	1.5	0.054	0.5	6500	67	1.0	26	0.13	0.1	11600	0.13	7.2	43	14	16040	1248	14	6860	378	2.6			
			0.55	0	0.0089	0	5363	27	0	14	0.029	0.026	11877	0.15	11	28	10	12358	441	15	8012	350	1.0			
			1.0	1.5	0.05	0.5	3800	64	1.0	11	0.12	0.09	5400	0.04	1.0	29	8.2	11000	960	4.0	2800	200	2.2			
			2.0	1.5	0.05	0.5	5100	81	1.0	36	0.13	0.1	11000	0.13	4.6	35	15	12000	1500	12	5000	340	3.0			
WST-21-0873-330	Stériles	V2	1.0	<1.5	<0.05	<0.5	6400	68	<1	14	0.21	<0.09	51000	0.24	47	33	85	46000	850	15	16000	1200	0.2			
WST-18-0024-50	Stériles	V2	1.0	<1.5	<0.05	<0.5	6200	70	<1	13	0.2	<0.09	50000	0.24	46	32	84	45000	830	15	16000	1200	0.2			
OSK-W-17-1369-315	Stériles	V2	<1	<1.5	<0.05	<0.5	18000	5.5	<1	16	0.19	0.9	36000	0.23	20	23	68	42000	540	25	11000	1300	3.6			
OSK-W-17-663-W2-6	Stériles	V2	1.0	<1.5	<0.05	0.7	14000	12	<1	22	0.18	8.3	12000	0.06	24	31	130	60000	1500	19	8400	320	2.7			
OSK-W-19-1412-W3-	Stériles	V2	<1	<1.5	<0.05	<0.5	20000	4.4	<1	9.3	0.1	<0.09	29000	0.08	17	8.8	29	57000	320	43	10954	1000	0.4			
Stériles - V2	Nb. Min. Max. Moyenne Écart type 25e percentile 75e percentile	Nb. Min. Max. Moyenne Écart type 25e percentile 75e percentile	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
			<1	<1.5	<0.05	<0.5	6200	4.4	<1	9.3	0.1	<0.09	12000	0.06	17	8.8	29	5	42000	320	15	8400	320	0.2		
			1.0	1.5	0.05	0.7	20000	70	1.0	22	0.21	8.3	51000	0.24	47	33	130	60000	1500	43	16000	1300	3.6			
			1.0	1.5	0.05	0.54	12920	32	1.0	15	0.18	1.9	35600	0.17	31	26	79	50000	808	23	12471	1004	1.4			
			0	0	0	0.089	6418	34	0	4.7	0.044	3.6	16165	0.092	15	10	36	7969	445	12	3389	398	1.6			
			1.0	1.5	0.05	0.5	6400	5.5	1.0	13	0.18	0.09	29000	0.08	20	23	68	45000	540	15	10954	1000	0.2			
			1.0	1.5	0.05	0.5	18000	68	1.0	16	0.2	0.9	50000	0.24	46	32	85	57000	850	25	16000	1200	2.7			
			P3-1	Minéral	-	1.8	<1.5	<0.05	2.3	3200	98	1.0	32	0.1	0.15	18000	0.21	11	17	38	21000	1100	6.0	8200	430	1.7
			E-CA-U-H	Minéral	-	-	-	1.3	28	2400	230	2.0	27	0.1	1.1	11000	26	8.1	22	380	48000	1500	4.0	4800	350	4.0
			E-CA-U-L	Minéral	-	-	-	2.9	12	2400	110	<1	25	0.1	2.7	7300	45	6.1	25	100	32000	1400	2.0	3400	220	4.3
			Under Dog A	Minéral	-	1.4	<1.5	0.28	2.0	1600	72	<1	9.1	0.1	4.3	5400	6.1	6.4	35	320	35000	750	2.0	1000	72	14
			E-27-D-H	Minéral	-	-	-	0.08	12	3300	350	<1	16	0.1	19	8500	0.81	15	20	260	74000	1600	4.0	2500	200	1.4
			E-27-D-L	Minéral	-	-	<0.05	2.8	6800	420	<1	19	0.1	15	5500	0.56	18	24	150	70000	1600	12	3400	210	1.2	
			E-27-U-L	Minéral	-	-	-	0.31	5.5	4100	250	<1	24	0.1	7.0	6200	6.2	27	28	100	67000	1700	9.0	3900	280	1.3
			E-CA-D-H	Minéral	-	-	-	0.33	4.8	7700	1100	<1	18	0.2	11	14000	18	22	25	230	65000	1500	11	6700	370	2.7
E-CA-D-L	Minéral	-	-	-	0.13	2.8	7500	260	<1	20	0.2	5.6	16000	1.4	22	24	260	57000	1600	16	8400	510	4.0			
Triple Lynx LG	Minéral	-	-	<0.05	0.89	2600	90	<1	43	0.12	0.17	5800	0.12	5.4	34	22	22	18000	1400	4.0	2200	140	13			
Lynx 4 LP-LG	Minéral	-	-	-	0.41	4.6	2200	150	<1	26	0.1	0.18	23000	1.5	7.8	32	94	30000	1300	2.0	7600	360	4.9			
Lynx 4 HP-LG	Minéral	-	-	-	0.14	1.0	2700	190	<1	27	0.1	0.21	6700	0.75	21	32	46	37000	1600	2.0	2400	130	1.7			
Triple Lynx MG/HG	Minéral	-	-	-	0.08	1.8	2900	170	<1	38	0.11	0.23	11000	0.58	11	28	32	27000	1600	3.0	4000	140	1.7			
Lynx 4 LP-MG/HG	Minéral	-	-	-	0.46	4.2	2800	190	<1	26	0.14	0.35	17000	1.1	13	30	75	41000	1500	3.0	6300	420	3.5			
Lynx 4 HP-MG/HG	Minéral	-	-	-	0.26	3.9	2900	160	<1	30	0.1	0.26	27000	0.52	16	29	57	38000	1500	4.0	9800	580	4.1			
P3-J	Minéral	-	1.5	<1.5	<0.05	8.6	2700	96	<1	38	0.1	0.14	23000	1.8	10	18	66	24000	1100	5.0	11000	530	1.6			

Tableau 3. Métaux extractibles (MA200) des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	F	Br	Hg	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Li	Mg	Mn	Mo
			µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
Critères de sols A - Province du Supérieur (MECC, 2021)																							
Under Dog B	Minéral	-	1.3	<1.5	<0.05	1.7	1700	33	1.0	7.4	0.1	18	7700	0.32	4.7	39	270	21000	720	2.0	1000	89	3.2
E-27-U-H	Minéral	-	-	0.26	0.26	6.7	3600	250	<1	24	0.1	10	5600	3.5	13	20	120	72000	1500	6.0	2400	180	1.6
Under Dog C	Minéral	-	1.4	<1.5	0.06	2.8	2000	160	2.0	4.8	0.2	16	6300	1.6	34	29	670	91000	650	4.0	1100	71	3.1
P3-K	Minéral	-	1.6	<1.5	<0.05	9.5	2500	82	<1	52	0.1	0.17	16000	0.31	11	24	52	23000	1000	4.0	8100	370	1.0
P3-L	Minéral	-	1.6	<1.5	0.25	32	2300	72	<1	48	0.1	0.17	15000	0.96	5.9	17	33	19000	1100	3.0	7500	390	1.1
Nb.																							
Min.																							
Max.																							
Moyenne																							
Écart type																							
25e percentile																							
75e percentile																							
RC-F03-21	Mort terrain	-	<1	<1.5	<0.05	<0.5	13000	2.4	<1	14	0.06	0.16	42000	0.04	15	37	53	36000	540	33	8300	920	0.4
VR2-F01-21_CR-7	Mort terrain	-	1.0	<1.5	<0.05	<0.5	13000	18	<1	18	0.14	1.4	33000	0.07	40	28	110	59000	540	40	5600	1000	2.1
VR3-F01-21_CR-5	Mort terrain	-	<1	<1.5	<0.05	<0.5	27000	1.0	<1	7.1	<0.02	<0.09	43000	<0.02	43	21	121	54000	240	53	11000	920	0.2
HMTN-F01-21_CF-1	Mort terrain	-	-	-	<0.2	<0.5	6640	<1	<20	<20	<1	<15	1380	<0.5	3.0	14	3.0	6820	126	<20	1720	75	<1
HMBT-F01-21_CF-2	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	<0.5	9420	<1	<20	<20	<1	<15	1950	<0.5	7.0	17	11	12200	351	<20	3980	216	<1
HMBT-F02-21_CF-2	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	<0.5	4810	<1	<20	<20	<1	<15	1920	<0.5	4.0	13	13	8380	283	<20	3560	131	<1
HMBT-F03-21_CH3 (	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	<0.5	4110	<1	<20	<20	<1	<15	1650	<0.5	4.0	13	9.0	7320	277	<20	3130	112	<1
UTE-F02-21_CF-1	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	<0.5	6070	2.0	<20	47	<1	<15	8400	<0.5	6.0	16	25	12300	231	<20	3900	486	1.0
HMBT-F01-21_CF-3	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	<0.5	9890	<1	<20	<20	<1	<15	1540	<0.5	7.0	16	7.0	11800	223	<20	3320	201	<1
HMBT-F02-21_CF-4	Mort terrain	-	-	0.2	4.0	4090	<1	<20	<20	<20	<1	<15	1530	<0.5	4.0	13	22	7880	298	<20	3610	121	<1
HMBT-F02-21_CF-6	Mort terrain	-	-	<0.2	2.5	3720	<1	<20	<20	<20	<1	<15	1410	<0.5	4.0	16	16	6610	389	<20	2980	103	<1
HMBT-F03-21_CF-7	Mort terrain	-	-	<0.2	2.6	4630	<1	<20	<20	<20	<1	<15	2010	<0.5	5.0	11	26	11100	225	<20	2570	226	<1
TU-F03-21_CF-3	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	<0.5	4210	<1	<20	25	<1	<15	1880	<0.5	4.0	11	12	8250	549	<20	2660	112	<1
TS-F02-21_CF-1	Mort terrain	-	-	<0.2	0.8	8030	2.0	<20	<20	24	<1	<15	3930	<0.5	2.0	13	6.0	7770	281	<20	1670	88	<1
BH-F01-21_CF-1	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	10900	<1	<20	<20	45	<1	<15	2250	<0.5	7.0	88	8.0	12000	367	<20	5130	114	<1
BD-F03-21_CF-1	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	445	<1	<20	<20	61	<1	<15	12500	<0.5	<2	3.0	23	908	666	<20	1510	831	<1
R-F01-21_CF-1	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	2610	1.0	<20	<20	58	<1	<15	9050	0.5	2.0	6.0	28	6210	303	<20	1310	267	2.0
HMBT-F01-21_CR-4	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	18700	<5.0	<20	<20	<20	<1	<15	29300	<0.9	<15	<45	45	59900	100	-	7860	970	<2
TU-F01-21_CR-3	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	13100	24	<20	<20	<20	<1	<15	78800	<0.9	26	80	<40	48100	<100	-	40100	1340	<2
TU-F02-21_CR-2	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	1240	<5.0	<20	<20	<20	<1	<15	14100	<0.9	<15	<45	<40	5280	187	-	2460	211	<2
BD-F01-21_21_CR-2	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	1010	8.6	<20	<20	<20	<1	<15	28700	<0.9	<15	<45	<40	17400	220	-	10600	432	<2
BK-F01-21_CR-2	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	705	<5.0	<20	<20	<20	<1	<15	13100	<0.9	<15	<45	<40	7510	263	-	7020	326	<2
HMT-F03-21_CR-4	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	6440	23	<20	<20	<20	<1	<15	19600	<0.9	<15	<45	<40	20500	261	-	9790	661	<2
CONC-F02-21_CR-3	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	22800	<5.0	<20	<20	<20	<1	<15	33400	<0.9	27	<45	<40	72800	118	-	18300	1080	<2
AHS-F02-21_CF-2	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	3730	<1	<20	<20	<20	<1	-	1040	<0.5	4.0	13	11	8100	203	<20	2970	112	<1
AHS-F03-21_CF-1	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	8070	1.0	<20	<20	<20	<1	-	1080	<0.5	3.0	12	5.0	8890	109	<20	2120	89	<1
AHS-F03-21_CF-2	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	4370	<1	<20	<20	<20	<1	-	1730	<0.5	<2	12	5.0	4200	106	<20	1960	56	<1
AHS-F04-21_CF-1	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	7460	<1	<20	<20	<20	<1	-	1410	<0.5	3.0	15	4.0	9930	132	<20	3020	84	<1
AHS-F04-21_CF-3	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	4360	<1	<20	<20	<20	<1	-	1770	<0.5	3.0	11	4.0	6610	227	<20	2950	98	<1
AHS-TR01-21-40-67	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	11200	<1	<20	<20	<20	<1	-	646	<0.5	3.0	17	5.0	10700	<100	<20	2350	72	<1
AHS-TR02-21-219-30	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	3010	<1	<20	<20	<20	<1	-	934	<0.5	3.0	12	10	6550	266	<20	2490	96	<1
AHS-TR03-21-19-31	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	21300	<1	<20	<20	<20	<1	-	562	<0.5	3.0	27	3.0	13900	<100	<20	1390	50	<1
AHS-TR03-21-80-130	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	5130	<1	<20	<20	<20	<1	-	1160	<0.5	5.0	15	18	9820	212	<20	3240	104	<1
AHS-TR04-21-40-55	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	13300	<1	<20	<20	<20	<1	-	1190	<0.5	3.0	23	3.0	13400	104	<20	2300	79	<1
AHS-TR05-21-104-14	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	4260	<1	<20	<20	<20	<1	-	1760	<0.5	2.0	10	2.0	5180	127	<20	2110	61	<1
AHS-TR06-21-145-21	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	3480	<1	<20	<20	<20	<1	-	2310	<0.5	4.0	10	10	8420	139	<20	2290	79	<1
AHS-TR06-21-150-21	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	4230	<1	<20	<20	<20	<1	-	1470	<0.5	4.0	14	9.0	8090	280	<20	3320	120	<1
BAD-F01-21_CF-1	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	5390	<1	-	<20	<20	<1	-	669	<0.5	4.0	11	6.0	7560	170	<20	2850	92	<1

Tableau 3. Métaux extractibles (MA200) des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	F	Br	Hg	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Li	Mg	Mn	Mo
			µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
BAD-F01-21_CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	2770	<1	-	<20	<1	-	909	<0.5	3.0	9.0	7.0	5570	172	<20	2090	82	<1
BA-F01-21_CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3970	<1	-	<20	<1	-	1270	<0.5	4.0	12	1.1	7190	254	<20	3310	113	<1
BB-TR01-21-57-170	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	2380	<1	-	<20	<1	-	841	<0.5	2.0	8.0	5.0	5210	<100	<20	2050	73	<1
BC-F01-21_CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4990	<1	-	<20	<1	-	976	<0.5	4.0	9.0	4.0	6810	164	<20	2450	76	<1
BD-F03-21_CF-5	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	2490	<1	-	<20	<1	-	1260	<0.5	2.0	9.0	10	4580	134	<20	1870	57	<1
BD-TR01-21-46-155	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	2310	<1	-	<20	<1	-	1100	<0.5	3.0	9.0	2.0	5540	101	<20	1960	68	<1
BD-TR02-21-150-170	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	2670	<1	-	<20	<1	-	1300	<0.5	3.0	8.0	6.0	4030	130	<20	1820	52	<1
BD-TR03-21-120-175	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	2270	<1	-	<20	<1	-	1410	<0.5	2.0	8.0	3.0	4410	109	<20	1550	49	<1
BE-F01-21_CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4190	<1	-	<20	<1	-	1020	<0.5	4.0	10	8.0	6470	148	<20	2150	115	<1
BE-F01-21_CF-3	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4380	<1	-	<20	<1	-	1810	<0.5	3.0	14	10	7950	229	<20	2040	139	<1
BE-TR01-21-40-103	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4080	<1	-	<20	<1	-	1320	<0.5	4.0	10	7.0	6680	264	<20	3020	101	<1
BF-TR01-21-22-54	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3890	2.0	-	<20	<1	-	822	<0.5	4.0	13	15	7700	<100	<20	2450	155	<1
BF-TR02-21-40-51	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	9310	2.0	-	<20	<1	-	605	<0.5	6.0	15	11	11600	<100	<20	2120	84	<1
BF-TR03-21-79-139	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4400	<1	-	<20	<1	-	750	<0.5	3.0	9.0	21	5660	<100	<20	1260	73	<1
BH-F01-21_CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3220	<1	-	<20	<1	-	1550	<0.5	3.0	11	7.0	6880	160	<20	1780	131	<1
BI-F03-21_CF-1A	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	7580	<1	-	<20	<1	-	669	<0.5	2.0	14	3.0	8510	<100	<20	1600	58	<1
BI-TR01-21-107-189	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	2090	3.0	-	<20	<1	-	992	<0.5	2.0	7.0	5.0	4120	<100	<20	1580	49	<1
BI-TR03-21-31-35	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	17100	<1	-	<20	<1	-	386	<0.5	<2	14	3.0	9740	<100	<20	965	36	<1
CAMP-F02-21_CF-1	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4630	<1	-	23	<1	-	1370	<0.5	<2	9.0	6.0	6190	258	<20	1280	88	<1
CAMP-TR01-21-32-63	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	9650	<1	-	<20	<1	-	616	<0.5	3.0	13	8.0	8800	<100	<20	2020	72	<1
CAMP-TR02-21-73-11	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	2730	<1	-	<20	<1	-	863	<0.5	3.0	9.0	7.0	4860	110	<20	2090	75	<1
CAMP-TR03-21-50-84	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	6360	<1	-	<20	<1	-	488	<0.5	2.0	12	3.0	7050	<100	<20	1830	69	<1
CC-TR01-21-68-134	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3550	<1	-	<20	<1	-	816	<0.5	3.0	11	5.0	5830	149	<20	2770	86	<1
CC-TR02-21-61-174	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	2780	<1	-	<20	<1	-	936	<0.5	3.0	10	7.0	5300	202	<20	2260	73	<1
COND-TR01-21-112-1	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3190	<1	-	<20	<1	-	1160	<0.5	3.0	9.0	10	5810	187	<20	1960	94	<1
COND-TR02-21-42-66	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	9950	<1	-	<20	<1	-	490	<0.5	3.0	14	4.0	8040	<100	<20	1920	58	<1
COND-TR02-21-66-11	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	2660	<1	-	<20	<1	-	1160	<0.5	2.0	8.0	7.0	4640	156	<20	1500	66	<1
COND-TR03-21-34-51	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	1170	<1	-	<20	<1	-	181	<0.5	<2	<2	<1	746	<100	<20	<100	<10	<1
COND-TR04-21-49-14	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3520	<1	-	<20	<1	-	1640	<0.5	3.0	11	9.0	6510	173	<20	1990	90	<1
RC-F03-21_CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4160	<1	-	<20	<1	-	840	<0.5	3.0	11	3.0	6270	<100	<20	2010	62	<1
R-TR01-21-40-70	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	6600	<1	-	<20	<1	-	2400	<0.5	5.0	23	10	10200	123	<20	3440	246	<1
R-TR03-21-61-114	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4300	<1	-	<20	<1	-	1480	<0.5	4.0	13	10	8890	213	<20	2960	111	<1
R-TR04-21-38-62	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	5360	<1	-	<20	<1	-	1140	<0.5	4.0	12	6.0	7900	161	<20	3080	106	<1
SSE-F01-21_CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	5150	1.0	-	<20	<1	-	1750	<0.5	4.0	15	7.0	8300	131	<20	2260	84	<1
SSE-F02-21_CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	10800	<1	-	<20	<1	-	1310	<0.5	3.0	20	3.0	10700	109	<20	2120	76	<1
TS-F02-21_CF-3	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4660	11	-	<20	<1	-	2170	<0.5	7.0	12	26	12100	180	<20	2500	168	<1
TU-F01-21_CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3490	2.0	-	<20	<1	-	2490	<0.5	3.0	11	3.0	7680	105	<20	1810	78	<1
TU-F03-21_CF-1	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4210	<1	-	<20	<1	-	1890	<0.5	3.0	11	3.0	7830	127	<20	2200	111	<1
TU-F04-21_CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	12200	<1	-	<20	<1	-	942	<0.5	2.0	19	2.0	10200	<100	<20	1460	56	<1
TU-TR01-21-52-190	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3040	<1	-	<20	<1	-	1360	<0.5	3.0	8.0	7.0	5550	125	<20	1460	74	<1
UTM-F01-21_CF-1	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4240	<1	-	<20	<1	-	2680	<0.5	4.0	14	14	8650	298	<20	3370	112	<1
UTM-F01-21_CF-3	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3470	1.0	-	<20	<1	-	2270	<0.5	3.0	10	7.0	7120	200	<20	2200	110	<1
UTM-F02-21_CF-1D	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4790	<1	-	<20	<1	-	2170	<0.5	3.0	11	5.0	6230	<100	<20	1650	84	<1
UTM-F03-21_CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3040	<1	-	<20	<1	-	2260	<0.5	2.0	11	4.0	5740	121	<20	1620	83	<1
UTM-F05-21_CF-1A	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	10400	<1	-	<20	<1	-	731	<0.5	2.0	14	3.0	11400	116	<20	1190	62	<1
UTM-F06-21_CF-1C	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3070	<1	-	<20	<1	-	616	<0.5	<2	5.0	1.0	7360	<100	<20	399	26	<1
UTM-F07-21_CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4420	<1	-	<20	<1	-	2180	<0.5	4.0	14	9.0	7610	195	<20	2310	126	<1
VR1-F01-21_CF-1A	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	8530	<1	-	<20	<1	-	1240	<0.5	3.0	18	5.0	10600	150	<20	1990	88	<1
VR6-F01-21_CF-1	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4060	<1	-	<20	<1	-	2070	<0.5	3.0	11	4.0	7450	117	<20	2440	160	<1
BH-22-27-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	19300	<1	-	<2													

Osisko Mining Inc. - Windfall

Tableau 3. Métaux extractibles (MA200) des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	F	Br	Hg	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Li	Mg	Mn	Mo	
			µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
					0.3	0.5		5		240														
CF1-F-16-22	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	5990	<1	-	<20	<1	-	1210	<0.5	3.0	13	3.0	6470	<100	<20	1880	64	<1	
F01-22-CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	6720	<1	-	<20	<1	-	1050	<0.5	3.0	20	4.0	8320	104	<20	2360	80	<1	
F01-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4410	<1	-	<20	<1	-	1680	<0.5	4.0	14	9.0	7800	206	<20	3130	116	<1	
F02-22-CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	6880	<1	-	<20	<1	-	1360	<0.5	5.0	18	7.0	8430	182	<20	3350	116	<1	
F02-22-CF-3	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4590	<1	-	<20	<1	-	1810	<0.5	4.0	14	12	8470	355	<20	3240	136	<1	
F03-22-CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	5180	<1	-	<20	<1	-	1110	<0.5	4.0	10	7.0	6290	156	<20	2770	79	<1	
F03-22-CF-3	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4120	<1	-	<20	<1	-	1410	<0.5	3.0	11	11	6340	298	<20	3110	108	<1	
F04-22-CF-1	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4980	<1	-	<20	<1	-	2100	<0.5	4.0	16	14	8390	365	<20	2940	132	<1	
F04-22-CF-3	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4390	<1	-	<20	<1	-	1690	<0.5	4.0	14	10	9310	256	<20	3230	129	<1	
F05-22-CF-1	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	5040	3.0	-	26	<1	-	2140	<0.5	4.0	14	14	8230	506	<20	3220	129	<1	
F06-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3070	<1	-	<20	<1	-	1410	<0.5	4.0	11	4.0	5660	141	<20	1980	82	<1	
F06-22-CF-3	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3550	<1	-	<20	<1	-	1310	<0.5	4.0	10	9.0	5270	142	<20	2030	88	<1	
F07-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3000	<1	-	<20	<1	-	1170	<0.5	2.0	9.0	4.0	4150	133	<20	1510	57	<1	
F07-22-CF-3	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	5970	<1	-	<20	<1	-	1760	<0.5	4.0	16	14	10400	301	<20	3450	142	<1	
F08-22-CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	12600	<1	-	<20	<1	-	1190	<0.5	4.0	18	6.0	10500	129	<20	2900	112	<1	
F10-22-CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	19500	1.0	-	<20	<1	-	1100	<0.5	5.0	26	8.0	14500	137	<20	3050	87	<1	
F10-22-CF-3	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	5270	<1	-	<20	<1	-	1750	<0.5	5.0	18	13	8490	358	<20	3670	136	<1	
F15-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3840	2.0	-	<20	<1	-	2250	<0.5	2.0	13	15	5720	125	<20	1730	58	<1	
F18-22-CF-1	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	781	<5.0	-	31	<1	-	3050	1.2	<15	<45	<40	1650	237	<2	669	39	<2	
F18-22-CF-3B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4300	<5.0	-	<20	<1	-	1650	<0.9	<15	<45	<40	6510	211	5.0	2860	75	<2	
F19-22-CF-1	Mort terrain	-	<0.2	-	<0.2	<0.5	1240	<5.0	-	21	<1	-	22200	1.0	<15	<45	<40	1270	285	<2	1720	18	<2	
F19-22-CF-3	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4330	<5.0	-	<20	<1	-	1620	<0.9	<15	<45	<40	4420	101	4.0	2100	61	<2	
F20-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	6180	2.0	-	<20	<1	-	1380	<0.5	6.0	18	42	13400	115	<20	2300	186	<1	
F22-22-CF-1C	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	6830	<1	-	<20	<1	-	930	<0.5	3.0	16	2.0	7360	105	<20	1530	69	<1	
F22-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	8550	<1	-	21	<1	-	1780	<0.5	3.0	19	8.0	10400	393	<20	2250	105	<1	
F23-22-CF-1A	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	7570	<1	-	<20	<1	-	761	<0.5	<2	10	2.0	5900	106	<20	876	35	<1	
F23-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3080	<1	-	<20	<1	-	1410	<0.5	<2	9.0	3.0	4600	124	<20	1500	60	<1	
F24-22-CF-1A	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	1870	<1	-	28	<1	-	408	<0.5	<2	2.0	2.0	879	<100	<20	<100	<10	<1	
F24-22-CF-4	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4880	<1	-	<20	<1	-	1940	<0.5	4.0	13	19	8460	268	<20	2250	126	<1	
F28-22-CF-1	Mort terrain	-	<0.2	-	<0.2	-	1420	<5.0	-	35	<1	-	26000	<0.9	<15	<45	<40	1050	<100	<2	2530	43	<2	
F28-22-CF-3	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	2710	<5.0	-	<20	<1	-	1860	<0.9	<15	<45	<40	4520	135	4.0	2310	62	<2	
F29-22-CF-1	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4890	<1	-	<20	<1	-	1840	<0.5	5.0	15	17	9640	345	<20	3660	134	<1	
F30-22-CF-1	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	5790	<1	-	22	<1	-	5670	<0.5	4.0	17	16	10100	485	<20	3620	148	<1	
F31-22-CF3A	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4380	<1	-	<20	<1	-	1920	<0.5	5.0	17	7.0	9260	206	<20	2850	126	<1	
F32-22-CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	6040	<1	-	<20	<1	-	1900	<0.5	2.0	15	3.0	8710	101	<20	2060	69	<1	
F32-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3980	<1	-	<20	<1	-	1920	<0.5	3.0	11	4.0	6920	153	<20	2270	93	<1	
F33-22-CF1C	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	5720	<1	-	<20	<1	-	1480	<0.5	4.0	14	6.0	7830	180	<20	2750	126	<1	
F34-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	5340	<1	-	<20	<1	-	1210	<0.5	4.0	15	7.0	8480	169	<20	2840	136	<1	
F35-22-CF-2B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4620	2.0	-	<20	<1	-	2300	<0.5	3.0	6.0	9220	114	<20	2470	137	<1		
F35-22-CF-3	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3780	31	-	<20	<1	-	1900	<0.5	5.0	12	23	13600	121	<20	1670	112	<1	
F36-22-CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4850	<1	-	<20	<1	-	2300	<0.5	4.0	15	3.0	9220	<100	<20	3100	123	<1	
F37-22-CF-3A	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3460	<5.0	-	<20	<1	-	1270	<0.9	<15	<45	<40	7130	201	7.0	3480	111	<2	
F42-22-CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4710	<1	-	<20	<1	-	2350	<0.5	2.0	14	3.0	7750	111	<20	2090	76	<1	
F42-22-CF-4	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3930	24	-	<20	<1	-	2400	<0.5	9.0	9.0	33	18500	293	<20	2030	201	<1	
F43-22-CF-1	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	5250	<1	-	22	<1	-	2440	<0.5	5.0	15	17	8780	413	<20	3810	134	<1	
F43-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	6730	<1	-	27	<1	-	2670	<0.5	5.0	24	12	12000	801	<20	3880	152	2.0	
F44-22-CF-1A	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4240	<1	-	<20	<1	-	2380	<0.5	2.0	11	2.0	5480	137	<20	1900	81	<1	
F44-22-CF-3	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3960	<1	-	24	<1	-	2620	<0.5	3.0	12	8.0	6530	312	<20	2480	87	<1	
F46-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	6100	<1	-	<20	<1	-	951	<0.5	5.0	14	6.0	7960	144	<20	3070	102	<1	
F48-22-CF-1	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4840	<1	-	<20	<1	-	1390	<0.5	4									

Tableau 3. Métaux extractibles (MA200) des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	F	Br	Hg	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Li	Mg	Mn	Mo
			µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
		Critères de sols A - Province du Supérieur (MEI/CC, 2021)	0.3		0.5		5		240				0.9	30	100	65						1000	8
FA9-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3660	<1	<1	<20	<1	-	1260	<0.5	5.0	10	7.0	6100	195	<20	2040	123	<1
FA9-22-CF-3	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	5910	<1	-	30	<1	-	1720	<0.5	6.0	16	14	9690	871	<20	3510	155	<1
F50-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	5970	<1	-	<20	<1	-	1840	<0.5	4.0	14	8.0	7690	176	<20	2610	111	<1
F51-22 CF1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	2830	<1	-	<20	<1	-	1290	<0.5	<2	9.0	<1	4480	107	<20	1520	48	<1
F51-22 CF2B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4850	<1	-	<20	<1	-	2040	<0.5	4.0	12	6.0	8010	229	<20	3240	106	<1
F52-22 CF1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3020	<1	-	<20	<1	-	875	<0.5	<2	9.0	2.0	6370	102	<20	1530	48	<1
F53-22 CF2A	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	2560	<1	-	<20	<1	-	1420	<0.5	<2	9.0	1.0	5060	101	<20	1540	56	<1
F53-22-CF-2B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	7640	<1	-	38	<1	-	3370	<0.5	6.0	20	14	13800	420	<20	3520	181	<1
F54-22 CF2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4320	<1	-	<20	<1	-	2560	<0.5	3.0	13	9.0	7720	157	<20	2410	108	<1
F55-22-CF-2A	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	6150	<1	-	<20	<1	-	1680	<0.5	3.0	16	4.0	9680	167	<20	2350	109	<1
F56-22-CF-3	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4590	<1	-	<20	<1	-	2070	<0.5	4.0	14	6.0	7590	234	<20	2300	118	<1
F57-22-CF-2B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3510	<1	-	<20	<1	-	2100	<0.5	3.0	11	5.0	6380	168	<20	1750	76	<1
F57-22-CF-3	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3110	<1	-	<20	<1	-	2120	<0.5	3.0	10	6.0	5650	179	<20	1740	81	<1
F58-22-CF-2B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	6090	<1	-	<20	<1	-	1630	<0.5	4.0	16	3.0	10800	167	<20	2450	177	<1
F59-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	5400	<1	-	<20	<1	-	1970	<0.5	<2	13	2.0	3900	110	<20	1330	47	<1
F60-22-CF-2B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4060	<1	-	<20	<1	-	2000	<0.5	<2	13	4.0	5120	127	<20	1720	54	<1
F60-22-CF-3	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3080	<1	-	<20	<1	-	1990	<0.5	<2	10	5.0	4520	142	<20	1510	48	<1
F61-22-CF-1	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	6710	2.0	-	<20	<1	-	1560	<0.5	3.0	15	7.0	8110	160	<20	1810	80	<1
F62-22-CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	8210	<1	-	<20	<1	-	950	<0.5	2.0	18	2.0	7400	<100	<20	1480	58	<1
F-63-22-CF-4A	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3750	<1	-	24	<1	-	3480	<0.5	3.0	15	8.0	5260	464	<20	3120	78	<1
F64-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3910	<1	-	<20	<1	-	2240	<0.5	<2	13	5.0	4380	146	<20	1740	61	<1
F64-22-CF-4	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4240	<1	-	<20	<1	-	1700	<0.5	3.0	13	7.0	5920	154	<20	2040	71	<1
F65-22-CF-2B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4200	5.0	-	<20	<1	-	2460	<0.5	<2	10	8.0	5830	108	<20	1510	47	<1
F66-22-CF-3	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3140	2.0	-	<20	<1	-	2410	<0.5	2.0	12	12	6080	195	<20	2060	71	<1
F67-22-CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	0.8	<0.2	<0.5	7670	7.0	-	70	<1	-	10100	<0.5	7.0	38	47	9750	234	<20	2740	512	2.0
F67-22-CF-3	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4440	4.0	-	<20	<1	-	2890	<0.5	5.0	14	13	9550	238	<20	3460	172	<1
F68-22-CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	1470	<1	-	<20	<1	-	1110	<0.5	<2	8.0	1.0	3580	<100	<20	431	24	<1
F69-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4760	<1	-	<20	<1	-	1600	<0.5	4.0	13	6.0	7700	254	<20	3250	121	<1
F69-22-CF-3	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4610	<1	-	<20	<1	-	1960	<0.5	4.0	14	9.0	8200	266	<20	3790	135	<1
F70-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	2420	<1	-	133	<1	-	35000	<0.5	<2	4.0	8.0	2920	<100	<20	953	128	<1
F71-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	5000	<1	-	<20	<1	-	1950	<0.5	5.0	19	9.0	9300	255	<20	3640	127	<1
F71-22-CF-4	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	13100	2.0	-	27	<1	-	2590	<0.5	1.1	13	43	25700	254	<20	5700	590	<1
F72-22-CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	13000	<1	-	<20	<1	-	711	<0.5	3.0	18	7.0	10400	<100	<20	2110	65	<1
F73-22-CF-1A	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	702	1.0	-	52	<1	-	3610	0.7	<2	4.0	8.0	952	919	<20	517	34	<1
F74-22-CF-3A	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3970	<1	-	<20	<1	-	1540	<0.5	3.0	12	12	6530	191	<20	2110	105	<1
F75-22-CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	15700	<1	-	<20	<1	-	807	<0.5	3.0	19	4.0	12800	<100	<20	1990	66	<1
F75-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	6980	<1	-	<20	<1	-	821	<0.5	3.0	12	4.0	7490	<100	<20	1580	60	<1
F76-22-CF-1	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3950	<1	-	31	<1	-	2800	<0.5	<2	9.0	6.0	5750	419	<20	1720	267	<1
F77-22-CF-3B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4160	<1	-	<20	<1	-	2360	<0.5	4.0	12	10	8660	151	<20	2180	79	<1
F78-22-CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	11800	<1	-	<20	<1	-	1530	<0.5	5.0	17	6.0	12100	159	<20	3800	142	<1
F79-22-CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	6640	<1	-	<20	<1	-	1340	<0.5	3.0	18	3.0	13000	115	<20	3400	97	<1
F80-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	20300	5.0	-	82	<1	-	1600	<0.5	10	7.0	17	24300	475	67	6170	7550	2.0
F81-22-CF-1B	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4540	1.0	-	<20	<1	-	2460	<0.5	4.0	15	10	7950	159	<20	3260	102	<1
F82-22-CF-1	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	3750	<1	-	<20	<1	-	2030	<0.5	4.0	11	8.0	8270	152	<20	1870	144	<1
F83-22-CF-3A	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	4580	<1	-	<20	<1	-	2310	<0.5	4.0	18	5.0	8960	183	<20	3340	117	<1
F84-22-CF-1	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	9180	1.0	-	26	<1	-	8830	<0.5	6.0	17	13	9550	312	<20	2410	713	<1
F85-22-CF-2	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	5260	<1	-	<20	<1	-	1630	<0.5	4.0	12	10	8370	191	<20	3550	108	<1
F86-22-CF-1	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	8970	<1	-	<20	<1	-	413	<0.5	<2	10	2.0	10200	<100	<20	578	22	<1
F87-22-CF-1	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	7650	<1	-	<20	<1	-	928	<0.5	4.0	12	7.0	7950	189	<20	2840	105	<1
F88-22-CF-1	Mort terrain	-	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	5780	<1	-	<20													

Osisko Mining Inc. - Windfall

Tableau 3. Métaux extractibles (MA200) des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	F	Br	Hg	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Li	Mg	Mn	Mo	
			µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
Critères de sols A - Province du Supérieur (MEI/CC, 2021)																								
					0.3	0.5		5		240				0.9	30	100	65					1000	8	
F88-22-CF-2	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	<0.5	3730	<1	-	<20	<1	-	1220	<0.5	4.0	10	10	7350	230	<20	3050	111	<1	
F92-22-CF-1A	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	<0.5	4770	<1	-	<20	<1	-	454	<0.5	<2	7.0	1.0	6380	<100	<20	347	18	<1	
F92-22-CF-4	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	<0.5	16100	3.0	-	30	<1	-	1400	<0.5	46	78	56	61500	222	51	5070	1570	<1	
F93-22-CF-1B	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	<0.5	4750	<1	-	<20	<1	-	1060	<0.5	3.0	13	3.0	5720	<100	<20	1560	59	<1	
F94-22-CF-1B	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	<0.5	4020	<1	-	<20	<1	-	2760	<0.5	2.0	12	2.0	6350	118	<20	2020	63	<1	
F95-22-CF-1B	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	<0.5	6180	4.0	-	<20	<1	-	1730	<0.5	8.0	15	8.0	11100	173	<20	2360	188	<1	
F96-22-CF-1B	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	<0.5	6420	<1	-	<20	<1	-	713	<0.5	<2	13	2.0	10800	<100	<20	1120	36	<1	
BH-22-25-CF-1	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	<0.5	7940	1.0	-	22	<1	-	2640	<0.5	6.0	23	23	12500	360	<20	4260	168	<1	
BH-22-26-CF-2	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	<0.5	4380	<1	-	<20	<1	-	1850	<0.5	2.0	9.0	4.0	5010	<100	<20	1430	54	<1	
BH-22-28-CF-1B	Mort terrain	-	-	<0.2	<0.5	<0.5	17200	2.0	-	<20	<1	-	2260	<0.5	26	79	39	45200	137	54	6060	613	<1	
Mort terrain			Nb.	3	205	202	205	205	24	205	205	24	205	205	205	205	205	205	205	198	205	205	205	
Mort terrain			Min.	<1	<1.5	<0.05	<0.5	<1	<1	<7.1	<0.02	<0.09	<0.02	<0.02	<2	<2	<1	746	<100	<2	<100	<10	<0.2	
Mort terrain			Max.	1.0	1.5	0.2	4.0	31	20	133	1.0	15	78800	1.2	46	88	136	72800	919	67	40100	7550	2.1	
Mort terrain			Moyenne	1.0	1.5	0.2	6015	2.1	18	22	0.99	13	3735	0.52	5.2	17	13	9879	200	20	2875	190	1.1	
Mort terrain			Écart type	0	0.018	0.32	4273	3.8	6.4	11	0.11	4.9	8606	0.13	6.2	13	18	9874	132	6.4	3212	560	0.3	
Mort terrain			25e percentile	1.0	1.5	0.2	3730	1.0	20	20	1.0	15	1110	0.5	3.0	11	4.0	6190	109	20	1780	69	1.0	
Mort terrain			75e percentile	1.0	1.5	0.2	6640	1.0	20	20	1.0	15	2250	0.5	5.0	17	13	9820	237	20	3120	131	1.0	
Zone 1 - Mix 1	Résidus	-	-	0.24	<0.5	<0.5	910	120	<1	-	0.04	0.19	16000	0.82	8.3	85	-	26000	230	2.0	6900	410	2.5	
Zone 1 - Mix 2	Résidus	-	-	0.14	0.6	630	120	<1	<1	-	0.05	0.4	11000	1.0	4.1	67	-	23000	200	<2	4800	340	3.8	
Zone 1 - Mix 3	Résidus	-	-	0.15	0.5	610	130	<1	<1	-	0.04	0.38	13000	0.96	7.9	40	-	26000	180	<2	5500	350	3.8	
Mort terrain			Nb.	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Mort terrain			Min.	0	0	0.14	<0.5	610	120	<1	15	0.04	0.19	11000	0.82	4.1	40	55	23000	180	<2	4800	340	2.5
Mort terrain			Max.	0	0	0.24	0.6	910	130	26	0.05	0.4	16000	1.0	8.3	85	62	26000	230	2.0	6900	410	3.8	
Mort terrain			Moyenne	-	-	0.18	0.53	717	123	20	0.043	0.32	13333	0.93	6.8	64	57	25000	203	2.0	5733	367	3.4	
Mort terrain			Écart type	-	-	0.055	0.058	168	5.8	0	0.0058	0.12	2517	0.095	2.3	23	4.0	1732	25	0	1069	38	0.75	
Mort terrain			25e percentile	-	-	0.15	0.5	620	120	16	0.04	0.29	12000	0.89	6.0	54	55	24500	190	2.0	5150	345	3.2	
Mort terrain			75e percentile	-	-	0.2	0.55	770	125	22	0.045	0.39	14500	0.98	8.1	76	59	26000	215	2.0	6200	380	3.8	
Zone 2 - Mix 1	Résidus	-	-	0.11	<0.5	<0.5	710	110	<1	-	0.04	0.72	12000	0.78	6.8	58	-	23000	190	<2	4600	290	5.2	
Zone 2 - Mix 2	Résidus	-	-	0.13	<0.5	850	98	<1	<1	-	0.05	1.2	13000	0.5	9.2	62	-	25000	220	2.0	5100	340	5.9	
Zone 2 - Mix 3	Résidus	-	-	0.18	0.6	1100	95	<1	<1	-	0.04	0.5	21000	0.55	8.2	110	-	28000	260	3.0	8900	560	6.4	
Mort terrain			Nb.	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Mort terrain			Min.	0	0	0.11	<0.5	710	95	<1	15	0.04	0.5	12000	0.5	6.8	58	56	23000	190	<2	4600	290	5.2
Mort terrain			Max.	0	0	0.18	0.6	1100	110	25	0.05	1.2	21000	0.78	9.2	110	111	28000	260	3.0	8900	560	6.4	
Mort terrain			Moyenne	-	-	0.14	0.53	887	101	19	0.043	0.81	15333	0.61	8.1	77	82	25333	223	2.3	6200	397	5.8	
Mort terrain			Écart type	-	-	0.036	0.058	198	7.9	0	0.0058	0.36	4933	0.15	1.2	29	28	2517	35	0.58	2352	144	0.6	
Mort terrain			25e percentile	-	-	0.12	0.5	780	97	17	0.04	0.61	12500	0.53	7.5	60	68	24000	205	2.0	4850	315	5.6	
Mort terrain			75e percentile	-	-	0.16	0.55	975	104	21	0.045	0.96	17000	0.67	8.7	86	96	26500	240	2.5	7000	450	6.2	
Zone 3 - Mix 1	Résidus	-	-	0.09	<0.5	<0.5	1500	170	<1	-	0.06	2.1	19000	0.33	13	140	-	43000	300	4.0	8500	520	5.8	
Zone 3 - Mix 2	Résidus	-	-	0.26	0.5	1200	110	<1	<1	-	0.06	4.1	10000	3.2	9.1	110	-	35000	280	3.0	4200	280	7.7	
Zone 3 - Mix 3	Résidus	-	-	0.2	0.8	1800	230	<1	<1	-	0.08	5.7	21000	2.1	18	150	-	66000	370	4.0	10000	580	6.3	
Mort terrain			Nb.	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Mort terrain			Min.	0	0	0.09	<0.5	1200	110	<1	17	0.06	2.1	10000	0.33	9.1	110	199	35000	280	3.0	4200	280	5.8
Mort terrain			Max.	0	0	0.26	0.8	1800	230	28	0.08	5.7	21000	3.2	18	150	245	66000	370	4.0	10000	580	7.7	
Mort terrain			Moyenne	-	-	0.18	0.6	1500	170	22	0.067	4.0	16667	1.9	13	133	214	48000	317	3.7	7567	460	6.6	
Mort terrain			Écart type	-	-	0.086	0.17	300	60	0	0.012	1.8	5859	1.4	4.5	21	27	16093	47	0.58	3011	159	0.98	
Mort terrain			25e percentile	-	-	0.15	0.5	1350	140	19	0.06	3.1	14500	1.2	11	125	199	39000	290	3.5	6350	400	6.1	
Mort terrain			75e percentile	-	-	0.23	0.65	1650	200	24	0.07	4.9	20000	2.7	16	145	222	54500	335	4.0	9250	550	7.0	
Résidus - Zone 3																								
Nb.																								
Min.																								
Max.																								
Moyenne																								
Écart type																								
25e percentile																								
75e percentile																								

Osisko Mining Inc. - Windfall

Tableau 3. Métaux extractibles (MA200) des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	F	Br	Hg	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Li	Mg	Mn	Mo	
			µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
					0.3	0.5		5		240				0.9	30	100	65						1000	8
CH-1	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	-	-	<0.05	<0.5	7200	3.9	1.0	75	0.1	0.29	6100	<0.02	8.0	15	10	19000	890	11	4800	290	3.8	
CH-2	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	-	-	<0.05	<0.5	9000	3.3	1.0	49	0.09	0.1	11000	<0.02	10	31	24	19000	1400	13	7700	280	1.2	
CH-3	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	-	-	<0.05	<0.5	6600	9.5	<1	37	0.11	<0.09	15000	<0.02	11	23	22	19000	1300	14	7200	340	0.8	
CH-4	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	-	-	<0.05	<0.5	6900	31	1.0	35	0.11	<0.09	25000	<0.02	23	21	87	17000	1500	13	6400	400	1.0	
CH-5	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	-	-	<0.05	<0.5	11000	3.7	<1	28	0.15	0.18	24000	0.04	28	34	23	32000	880	17	8300	780	0.7	
			0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
			0	0	<0.05	<0.5	6600	3.3	<1	69	0.09	<0.09	6100	<0.02	8.0	15	21	17000	880	11	4800	280	0.7	
			0	0	0.05	0.5	11000	31	1.0	76	0.15	0.29	25000	0.04	28	34	115	32000	1500	17	8300	780	3.8	
			-	-	0.05	0.5	8140	10	1.0	72	0.11	0.15	16220	0.024	16	25	43	21200	1194	14	6880	418	1.5	
			-	-	0	0	1851	12	0	2.7	0.023	0.087	8197	0.0089	8.9	7.7	41	6099	291	2.2	1355	208	1.3	
			-	-	0.05	0.5	6900	3.7	1.0	70	0.1	0.09	11000	0.02	10	21	21	19000	890	13	6400	290	0.8	
			-	-	0.05	0.5	9000	9.5	1.0	73	0.11	0.18	24000	0.02	23	31	34	19000	1400	14	7700	400	1.2	

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Nb.

Min.

Max.

Moyenne

Écart type

25e percentile

75e percentile

Osisko Mining Inc. - Windfall

Tableau 3. Métaux extractibles (MA200) des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	Na	Ni	P	Pb	Sb	Se	Si	Sn	Sr	Te	Ti	Tl	Th	U	V	W	Y	Zn
			µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
Critères de sols A - Province du Supérieur (MELCC, 2021)			50	40	3	5	3	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	150
OSK-W-19-1949-W1	Stériles	11 Frg	150	5.0	210	1.1	<0.8	<0.7	580	<5	13	<1	4.5	<0.02	-	0.27	<1	-	2.9	23
OSK-W-19-1857-W2	Stériles	11 Frg	300	5.7	310	0.88	0.8	<0.7	360	<5	17	<1	8.8	<0.02	-	0.24	2.0	-	2.8	24
OSK-W-19-909-W12	Stériles	11 Frg	340	5.6	130	1.3	<0.8	<0.7	540	<5	11	<1	4.7	0.02	-	0.27	<1	-	2.9	26
OSK-W-21-2629-720	Stériles	11 Frg	360	11	320	0.75	<0.8	<0.7	670	<5	24	<1	5.3	<0.02	-	0.15	2.0	-	2.3	45
OSK-W-18-1759-190	Stériles	11 Frg	230	6.0	190	1.7	1.1	<0.7	4700	<5	4.3	<1	3.3	0.02	-	0.26	1.0	-	2.1	45
Nb.			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	0	5	5
Min.			150	5.0	130	0.75	<0.8	<0.7	360	<5	4.3	<1	3.3	<0.02	0	0.15	<1	0	2.1	23
Max.			360	11	320	1.7	1.1	0.7	4700	5.0	24	1.0	8.8	0.02	0	0.27	2.0	0	2.9	45
Moyenne			276	6.7	232	1.1	0.86	0.7	1370	5.0	14	1.0	5.3	0.02	-	0.24	1.4	-	2.6	33
Écart type			86	2.5	81	0.37	0.13	0	1865	0	7.3	0	2.1	0	-	0.051	0.55	-	0.37	11
25e percentile			230	5.6	190	0.88	0.8	0.7	540	5.0	11	1.0	4.5	0.02	-	0.24	1.0	-	2.3	24
75e percentile			340	6.0	310	1.3	0.8	0.7	670	5.0	17	1.0	5.3	0.02	-	0.27	2.0	-	2.9	45
OSK-W-20-2375-916	Stériles	11P	250	7.6	420	0.9	<0.8	<0.7	680	<5	8.4	<1	4.5	0.03	-	0.25	3.0	-	3.2	31
OSK-W-19-1897-880	Stériles	11P	460	7.8	280	2.2	<0.8	<0.7	590	<5	18	<1	12	0.04	-	0.16	4.0	-	2.5	16
OSK-W-19-1897-983	Stériles	11P	210	6.1	240	1.7	<0.8	<0.7	600	<5	15	<1	9.1	0.04	-	0.46	2.0	-	2.6	8.7
OSK-W-21-2252-101	Stériles	11P	210	4.8	280	5.3	0.8	<0.7	560	<5	40	<1	9.2	0.03	-	0.24	2.0	-	2.3	35
OSK-W-21-2605-133	Stériles	11P	140	9.3	65	2.5	1.0	<0.7	1300	<5	7.6	<1	13	<0.02	-	0.62	2.0	-	2.5	70
OSK-W-19-1181-W5	Stériles	11P	450	16	460	1.0	<0.8	<0.7	13000	<5	12	<1	17	<0.02	-	0.12	1.0	-	3.6	53
Nb.			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0	6	6	0	6	6
Min.			140	4.8	65	0.9	<0.8	<0.7	560	<5	7.6	<1	4.5	<0.02	0	0.12	2.0	0	2.3	8.7
Max.			460	16	460	5.3	1.0	0.7	13000	5.0	40	1.0	17	0.04	0	0.62	10	0	2.5	70
Moyenne			287	8.6	291	2.3	0.83	0.7	2788	5.0	17	1.0	11	0.03	-	0.31	3.8	-	6.5	36
Écart type			135	3.9	141	1.6	0.082	1.2E-16	5010	0	12	0	4.2	0.0089	-	0.19	3.1	-	9.1	23
25e percentile			210	6.5	250	1.2	0.8	0.7	593	5.0	9.3	1.0	9.1	0.023	-	0.18	2.0	-	2.5	20
75e percentile			400	8.9	385	2.4	0.8	0.7	1145	5.0	17	1.0	13	0.038	-	0.41	3.8	-	3.5	49
WST-21-0647-161.5	Stériles	12F	340	3.4	220	1.7	<0.8	<0.7	490	<5	44	<1	7.2	<0.02	-	0.29	1.0	-	1.1	15
WST-22-1020-160	Stériles	12F	360	3.5	240	1.5	<0.8	<0.7	640	<5	27	<1	10	<0.02	-	0.34	2.0	-	1.0	21
OSK-W-21-2531-655	Stériles	12F	330	12	550	1.1	<0.8	<0.7	650	<5	95	<1	11	<0.02	-	0.51	4.0	-	3.6	30
WST-21-0621-155	Stériles	12F	330	2.4	210	0.82	<0.8	<0.7	540	<5	38	<1	6.5	<0.02	-	0.31	1.0	-	1.1	14
OSK-W-21-2512-W3	Stériles	12F	360	10	560	1.2	<0.8	<0.7	570	<5	116	<1	12	<0.02	-	0.45	3.0	-	2.8	31
OSK-W-16-309-W2-6	Stériles	12F	380	11	640	1.1	<0.8	<0.7	1100	<5	140	<1	14	<0.02	-	0.53	5.0	-	3.0	26
Nb.			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0	6	6	0	6	6
Min.			330	2.4	210	0.82	<0.8	<0.7	490	<5	27	<1	6.5	<0.02	0	0.29	1.0	0	1.0	14
Max.			380	12	640	1.7	0.8	0.7	1100	5.0	140	1.0	14	0.02	0	0.53	5.0	0	3.6	31
Moyenne			350	7.1	403	1.2	0.8	0.7	665	5.0	77	1.0	10	0.02	-	0.41	2.7	-	2.1	23
Écart type			20	4.4	200	0.32	1.2E-16	1.2E-16	222	0	47	0	2.9	0	-	0.11	1.6	-	1.2	7.4
25e percentile			333	3.4	225	1.1	0.8	0.7	548	5.0	40	1.0	7.9	0.02	-	0.32	1.3	-	1.1	17
75e percentile			360	11	558	1.4	0.8	0.7	648	5.0	111	1.0	12	0.02	-	0.5	3.8	-	3.0	29
WST-21-0878-517	Stériles	13A	230	97	530	6.3	0.9	<0.7	1400	<5	44	<1	11	0.04	-	0.063	20	-	4.6	69
OSK-W-20-2397-W1	Stériles	13A	100	120	380	1.5	<0.8	<0.7	2800	<5	70	<1	43	<0.02	-	0.01	75	-	6.0	30
OSK-W-19-1857-W2	Stériles	13A	170	130	460	0.28	<0.8	<0.7	1500	<5	48	<1	22	<0.02	-	0.01	53	-	4.9	32
OSK-W-17-1079-580	Stériles	13A	140	77	240	1.4	<0.8	<0.7	3100	<5	88	<1	120	0.08	-	0.031	69	-	4.0	74
OSK-W-19-1181-W5	Stériles	13A	280	96	460	0.59	<0.8	<0.7	29000	<5	62	<1	17	<0.02	-	0.014	70	-	2.2	43
Nb.			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	0	5	5
Min.			100	77	240	0.28	<0.8	<0.7	1400	<5	44	<1	11	<0.02	0	0.01	20	0	2.2	30
Max.			280	130	530	6.3	0.9	0.7	29000	5.0	88	1.0	120	0.08	0	0.063	75	0	6.0	74
Moyenne			184	104	414	2.0	0.82	0.7	7560	5.0	62	1.0	43	0.036	-	0.026	57	-	4.3	50
Écart type			72	21	111	2.5	0.045	0	12009	0	18	0	45	0.026	-	0.023	22	-	1.4	21
25e percentile			140	96	380	0.59	0.8	0.7	1500	5.0	48	1.0	17	0.02	-	0.01	53	-	4.0	32
75e percentile			230	120	460	1.5	0.8	0.7	3100	5.0	70	1.0	43	0.04	-	0.031	70	-	4.9	69

Stériles - 13A

Osisko Mining Inc. - Windfall

Tableau 3. Métaux extractibles (MA200) des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	Na	Ni	P	Pb	Sb	Se	Si	Sn	Sr	Te	Ti	Tl	Th	U	V	W	Y	Zn			
			µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	
Critères de sols A - Province du Supérieur (MELCC, 2021)																							
OSK-W-21-2544-838	Stériles	S6	100	5.3	170	11	1.2	<0.7	950	<5	17	<1	6.2	<0.02	-	0.32	1.0	-	3.9	140			
OSK-W-21-2613-104	Stériles	S6	190	7.0	190	4.4	1.4	<0.7	700	<5	12	<1	13	0.03	-	0.24	2.0	-	7.4	110			
OSK-W-20-2283-W7	Stériles	S6	150	4.1	160	4.8	<0.8	<0.7	610	<5	7.5	<1	8.3	0.02	-	0.24	1.0	-	4.6	52			
Stériles - S6	Nb. Min. Max. Moyenne Écart type 25e percentile 75e percentile		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	3			
			100	4.1	160	4.4	<0.8	610	<5	7.5	<1	6.2	<0.02	0	0.24	1.0	0	3.9	52				
			190	7.0	190	11	1.4	950	5.0	17	1.0	13	0.03	0	0.32	2.0	0	7.4	140				
			147	5.5	173	6.7	1.1	753	5.0	12	1.0	9.2	0.023	-	0.27	1.3	-	5.3	101				
			45	1.5	15	3.7	0.31	176	0	4.8	0	3.5	0.0058	-	0.046	0.58	-	1.9	45				
			125	4.7	165	4.6	1.0	655	5.0	9.8	1.0	7.3	0.02	-	0.24	1.0	-	4.3	81				
OSK-W-21-2587-106	Stériles	V1	190	2.0	28	3.7	<0.8	<0.7	440	<5	9.6	<1	8.4	0.04	-	0.21	<1	-	3.2	20			
OSK-W-21-2252-W1	Stériles	V1	300	2.2	180	2.7	<0.8	<0.7	590	<5	8.6	<1	7.6	0.04	-	0.28	<1	-	3.1	17			
OSK-W-17-859-240	Stériles	V1	180	69	290	1.5	0.8	<0.7	1400	<5	34	<1	11	<0.02	-	0.1	38	-	2.4	73			
OSK-W-19-1857-W2	Stériles	V1	160	11	59	1.1	<0.8	<0.7	400	<5	7.4	<1	5.8	<0.02	-	0.33	2.0	-	7.9	26			
OSK-W-19-909-W12	Stériles	V1	210	2.8	32	3.0	1.1	<0.7	530	<5	6.7	<1	4.6	0.03	-	0.3	<1	-	3.3	85			
Stériles - V1	Nb. Min. Max. Moyenne Écart type 25e percentile 75e percentile		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	0	5	5			
			160	2.0	28	1.1	<0.8	400	<5	6.7	<1	4.6	<0.02	0	0.1	<1	0	2.4	17				
			300	69	290	3.7	1.1	1400	5.0	34	1.0	11	0.04	0	0.33	38	0	7.9	85				
			208	17	118	2.4	0.86	672	5.0	13	1.0	7.5	0.03	-	0.24	8.6	-	4.0	44				
			54	29	114	1.1	0.13	414	0	12	0	2.5	0.010	-	0.092	16	-	2.2	32				
			180	2.2	32	1.5	0.8	440	5.0	7.4	1.0	5.8	0.02	-	0.21	1.0	-	3.1	20				
WST-21-0873-330	Stériles	V2	110	76	630	14	1.0	<0.7	1200	<5	38	<1	5.2	<0.02	-	0.026	17	-	3.3	80			
WST-18-0024-50	Stériles	V2	100	76	620	14	1.0	<0.7	1200	<5	37	<1	5.5	<0.02	-	0.026	16	-	3.2	78			
OSK-W-17-1369-315	Stériles	V2	160	21	650	3.4	<0.8	<0.7	1400	<5	37	<1	5.6	0.02	-	0.14	40	-	1.5	125			
OSK-W-17-663-W2-6	Stériles	V2	540	9.8	1000	2.6	<0.8	0.8	910	<5	19	<1	280	0.09	-	0.18	32	-	1.5	80			
OSK-W-19-1412-W3	Stériles	V2	220	7.3	670	0.43	<0.8	<0.7	20000	<5	27	<1	12	<0.02	-	0.024	33	-	3.0	69			
Stériles - V2	Nb. Min. Max. Moyenne Écart type 25e percentile 75e percentile		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	5	0	5	5			
			100	7.3	620	0.43	<0.8	910	<5	19	<1	5.2	<0.02	0	0.024	16	0	3.0	69				
			540	76	1000	1.4	1.0	20000	5.0	38	1.0	280	0.09	0	0.18	40	0	1.5	125				
			226	38	714	6.9	0.88	4942	5.0	32	1.0	72	0.034	-	0.079	28	-	7.9	86				
			182	35	161	6.6	0.11	8419	0	8.4	0	118	0.031	-	0.075	11	-	6.5	22				
			110	9.8	630	2.6	0.8	1200	5.0	27	1.0	5.5	0.02	-	0.026	17	-	3.2	78				
			220	76	670	14	1.0	1400	5.0	37	1.0	56	0.02	-	0.14	33	-	1.5	80				
			P3-I	Mineral	-	280	21	210	4.2	1.1	<0.7	32	<0.5	19	1.0	7.2	0.02	0.47	0.14	6.0	0.25	2.6	42
			E-CA-U-H	Mineral	-	190	14	-	47	50	4.4	-	<0.5	23	-	3.7	0.02	2.3	0.21	2.0	<0.04	2.4	3500
			E-CA-U-L	Mineral	-	200	10	-	30	11	4.1	-	<0.5	12	-	3.1	<0.02	2.7	0.98	1.0	0.06	2.9	5800
			Under Dog A	Mineral	-	73	12	270	6.0	9.0	2.4	30	0.6	8.0	1.4	4.4	0.03	2.9	0.27	1.0	0.44	2.3	600
			E-27-D-H	Mineral	-	190	17	-	20	3.8	5.8	-	<0.5	20	-	8.2	0.04	2.7	0.19	4.0	0.99	3.2	51
E-27-D-L	Mineral	-	200	12	-	8.5	3.3	1.6	-	<0.5	8.6	-	10	0.05	3.9	0.26	7.0	2.6	4.2	54			
E-27-U-L	Mineral	-	210	52	-	11	3.5	2.4	-	<0.5	18	-	5.6	0.03	2.1	0.14	7.0	4.0	2.3	610			
E-CA-D-H	Mineral	-	170	31	-	13	4.5	2.7	-	<0.5	22	-	18	0.04	2.4	0.21	16	0.83	3.5	920			
E-CA-D-L	Mineral	-	200	28	-	13	4.7	1.4	-	<0.5	24	-	6.8	0.04	2.2	0.15	8.0	1.3	3.7	150			
Triple Lynx LG	Mineral	-	190	14	91	18	0.9	0.8	-	<0.5	12	1.8	5.8	0.03	0.33	0.42	2.0	0.17	3.7	23			
Lynx 4 LP-LG	Mineral	-	200	18	120	110	4.4	1.4	-	<0.5	19	1.7	5.2	0.05	4.2	0.24	6.0	2.1	3.1	280			
Lynx 4 HP-LG	Mineral	-	240	50	210	17	2.6	<0.7	-	<0.5	11	1.6	4.6	0.06	1.9	0.24	4.0	0.17	2.5	140			
Triple Lynx MG/HG	Mineral	-	210	31	140	16	1.6	1.0	-	<0.5	15	2.0	4.9	0.03	0.5	0.28	3.0	0.34	3.4	79			
Lynx 4 LP-MG/HG	Mineral	-	210	37	120	25	3.5	1.2	-	<0.5	14	1.0	4.9	0.06	4.1	0.33	6.0	0.34	3.9	180			
Lynx 4 HP-MG/HG	Mineral	-	230	62	200	28	2.4	1.5	-	<0.5	33	0.99	4.3	0.04	5.2	0.23	9.0	0.23	3.0	83			
P3-J	Mineral	-	190	24	180	19	2.5	1.3	31	<0.5	26	5.2	5.8	0.02	0.37	0.081	8.0	9.6	2.4	350			

Tableau 3. Métaux extractibles (MA200) des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	Na	Ni	P	Pb	Sb	Se	Si	Sn	Sr	Te	Ti	Tl	Th	U	V	W	Y	Zn	
			µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
Critères de sols A - Province du Supérieur (MELCC, 2021)																					
Under Dog B	Mineral	-	63	7.0	260	4.2	<0.8	1.5	31	<0.5	8.1	5.5	3.1	0.02	2.3	0.42	<1	0.12	2.3	30	
E-27-U-H	Mineral	-	180	18	-	15	4.2	2.6	-	<0.5	12	-	5.9	0.03	3.2	0.3	3.0	0.84	2.8	390	
Under Dog C	Mineral	-	75	15	1100	8.9	2.6	3.2	22	<0.5	8.8	1.6	5.8	0.03	4.7	0.12	2.0	0.79	5.2	150	
P3-K	Mineral	-	210	28	130	9.8	1.3	1.0	33	<0.5	16	7.3	5.4	0.02	0.13	0.11	6.0	0.55	2.4	74	
P3-L	Mineral	-	210	11	94	15	1.8	<0.7	34	<0.5	16	18	4.6	<0.02	<0.01	0.17	4.0	1.3	2.5	170	
			Nb.	21	21	13	21	21	7	21	21	13	21	21	21	21	21	21	21	21	
			Min.	63	7.0	91	4.2	<0.8	22	<0.5	8.0	0.99	3.1	<0.02	<0.01	0.081	<1	<0.04	2.3	23	
			Max.	280	62	1100	110	5.8	34	0.6	33	18	18	0.06	5.2	0.98	16	9.6	5.2	5800	
			Moyenne	187	24	240	21	5.7	30	0.5	16	3.8	6.1	0.033	2.3	0.26	5.0	1.3	3.1	651	
			Écart type	54	15	265	23	10	1.4	3.9	0.022	6.6	4.7	3.2	0.013	1.6	0.19	3.6	2.1	0.77	1398
			25e percentile	190	14	120	9.8	1.8	1.0	31	0.5	12	1.4	4.6	0.02	0.5	0.15	2.0	0.23	2.4	74
			75e percentile	210	31	210	20	4.4	2.6	32	0.5	20	5.2	5.9	0.04	3.2	0.28	7.0	1.3	3.5	390
RC-F03-21	Mort terrain	-	300	25	710	2.0	<0.8	<0.7	3300	<5	29	<1	11	<0.02	-	0.072	16	-	6.9	54	
VR2-F01-21_CR-7	Mort terrain	-	280	11	630	13	1.9	0.9	4200	<5	36	<1	16	<0.02	-	0.21	12	-	4.1	53	
VR3-F01-21_CR-5	Mort terrain	-	290	53	190	0.48	<0.8	<0.7	6100	<5	9.3	<1	35	<0.02	-	0.033	79	-	2.7	106	
HMTN-F01-21_CF-1	Mort terrain	-	<100	9.0	268	<5	<20	<0.5	594	<5	14	<15	592	<15	<20	<20	<15	-	-	13	
HMBT-F01-21_CF-2	Mort terrain	-	<100	12	437	<5	<20	<0.5	262	<5	17	<15	530	<15	<20	<20	<18	-	-	27	
HMBT-F02-21_CF-2	Mort terrain	-	<100	10	340	<5	<20	<0.5	340	<5	25	<15	481	<15	<20	<20	<15	-	-	24	
HMBT-F03-21_CH3	Mort terrain	-	<100	9.0	248	<5	<20	<0.5	373	<5	18	<15	535	<15	<20	<20	<15	-	-	20	
UTE-F02-21_CF-1	Mort terrain	-	120	11	520	<5	<20	0.7	294	<5	28	<15	678	<15	<20	<20	<18	-	-	44	
HMBT-F01-21_CF-3	Mort terrain	-	<100	9.0	379	<5	<20	<0.5	427	<5	12	<15	509	<15	<20	<20	<16	-	-	18	
HMBT-F02-21_CF-4	Mort terrain	-	120	12	310	<5	<20	<0.5	318	<5	14	<15	381	<15	<20	<20	<15	-	-	19	
HMBT-F02-21_CF-6	Mort terrain	-	<100	10	266	<5	<20	<0.5	302	<5	12	<15	376	<15	<20	<20	<15	-	-	16	
HMBT-F03-21_CF-7	Mort terrain	-	<100	9.0	349	<5	<20	<0.5	435	<5	12	<15	427	<15	<20	<20	<15	-	-	21	
TU-F03-21_CF-3	Mort terrain	-	108	7.0	343	<5	<20	<0.5	357	<5	13	<15	542	<15	<20	<20	<15	-	-	16	
TS-F02-21_CF-1	Mort terrain	-	118	6.0	278	6.0	<20	<0.5	658	<5	15	<15	450	<15	<20	<20	<16	-	-	13	
BH-F01-21_CF-1	Mort terrain	-	104	38	354	<5	<20	<0.5	302	<5	14	<15	732	<15	<20	<20	<20	25	-	25	
BD-F03-21_CF-1	Mort terrain	-	<100	17	470	11	<20	<0.5	225	<5	23	<15	15	<15	<20	<20	<15	-	-	124	
R-F01-21_CF-1	Mort terrain	-	<100	10	532	12	<20	<0.5	429	<5	43	<15	80	<15	<20	<20	<15	-	-	66	
HMBT-F01-21_CR-4	Mort terrain	-	<100	<30	1620	<30	<20	<1.0	1640	<5	17	-	38	<15	<20	<20	<15	<10	-	103	
TU-F01-21_CR-3	Mort terrain	-	107	211	552	<30	<20	<1.0	1670	<5	27	-	8.0	<15	-	<20	47	<10	-	42	
TU-F02-21_CR-2	Mort terrain	-	181	<30	273	<30	<20	<1.0	632	<5	8.0	-	2.0	<15	-	<20	<15	<10	-	15	
BD-F01-21_21_CR-2	Mort terrain	-	229	<30	437	<30	<20	<1.0	618	<5	13	-	2.0	<15	-	<20	<15	<10	-	37	
BK-F01-21_CR-2	Mort terrain	-	<100	<30	12	<30	<20	<1.0	397	<5	13	-	2.0	<15	-	<20	<15	<10	-	14	
HMT-F03-21_CR-4	Mort terrain	-	<100	<30	469	<30	<20	<1.0	1050	<5	8.0	-	10	<15	-	<20	<15	<10	-	75	
CONC-F02-21_CR-3	Mort terrain	-	<100	<30	696	<30	<20	<1.0	2660	<5	21	-	33	<15	-	20	78	<10	-	98	
AHS-F02-21_CF-2	Mort terrain	-	<100	11	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	<15	-	-	<15	-	-	18	
AHS-F03-21_CF-1	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	<15	-	-	16	-	-	15	
AHS-F03-21_CF-2	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	<15	-	-	<15	-	-	15	
AHS-F04-21_CF-1	Mort terrain	-	<100	8.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	<15	-	-	17	-	-	16	
AHS-F04-21_CF-3	Mort terrain	-	<100	8.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	<15	-	-	17	-	-	16	
AHS-TR01-21-40-67	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	<15	-	-	24	-	-	18	
AHS-TR02-21-219-30	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	<15	-	-	16	-	-	16	
AHS-TR03-21-19-31	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	<15	-	-	23	-	-	16	
AHS-TR03-21-80-130	Mort terrain	-	<100	12	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	<15	-	-	16	-	-	17	
AHS-TR04-21-40-55	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	<15	-	-	24	-	-	18	
AHS-TR05-21-104-14	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	<15	-	-	16	-	-	12	
AHS-TR05-21-145-21	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	<15	-	-	<15	-	-	16	
AHS-TR06-21-150-21	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	<15	-	-	<15	-	-	18	
BAD-F01-21_CF-1	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	<15	-	-	<15	-	-	19	

Osisko Mining Inc. - Windfall

Tableau 3. Métaux extractibles (MA200) des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	Na	Ni	P	Pb	Sb	Se	Si	Sn	Sr	Te	Ti	Th	U	V	W	Y	Zn
			µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
Critères de sols A - Province du Supérieur (MELCC, 2021)				50		40		3		5									150
BAD-F01-21_CF-2	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	12
BA-F01-21_CF-2	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	18
BB-TR01-21-57-170	Mort terrain	-	<100	5.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	11
BC-F01-21_CF-1B	Mort terrain	-	<100	8.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	19
BD-F03-21_CF-5	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	11
BD-TR01-21-46-155	Mort terrain	-	<100	5.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	10
BD-TR02-21-150-170	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	10
BD-TR03-21-120-175	Mort terrain	-	<100	5.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	8.0
BE-F01-21_CF-2	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	13
BE-F01-21_CF-3	Mort terrain	-	<100	8.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	13
BE-TR01-21-40-103	Mort terrain	-	<100	8.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	18
BF-TR01-21-22-54	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	13
BF-TR02-21-40-51	Mort terrain	-	<100	10	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	13
BF-TR03-21-79-139	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	7.0
BH-F01-21_CF-2	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	12
BI-F03-21_CF-1A	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	12
BI-TR01-21-107-189	Mort terrain	-	<100	5.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	10
BI-TR03-21-31-35	Mort terrain	-	<100	4.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	6.0
CAMP-F02-21_CF-1	Mort terrain	-	<100	5.0	-	12	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	23
CAMP-TR01-21-32-6	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	13
CAMP-TR02-21-73-1	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	10
CAMP-TR03-21-50-8	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	12
CC-TR01-21-68-134	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	13
CC-TR02-21-61-174	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	12
COND-TR01-21-112-1	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	12
COND-TR02-21-42-6	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	13
COND-TR02-21-66-1	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	10
COND-TR03-21-34-5	Mort terrain	-	<100	<2	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	<5
COND-TR04-21-49-1	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	12
RC-F03-21_CF-1B	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	12
R-TR01-21-40-70	Mort terrain	-	<100	12	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	17
R-TR03-21-61-114	Mort terrain	-	<100	8.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	18
R-TR04-21-38-62	Mort terrain	-	<100	10	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	21
SSE-F01-21_CF-1B	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	12
SSE-F02-21_CF-1B	Mort terrain	-	<100	8.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	14
TS-F02-21_CF-3	Mort terrain	-	<100	16	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	25
TU-F01-21_CF-1B	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	10
TU-F03-21_CF-1	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	13
TU-F04-21_CF-1B	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	11
TU-TR01-21-52-190	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	8.0
UTM-F01-21_CF-1	Mort terrain	-	<100	10	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	18
UTM-F01-21_CF-3	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	14
UTM-F02-21_CF-1D	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	8.0
UTM-F03-21_CF-1B	Mort terrain	-	<100	5.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	10
UTM-F05-21_CF-1A	Mort terrain	-	<100	5.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	13
UTM-F06-21_CF-1C	Mort terrain	-	<100	<2	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	<5
UTM-F07-21_CF-2	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	13
VR1-F01-21_CF-1A	Mort terrain	-	<100	11	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	17
VR6-F01-21_CF-1	Mort terrain	-	<100	8.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	<15	-	-	<15	-	-	12
BH-22-27-CF-2	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	18	-	-	12

Osisko Mining Inc. - Windfall

Tableau 3. Métaux extractibles (MA200) des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	Na	Ni	P	Pb	Sb	Se	Si	Sn	Sr	Te	Ti	Tl	Th	U	V	W	Y	Zn
			µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
Critères de sols A - Province du Supérieur (MELCC, 2021)																				
CF1-F-16-22	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	12
F01-22-CF-1B	Mort terrain	-	<100	11	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	16
F01-22-CF-2	Mort terrain	-	<100	10	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	20
F02-22-CF-1B	Mort terrain	-	<100	12	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	27
F02-22-CF-3	Mort terrain	-	<100	10	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	24
F03-22-CF-1B	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	19
F03-22-CF-3	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	21
F04-22-CF-1	Mort terrain	-	115	10	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	25
F04-22-CF-3	Mort terrain	-	<100	11	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	20
F05-22-CF-1	Mort terrain	-	154	11	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	24
F06-22-CF-2	Mort terrain	-	<100	8.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	13
F06-22-CF-3	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	15
F07-22-CF-2	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	11
F07-22-CF-3	Mort terrain	-	<100	13	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	25
F08-22-CF-1B	Mort terrain	-	<100	11	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	26
F10-22-CF-1B	Mort terrain	-	<100	16	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	27
F10-22-CF-3	Mort terrain	-	<100	11	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	25
F15-22-CF-2	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	14
F18-22-CF-1	Mort terrain	-	450	<30	-	46	<20	1.3	-	14	-	-	13	<15	-	-	<15	-	-	80
F18-22-CF-3B	Mort terrain	-	<100	<30	-	<30	<20	<1.0	-	<5	-	-	473	-	-	-	16	-	-	13
F19-22-CF-1	Mort terrain	-	847	<30	-	31	<20	1.4	-	8.0	-	-	15	-	-	-	<15	-	-	64
F19-22-CF-3	Mort terrain	-	<100	<30	-	<30	<20	<1.0	-	<5	-	-	434	-	-	-	<15	-	-	11
F20-22-CF-2	Mort terrain	-	<100	15	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	17	-	-	23
F22-22-CF-1C	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	15
F22-22-CF-2	Mort terrain	-	159	11	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	19
F23-22-CF-1A	Mort terrain	-	<100	4.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	12
F23-22-CF-2	Mort terrain	-	<100	5.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	11
F24-22-CF-1A	Mort terrain	-	<100	<2	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	12
F24-22-CF-4	Mort terrain	-	130	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	20
F28-22-CF-1	Mort terrain	-	345	<30	-	<30	<20	<1.0	-	8.0	-	-	19	<15	-	-	<15	-	-	18
F28-22-CF-3	Mort terrain	-	<100	<30	-	<30	<20	<1.0	-	<5	-	-	385	<15	-	-	<15	-	-	11
F29-22-CF-1	Mort terrain	-	<100	11	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	26
F30-22-CF-1	Mort terrain	-	137	11	-	16	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	26
F31-22-CF3A	Mort terrain	-	<100	12	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	17
F32-22-CF-1B	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	550	-	-	-	<15	-	-	12
F32-22-CF-2	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	475	-	-	-	<15	-	-	14
F33-22-CF1C	Mort terrain	-	<100	11	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	21
F34-22-CF-2	Mort terrain	-	<100	10	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	20
F35-22-CF-2B	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	17
F35-22-CF-3	Mort terrain	-	<100	10	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	21
F36-22-CF-1B	Mort terrain	-	<100	10	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	17
F37-22-CF-3A	Mort terrain	-	<100	<30	-	<30	<20	<1.0	-	<5	-	-	307	-	-	-	<15	-	-	15
F42-22-CF-1B	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	15
F42-22-CF-4	Mort terrain	-	132	16	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	44
F43-22-CF-1	Mort terrain	-	<100	11	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	25
F43-22-CF-2	Mort terrain	-	195	12	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	33
F44-22-CF-1A	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	14
F44-22-CF-3	Mort terrain	-	<100	8.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	20
F46-22-CF-2	Mort terrain	-	<100	11	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	20
F48-22-CF-1	Mort terrain	-	<100	8.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	22

Osisko Mining Inc. - Windfall

Tableau 3. Métaux extractibles (MA200) des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	Na	Ni	P	Pb	Sb	Se	Si	Sn	Sr	Te	Ti	Tl	Th	U	V	W	Y	Zn
			µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
Critères de sols A - Province du Supérieur (MELCC, 2021)			50	40	3	5				5										150
F49-22-CF-2	Mort terrain	-	<100	8.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	17
F49-22-CF-3	Mort terrain	-	<100	11	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	17	-	-	25
F50-22-CF-2	Mort terrain	-	<100	10	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	18
F51-22 CF1B	Mort terrain	-	<100	4.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	9.0
F51-22 CF2B	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	21
F52-22 CF1B	Mort terrain	-	<100	4.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	20	-	-	10
F53-22 CF2A	Mort terrain	-	<100	4.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	11
F53-22-CF-2B	Mort terrain	-	139	13	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	20	-	-	25
F54-22 CF2	Mort terrain	-	<100	8.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	17
F55-22-CF-2A	Mort terrain	-	<100	8.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	18	-	-	16
F56-22-CF-3	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	17
F57-22-CF-2B	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	12
F57-22-CF-3	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	12
F58-22-CF-2B	Mort terrain	-	<100	8.0	-	<5	<20	<0.5	-	0	-	-	-	-	-	-	17	-	-	16
F59-22-CF-2	Mort terrain	-	<100	5.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	10
F60-22-CF-2B	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	11
F60-22-CF-3	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	10
F61-22-CF-1	Mort terrain	-	<100	10	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	15
F62-22-CF-1B	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	12
F-63-22-CF-4A	Mort terrain	-	141	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	17
F64-22-CF-2	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	13
F64-22-CF-4	Mort terrain	-	<100	8.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	18
F65-22-CF-2B	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	14
F66-22-CF-3	Mort terrain	-	<100	8.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	14
F67-22-CF-1B	Mort terrain	-	171	18	-	<5	<20	0.9	-	<5	-	-	-	-	-	-	16	-	-	41
F67-22-CF-3	Mort terrain	-	<100	12	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	22
F68-22-CF-1B	Mort terrain	-	<100	<2	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	20	-	-	6.0
F69-22-CF-2	Mort terrain	-	<100	10	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	20
F69-22-CF-3	Mort terrain	-	<100	10	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	24
F70-22-CF-2	Mort terrain	-	<100	3.0	-	<5	<20	1.6	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	13
F71-22-CF-2	Mort terrain	-	<100	12	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	17	-	-	23
F71-22-CF-4	Mort terrain	-	<100	13	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	20	-	-	48
F72-22-CF-1B	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	16	-	-	17
F73-22-CF-1A	Mort terrain	-	<100	5.0	-	21	<20	0.9	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	40
F74-22-CF-3A	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	15
F75-22-CF-1B	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	17	-	-	16
F75-22-CF-2	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	18	-	-	14
F76-22-CF-1	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	88
F77-22-CF-3B	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	19
F78-22-CF-1B	Mort terrain	-	<100	12	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	20	-	-	27
F79-22-CF-1B	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	24	-	-	20
F80-22-CF-2	Mort terrain	-	112	16	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	55
F81-22-CF-1B	Mort terrain	-	<100	10	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	20
F82-22-CF-1	Mort terrain	-	<100	8.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	18
F83-22-CF-3A	Mort terrain	-	<100	10	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	17	-	-	22
F84-22-CF-1	Mort terrain	-	<100	8.0	-	7.0	<20	1.0	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	27
F85-22-CF-2	Mort terrain	-	<100	10	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	23
F86-22-CF-1	Mort terrain	-	<100	2.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	28	-	-	8.0
F87-22-CF-1	Mort terrain	-	<100	9.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	24
F88-22-CF-1	Mort terrain	-	<100	11	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	-	<15	-	-	22

Osisko Mining Inc. - Windfall

Tableau 3. Métaux extractibles (MA200) des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	Na	Ni	P	Pb	Sb	Se	Si	Sn	Sr	Te	Ti	Th	U	V	W	Y	Zn		
			µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
Critères de sols A - Province du Supérieur (MELCC, 2021)			50	50	40	40	3	3	5										150		
F88-22-CF-2	Mort terrain	-	<100	8.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	<15	-	-	20		
F92-22-CF-1A	Mort terrain	-	<100	<2	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	25	-	-	8.0		
F92-22-CF-4	Mort terrain	-	<100	231	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	36	-	-	68		
F93-22-CF-1B	Mort terrain	-	<100	7.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	<15	-	-	12		
F94-22-CF-1B	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	<15	-	-	14		
F95-22-CF-1B	Mort terrain	-	<100	13	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	17	-	-	16		
F96-22-CF-1B	Mort terrain	-	<100	4.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	<15	-	-	10		
BH-22-25-CF-1	Mort terrain	-	<100	14	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	23	-	-	25		
BH-22-26-CF-2	Mort terrain	-	<100	6.0	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	<15	-	-	11		
BH-22-28-CF-1B	Mort terrain	-	<100	93	-	<5	<20	<0.5	-	<5	-	-	-	-	-	54	-	-	57		
Mort terrain	25e percentile	75e percentile	Nb.	205	205	24	205	205	205	24	205	24	17	94	14	24	205	7.0	3	205	
			Min.	<100	<2	12	<0.48	<0.8	<0.5	225	<0	8.0	<1	2.0	<0.02	<20	<0.033	<12	<10	2.7	<5
			Max.	847	231	1620	46	20	1.6	6100	14	43	15	929	15	20	20	79	10	6.9	124
			Moyenne	113	13	445	7.0	20	0.55	1149	5.0	18	13	363	15	20	18	17	10	4.6	21
			Écart type	65	23	298	6.9	2.3	0.17	1487	0.78	9.0	5.5	261	2.6	0	6.7	7.5	0	2.1	18
			75e percentile	100	7.0	277	5.0	20	0.5	335	5.0	13	15	34	15	20	20	20	15	10	3.4	12
Zone 1 - Mix 1	Résidus	-	77	29	140	190	3.0	0.8	-	-	16	-	-	<0.02	0.19	3.0	-	-	170		
Zone 1 - Mix 2	Résidus	-	44	15	91	190	2.7	1.0	-	-	11	-	-	<0.02	0.25	2.0	-	-	180		
Zone 1 - Mix 3	Résidus	-	31	28	100	190	2.9	1.1	-	-	13	-	-	<0.02	0.18	2.0	-	-	170		
Résidus - Zone 1	25e percentile	75e percentile	Nb.	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	0	3	3	3	0	0	3	
			Min.	31	15	91	190	2.7	0.8	0	1.1	11	0	4.0	0	<0.02	0.18	2.0	0	0	170
			Max.	77	29	140	190	3.0	1.1	0	1.4	16	0	6.6	0	0.02	0.25	3.0	0	0	180
			Moyenne	51	24	110	190	2.9	0.97	-	1.2	13	-	5.0	-	0.02	0.21	2.3	-	-	173
			Écart type	24	7.8	26	0	0.15	0.15	-	0.16	2.5	-	1.4	-	0	0.038	0.58	-	-	5.8
			75e percentile	38	22	96	190	2.8	0.9	-	1.1	12	15	4.2	-	0.02	0.19	2.0	-	-	170
Zone 2 - Mix 1	Résidus	-	39	29	120	180	3.0	1.1	-	1.3	15	-	-	0.02	0.22	2.5	-	-	175		
Zone 2 - Mix 2	Résidus	-	39	26	130	180	4.1	0.9	-	-	12	-	-	<0.02	0.19	2.0	-	-	120		
Zone 2 - Mix 3	Résidus	-	49	30	140	200	4.9	1.1	-	-	14	-	-	0.02	0.2	3.0	-	-	97		
Résidus - Zone 2	25e percentile	75e percentile	Nb.	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	0	3	3	3	0	0	3	
			Min.	39	26	130	180	3.3	0.8	0	0.96	12	0	4.2	0	<0.02	0.17	2.0	0	0	97
			Max.	97	30	170	200	4.9	1.1	0	2.4	19	0	4.6	0	0.02	0.2	4.0	0	0	120
			Moyenne	62	28	147	193	4.1	0.93	-	1.5	15	-	4.4	-	0.02	0.19	3.0	-	-	109
			Écart type	31	2.0	21	12	0.8	0.15	-	0.77	3.6	-	0.2	-	0	0.015	1.0	-	-	12
			75e percentile	44	27	135	190	3.7	0.85	-	1.0	13	17	4.3	-	0.02	0.18	2.5	-	-	104
Zone 3 - Mix 1	Résidus	-	73	29	155	200	4.5	1.0	-	1.7	17	-	-	0.02	0.2	3.5	-	-	115		
Zone 3 - Mix 2	Résidus	-	77	30	240	180	3.1	0.7	-	-	17	-	-	0.03	0.18	4.0	-	-	54		
Zone 3 - Mix 3	Résidus	-	76	24	210	200	4.5	1.2	-	-	12	-	-	0.02	0.23	3.0	-	-	300		
Résidus - Zone 3	25e percentile	75e percentile	Nb.	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	0	3	3	3	0	0	3	
			Min.	76	24	210	180	3.1	0.7	0	1.3	12	0	4.8	0	0.02	0.14	3.0	0	0	54
			Max.	84	34	350	200	6.0	1.5	0	1.9	19	0	7.4	0	0.03	0.23	4.0	0	0	300
			Moyenne	79	29	267	190	4.5	1.1	-	1.7	16	-	6.0	-	0.027	0.18	3.7	-	-	181
			Écart type	4.4	5.0	74	10	1.5	0.4	-	0.31	3.6	-	1.3	-	0.0058	0.045	0.58	-	-	123
			75e percentile	77	27	225	185	3.8	0.95	-	1.5	15	-	5.3	-	0.025	0.16	3.5	-	-	122

Osisko Mining Inc. - Windfall

Tableau 3. Métaux extractibles (MA200) des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	Na	Ni	P	Pb	Sb	Se	Si	Sn	Sr	Te	Ti	Tl	Th	U	V	W	Y	Zn
			µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
				50		40		3		5										150
CH-1	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	850	14	270	5.8	<0.8	<0.7	-	<5	29	-	310	-	0.05	1.5	31	-	-	30
CH-2	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	890	35	300	2.1	<0.8	<0.7	-	<5	24	-	350	-	0.03	0.24	20	-	-	28
CH-3	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	770	24	380	2.1	<0.8	<0.7	-	<5	27	-	330	-	0.04	0.31	16	-	-	28
CH-4	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	870	30	790	2.7	<0.8	<0.7	-	<5	49	-	360	-	0.06	0.25	25	-	-	30
CH-5	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	730	40	620	1.3	<0.8	<0.7	-	<5	33	-	430	-	0.02	0.16	32	-	-	46
				5	5	5	5	5	0	5	5	0	5	0	5	5	5	0	0	5
				730	14	270	1.3	<0.8	0	<0.17	24	0	310	0	0.02	0.16	16	0	0	28
				890	40	790	5.8	0.8	0.7	0.36	49	0	430	0	0.06	1.5	32	0	0	46
				822	29	472	2.8	0.8	0.7	0.27	32	-	356	-	0.04	0.49	25	-	-	32
				69	10	225	1.7	0	0	0.074	9.8	-	46	-	0.016	0.57	6.9	-	-	7.7
				770	24	300	2.1	0.8	0.7	0.23	27	-	330	-	0.03	0.24	20	-	-	28
				870	35	620	2.7	0.8	0.7	0.32	33	-	360	-	0.05	0.31	31	-	-	30

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Particules fines collectées sur les surfaces routières

Tableau 4. Composition minéralogique des matériaux miniers du gisement Windfall et des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	Quartz alpha	Cristobalite	Tridymite	Albite	Microcline	Chlorite	Muscovite	Paragonite	Actinolite	Diopside	Lizardite	Ankerite	Calcite	Gypsum	Magnétite	Pyrite	Hématite	Ilménite	Anatase	Pyrrhotite	Almandine	Epidote	Contenu amorphe		
			% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse	% masse
Zone 1 - Mix 1	Résidus		58	0	0	3.0	0.77	0.3	26	-	-	-	0	7.7	0.85	-	-	2.7	-	-	0.028	-	-	-	-	0.52	
			63	0	0	1.6	0.015	0.21	0.22	26	-	-	-	0	5.2	0.64	-	-	2.3	-	-	0.0	-	-	-	0.15	
			62	0	0	1.3	0	0.22	0	27	-	-	-	0	5.0	0.54	-	-	2.8	-	-	0.069	-	-	-	0.45	
Zone 1 - Mix 2	Résidus		Nb.	3	3	3	3	3	3	-	-	-	-	3	0.54	-	-	2.3	-	-	0	-	-	-	3		
			Min.	0	0	0	1.3	0	0.21	0	26	-	-	-	5.0	0.85	-	-	2.3	-	-	0	-	-	-	0.15	
			Max.	63	0	0	3.0	0.77	0.3	0.27	27	-	-	-	7.7	0.85	-	-	2.8	-	-	0.069	-	-	-	0.52	
Zone 1 - Mix 3	Résidus		Moyenne	61	0	0	2.0	0.26	27	-	-	-	6.0	0.67	-	-	2.6	-	-	0.032	-	-	-	-	0.37		
			Écart type	2.9	0	0	0.89	0.44	0.048	0.24	2.7	-	-	-	1.5	0.16	-	-	0.25	-	-	0.035	-	-	-	0.2	
			25e percentile	60	0	0	1.5	0.0075	0.21	0.62	26	-	-	-	5.1	0.59	-	-	2.5	-	-	0.014	-	-	-	0.3	
Résidus - Zone 1	Résidus		75e percentile	63	0	0	2.3	0.39	27	-	-	-	6.5	0.74	-	-	2.7	-	-	0.049	-	-	-	-	0.49		
			Zone 2 - Mix 1	Résidus	56	0.11	0	1.5	0.23	0.24	25	-	-	-	0	3.9	0.64	-	-	2.4	-	-	0.0	-	-	9.7	
			Zone 2 - Mix 2	Résidus	55	0	0	1.9	1.1	0.3	27	-	-	-	0	5.8	0.82	-	-	2.6	-	-	0.0	-	-	5.4	
Zone 2 - Mix 3	Résidus		57	0	0	3.6	0.51	0.35	25	-	-	-	0	9.5	0.93	-	-	2.3	-	-	0.013	-	-	-	-0.027		
			Nb.	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-	-	3	0.64	-	-	3	-	-	3	-	-	3		
			Min.	55	0	0	1.5	0.23	0.24	25	25	-	-	-	3.9	0.64	-	-	2.3	-	-	0	-	-	-	-0.027	
Résidus - Zone 2	Résidus		Max.	57	0.11	0	3.6	1.1	0.35	27	-	-	-	9.5	0.93	-	-	2.6	-	-	0.013	-	-	-	-	9.7	
			Moyenne	56	0.037	0	2.3	0.61	0.29	26	-	-	-	6.4	0.8	-	-	2.4	-	-	0.0043	-	-	-	-	5.0	
			Écart type	1.4	0.064	0	1.1	0.44	0.057	1.3	2.5	-	-	-	2.9	0.15	-	-	0.15	-	-	0.0075	-	-	-	-	4.9
Zone 3 - Mix 1	Résidus		25e percentile	56	0	0	1.7	0.37	25	-	-	-	4.9	0.73	-	-	2.7	-	-	0	-	-	-	-	-	2.7	
			75e percentile	57	0.055	0	2.7	0.79	0.32	26	26	-	-	-	7.7	0.88	-	-	2.5	-	-	0.0065	-	-	-	-	7.6
			Zone 3 - Mix 2	Résidus	52	0	0	2.1	0.63	0.99	26	-	-	-	1.0	9.3	1.3	-	-	5.8	-	-	0.052	-	-	-	0.41
Zone 3 - Mix 3	Résidus		48	0	0	2.7	0.6	1.2	29	-	-	-	0	3.6	0.85	-	-	6.2	-	-	0.032	-	-	-	7.4		
			Nb.	45	0.004	0	3.5	0.62	3.2	26	26	-	-	-	0	4.1	1.6	-	-	5.4	-	-	0.068	-	-	11	
			Min.	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-	-	3	0.64	-	-	3	-	-	3	-	-	-	3	
Résidus - Zone 3	Résidus		Max.	45	0.004	0	2.1	0.99	26	-	-	-	0.0	3.6	0.85	-	-	5.4	-	-	0.032	-	-	-	-	0.41	
			Moyenne	52	0.004	0	3.5	0.63	3.2	29	-	-	-	1.0	9.3	1.6	-	-	6.2	-	-	0.068	-	-	-	11	
			Écart type	48	0.0013	0	2.8	0.62	1.8	27	2.9	-	-	-	0.3	5.7	1.3	-	-	5.8	-	-	0.051	-	-	-	6.2
Résidus - Zone 3	Résidus		25e percentile	3.7	0.0023	0	0.68	0.016	1.2	1.9	-	-	1	3.2	0.37	-	-	0.38	-	-	0.018	-	-	-	-	5.3	
			75e percentile	47	0	0	2.4	0.61	1.1	26	26	-	-	-	0.0	3.9	1.1	-	-	5.6	-	-	0.042	-	-	-	3.9
			Zone 3 - Mix 3	Résidus	50	0.002	0	3.1	0.63	2.2	28	-	-	-	0.5	6.7	1.5	-	-	6.0	-	-	0.06	-	-	-	9.1
CH-1	Particules fines collectées sur les surfaces routières		29	0.66	0	44	4.2	0.59	4.3	-	5.5	3.7	-	0	0	0	0.63	-	-	-	-	-	-	-	5.9		
			CH-2	Particules fines collectées sur les surfaces routières	29	0.006	0	46	5.7	4.6	2.5	-	4.4	3.2	-	0	0	0	0.79	-	-	-	-	-	-	4.0	
			CH-3	Particules fines collectées sur les surfaces routières	26	0	0	37	8.2	2.5	2.9	-	3.9	2.6	-	3.9	0	0	1.2	-	-	-	-	-	-	3.5	
CH-4	Particules fines collectées sur les surfaces routières		27	0	0	40	10	3.6	3.1	-	2.9	3.2	-	0	0	0	0.64	-	-	-	-	-	-	-	3.8		
			CH-5	Particules fines collectées sur les surfaces routières	23	0	0	40	5.6	10	5.2	-	4.0	5.1	-	0	0.12	0	0.13	-	-	-	-	-	-	5.4	
			CH-1 -75um	Particules fines collectées sur les surfaces routières	29	0.91	0	37	6.8	0.65	2.8	-	5.3	3.9	-	0	0	0	0.5	-	-	-	-	-	-	5.9	
CH-2 -75um	Particules fines collectées sur les surfaces routières		28	0.9	0	41	5.3	3.5	2.9	-	5.4	3.0	-	0	0	0	0.67	-	-	-	-	-	-	-	4.8		
			CH-3 -75um	Particules fines collectées sur les surfaces routières	24	0	0	36	8.0	2.7	2.8	-	5.3	2.2	-	1.6	0.91	0	1.0	-	-	-	-	-	-	5.5	
			CH-4 -75um	Particules fines collectées sur les surfaces routières	26	0	0	36	10	4.7	3.7	-	5.1	3.4	-	0	0.65	0	0.8	-	-	-	-	-	-	4.2	
CH-5 -75um	Particules fines collectées sur les surfaces routières		28	0	0.081	30	4.1	6.0	7.9	-	4.9	2.6	-	0	2.5	0.31	0.69	-	-	-	-	-	-	-	3.4		
			Nb.	10	10	10	10	10	10	10	10	-	10	10	-	10	10	10	10	-	-	-	-	-	-	10	
			Min.	23	0	0	30	4.1	0.59	2.5	2.5	-	2.9	2.2	-	0.0	0.0	0.0	0.13	-	-	-	-	-	-	3.4	
Particules fines collectées sur les surfaces routières			Max.	29	0.91	0.081	46	10	7.9	-	5.5	5.1	-	3.9	2.5	0.31	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	5.9	
			Moyenne	27	0.25	0.0081	39	6.8	3.9	3.8	-	4.7	3.3	-	0.6	0.4	0.03	0.7	-	-	-	-	-	-	-	4.6	
			Écart type	2.1	0.4	0.026	4.5	2.3	2.8	1.7	-	0.85	0.82	-	1.3	0.8	0.1	0.28	-	-	-	-	-	-	-	-	0.99
Particules fines collectées sur les surfaces routières			25e percentile	26	0	0	36	2.5	2.8	-	4.1	2.7	-	0.0	0.0	0.0	0.63	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	
			75e percentile	28	0.49	0	41	8.1	4.7	4.2	-	5.3	3.6	-	0.0	0.5	0.0	0.8	-	-	-	-	-	-	-	8.0	

Les valeurs nulles indiquent que le minéral a été inclus dans le raffinement, mais que la concentration calculée est inférieure à une valeur mesurable.

Un "-" indique que le minéral n'a pas été identifié par l'analyse et n'a pas été inclus dans le calcul du raffinement de l'échantillon.

Les échantillons "CH-1" à "CH-5" représentent les échantillons bruts, et les échantillons "CH-1-75 um" à "CH-5-75 um" ont été tamisés à <75 um

Osisko Mining Inc. - Windfall

Tableau 5. Teneurs en silice cristalline libérée par tranche granulométrique des particules fines prélevées en surface des chemins miniers

Échantillon	Type	Lithologie	< 75 µm (PM _{7.5})			< 10 µm (PM ₁₀)			< 4 µm (PM ₄)		
			Silice cristalline libérée % masse	Silice cristalline libérée % masse	Silice cristalline libérée % masse	Silice cristalline libérée % masse	Silice cristalline libérée % masse	Silice cristalline libérée % masse	Silice cristalline libérée % masse	Silice cristalline libérée % masse	Silice cristalline libérée % masse
CH-1 -75 um	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	24	21.0	30						
CH-2 -75 um	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	23	20.7	29						
CH-3 -75 um	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	23	20.5	28						
CH-4 -75 um	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	21	19.5	28						
CH-5 -75 um	Particules fines collectées sur les surfaces routières	-	24	19.6	26						
		Nb.	5	5	5						
		Min.	21	19	26						
		Max.	24	21	30						
		Moyenne	23	20	28						
		Écart type	1.3	0.7	1.7						
		25e percentile	23	20	28						
		75e percentile	24	21	29						

La silice cristalline comprend le quartz alpha, la tridymite et la cristobolite

Les échantillons "CH-1" à "CH-5" représentent les échantillons totaux, et les échantillons "CH-1-75 um" à "CH-5-75 um" ont été tamisés à <75 um

Le terme "libérée" désigne un grain qui n'est pas hébergé dans un autre minéral



ANNEXE B

Certificats d'analyses du laboratoire

Quantitative X-Ray Diffraction by Rietveld Refinement

Report Prepared for: Environmental Services
Project Number/ LIMS No. Custom XRD/MI4529-NOV22
Sample Receipt: November 17, 2022
Sample Analysis: December 15, 2022
Reporting Date: December 20, 2022

Instrument: BRUKER AXS D8 Advance Diffractometer
Test Conditions: Co radiation, 35 kV, 40 mA
Regular Scanning: Step: 0.02°, Step time: 1s, 2θ range: 3-80°
Interpretations: PDF2/PDF4 powder diffraction databases issued by the International Center for Diffraction Data (ICDD). DiffracPlus Eva and Topas software.
Detection Limit: 0.5-2%. Strongly dependent on crystallinity.

Contents:

- 1) Method Summary
- 2) Quantitative XRD Results
- 3) XRD Pattern(s)



Zhihai (Adrian) Zhang, Ph.D.
Junior Mineralogist



Huyun Zhou, Ph.D., P.Geo.
Senior Mineralogist

ACCREDITATION: SGS Natural Resources Lakefield is accredited to the requirements of ISO/IEC 17025 for specific tests as listed on our scope of accreditation, including geochemical, mineralogical and trade mineral tests. To view a list of the accredited methods, please visit the following website and search SGS Canada Inc. - Minerals: <https://www.scc.ca/en/search/palcan>.



Method Summary

The Rietveld Method of Mineral Identification by XRD (ME-LR-MIN-MET-MN-D05) method used by SGS Natural Resources is accredited to the requirements of ISO/IEC 17025.

Mineral Identification and Interpretation:

Mineral identification and interpretation involves matching the diffraction pattern of an unknown material to patterns of single-phase reference materials. The reference patterns are compiled by the Joint Committee on Powder Diffraction Standards - International Center for Diffraction Data (JCPDS-ICDD) database and released on software as Powder Diffraction Files (PDF).

Interpretations do not reflect the presence of non-crystalline and/or amorphous compounds, except when internal standards have been added by request. Mineral proportions may be strongly influenced by crystallinity, crystal structure and preferred orientations. Mineral or compound identification and quantitative analysis results should be accompanied by supporting chemical assay data or other additional tests.

Quantitative Rietveld Analysis:

Quantitative Rietveld Analysis is performed by using Topas 4.2 (Bruker AXS), a graphics based profile analysis program built around a non-linear least squares fitting system, to determine the amount of different phases present in a multicomponent sample. Whole pattern analyses are predicated by the fact that the X-ray diffraction pattern is a total sum of both instrumental and specimen factors. Unlike other peak intensity-based methods, the Rietveld method uses a least squares approach to refine a theoretical line profile until it matches the obtained experimental patterns.

Rietveld refinement is completed with a set of minerals specifically identified for the sample. Zero values indicate that the mineral was included in the refinement calculations, but the calculated concentration was less than 0.05 wt%. Minerals not identified by the analyst are not included in refinement calculations for specific samples and are indicated with a dash.

SiO₂ (alpha quartz) is determined through the addition of a known quantity of a standard material to the sample. For samples containing high amounts of alpha quartz (>80%), the determination is made by the Rietveld refinement method. Accuracy is +/- 10% relative to the reported value. The detection limit is 0.1%.

SiO₂ (cristobalite and tridymite) is determined by Rietveld quantitative X-ray diffraction analysis using the alpha quartz quantified through the standard addition technique.

DISCLAIMER: This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.

WARNING: The sample(s) to which the findings recorded herein (the "Findings") relate was(were) drawn and / or provided by the Client or by a third party acting at the Client's direction. The Findings constitute no warranty of the sample's representativeness of any goods and strictly relate to the sample(s). The Company accepts no liability with regard to the origin or source from which the sample(s) is/are said to be extracted.

Summary of Rietveld Quantitative Analysis X-Ray Diffraction Results

Mineral/Compound	OSK-W-17-859-240	OSK-W-19-1857-W2-1030	OSK-W-21-2252-W12-922	OSK-W-21-2587-1060	OSK-W-19-909-W12-955	OSK-W-19-1857-W2-1110	OSK-W-20-2397-W1-680	WST-21-0878-517	OSK-W-19-1181-W5-970
	NOV4529-1 (wt %)	NOV4529-2 (wt %)	NOV4529-3 (wt %)	NOV4529-4 (wt %)	NOV4529-5 (wt %)	NOV4529-6 (wt %)	NOV4529-7 (wt %)	NOV4529-8 (wt %)	NOV4529-9 (wt %)
Alpha Quartz	44.7	62.2	67.9	69.7	67.4	17.1	15.1	27.2	22.7
Cristobalite	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Tridymite	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.4
Albite	9.1	1.7	-	-	-	19.5	23.1	1.2	16.1
Microcline	0.8	0.8	-	-	-	3.5	0.9	1.8	1.8
Chlorite	12.0	3.0	0.2	0.3	0.2	16.6	30.5	4.8	20.7
Muscovite	17.0	24.9	29.7	26.8	28.6	7.5	7.0	30.9	12.6
Ankerite	14.8	3.6	-	2.4	2.8	20.8	3.2	28.8	18.0
Calcite	-	-	-	-	-	3.6	12.1	0.7	3.1
Paragonite	-	-	-	-	-	1.5	0.6	0.5	1.3
Magnetite	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pyrite	-	-	1.9	0.7	0.7	-	-	0.9	-
Hematite	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ilmenite	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pyrrhotite	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Almandine	-	-	-	-	-	2.8	2.3	1.1	-
Amorphous Content	1.6	3.8	0.2	0.1	0.4	6.9	4.8	2.2	3.3
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Zero values indicate that the mineral was included in the refinement, but the calculated concentration is below a measurable value.

Dashes indicate that the mineral was not identified by the analyst and not included in the refinement calculation for the sample.

The weight percent quantities indicated have been normalized to a sum of 100%.

Mineral/Compound	Formula
Quartz	SiO ₂
Cristobalite	SiO ₂
Tridymite	SiO ₂
Albite	NaAlSi ₃ O ₈
Microcline	KAlSi ₃ O ₈
Chlorite	(Fe, ₂ (Mg,Mn) ₅ ,Al)(Si ₃ Al)O ₁₀ (OH) ₈
Muscovite	KAl ₂ (AlSi ₃ O ₁₀)(OH) ₂
Ankerite	CaFe(CO ₃) ₂
Calcite	CaCO ₃
Paragonite	NaAl ₂ (AlSi ₃ O ₁₀)(OH) ₂
Magnetite	Fe ₃ O ₄
Pyrite	FeS ₂
Hematite	Fe ₂ O ₃
Ilmenite	FeTiO ₃
Pyrrhotite	Fe _{1-x} S
Almandine	Fe ₂ Al ₂ Si ₃ O ₁₂

Summary of Rietveld Quantitative Analysis X-Ray Diffraction Results

Mineral/Compound	OSK-W-17- 1079-580	OSK-W-19- 1181-W5-795	OSK-W-21- 2252-1013	OSK-W-20- 2375-916	OSK-W-19- 1897-880	OSK-W-19- 1897-983	OSK-W-21- 2605-1332	WST-21-0873- 330	OSK-W-19- 1412-W3-765
	NOV4529-10	NOV4529-11	NOV4529-12	NOV4529-13	NOV4529-14	NOV4529-15	NOV4529-16	NOV4529-17	NOV4529-18
	(wt %)	(wt %)	(wt %)	(wt %)	(wt %)	(wt %)	(wt %)	(wt %)	(wt %)
Alpha Quartz	22.6	44.6	51.2	55.6	42.8	52.4	62.3	28.5	30.5
Cristobalite	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tridymite	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Albite	15.5	24.4	1.7	0.8	29.6	7.7	1.3	0.8	14.3
Microcline	1.2	-	-	-	-	-	-	-	0.9
Chlorite	16.4	5.6	1.1	2.2	1.7	2.7	3.3	6.0	12.4
Muscovite	17.0	14.9	31.5	33.6	20.9	31.0	19.0	36.9	15.5
Ankerite	10.3	3.0	9.7	6.2	-	1.1	4.4	26.0	13.6
Calcite	10.1	3.5	0.6	0.0	3.1	2.8	0.2	0.9	3.1
Paragonite	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-
Magnetite	-	1.9	1.4	1.6	1.4	0.7	0.9	-	-
Pyrite	-	-	-	-	-	1.5	1.1	0.8	0.3
Hematite	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7
Ilmenite	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pyrrhotite	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Almandine	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amorphous Content	6.2	0.1	2.8	0.0	0.5	0.2	7.5	0.2	8.7
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Zero values indicate that the mineral was included in the refinement, but the calculated concentration is below a measurable value.

Dashes indicate that the mineral was not identified by the analyst and not included in the refinement calculation for the sample.

The weight percent quantities indicated have been normalized to a sum of 100%.

Summary of Rietveld Quantitative Analysis X-Ray Diffraction Results

Mineral/Compound	OSK-W-17-1369-315	OSK-W-17-663-W2-680	WST-18-0024-50	OSK-W-21-2531-655	OSK-W-16-309-W2-645	OSK-W-21-2512-W3-550	WST-22-1020-160	WST-21-0647-161.5	WST-21-0621-155
	NOV4529-19 (wt %)	NOV4529-20 (wt %)	NOV4529-21 (wt %)	NOV4529-22 (wt %)	NOV4529-23 (wt %)	NOV4529-24 (wt %)	NOV4529-25 (wt %)	NOV4529-26 (wt %)	NOV4529-27 (wt %)
Alpha Quartz	29.5	37.3	38.8	27.6	25.8	28.1	33.0	34.0	34.1
Cristobalite	0.2	1.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tridymite	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Albite	21.9	16.3	6.6	44.9	39.3	44.5	44.8	43.0	45.6
Microcline	0.1	0.0	0.6	-	-	-	-	-	-
Chlorite	13.5	6.9	9.9	2.1	2.0	0.9	0.9	1.3	1.3
Muscovite	13.6	18.4	31.2	16.4	16.2	17.3	17.0	16.3	15.3
Ankerite	1.8	1.7	-	4.0	3.0	6.6	-	3.2	2.1
Calcite	9.2	2.8	2.4	3.7	3.9	1.5	2.2	2.0	1.7
Paragonite	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Magnetite	2.3	3.7	-	0.5	0.6	0.6	0.3	-	-
Pyrite	0.7	4.2	3.6	0.7	0.1	0.3	0.1	-	-
Hematite	0.0	0.1	-	-	-	-	-	-	-
Ilmenite	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-
Pyrrhotite	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Almandine	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amorphous Content	7.1	6.1	6.8	0.2	9.1	0.2	1.7	0.2	0.0
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Zero values indicate that the mineral was included in the refinement, but the calculated concentration is below a measurable value.

Dashes indicate that the mineral was not identified by the analyst and not included in the refinement calculation for the sample.

The weight percent quantities indicated have been normalized to a sum of 100%.

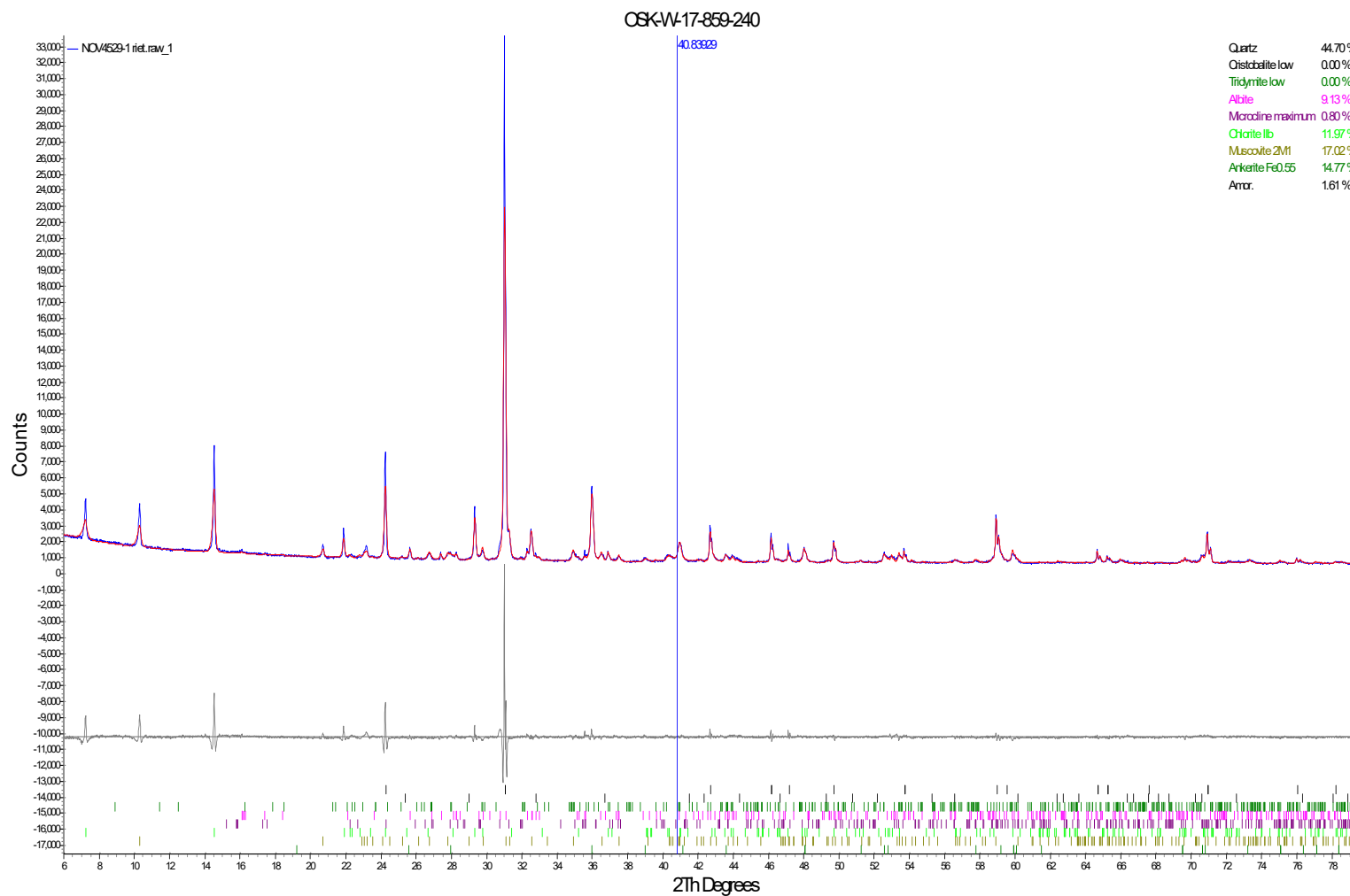
Summary of Rietveld Quantitative Analysis X-Ray Diffraction Results

Mineral/Compound	OKS-W-21-2629-720	OSK-W-19-1857-W2-895	OSK-W-19-1949-W1-635	OSK-W-19-909-W12-770	OSK-W-18-1759-190	OSK-W-21-2544-838	OSK-W-21-2613-1042	OSK-W-20-2283-W7-888
	NOV4529-28	NOV4529-29	NOV4529-30	NOV4529-31	NOV4529-32	NOV4529-33	NOV4529-34	NOV4529-35
	(wt %)	(wt %)	(wt %)	(wt %)	(wt %)	(wt %)	(wt %)	(wt %)
Alpha Quartz	43.9	50.9	57.6	61.3	61.1	58.5	62.2	66.2
Cristobalite	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tridymite	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Albite	10.9	9.8	-	3.5	1.6	1.5	-	-
Microcline	2.4	3.0	-	-	-	-	-	-
Chlorite	1.2	1.1	0.4	0.1	0.7	1.0	2.6	1.5
Muscovite	18.3	23.7	33.6	23.0	33.0	29.7	25.7	29.4
Ankerite	8.0	5.9	8.3	7.0	3.1	7.3	6.3	2.3
Calcite	1.5	1.8	-	-	-	-	-	-
Paragonite	2.8	2.1	-	3.2	-	-	-	-
Magnetite	1.2	1.1	-	0.9	-	-	-	-
Pyrite	-	-	-	0.8	0.6	0.9	0.7	0.5
Hematite	0.2	0.4	-	-	-	-	-	-
Ilmenite	-	-	-	-	-	-	-	-
Pyrrhotite	-	-	-	-	-	-	2.3	-
Almandine	-	-	-	-	-	-	-	-
Amorphous Content	9.5	0.0	0.0	0.2	0.0	1.0	0.1	0.0
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100

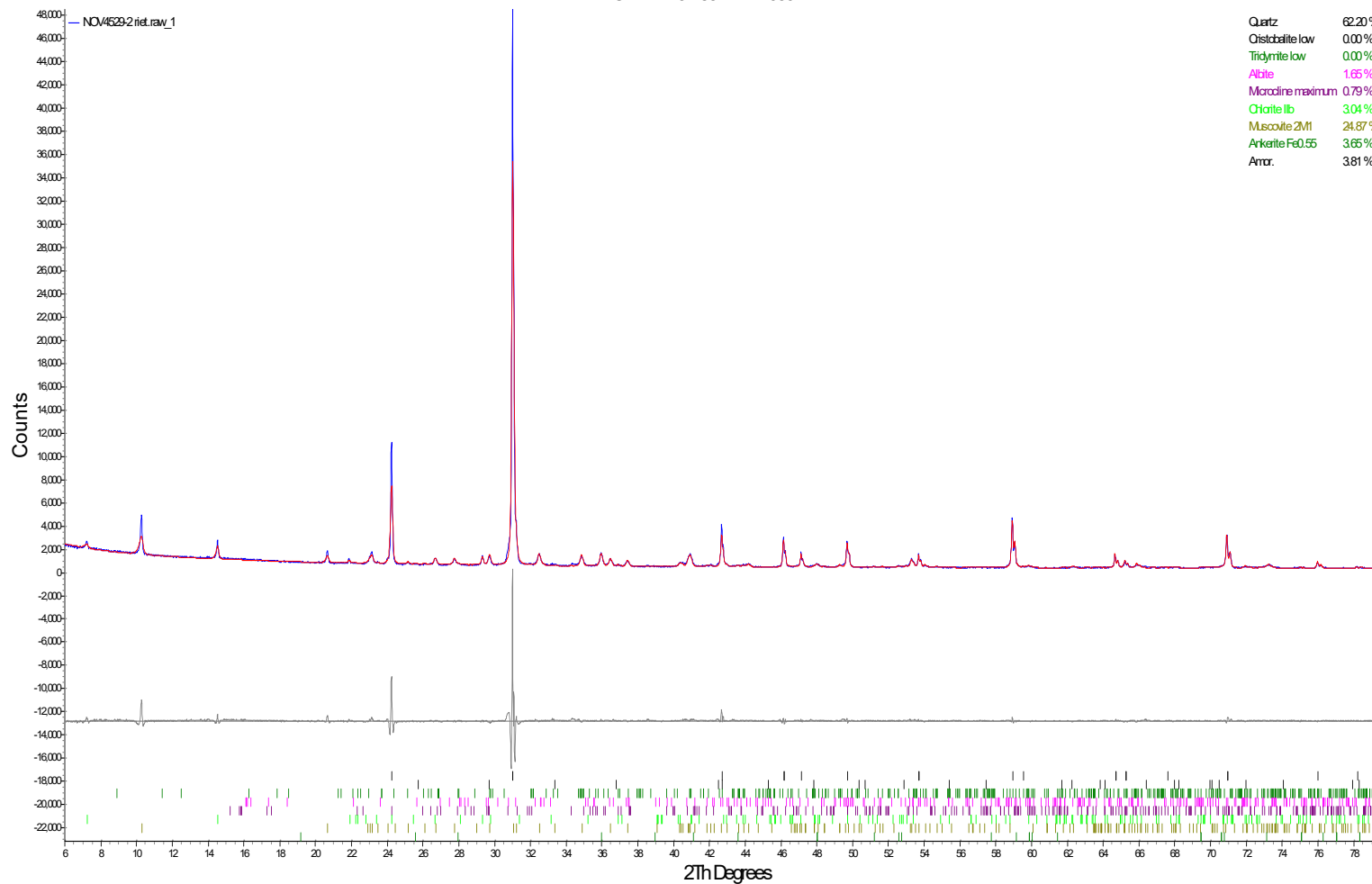
Zero values indicate that the mineral was included in the refinement, but the calculated concentration is below a measurable value.

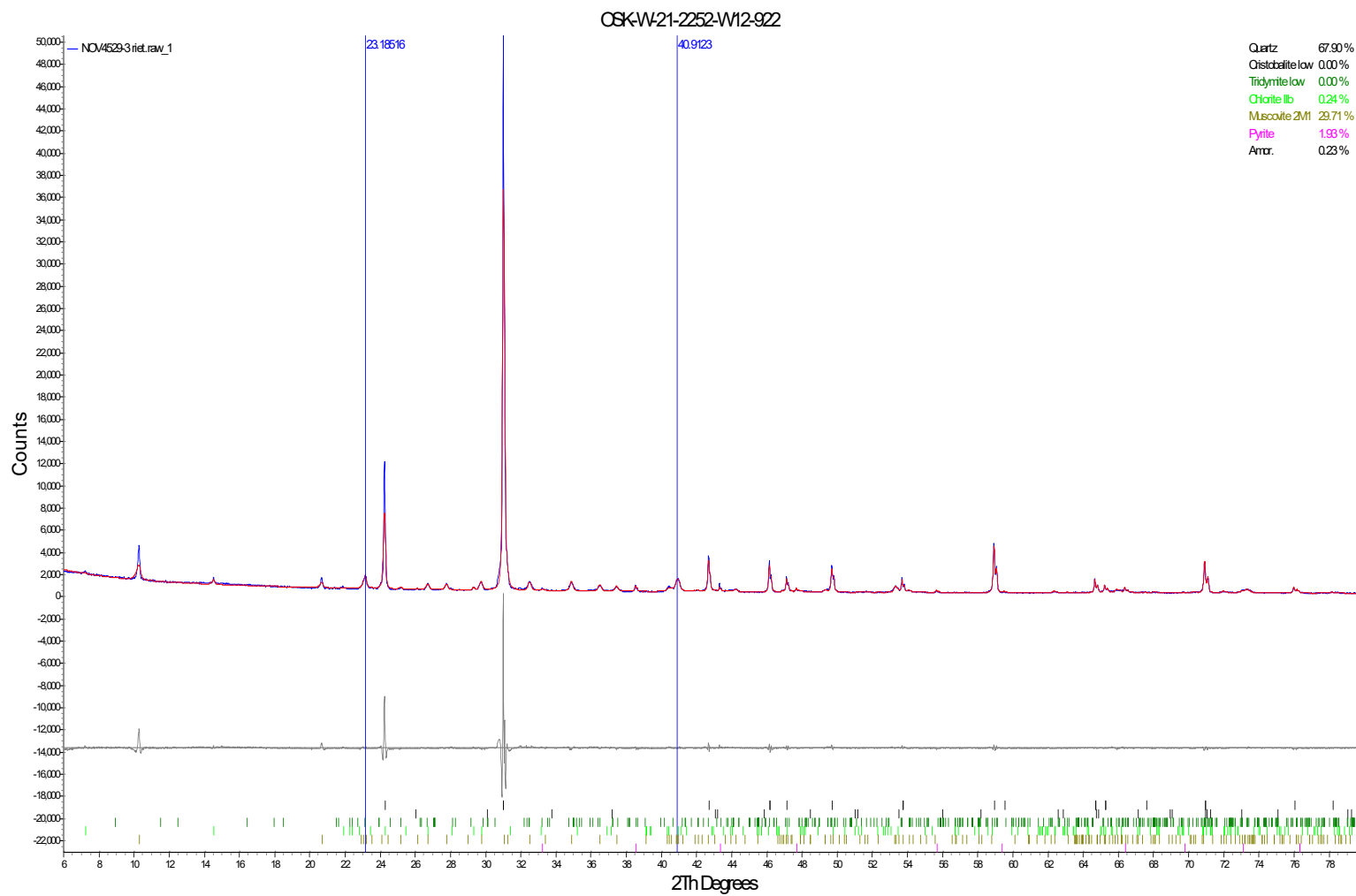
Dashes indicate that the mineral was not identified by the analyst and not included in the refinement calculation for the sample.

The weight percent quantities indicated have been normalized to a sum of 100%.

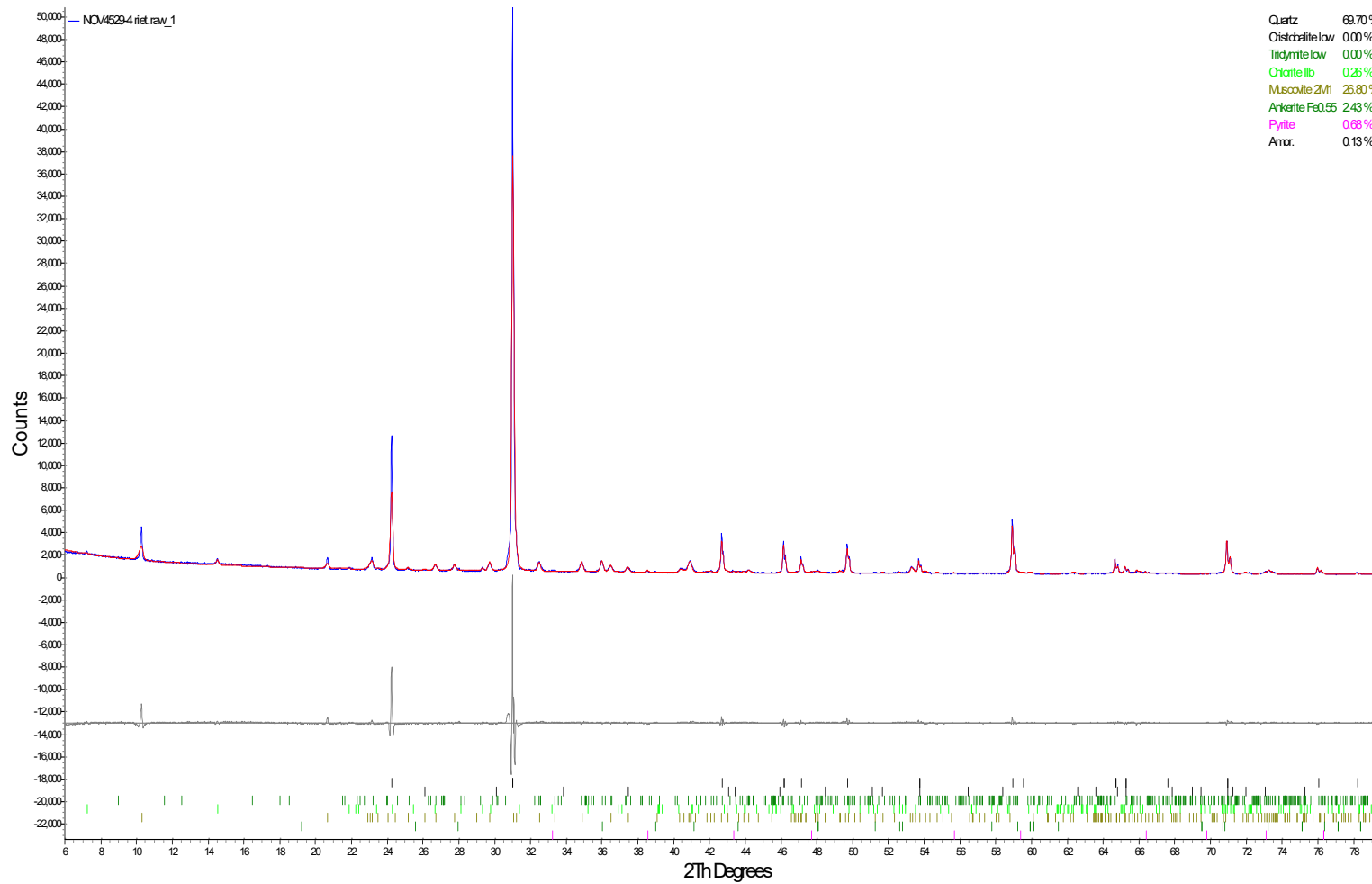


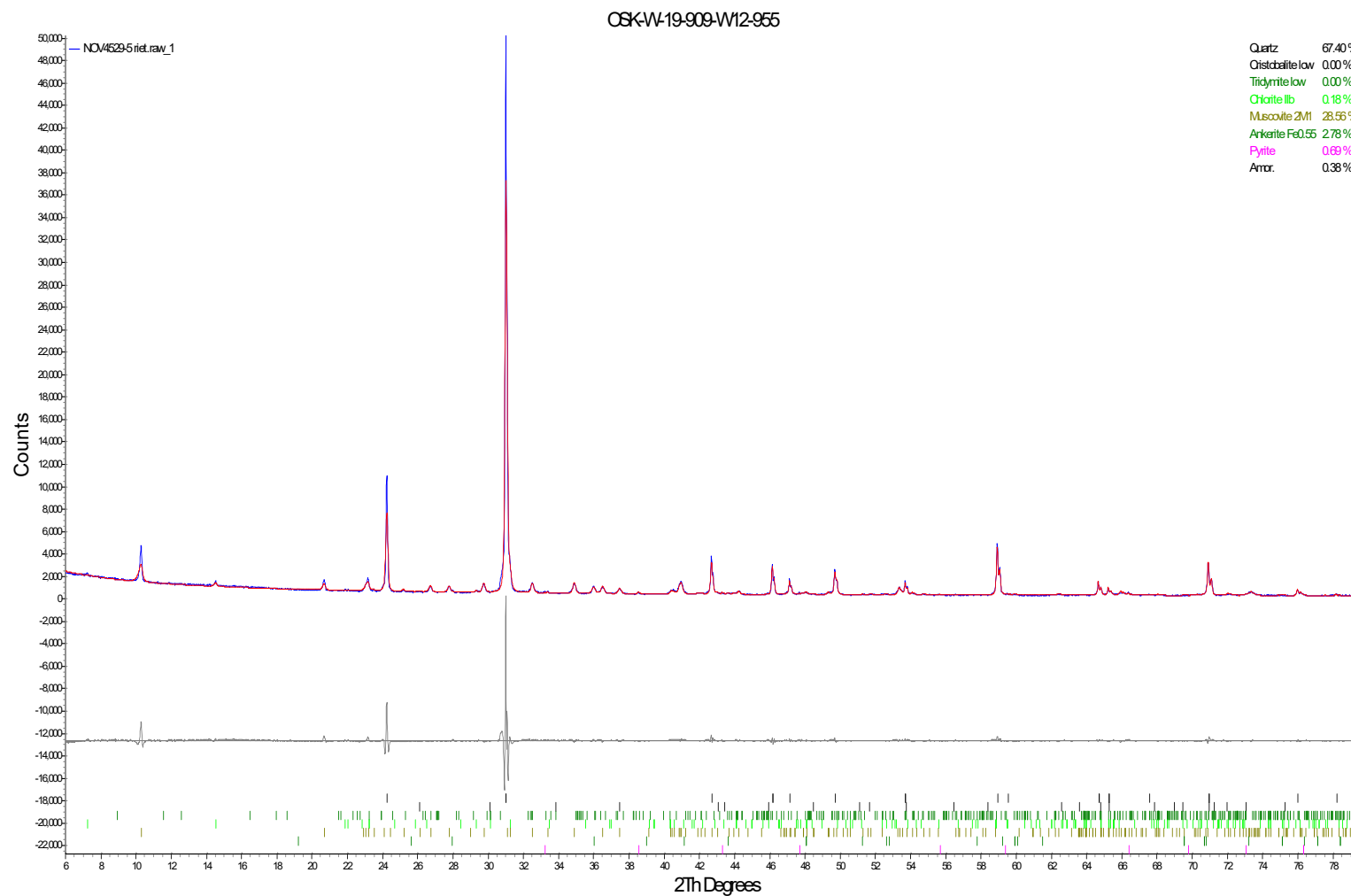
OSK-W-19-1857-W2-1030



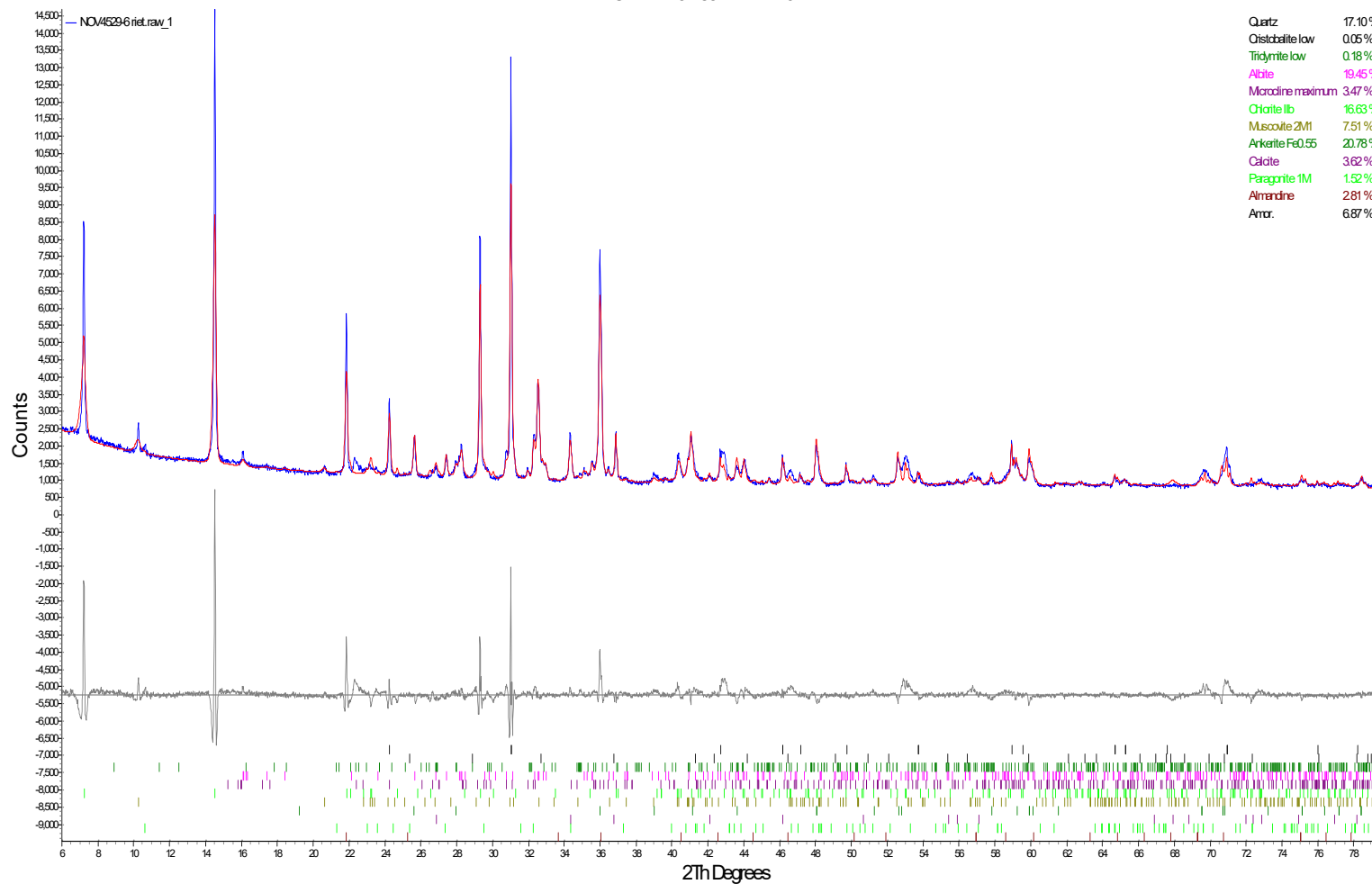


OSK-W-21-2587-1060

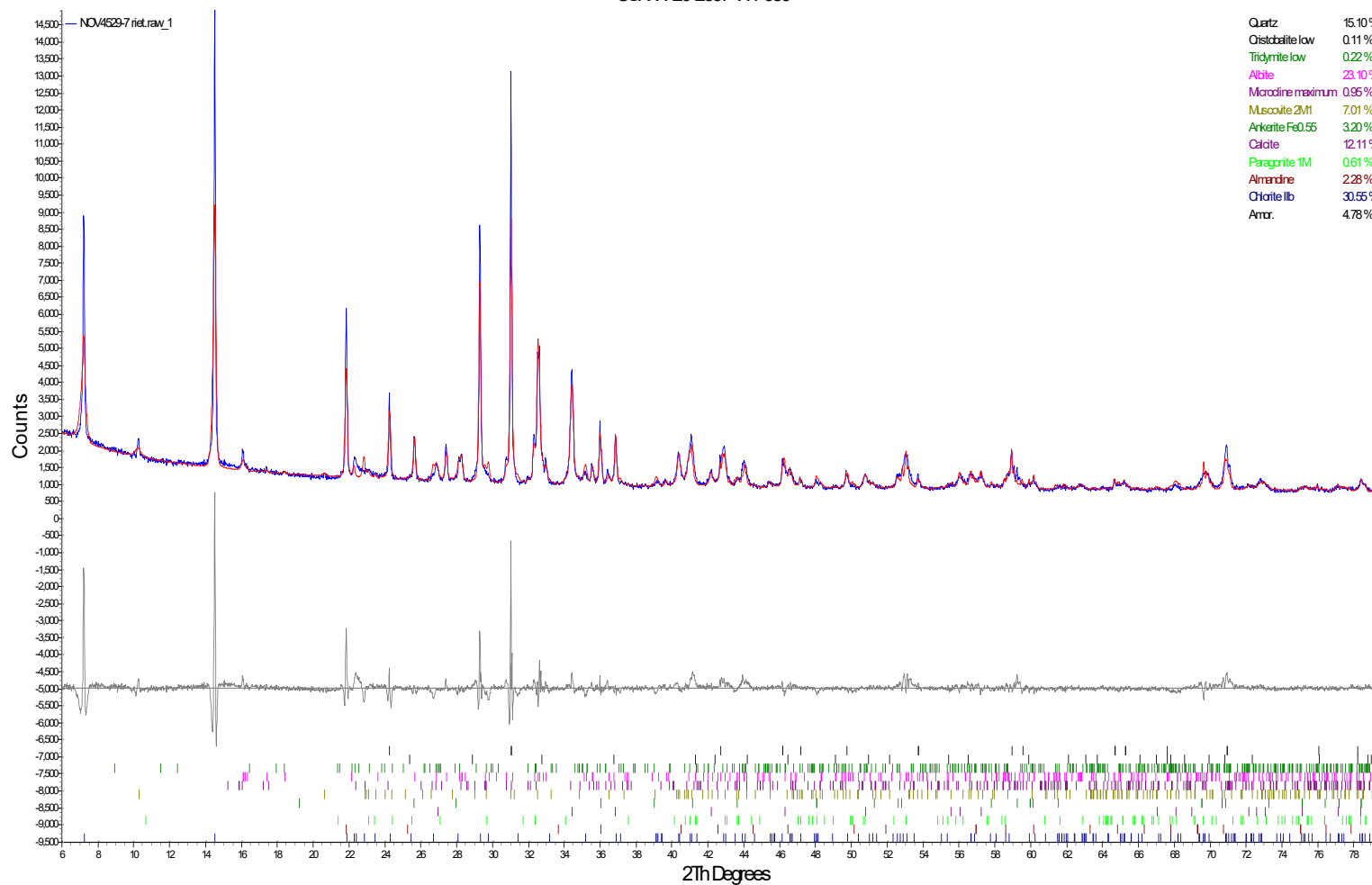




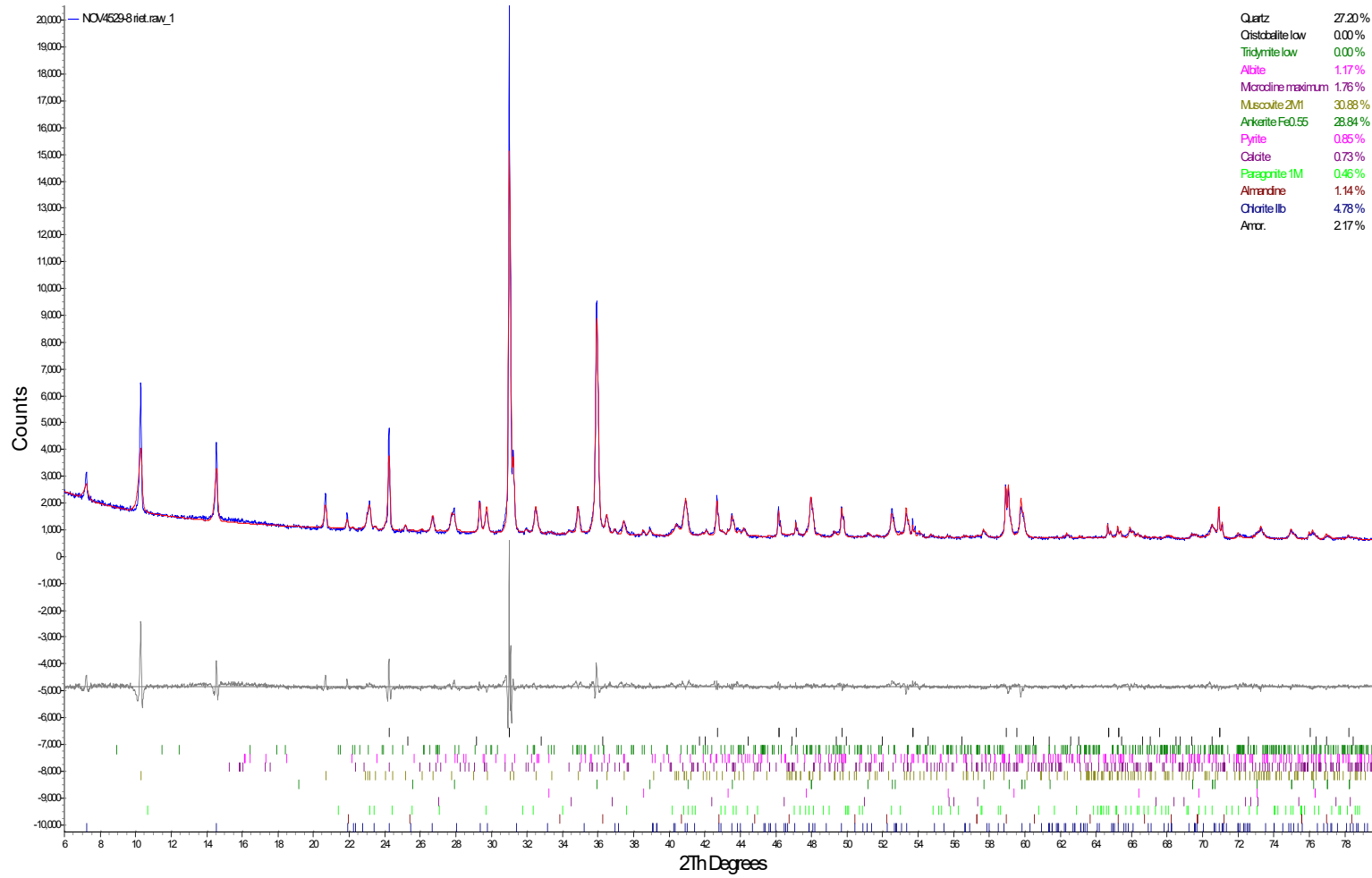
OSK-W-19-1857-W2-1110



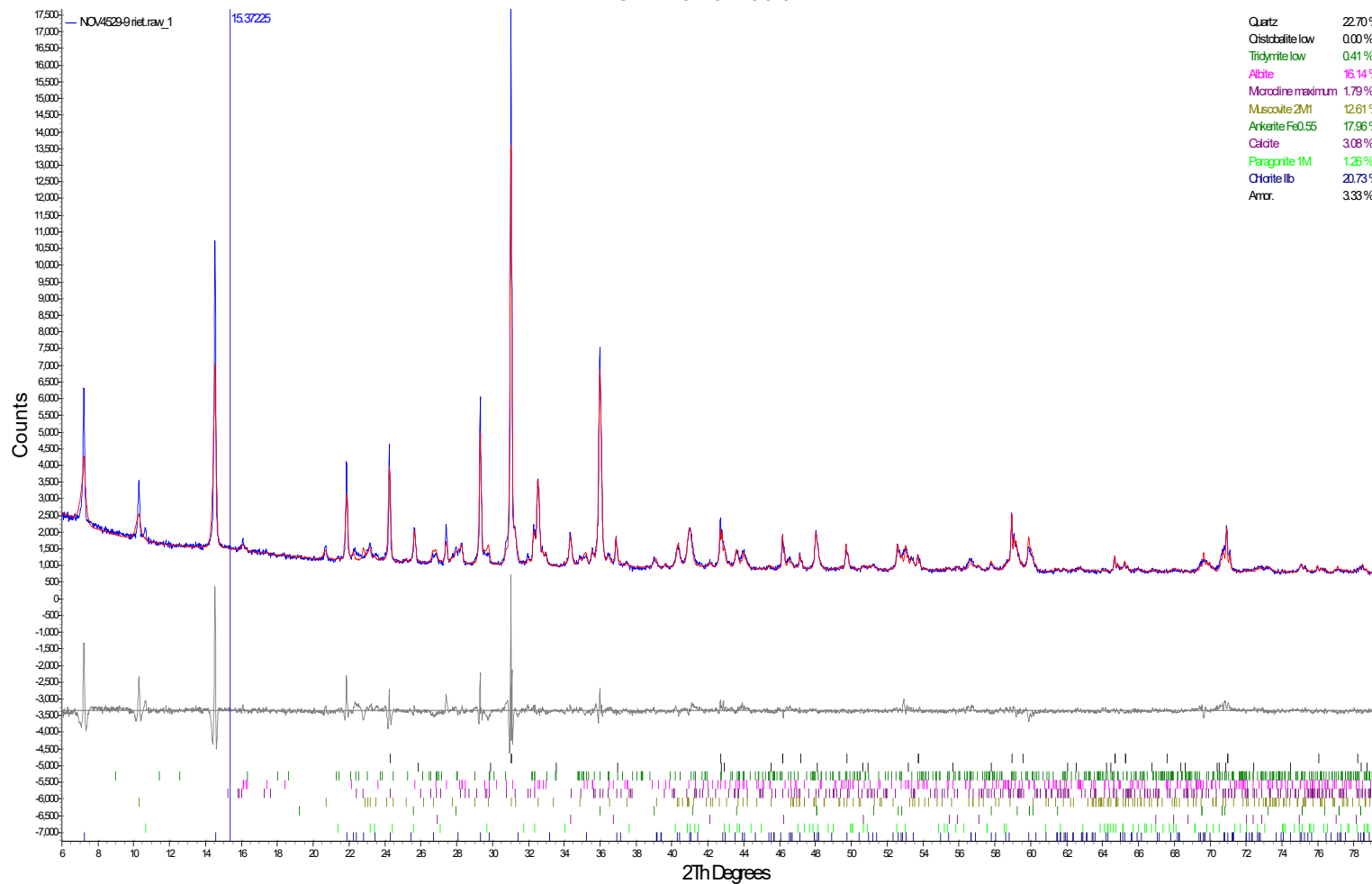
OSK-W-20-2397-W1-680

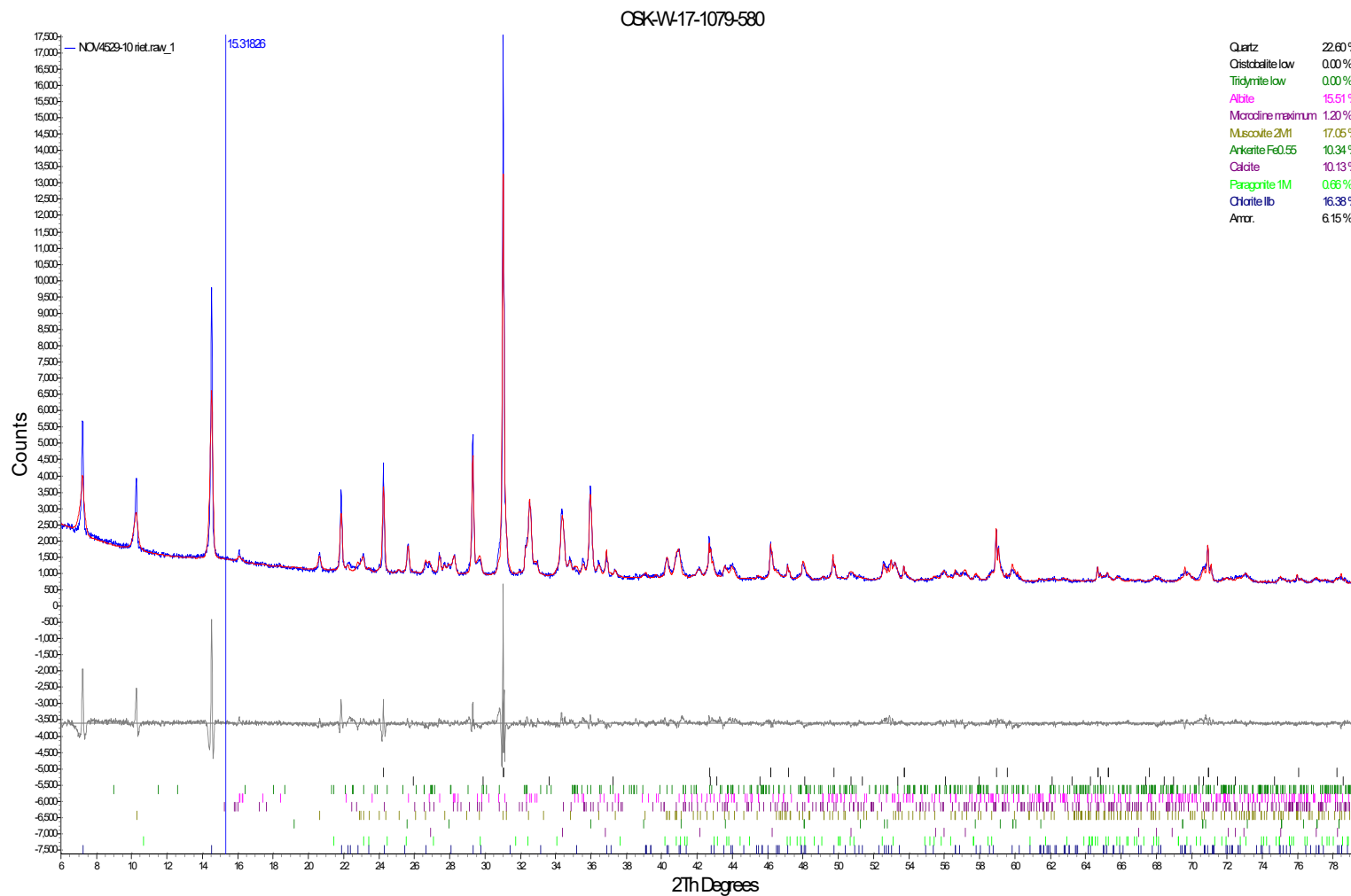


WST-21-0878-517

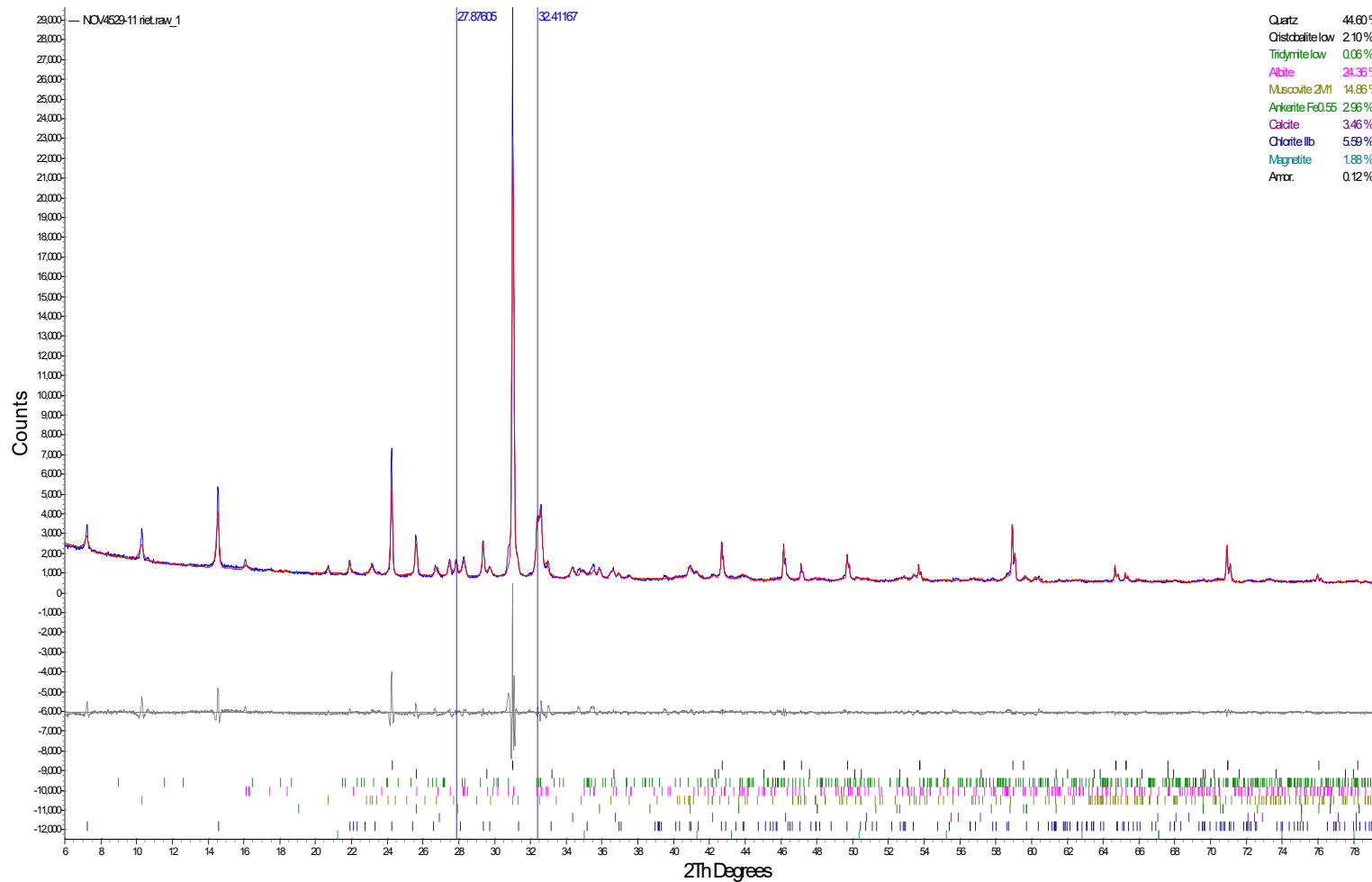


OSK-W-19-1181-W5-970

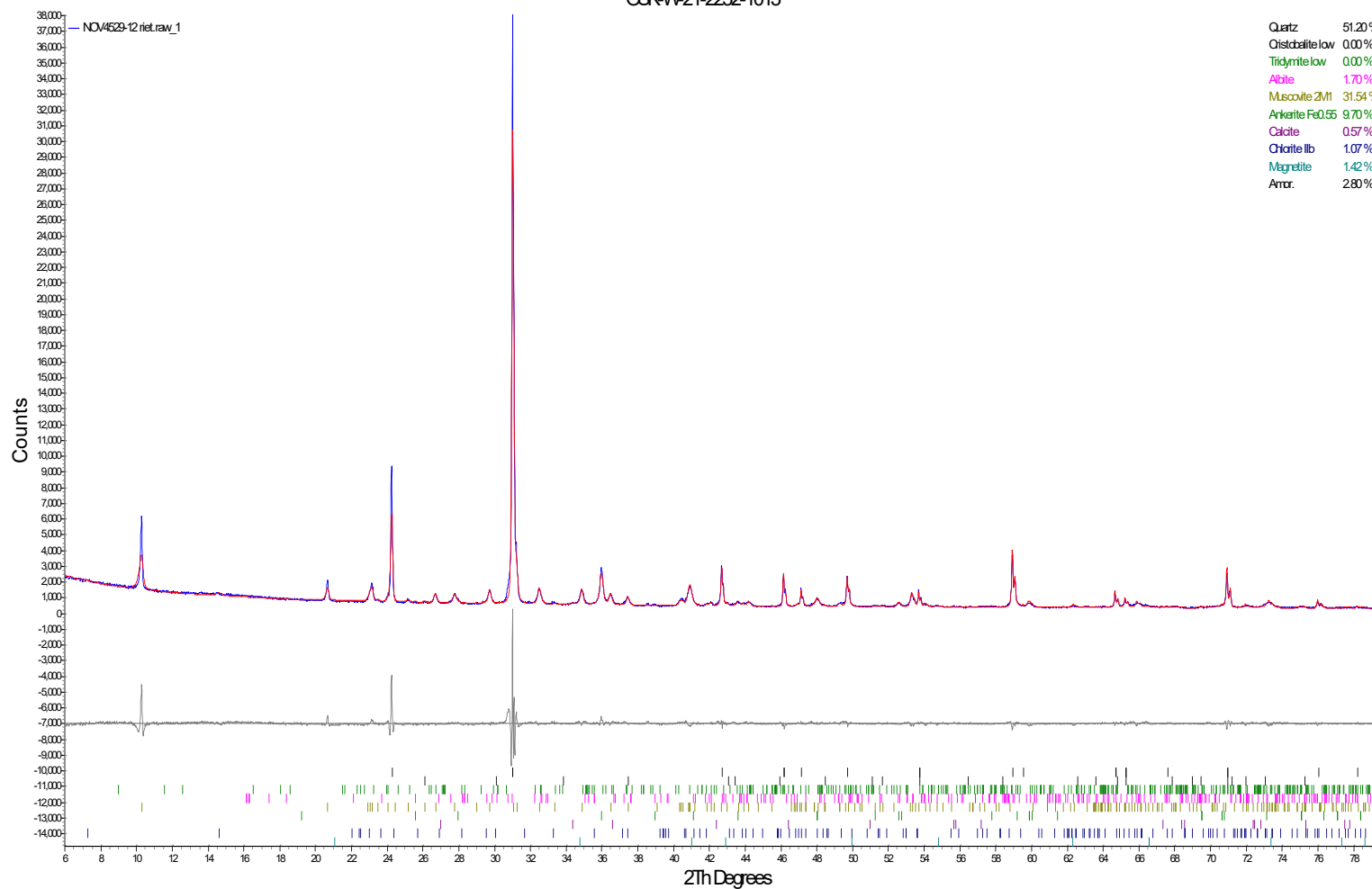




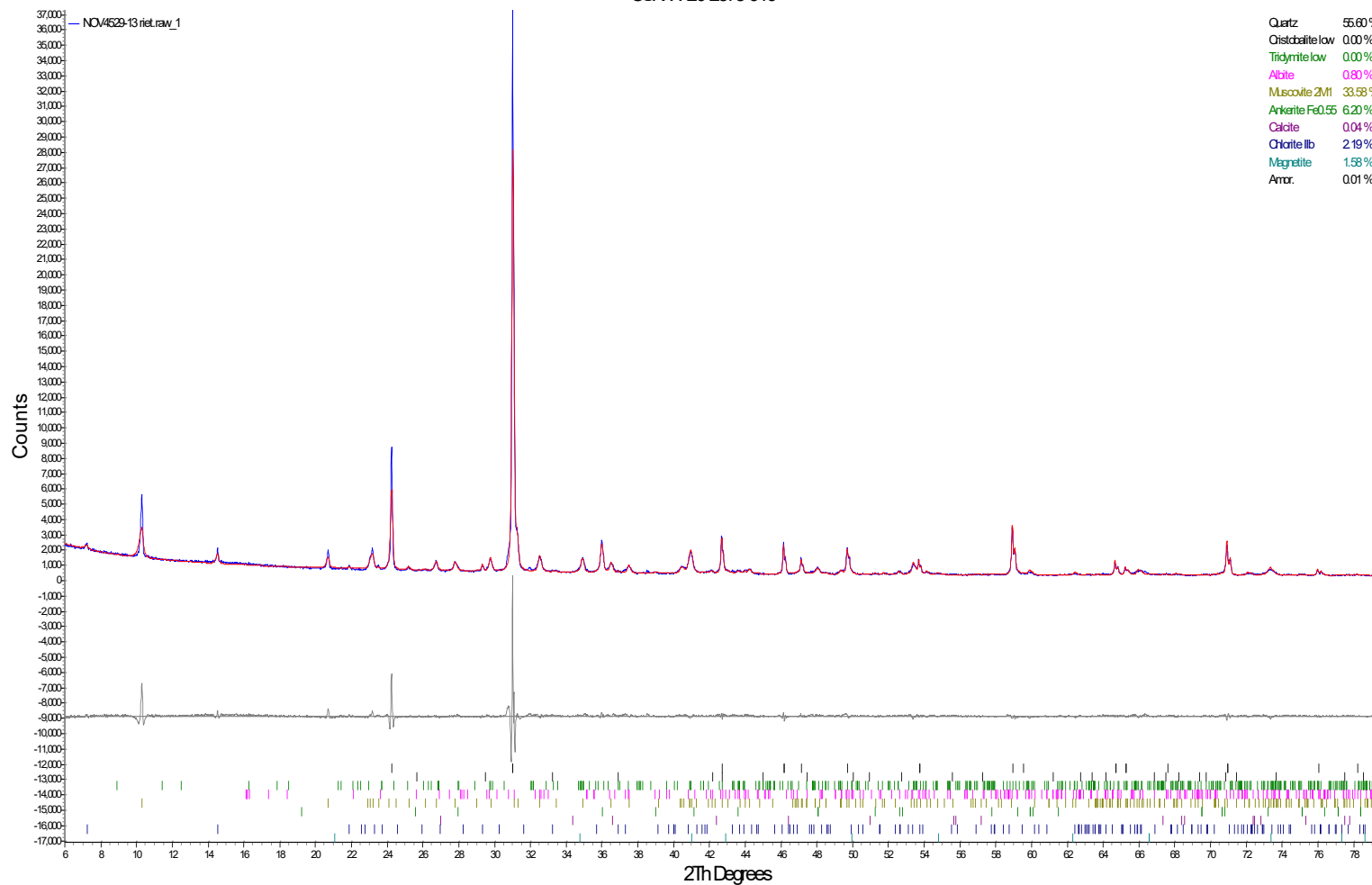
OSK-W-19-1181-W5-795

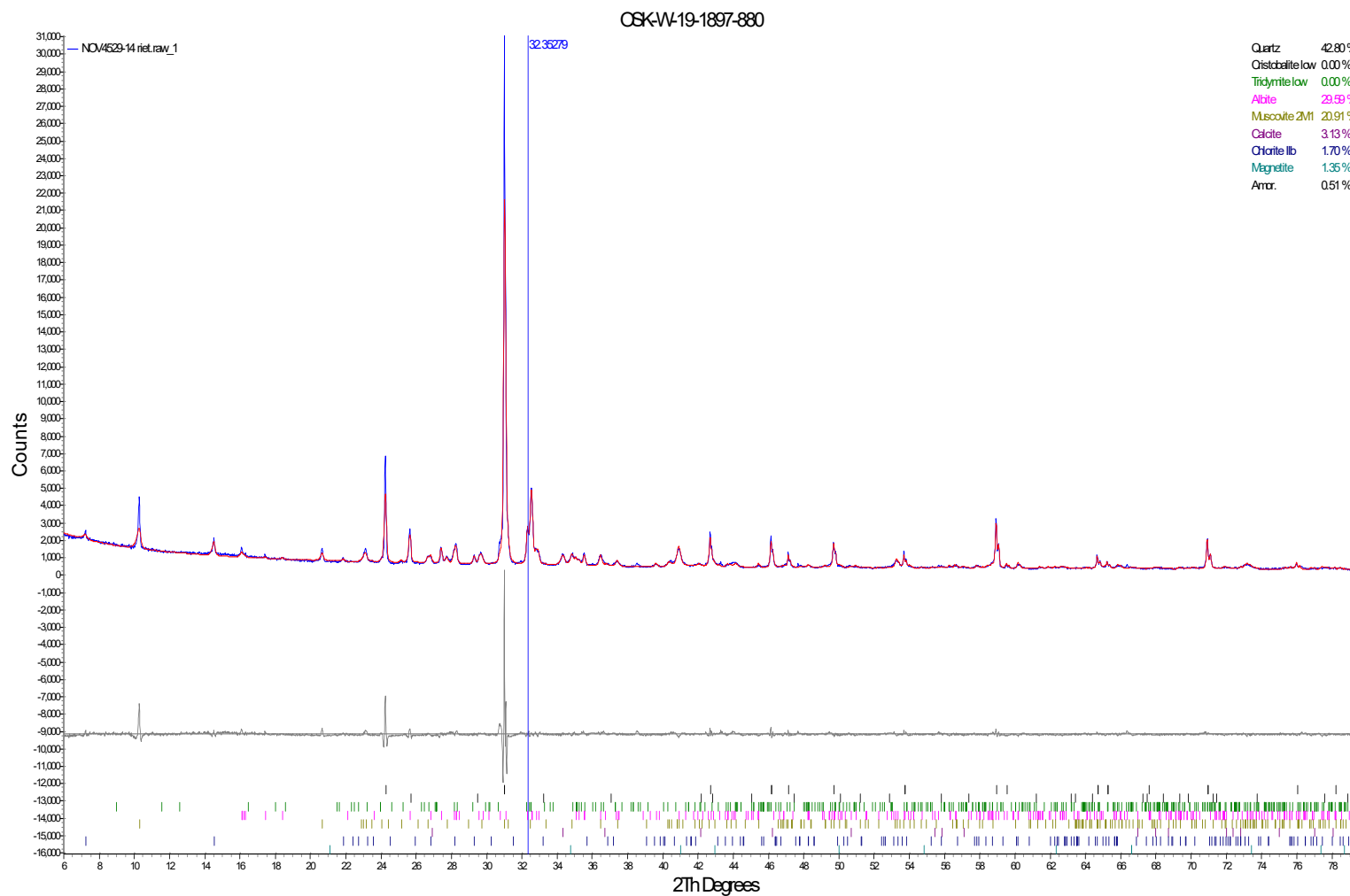


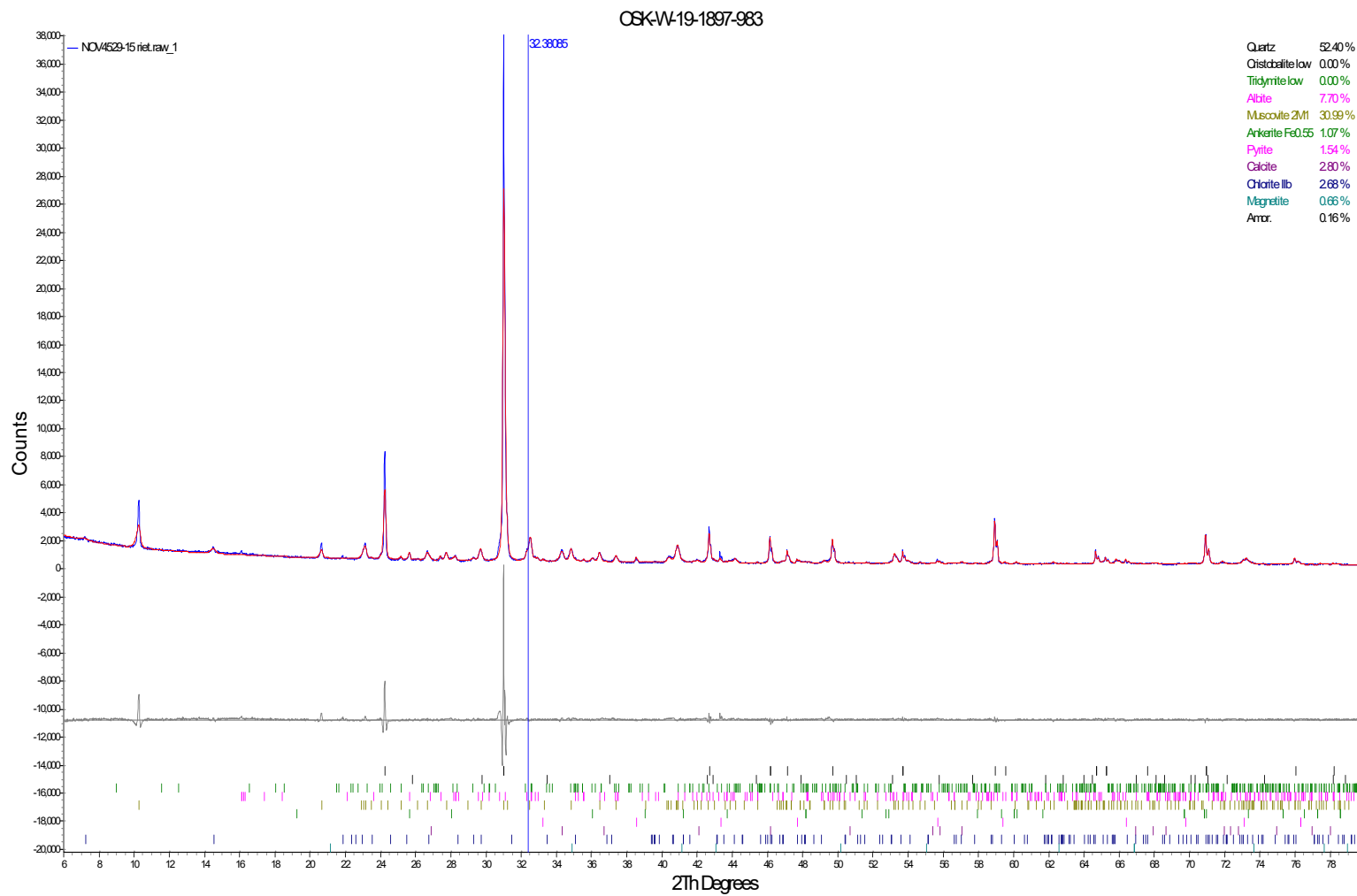
OSK-W-21-2252-1013

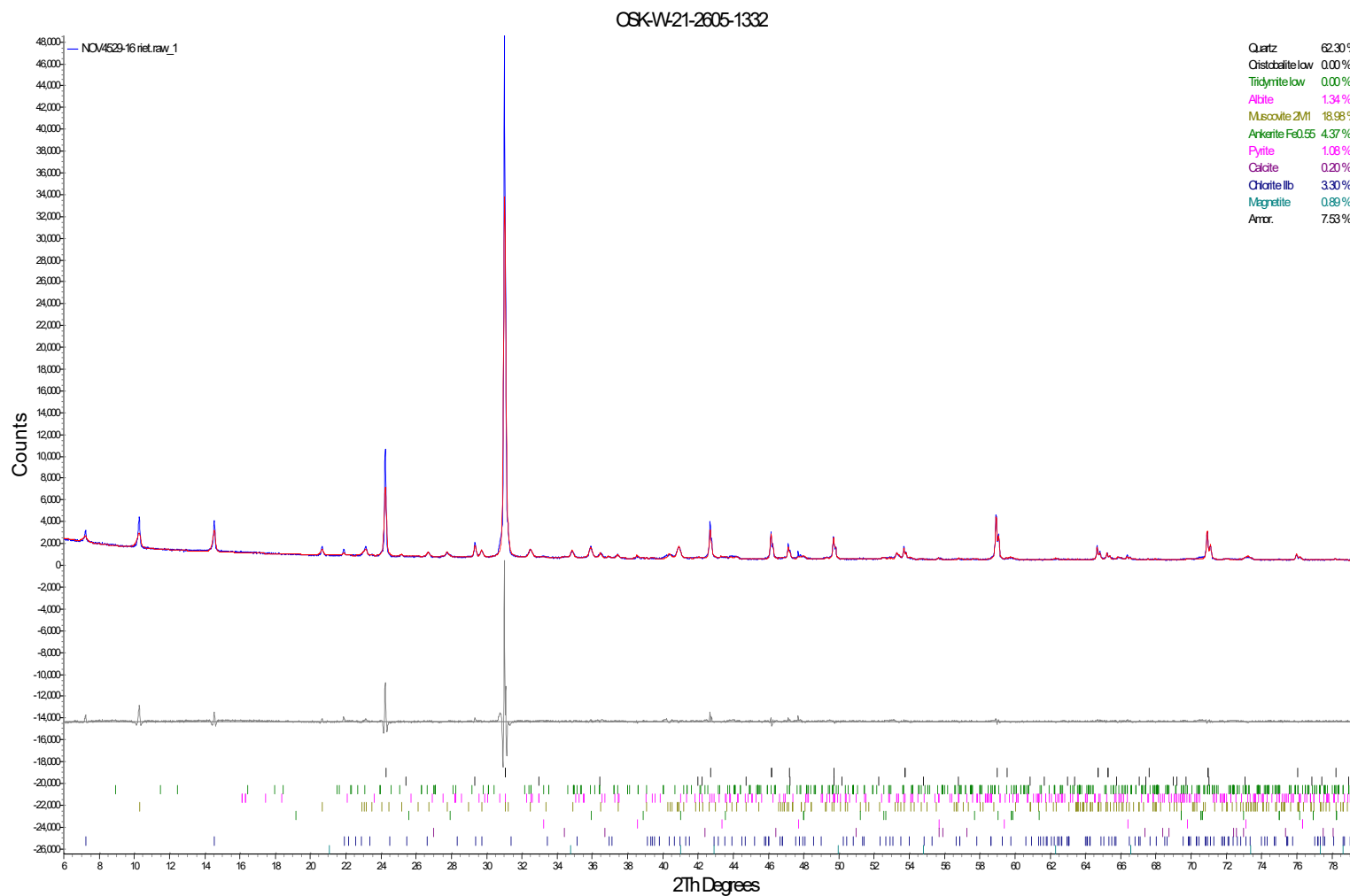


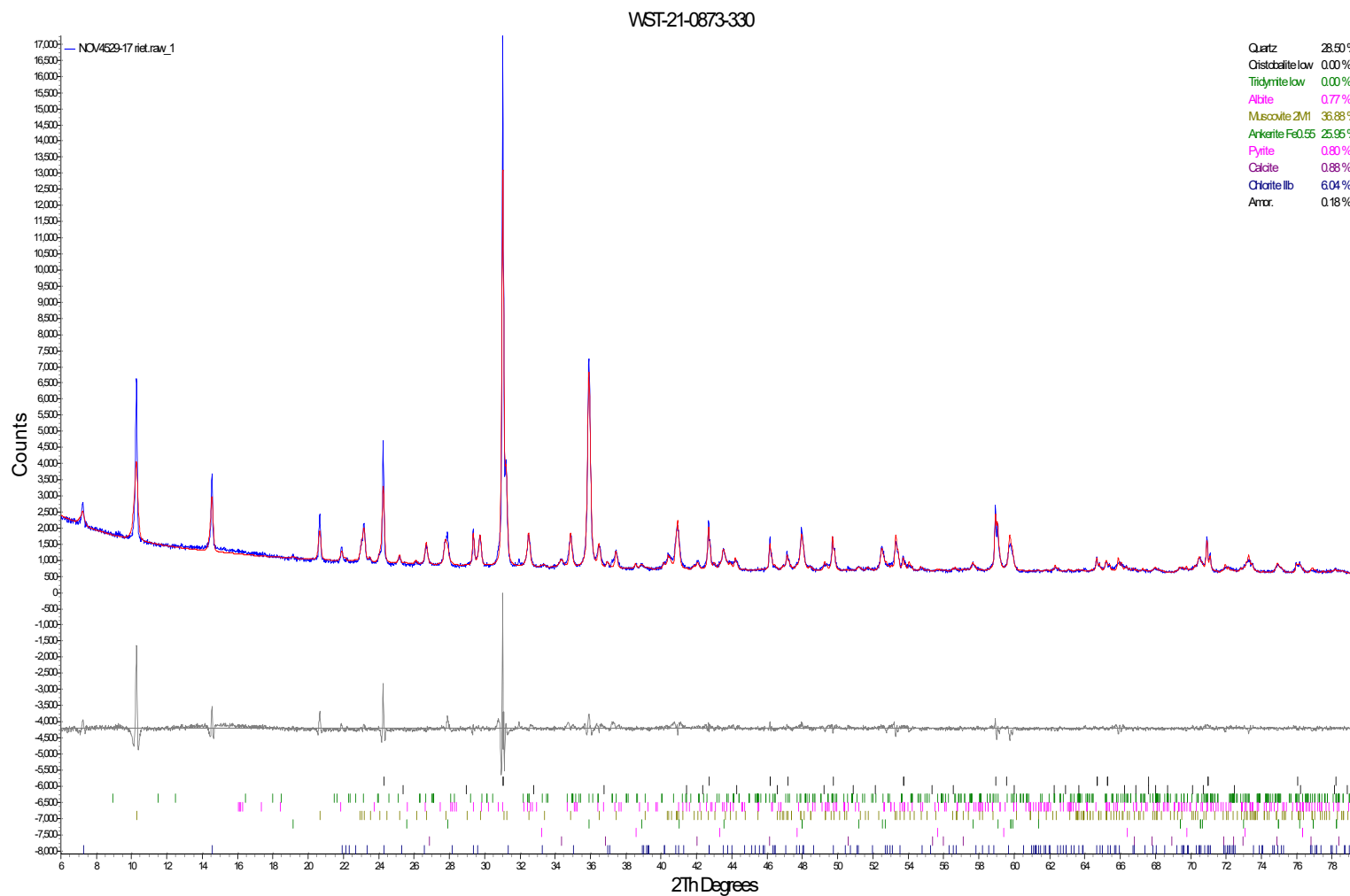
OSK-W-20-2375-916

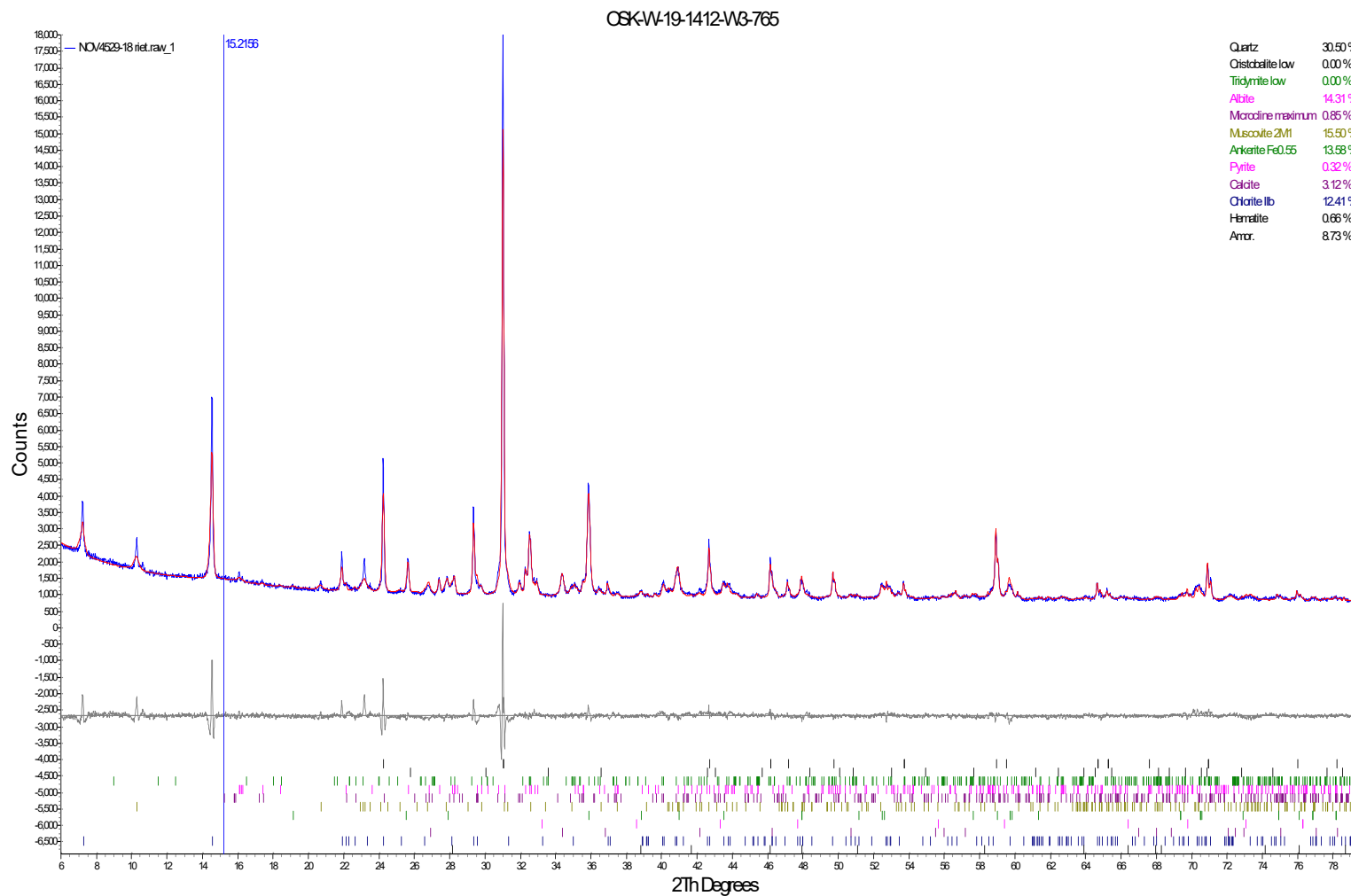




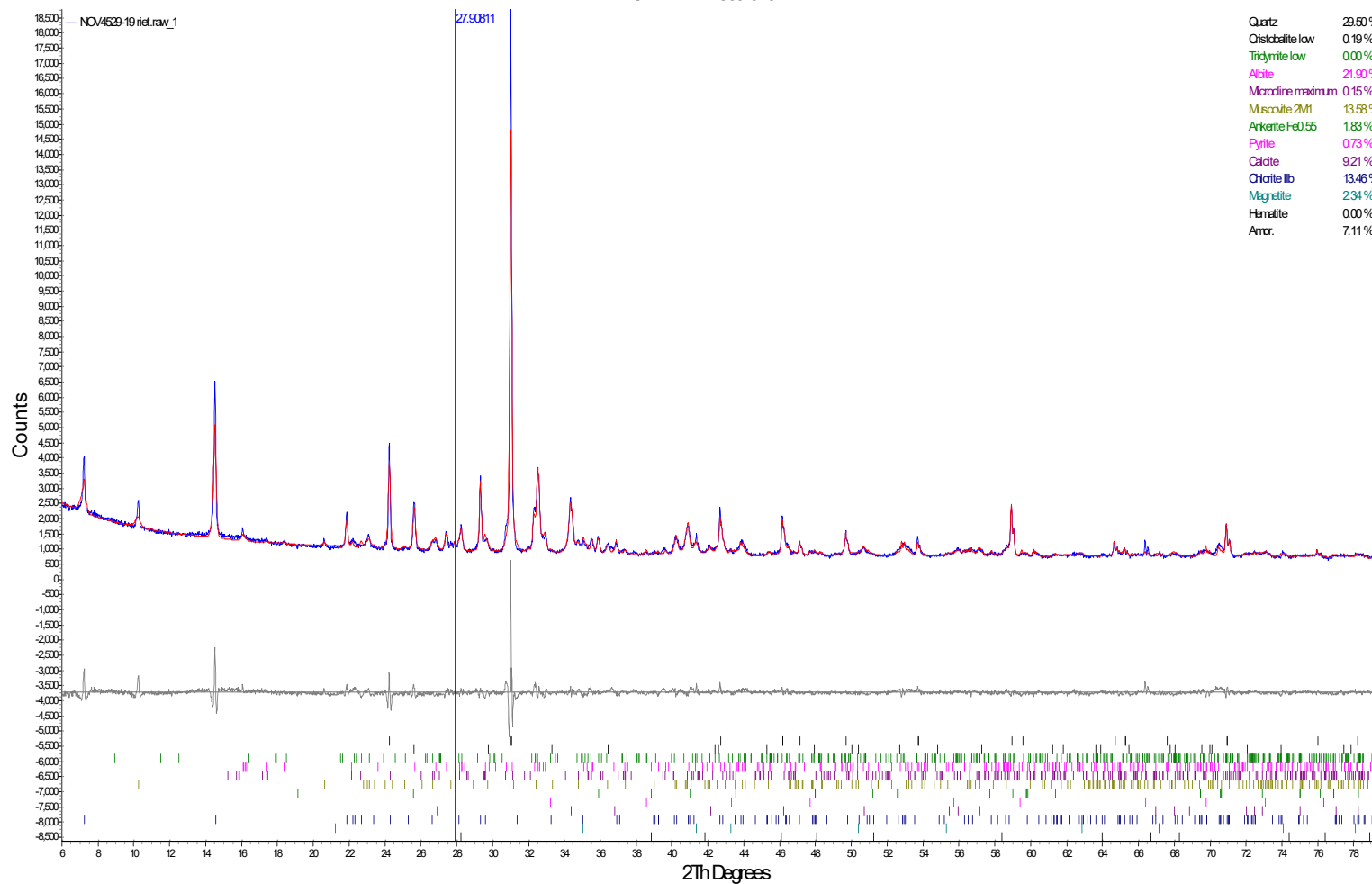


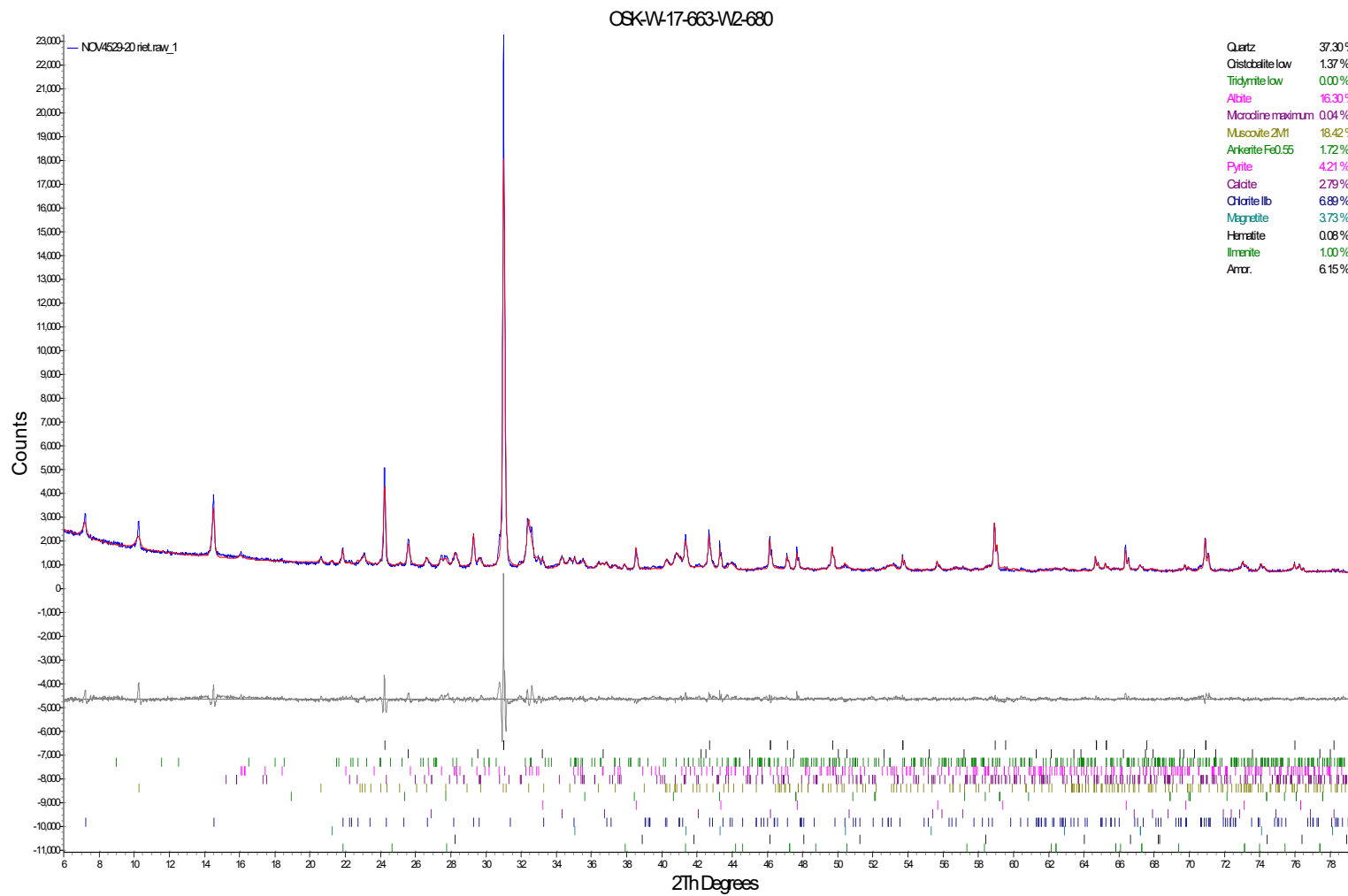


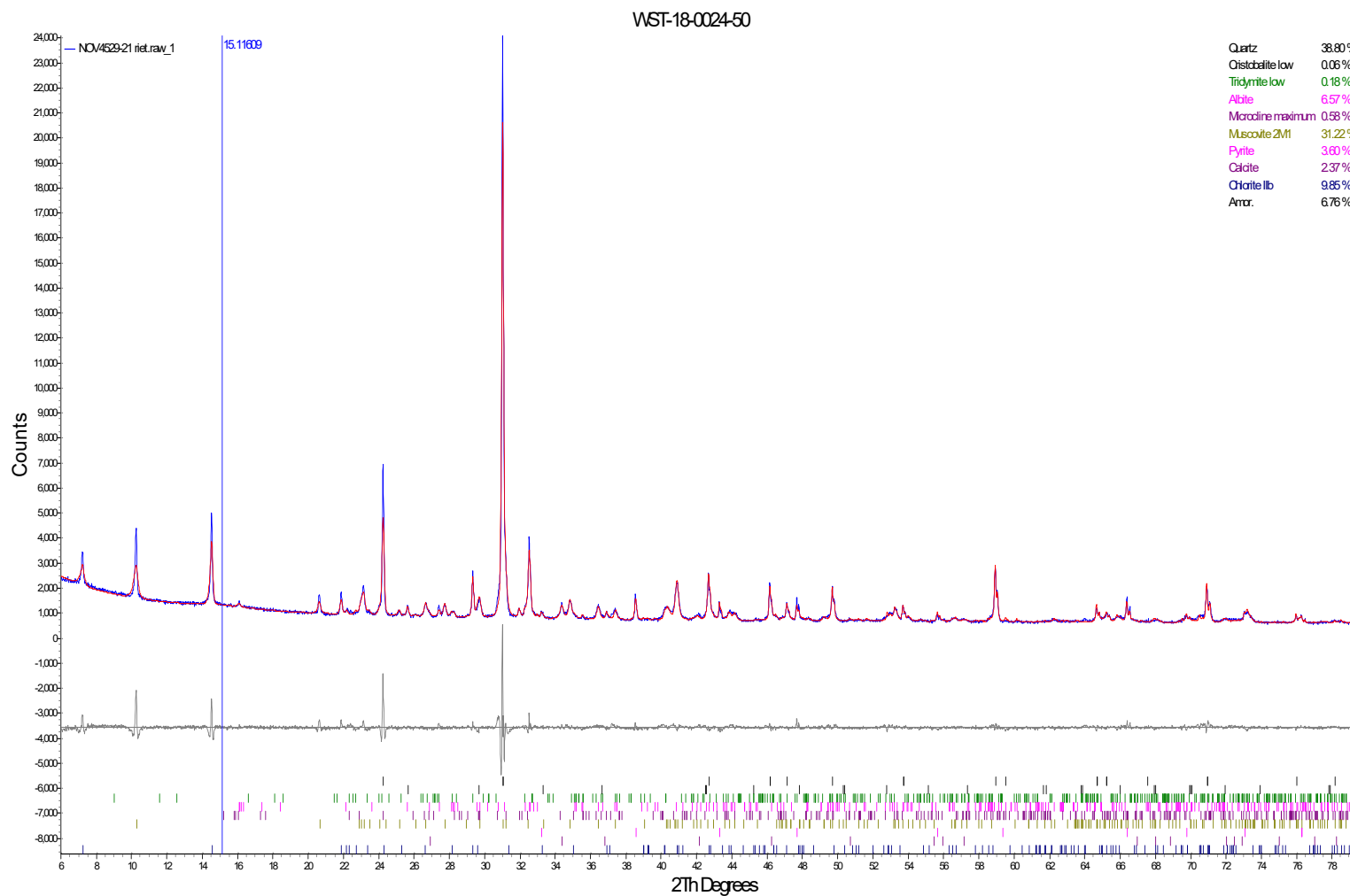




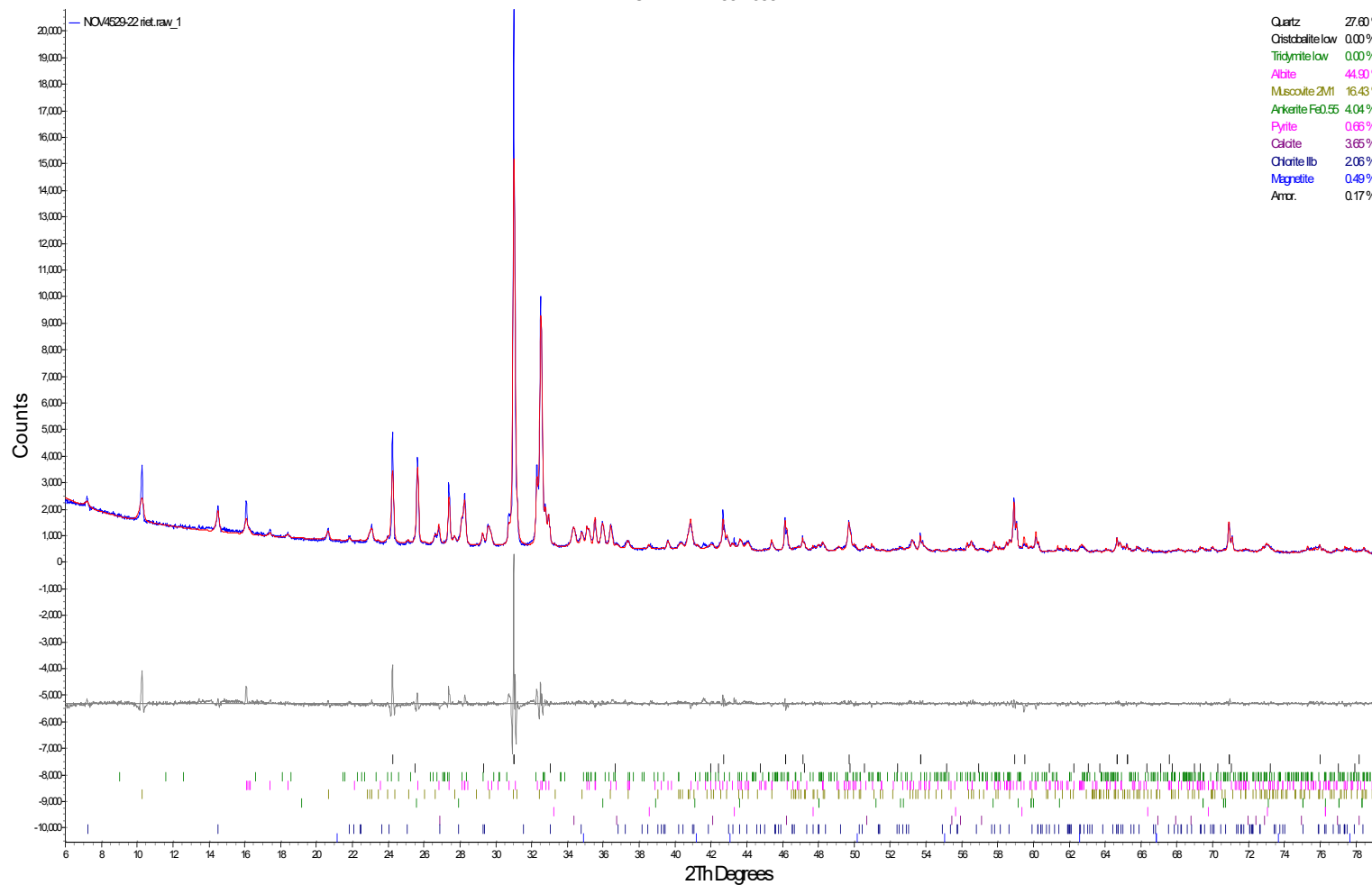
OSK-W-17-1369-315



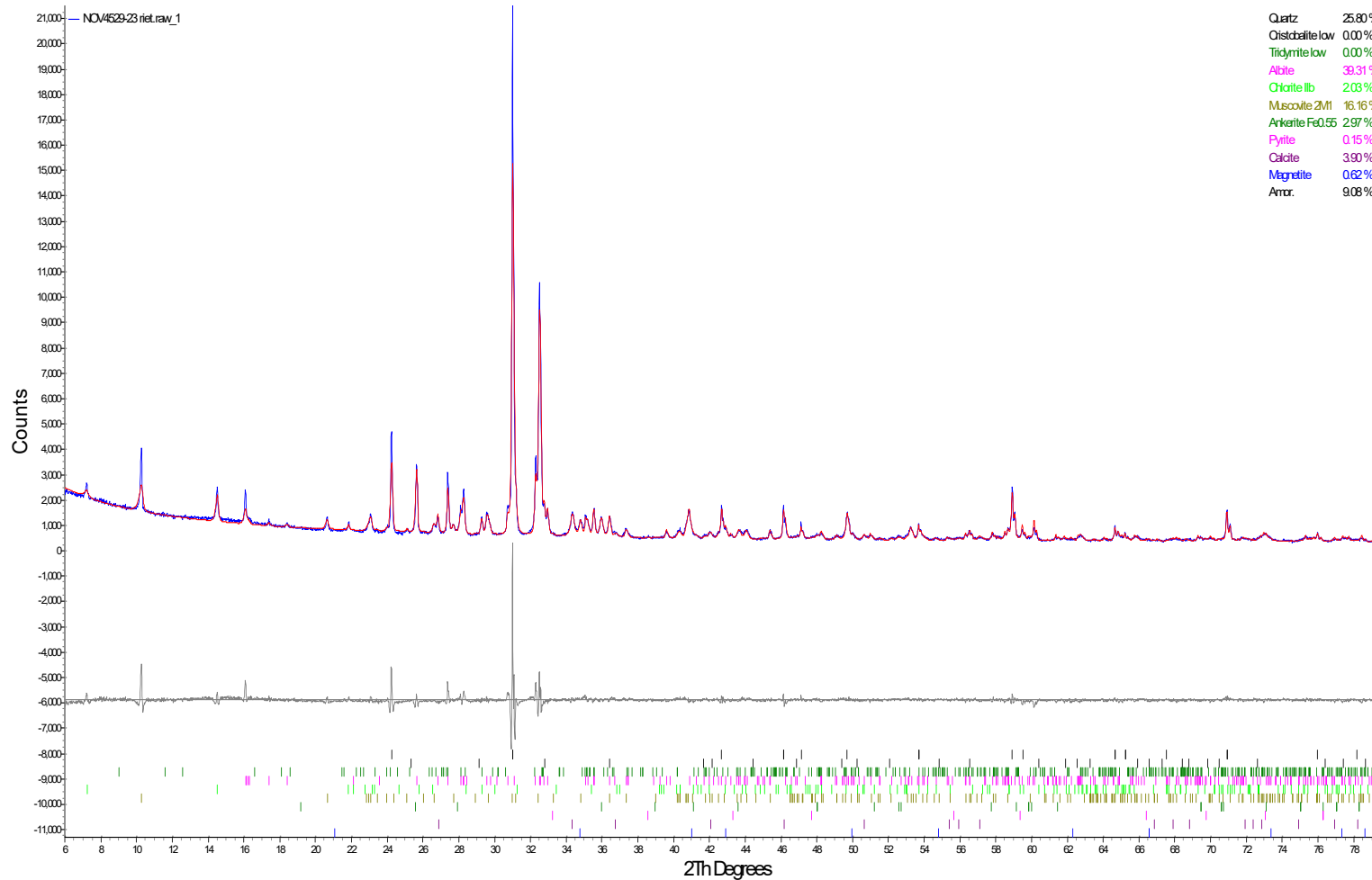


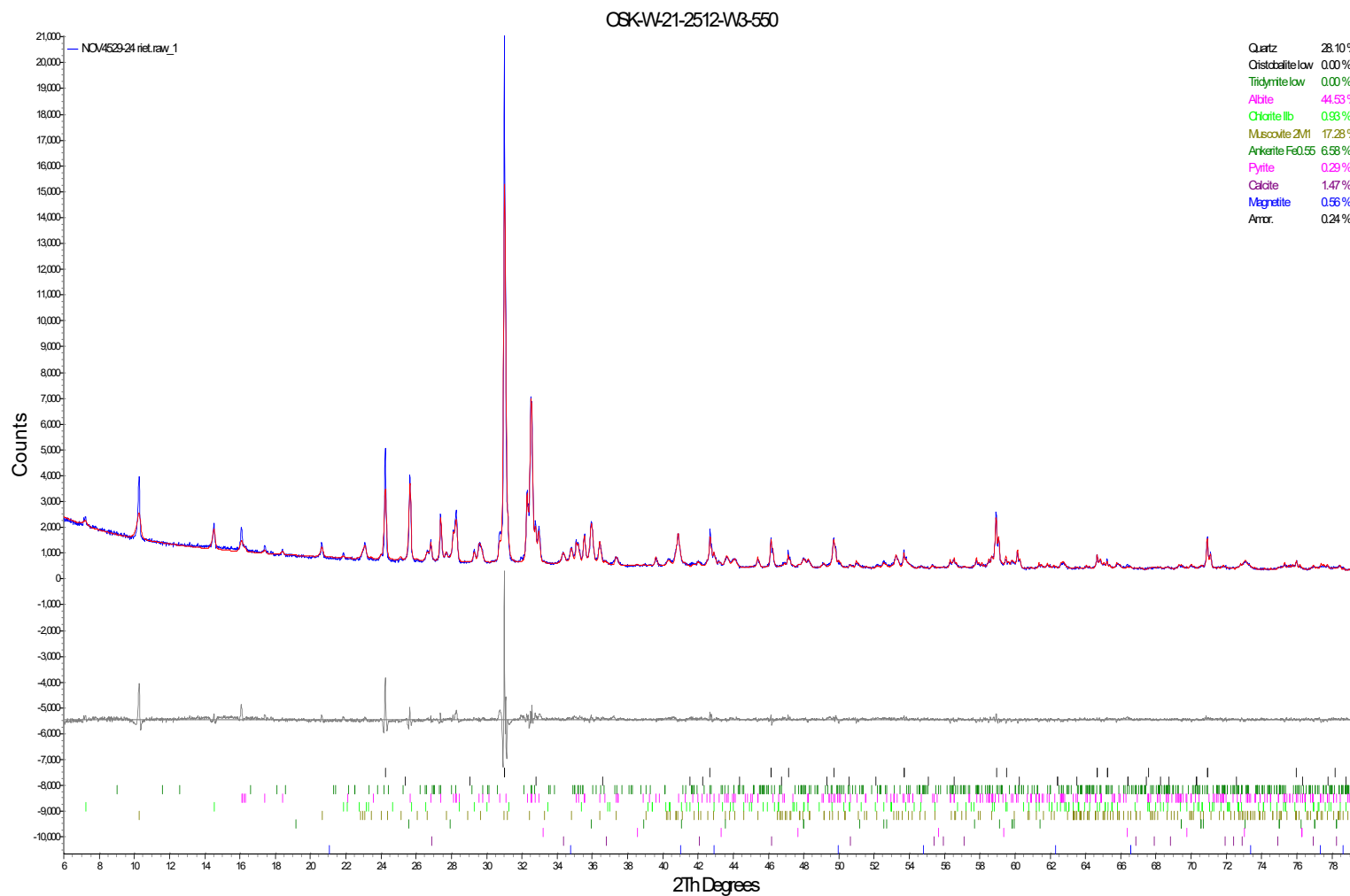


OSK-W-21-2531-655

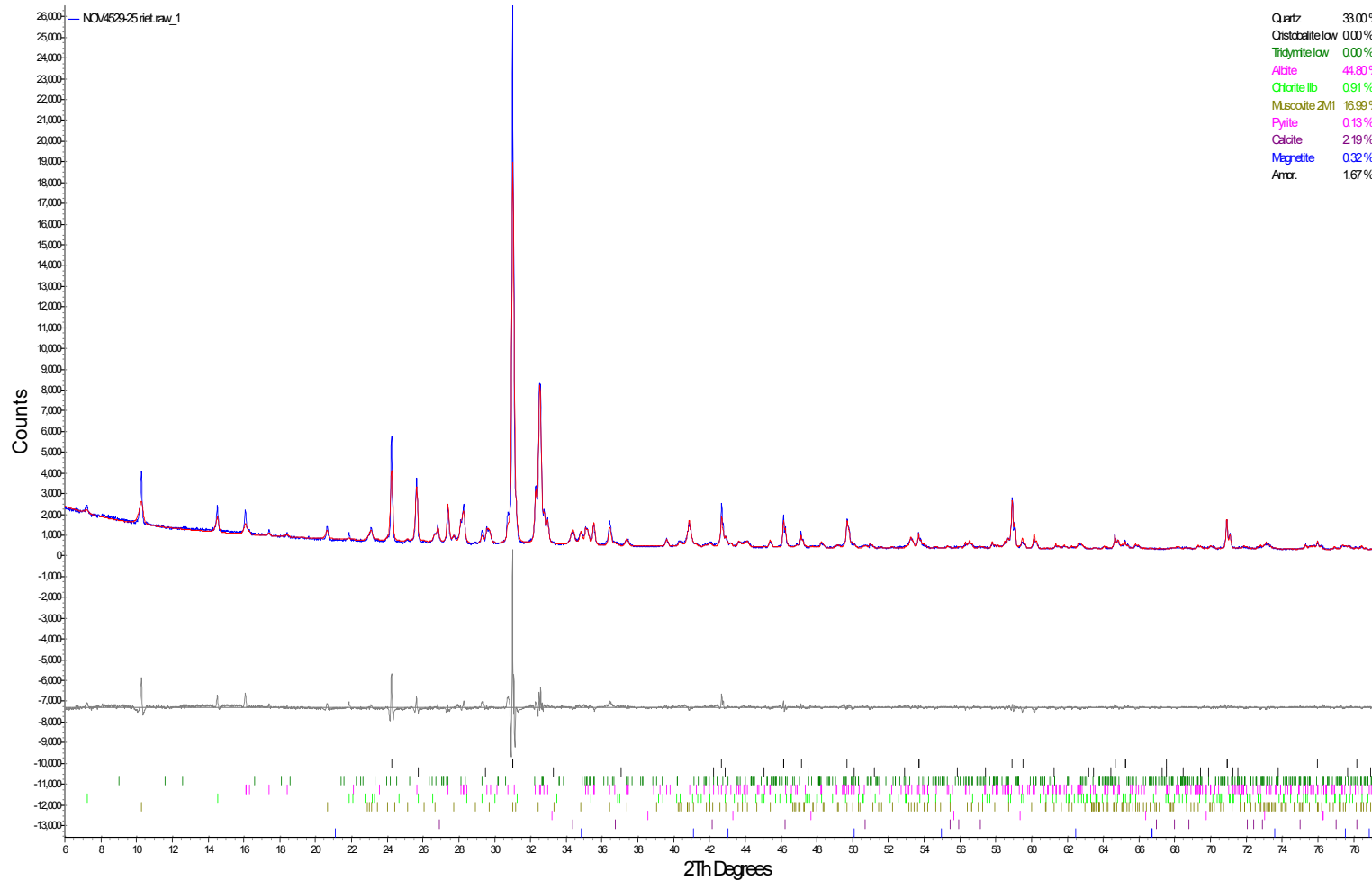


OSK-W-16-309-W2-645

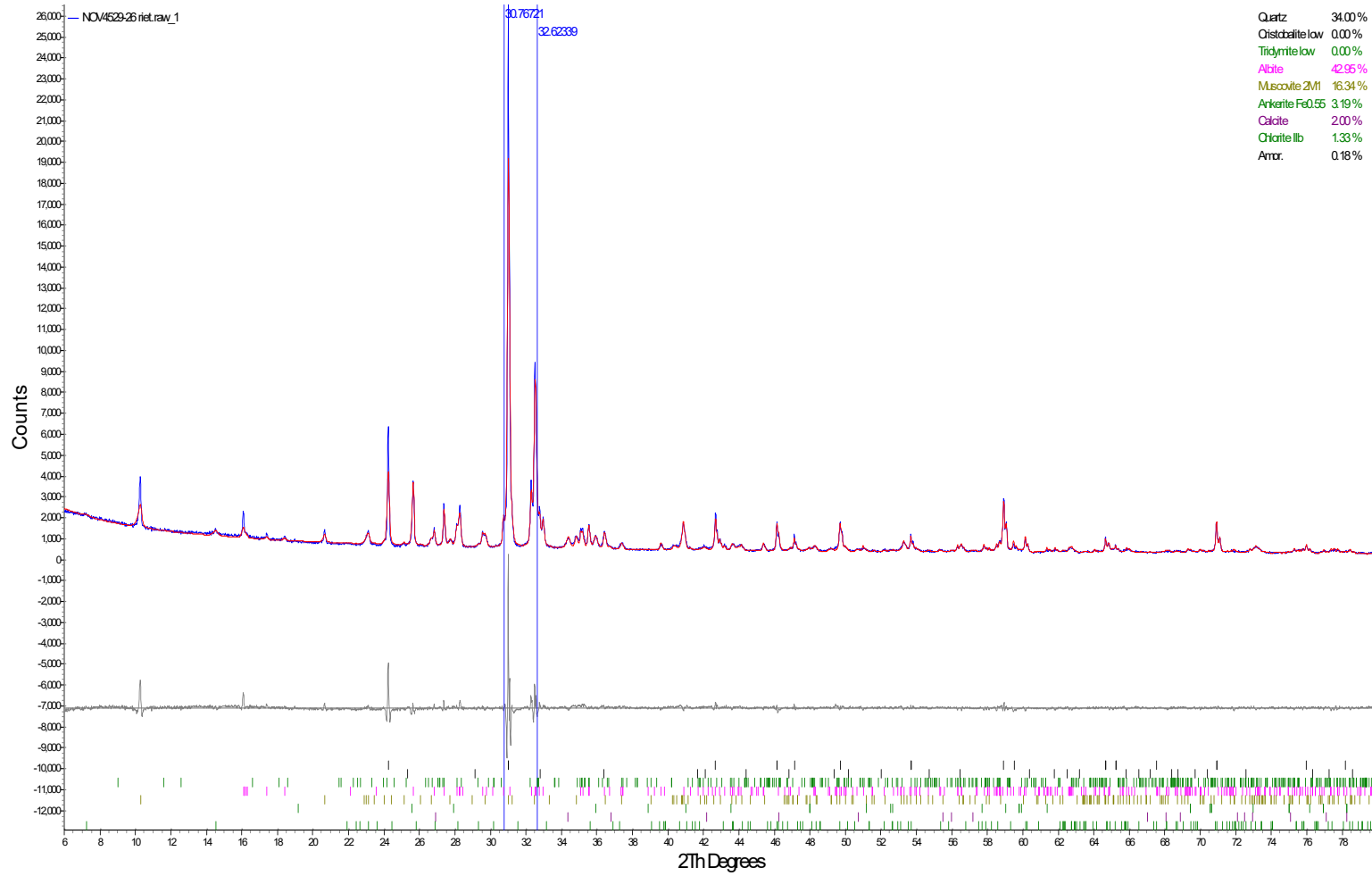


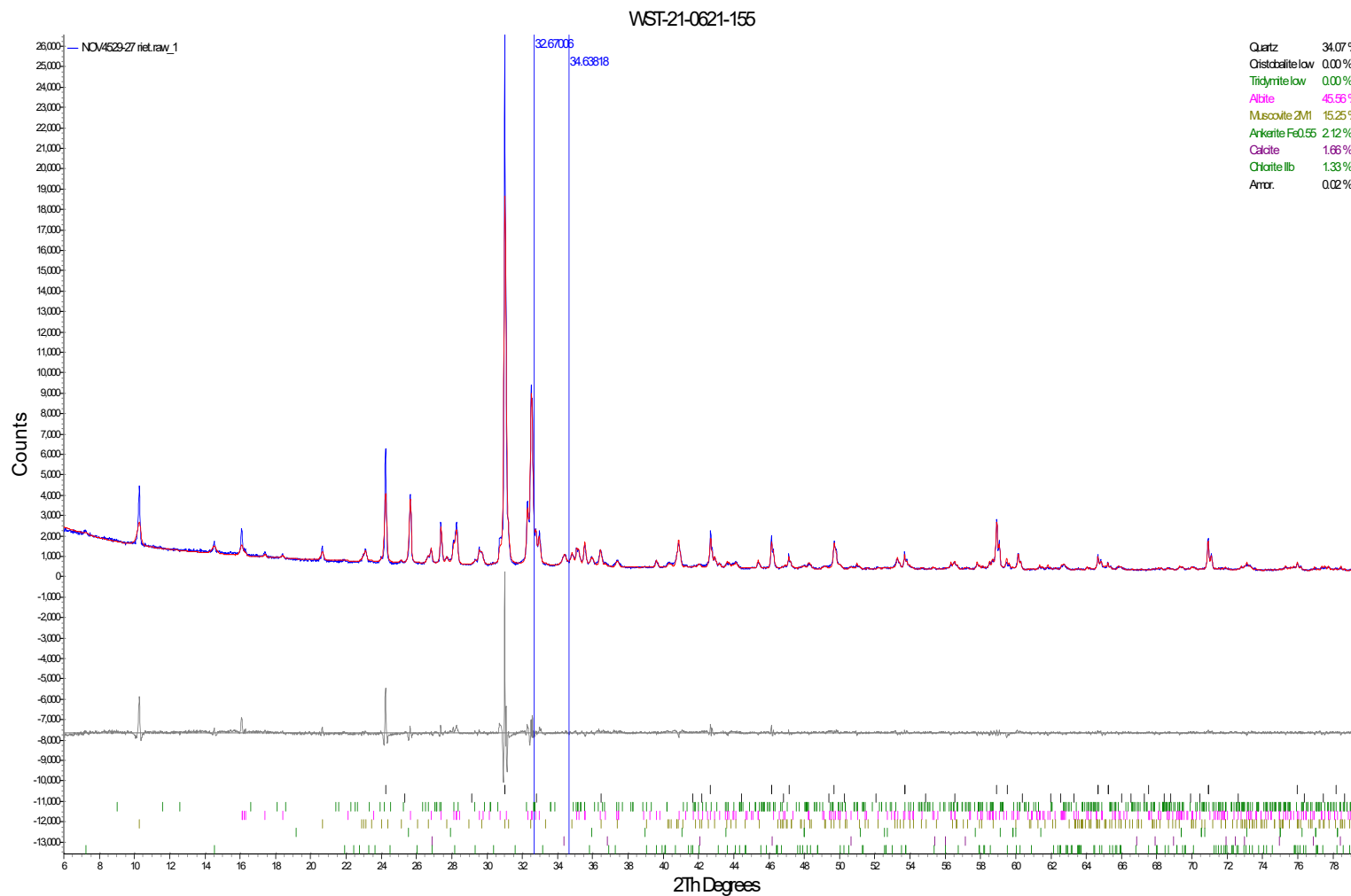


WST-22-1020-160

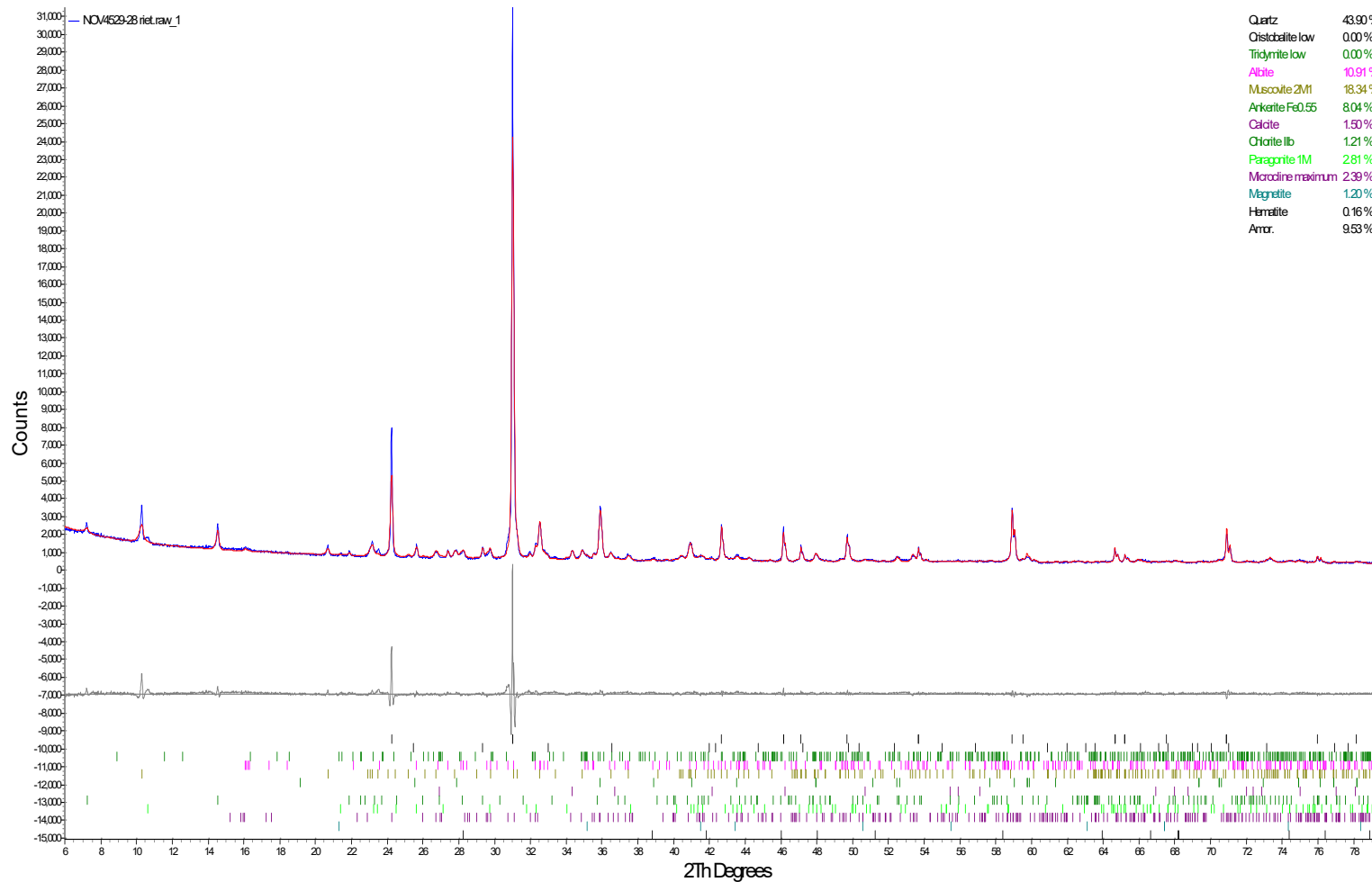


WST-21-0647-161.5

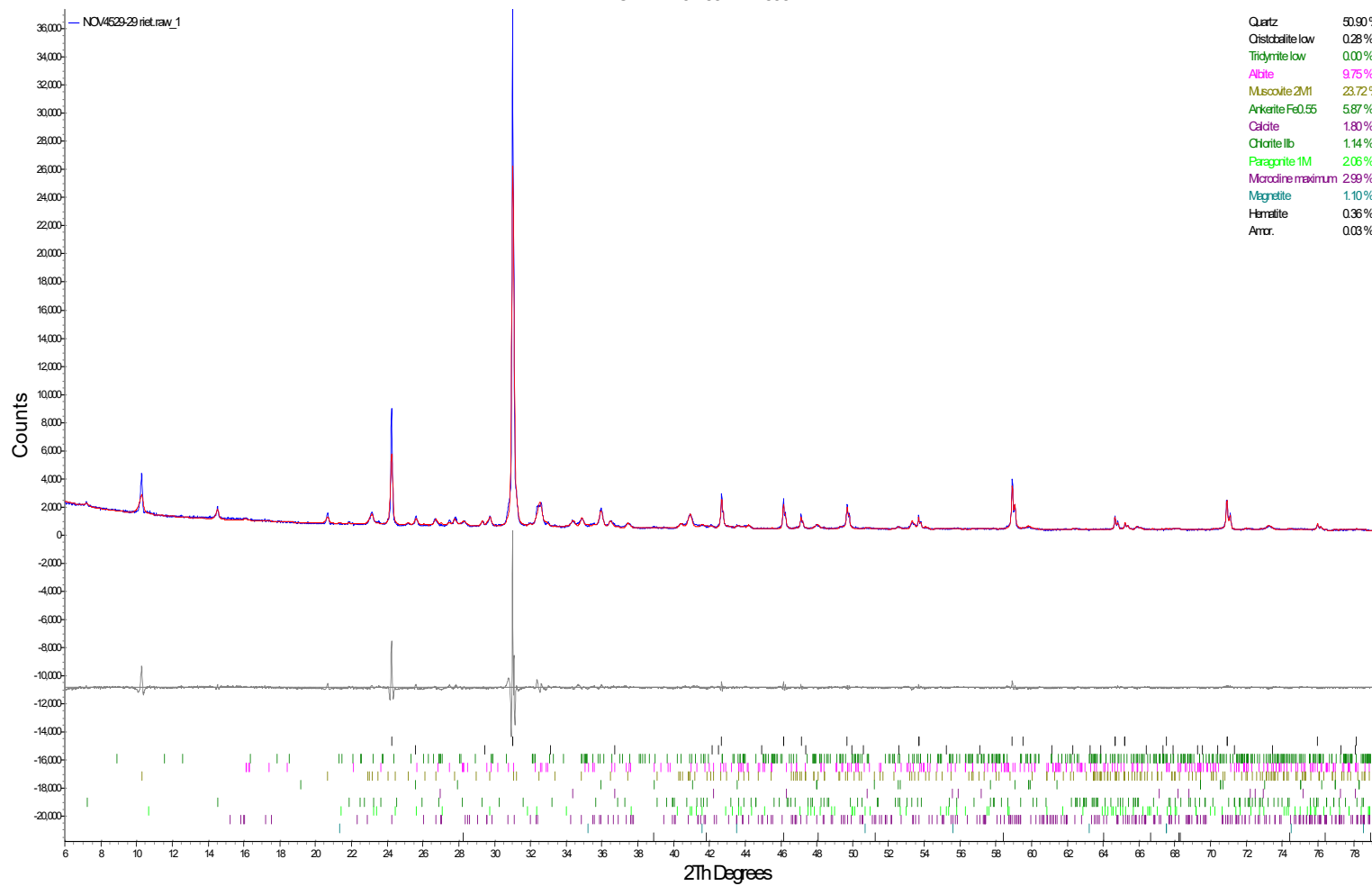


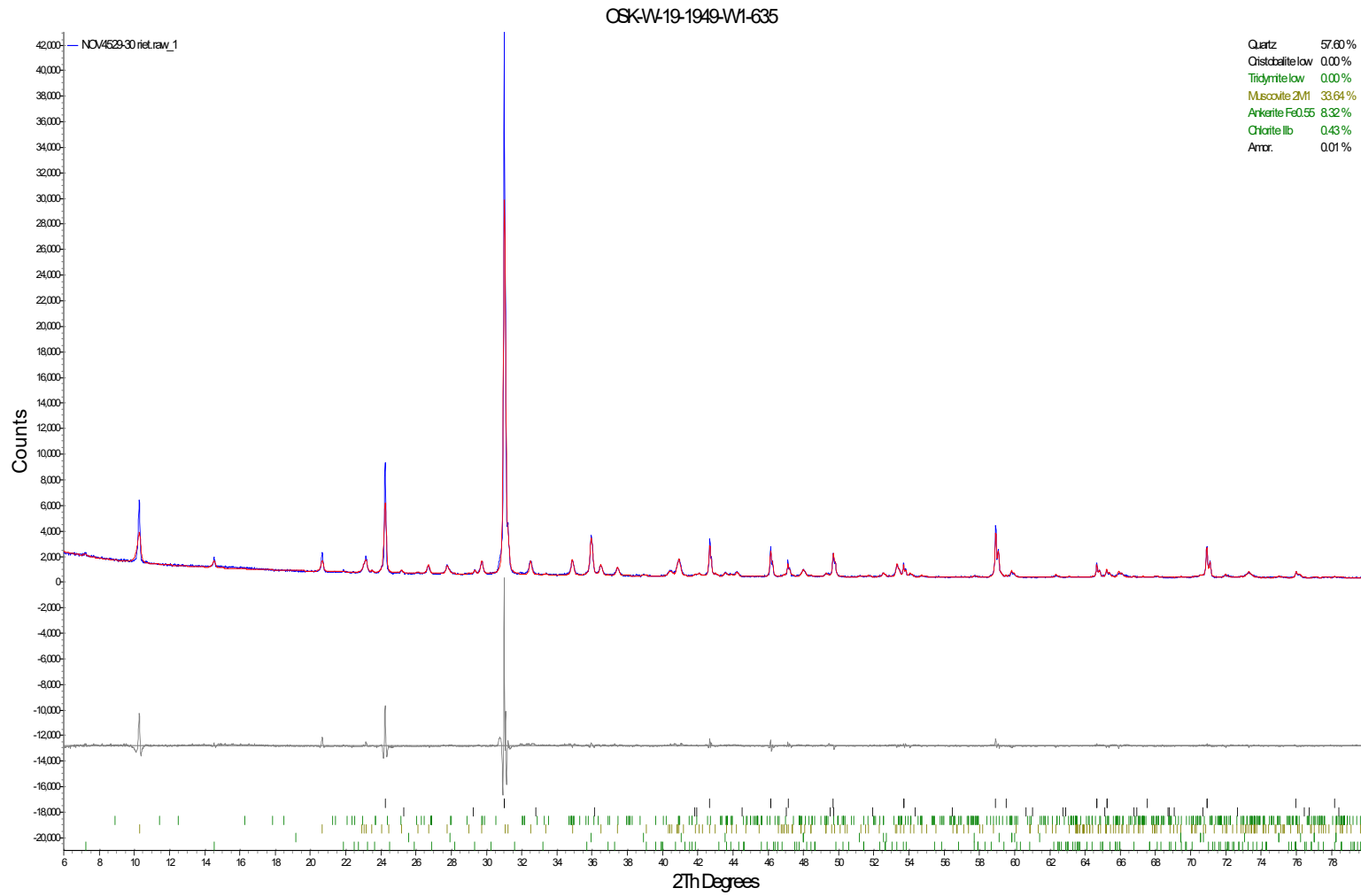


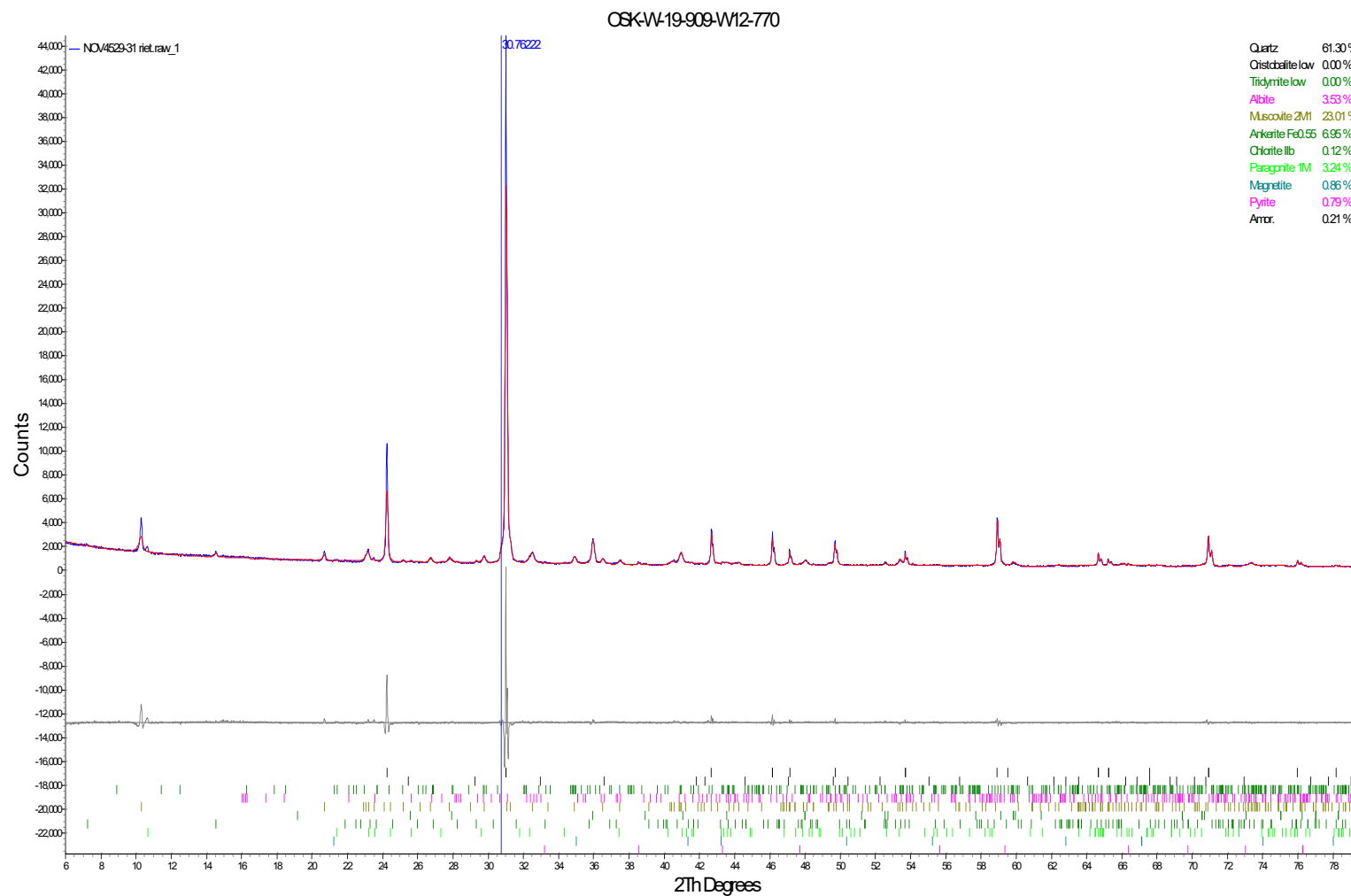
CKS-W-21-2629-720



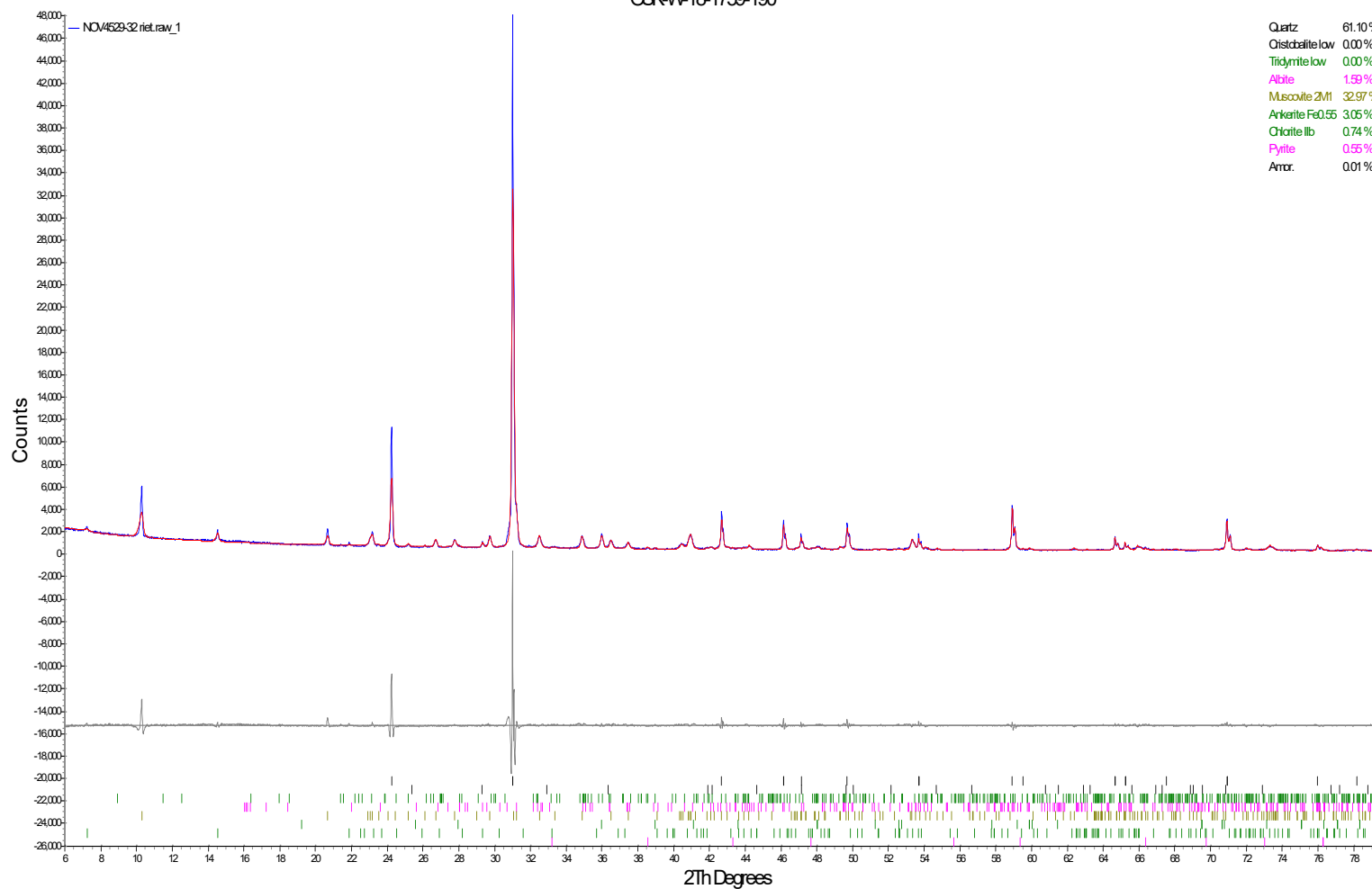
OSK-W-19-1857-W2-895



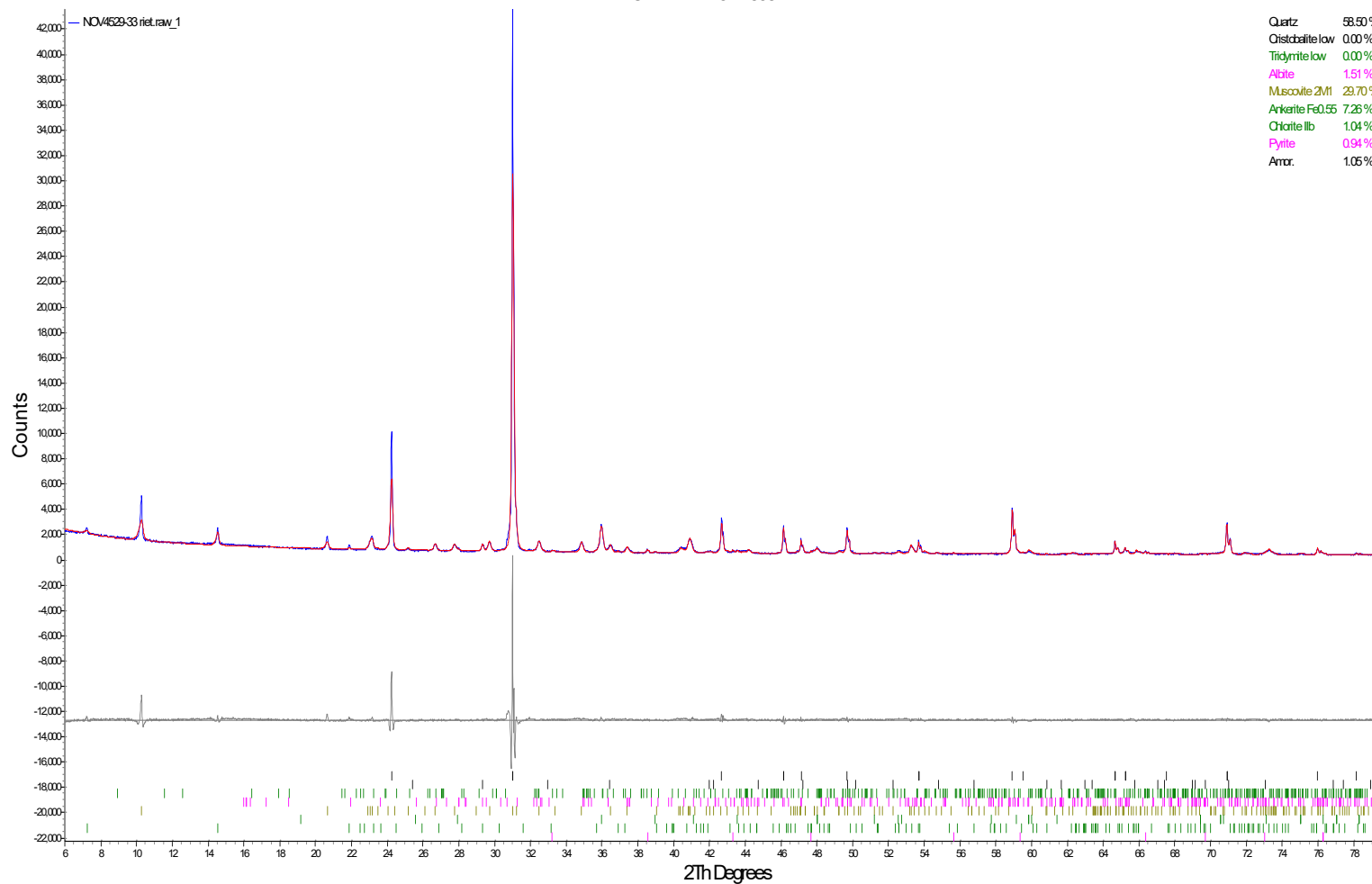


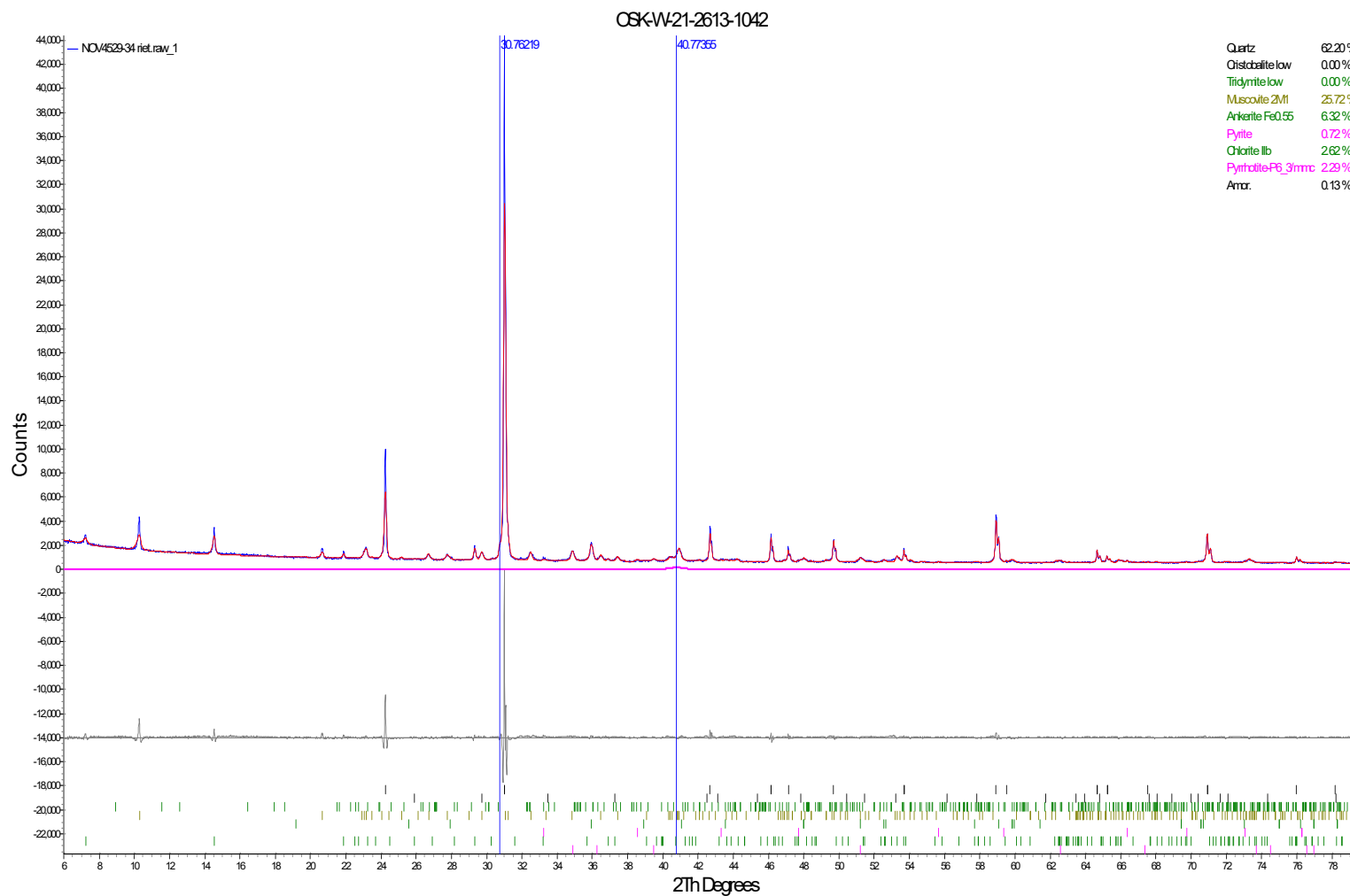


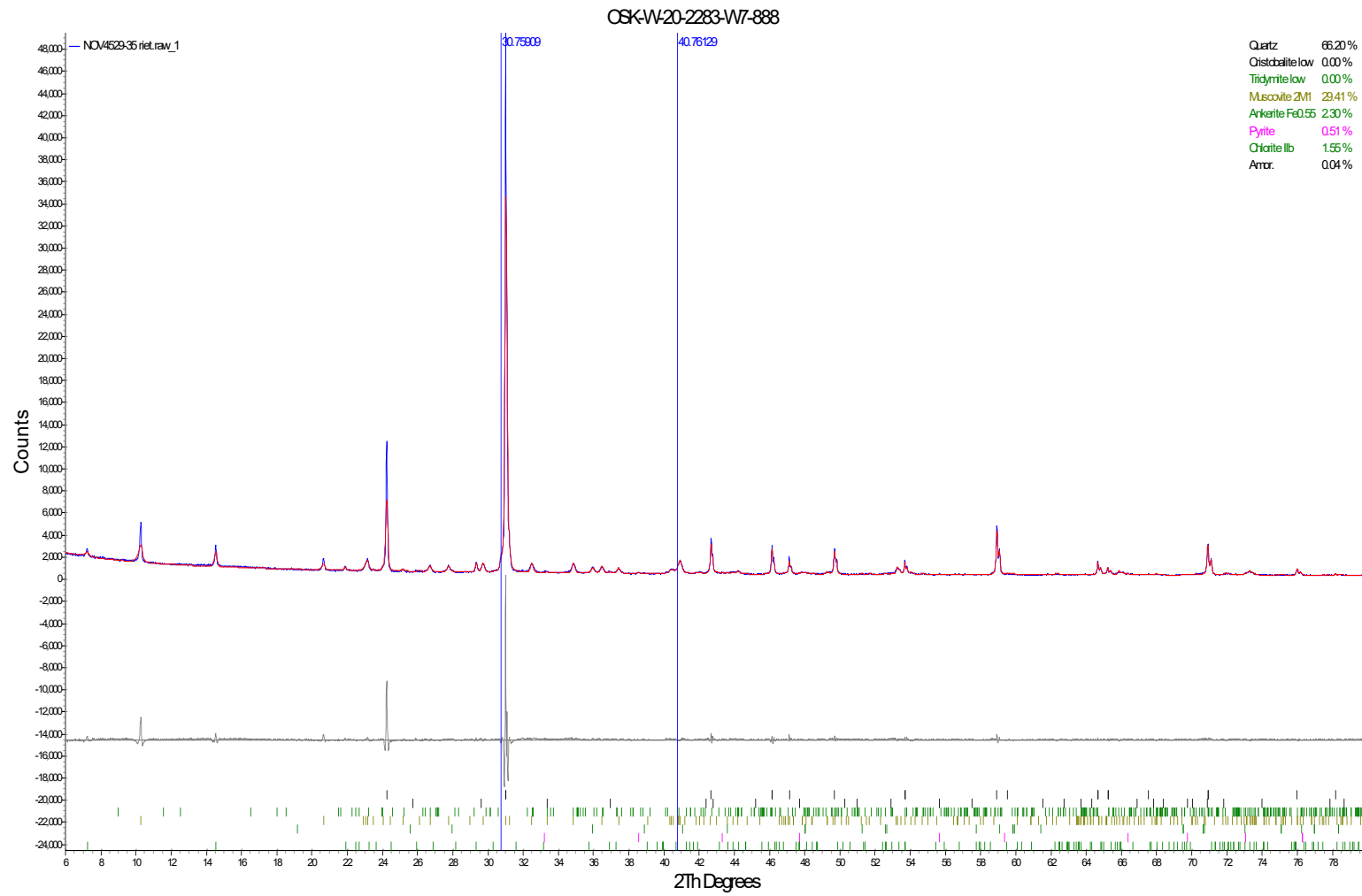
OSK-W-18-1759-190



OSK-W-21-2544-838







Quantitative X-Ray Diffraction by Rietveld Refinement

Report Prepared for: Environmental Services
Project Number/ LIMS No. Custom XRD/MI4549-NOV22
Sample Receipt: November 28, 2022
Sample Analysis: December 1, 2022
Reporting Date: January 10, 2023

Instrument: BRUKER AXS D8 Advance Diffractometer
Test Conditions: Co radiation, 35 kV, 40 mA
Regular Scanning: Step: 0.02°, Step time: 1s, 2θ range: 3-80°
Interpretations: PDF2/PDF4 powder diffraction databases issued by the International Center for Diffraction Data (ICDD). DiffracPlus Eva and Topas software.
Detection Limit: 0.5-2%. Strongly dependent on crystallinity.

Contents:
1) Method Summary
2) Quantitative XRD Results
3) XRD Pattern(s)



Kim Gibbs, H.B.Sc., P.Geo.
Senior Mineralogist



Huyun Zhou, Ph.D., P.Geo.
Senior Mineralogist

ACCREDITATION: SGS Natural Resources Lakefield is accredited to the requirements of ISO/IEC 17025 for specific tests as listed on our scope of accreditation, including geochemical, mineralogical and trade mineral tests. To view a list of the accredited methods, please visit the following website and search SGS Canada Inc. - Minerals: <https://www.scc.ca/en/search/palcan>.



Method Summary

The Rietveld Method of Mineral Identification by XRD (ME-LR-MIN-MET-MN-D05) method used by SGS Natural Resources is accredited to the requirements of ISO/IEC 17025.

Mineral Identification and Interpretation:

Mineral identification and interpretation involves matching the diffraction pattern of an unknown material to patterns of single-phase reference materials. The reference patterns are compiled by the Joint Committee on Powder Diffraction Standards - International Center for Diffraction Data (JCPDS-ICDD) database and released on software as Powder Diffraction Files (PDF).

Interpretations do not reflect the presence of non-crystalline and/or amorphous compounds, except when internal standards have been added by request. Mineral proportions may be strongly influenced by crystallinity, crystal structure and preferred orientations. Mineral or compound identification and quantitative analysis results should be accompanied by supporting chemical assay data or other additional tests.

Quantitative Rietveld Analysis:

Quantitative Rietveld Analysis is performed by using Topas 4.2 (Bruker AXS), a graphics based profile analysis program built around a non-linear least squares fitting system, to determine the amount of different phases present in a multicomponent sample. Whole pattern analyses are predicated by the fact that the X-ray diffraction pattern is a total sum of both instrumental and specimen factors. Unlike other peak intensity-based methods, the Rietveld method uses a least squares approach to refine a theoretical line profile until it matches the obtained experimental patterns.

Rietveld refinement is completed with a set of minerals specifically identified for the sample. Zero values indicate that the mineral was included in the refinement calculations, but the calculated concentration was less than 0.05 wt%. Minerals not identified by the analyst are not included in refinement calculations for specific samples and are indicated with a dash.

SiO₂ (alpha quartz) is determined through the addition of a known quantity of a standard material to the sample. For samples containing high amounts of alpha quartz (>80%), the determination is made by the Rietveld refinement method. Accuracy is +/- 10% relative to the reported value. The detection limit is 0.1%.

SiO₂ (cristobalite and tridymite) is determined by Rietveld quantitative X-ray diffraction analysis using the alpha quartz quantified through the standard addition technique.

DISCLAIMER: This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.

WARNING: The sample(s) to which the findings recorded herein (the "Findings") relate was(were) drawn and / or provided by the Client or by a third party acting at the Client's direction. The Findings constitute no warranty of the sample's representativeness of any goods and strictly relate to the sample(s). The Company accepts no liability with regard to the origin or source from which the sample(s) is/are said to be extracted.

Summary of Rietveld Quantitative Analysis X-Ray Diffraction Results

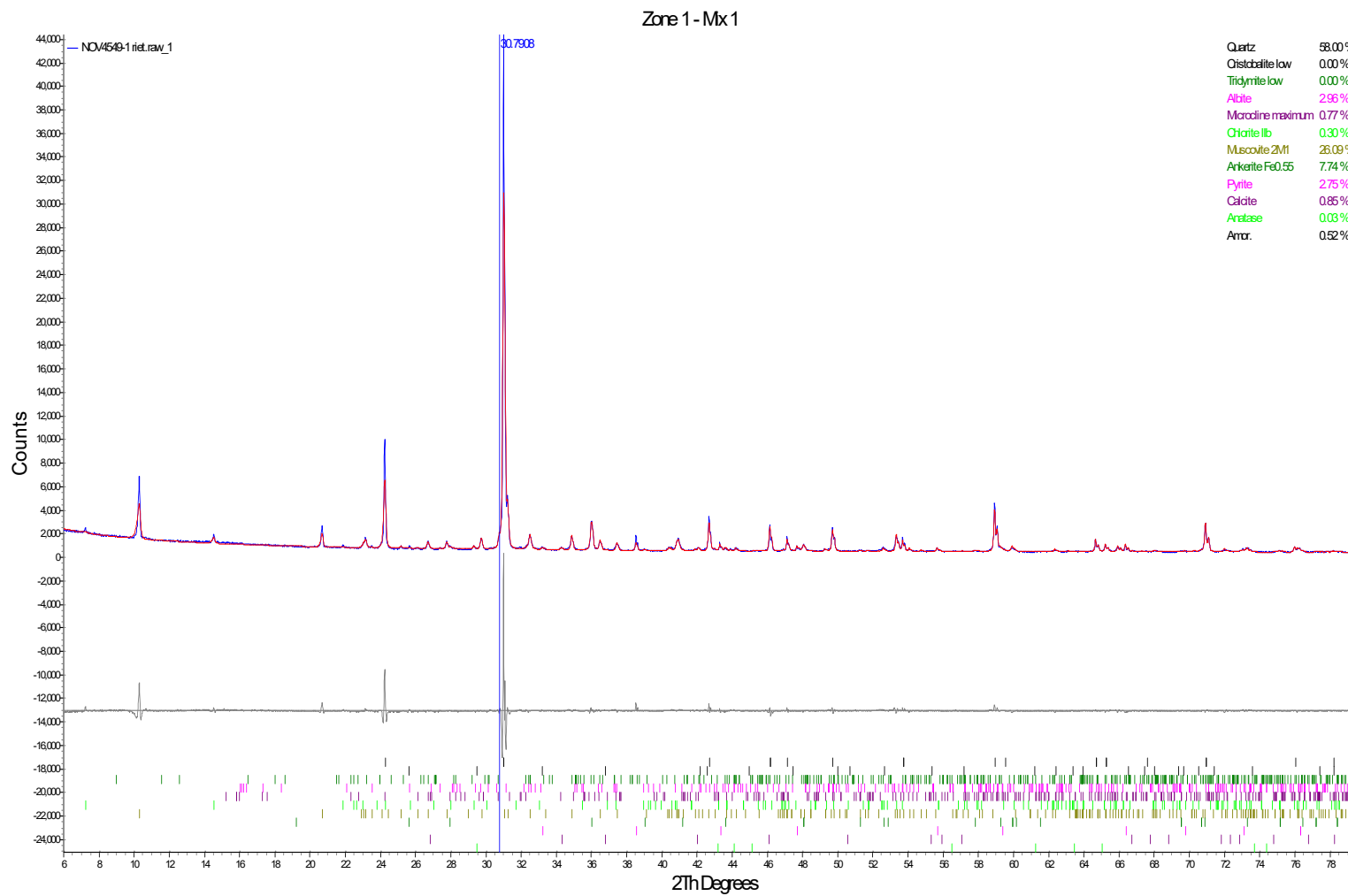
Mineral/Compound	Zone 1 - Mix 1 (wt %)	Zone 1 - Mix 2 (wt %)	Zone 1 - Mix 3 (wt %)	Zone 2 - Mix 1 (wt %)	Zone 2 - Mix 2 (wt %)	Zone 2 - Mix 3 (wt %)	Zone 3 - Mix 1 (wt %)	Zone 3 - Mix 2 (wt %)	Zone 3 - Mix 3 (wt %)
Quartz	58.0	63.4	62.4	56.4	54.6	57.3	52.2	48.2	44.9
Cristobalite	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tridymite	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Albite	3.0	1.6	1.3	1.5	1.9	3.6	2.1	2.7	3.5
Microcline	0.8	0.0	0.0	0.2	1.1	0.5	0.6	0.6	0.6
Chlorite	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	1.0	1.2	3.2
Muscovite	26.1	26.5	27.3	25.0	27.5	25.5	26.1	29.2	25.9
Ankerite/Dolomite	7.7	5.2	5.0	3.9	5.8	9.5	9.3	3.6	4.1
Pyrite	2.7	2.3	2.8	2.4	2.6	2.3	5.8	6.2	5.4
Calcite	0.8	0.6	0.5	0.6	0.8	0.9	1.3	0.9	1.6
Anatase	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
Lizardite	-	-	-	-	-	-	1.0	-	-
Amorphous Content	0.5	0.1	0.4	9.7	5.4	0.0	0.4	7.4	10.8
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100

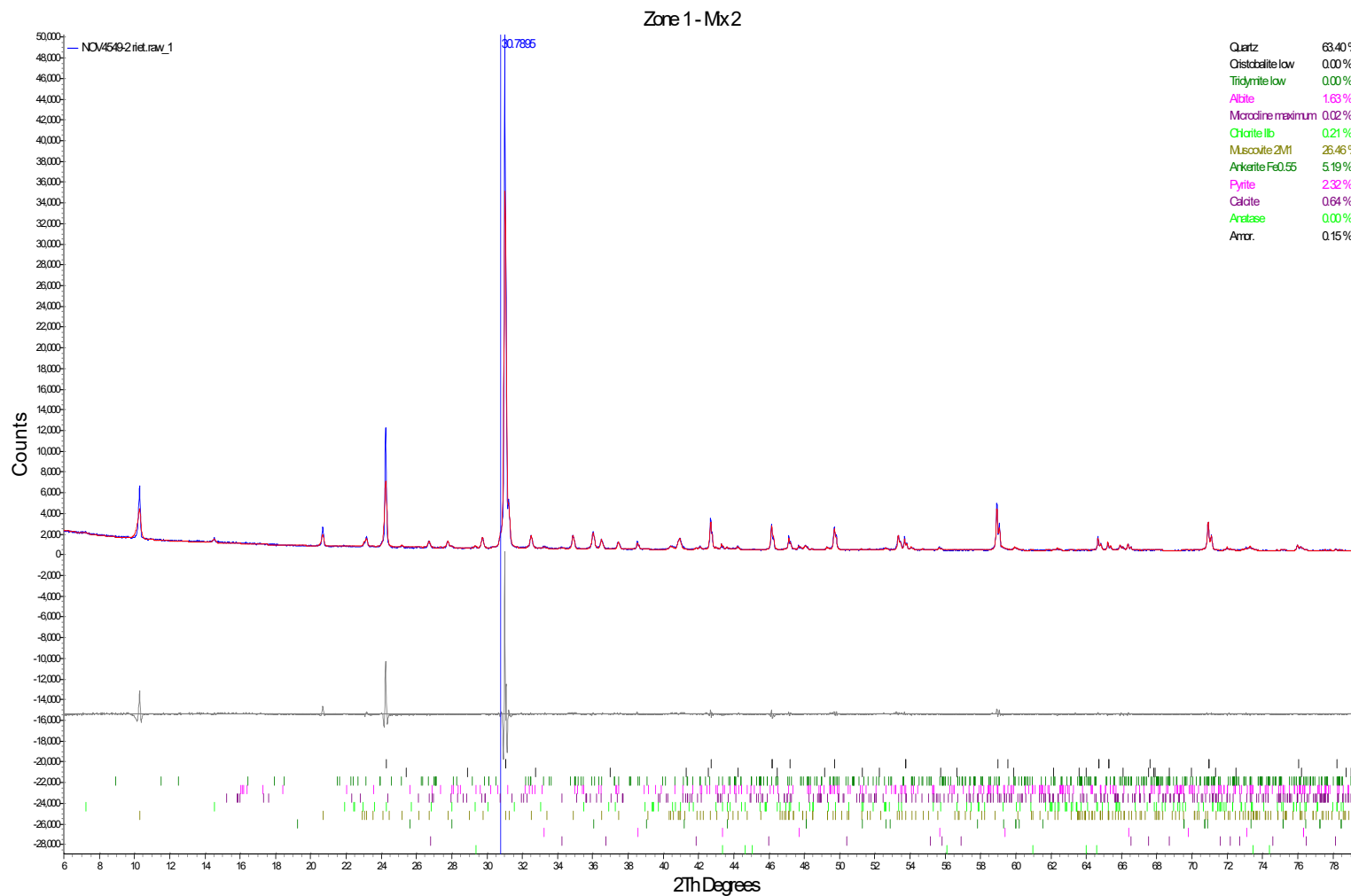
Zero values indicate that the mineral was included in the refinement, but the calculated concentration is below a measurable value.

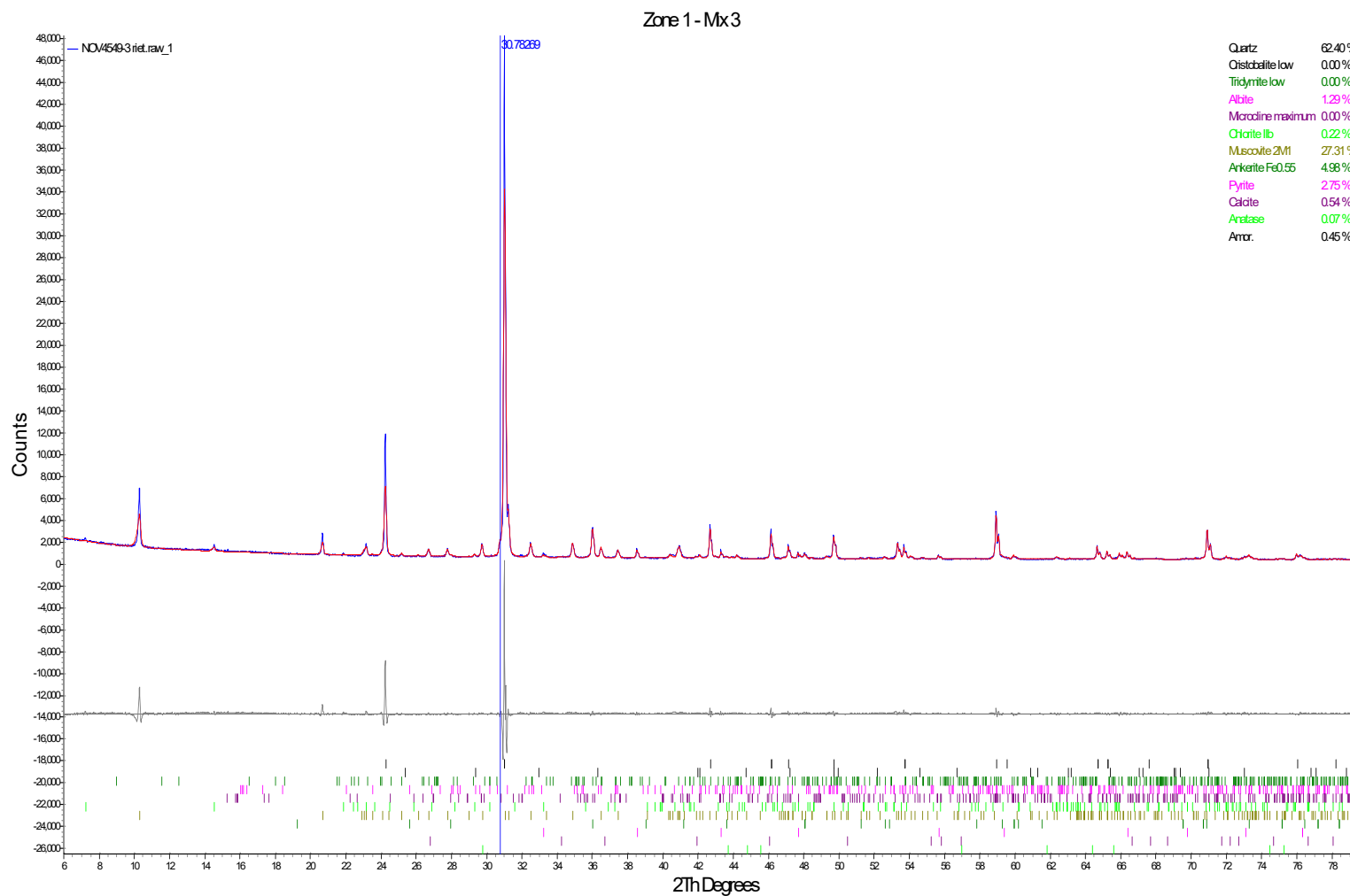
Dashes indicate that the mineral was not identified by the analyst and not included in the refinement calculation for the sample.

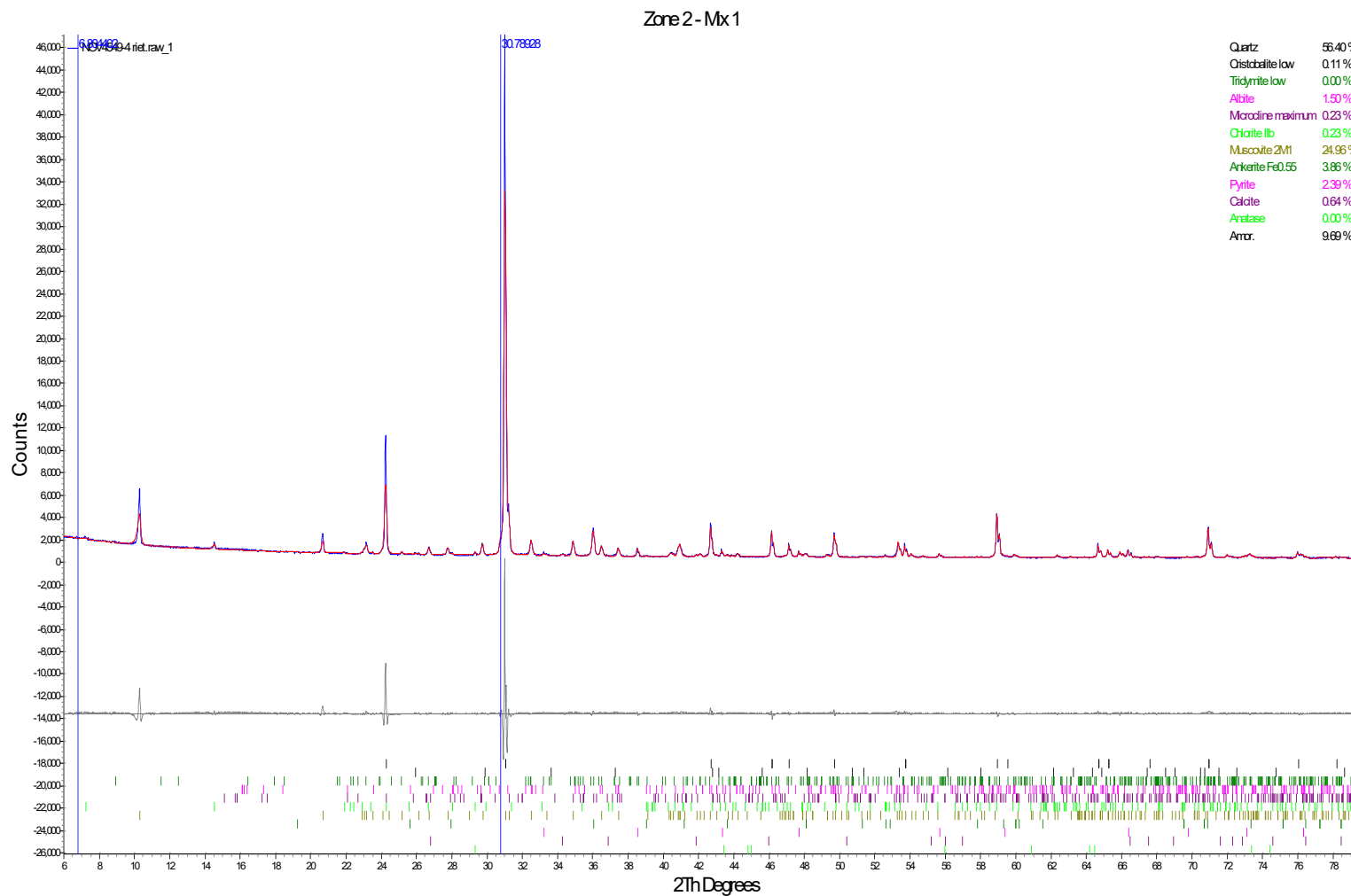
The weight percent quantities indicated have been normalized to a sum of 100%.

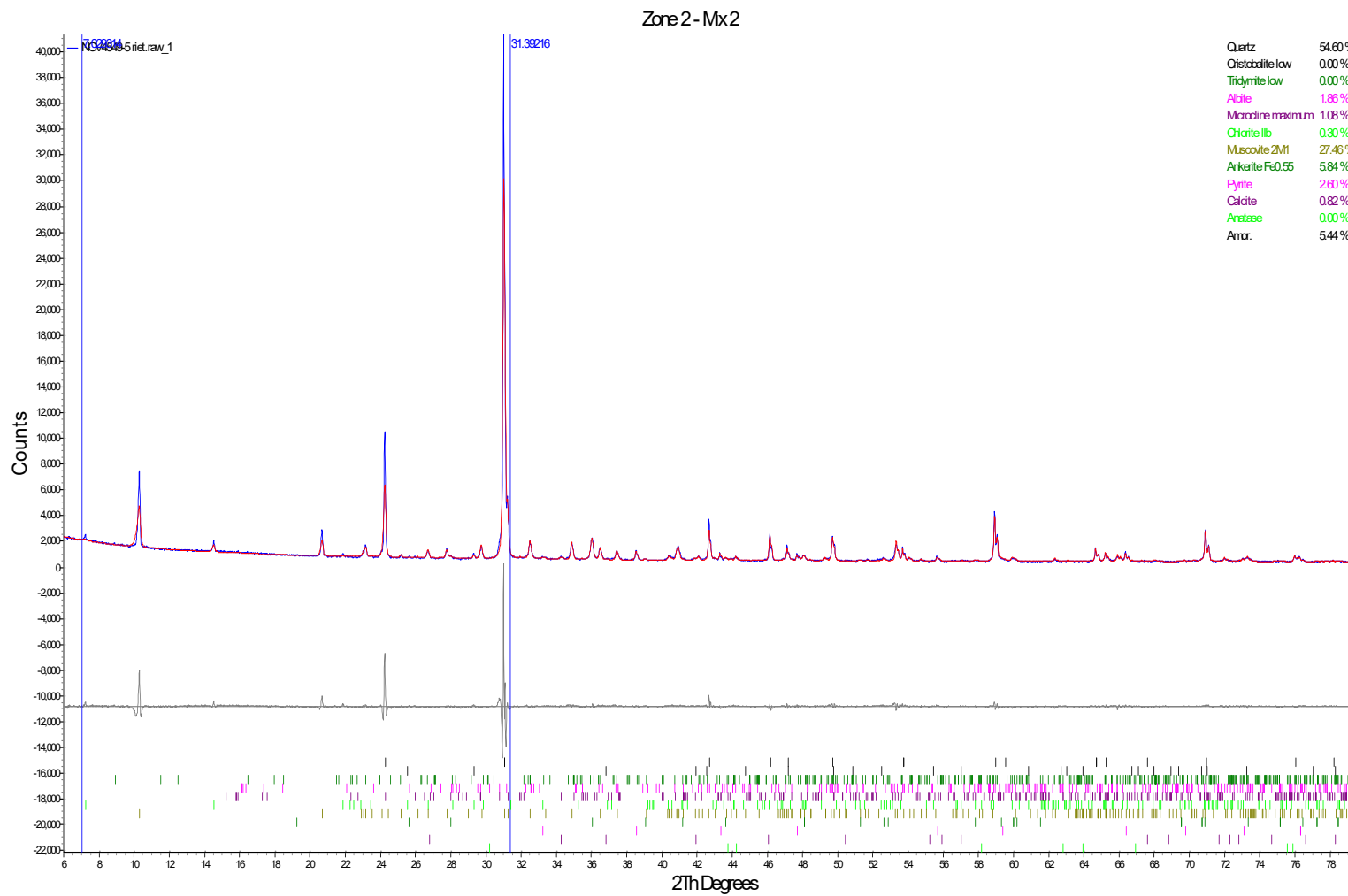
Mineral/Compound	Formula
Quartz	SiO ₂
Cristobalite	SiO ₂
Tridymite	SiO ₂
Albite	NaAlSi ₃ O ₈
Microcline	KAlSi ₃ O ₈
Chlorite	(Fe,(Mg,Mn) ₅ ,Al)(Si ₃ Al)O ₁₀ (OH) ₈
Muscovite	KAl ₂ (AlSi ₃ O ₁₀)(OH) ₂
Ankerite/Dolomite	Ca(Fe,Mg)(CO ₃) ₂
Pyrite	FeS ₂
Calcite	CaCO ₃
Anatase	TiO ₂
Lizardite	Mg ₃ Si ₂ O ₅ (OH) ₄

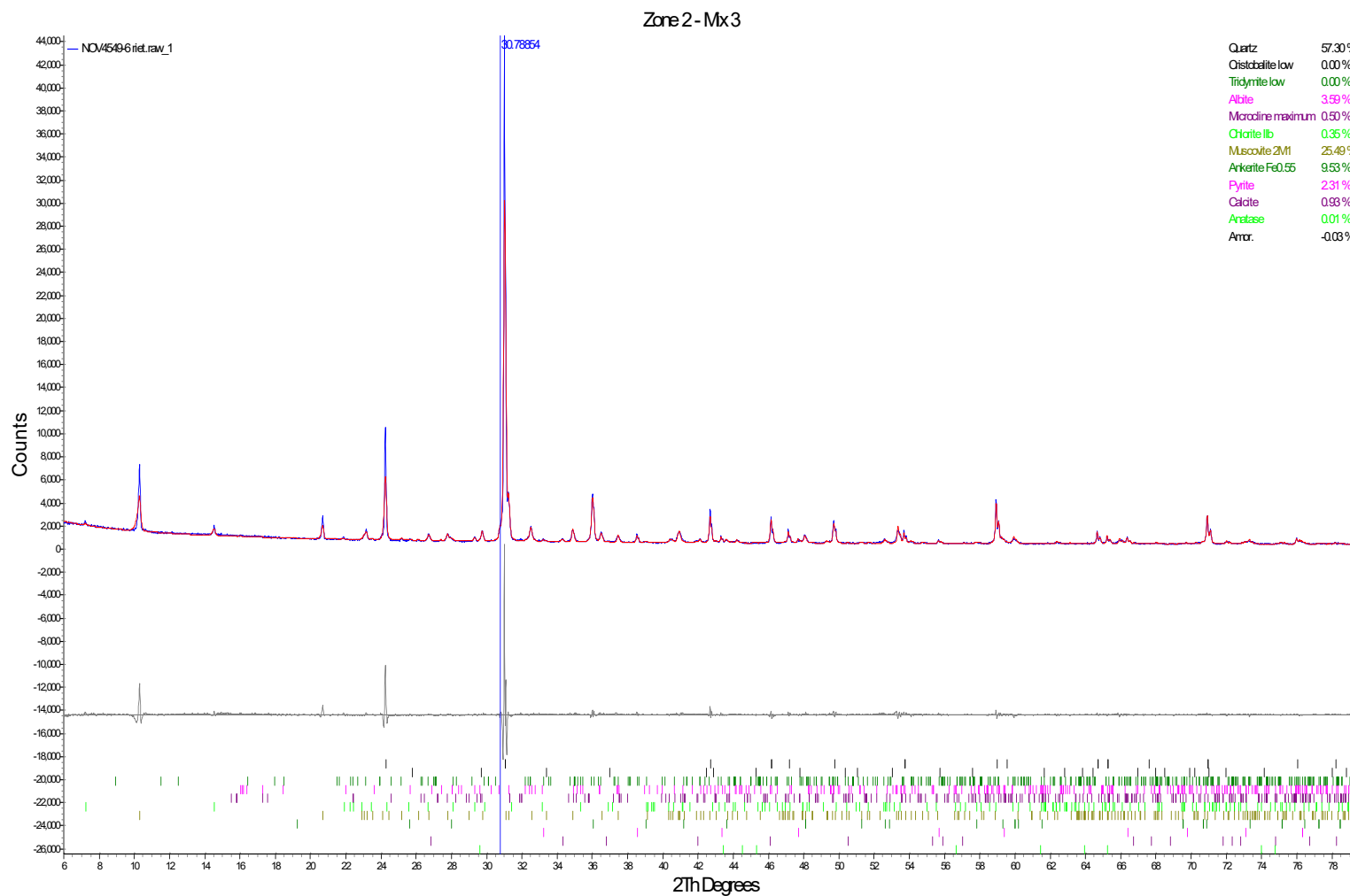


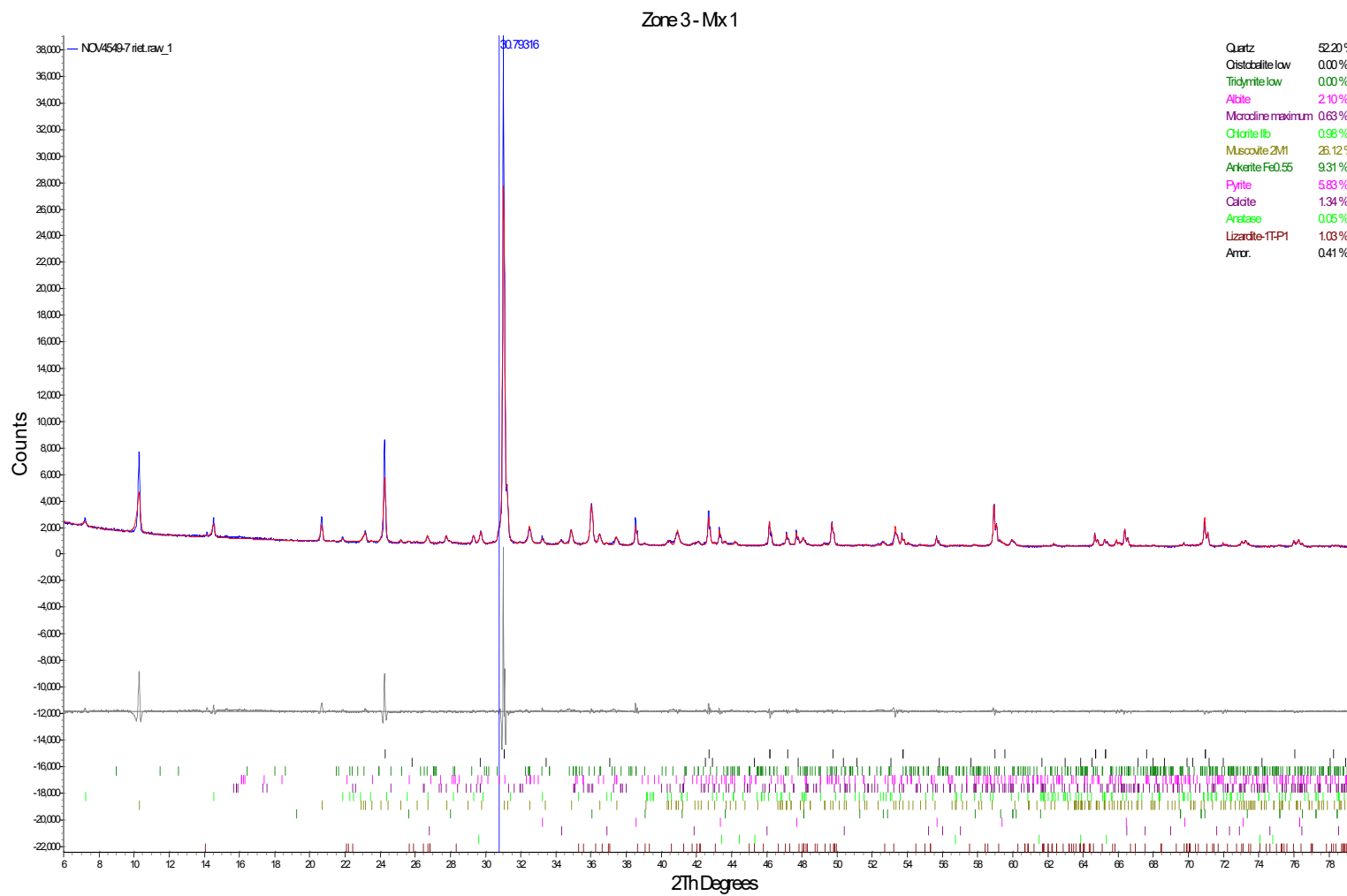


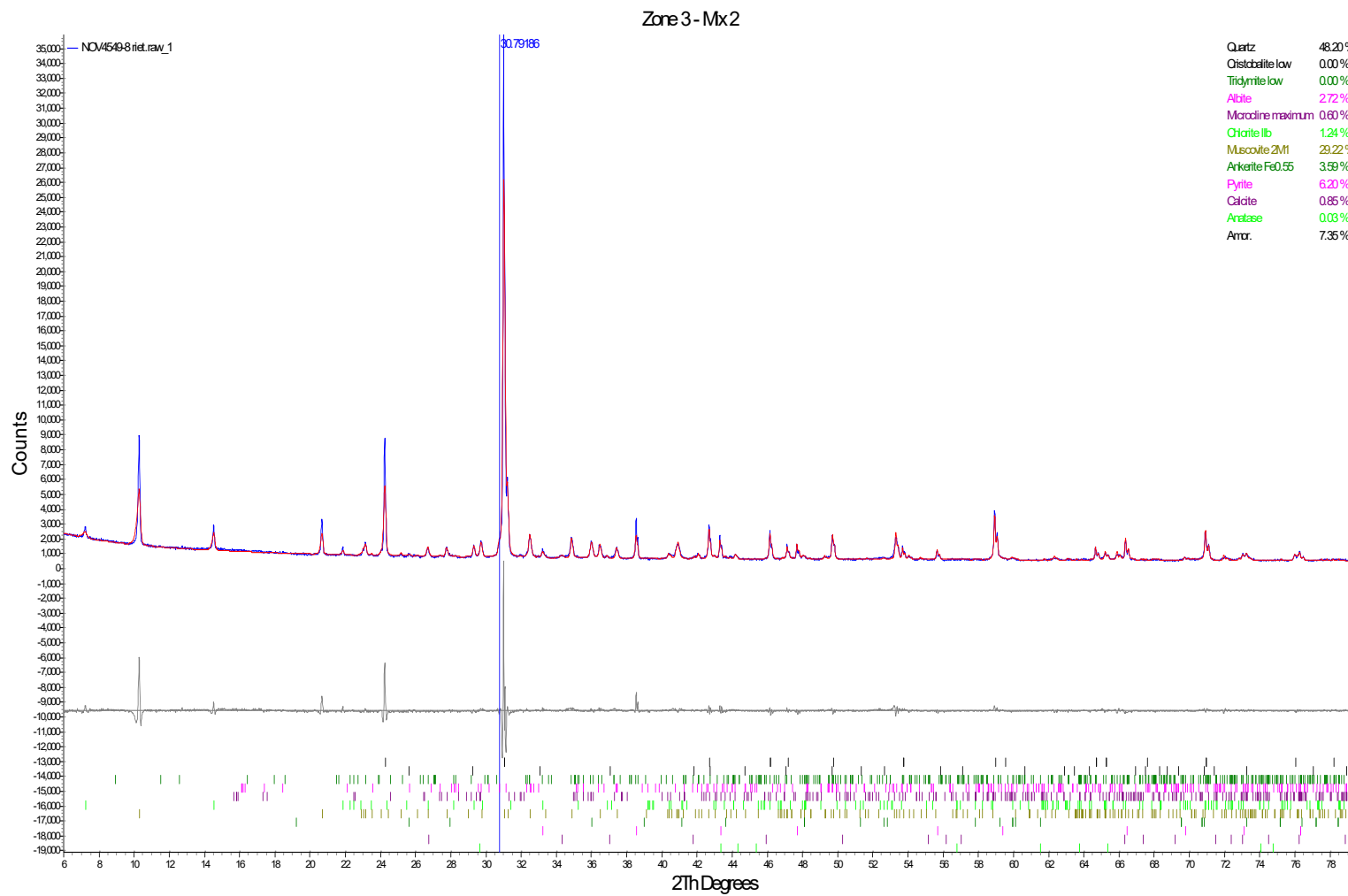




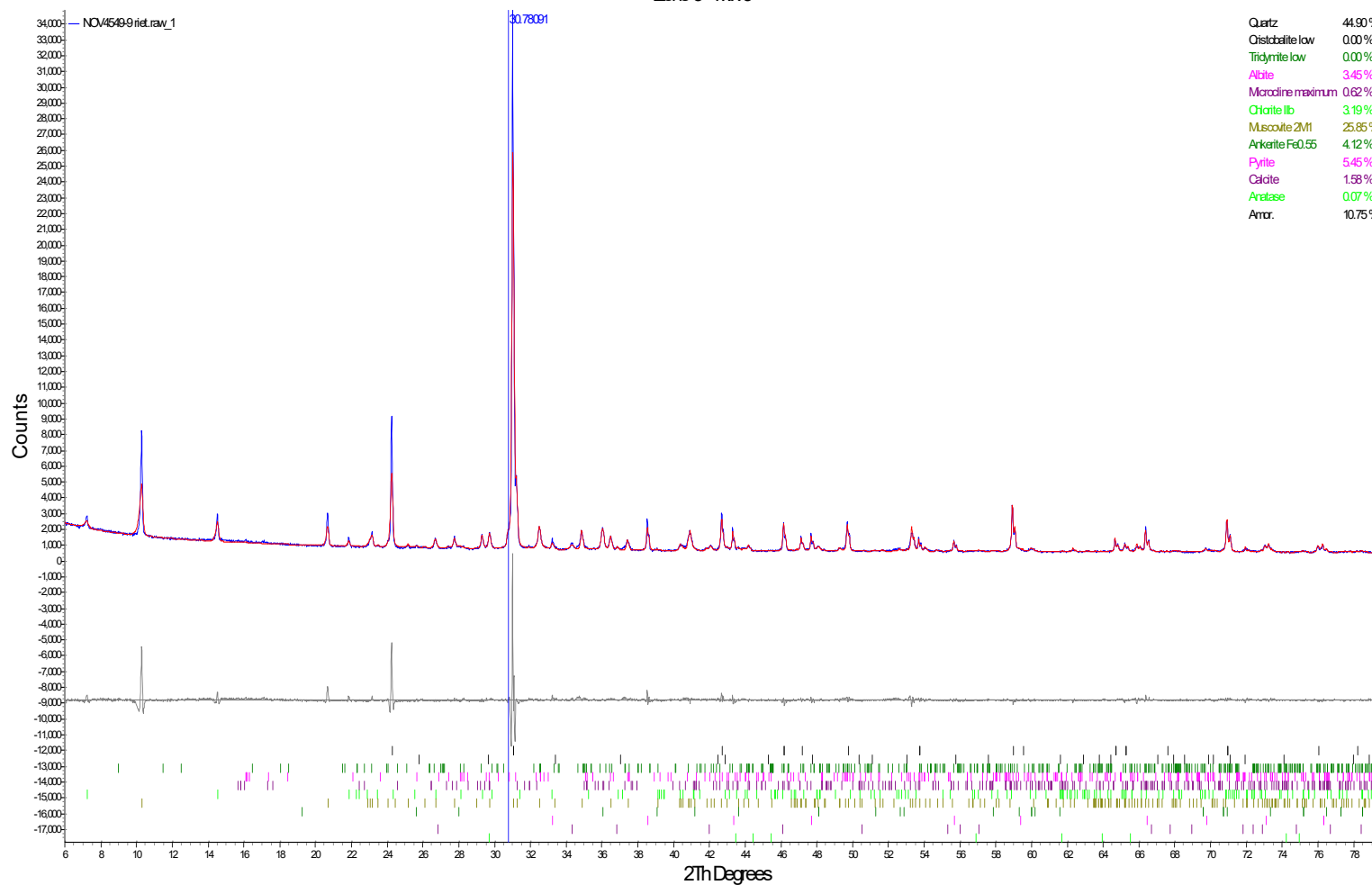








Zone 3 - Mx3





QEMSCAN DATA

prepared for:

Golder

Project Custom Min

MI5008-NOV22

February 1, 2023

Prepared by:



**Margot Aldis/Chris Gunning
Mineralogist/Senior Mineralogist**

High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy) (METH# 8.11.1) used by SGS Minerals Services

SGS Canada

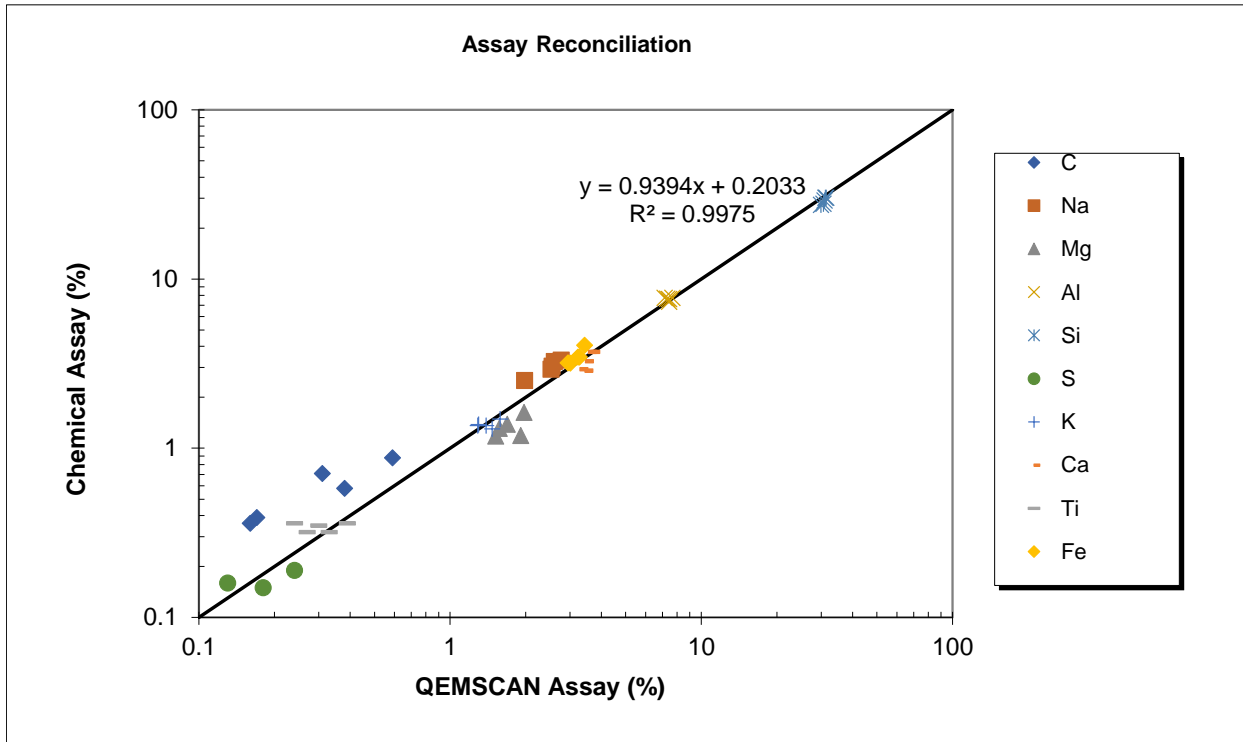
P.O. Box 4300, 185 Concession Street, Lakefield, Ontario, Canada K0L 2H0

Tel. (705) 652-6365 www.sgs.com www.sgs.com/met

Member of the SGS Group (SGS SA)

High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)

Assay Reconciliation



Sample	CH-1 -75um	CH-2 -75um	CH-3 -75um	CH-4 -75um	CH-5 -75um
Element	-75um	-75um	-75um	-75um	-75um
C (QEMSCAN)	0.17	0.16	0.31	0.38	0.59
C (Chemical)	0.39	0.36	0.71	0.58	0.88
Na (QEMSCAN)	2.60	2.77	2.55	2.52	1.98
Na (Chemical)	3.26	3.32	3.06	2.93	2.52
Mg (QEMSCAN)	1.91	1.52	1.57	1.69	1.97
Mg (Chemical)	1.19	1.18	1.31	1.39	1.63
Al (QEMSCAN)	7.31	7.67	7.44	7.44	7.15
Al (Chemical)	7.67	7.73	7.62	7.36	7.73
Si (QEMSCAN)	31.4	31.2	30.9	30.6	29.9
Si (Chemical)	30.3	30.3	29.1	27.9	27.4
S (QEMSCAN)	0.03	0.13	0.18	0.13	0.24
S (Chemical)	0.04	0.04	0.15	0.16	0.19
K (QEMSCAN)	1.29	1.30	1.39	1.47	1.58
K (Chemical)	1.36	1.38	1.36	1.30	1.49
Ca (QEMSCAN)	3.29	3.44	3.46	3.55	3.66
Ca (Chemical)	2.93	2.88	3.27	3.72	3.72
Ti (QEMSCAN)	0.27	0.33	0.30	0.24	0.39
Ti (Chemical)	0.32	0.32	0.35	0.36	0.36
Fe (QEMSCAN)	2.95	3.01	3.23	3.27	3.43
Fe (Chemical)	3.20	3.19	3.46	3.46	4.06

High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)

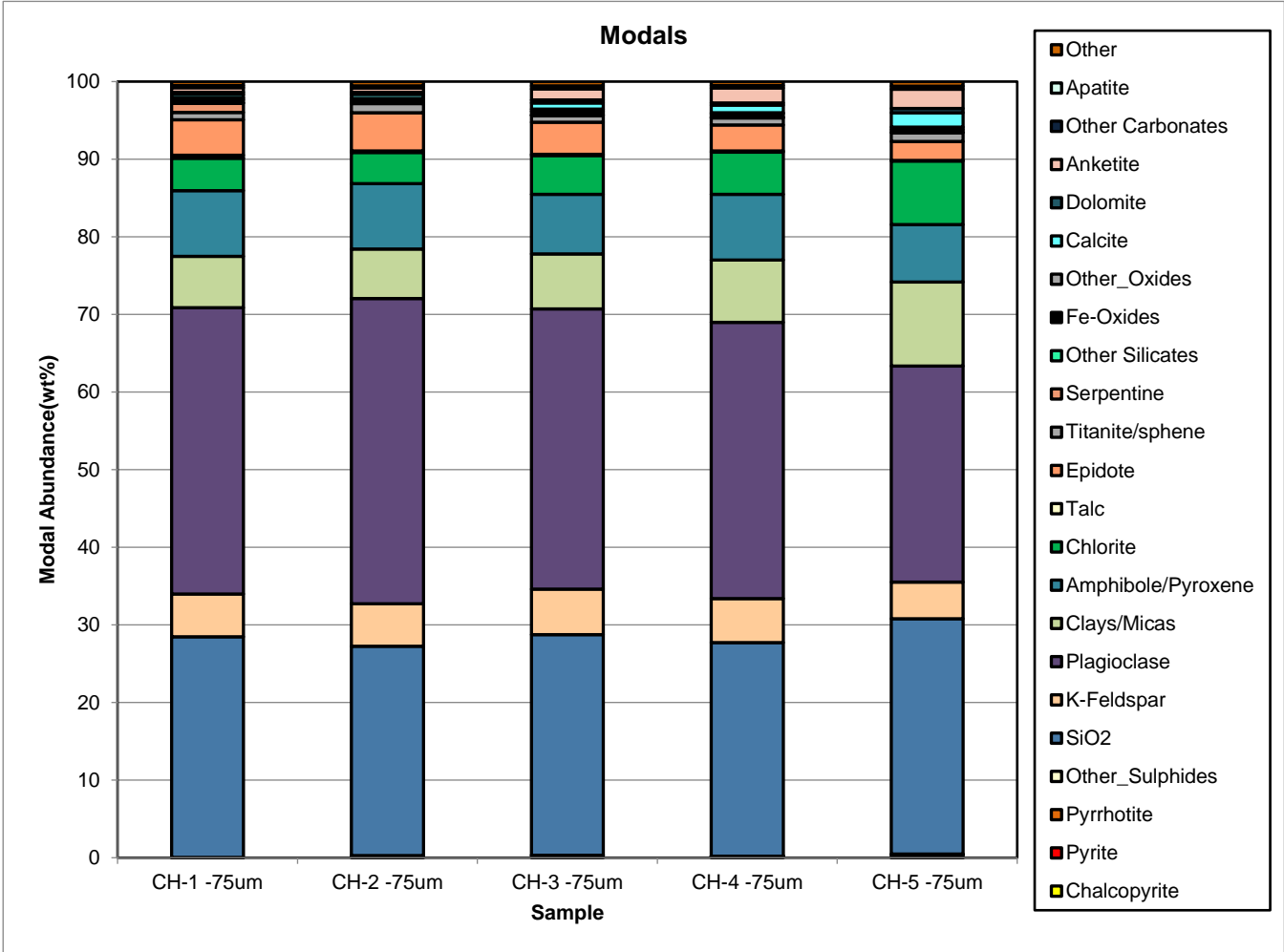
Modals

Survey		Custom Min / MI5008-NOV22				
Project		Golder				
Sample		CH-1 -75um	CH-2 -75um	CH-3 -75um	CH-4 -75um	CH-5 -75um
Fraction		-75um	-75um	-75um	-75um	-75um
Mass Size Distribution (%)		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Calculated ESD Particle Size		15	15	15	16	12
		Sample	Sample	Sample	Sample	Sample
Mineral Mass (%)	Chalcopyrite	0.01	0.07	0.00	0.00	0.01
	Pyrite	0.04	0.19	0.30	0.19	0.37
	Pyrrhotite	0.00	0.01	0.02	0.01	0.02
	Other_Sulphides	0.00	0.00	0.00	0.01	0.07
	SiO2	28.4	27.0	28.4	27.5	30.3
	K-Feldspar	5.53	5.45	5.84	5.69	4.71
	Plagioclase	36.9	39.3	36.1	35.6	27.8
	Clays/Micas	6.62	6.37	7.07	8.06	10.8
	Amphibole/Pyroxene	8.46	8.46	7.68	8.44	7.41
	Chlorite	4.16	4.00	5.01	5.44	8.19
	Talc	0.42	0.21	0.17	0.15	0.09
	Epidote	4.56	4.91	4.11	3.37	2.45
	Titanite/sphene	0.93	1.18	0.86	0.90	1.14
	Serpentine	1.20	0.08	0.05	0.04	0.00
	Other Silicates	0.06	0.03	0.05	0.09	0.02
	Fe-Oxides	0.35	0.32	0.45	0.40	0.35
	Other_Oxides	0.23	0.24	0.29	0.12	0.32
	Calcite	0.50	0.49	0.79	1.01	1.84
	Dolomite	0.26	0.28	0.37	0.26	0.55
	Anketite	0.61	0.56	1.43	1.92	2.51
	Other Carbonates	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Apatite	0.27	0.27	0.39	0.33	0.39
	Other	0.50	0.56	0.56	0.51	0.58
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Mean Grain Size by Frequency (µm)	Chalcopyrite	5	28	4	4	4
	Pyrite	7	22	13	9	11
	Pyrrhotite	3	5	7	3	4
	Other_Sulphides	3	3	3	4	18
	SiO2	11	10	10	10	9
	K-Feldspar	11	10	11	11	8
	Plagioclase	16	17	17	15	14
	Clays/Micas	4	4	4	4	5
	Amphibole/Pyroxene	10	12	11	9	8
	Chlorite	6	6	6	6	6
	Talc	4	4	4	4	4
	Epidote	17	18	17	14	13
	Titanite/sphene	10	10	9	8	9
	Serpentine	10	11	9	7	5
	Other Silicates	6	4	5	6	3
	Fe-Oxides	10	7	12	12	9
	Other_Oxides	9	7	9	6	7
	Calcite	9	9	8	8	8
	Dolomite	7	9	8	7	6
	Anketite	11	10	12	12	10
	Other Carbonates	0	0	3	3	0
	Apatite	7	7	10	8	8
	Other	5	4	4	4	4

SiO2 Liberation	CH-1 -75um	CH-2 -75um	CH-3 -75um	CH-4 -75um	CH-5 -75um
<i>% Liberated</i>	23.5	22.2	23.0	20.7	23.5
<i>% Non Liberated</i>	4.92	4.80	5.46	6.85	6.78
Total Mass SiO2	28.4	27.0	28.4	27.5	30.3

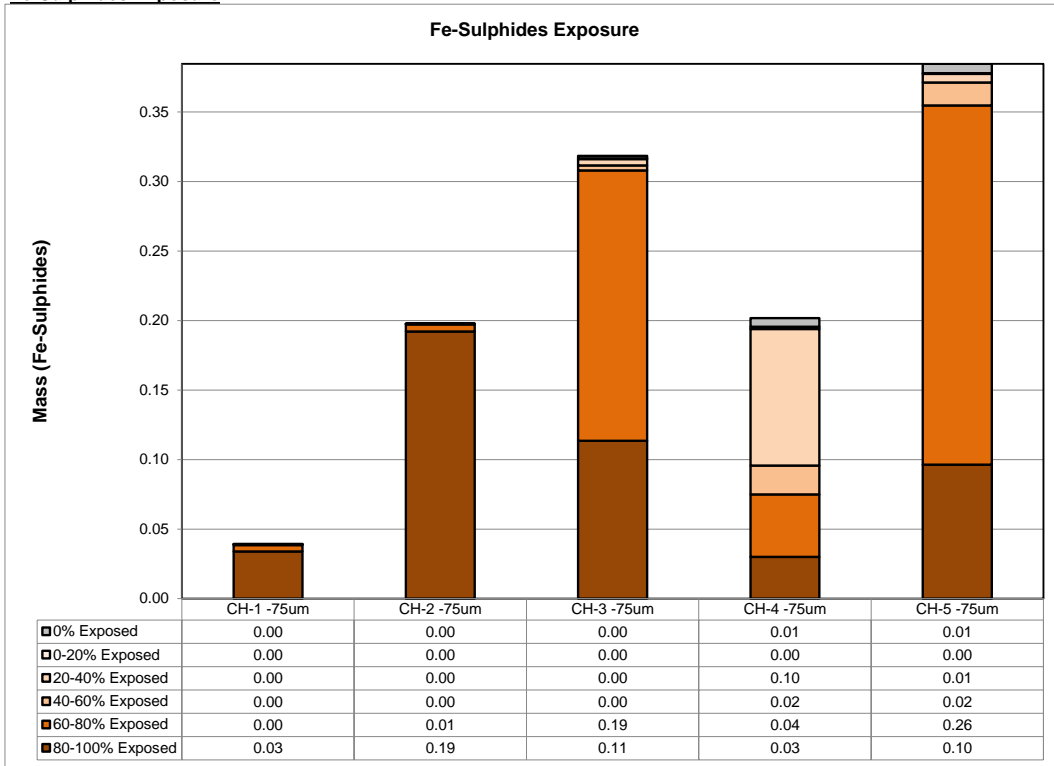
Golder
 Custom Min
 MI5008-NOV22

High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)



High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)

Fe-Sulphides Exposure

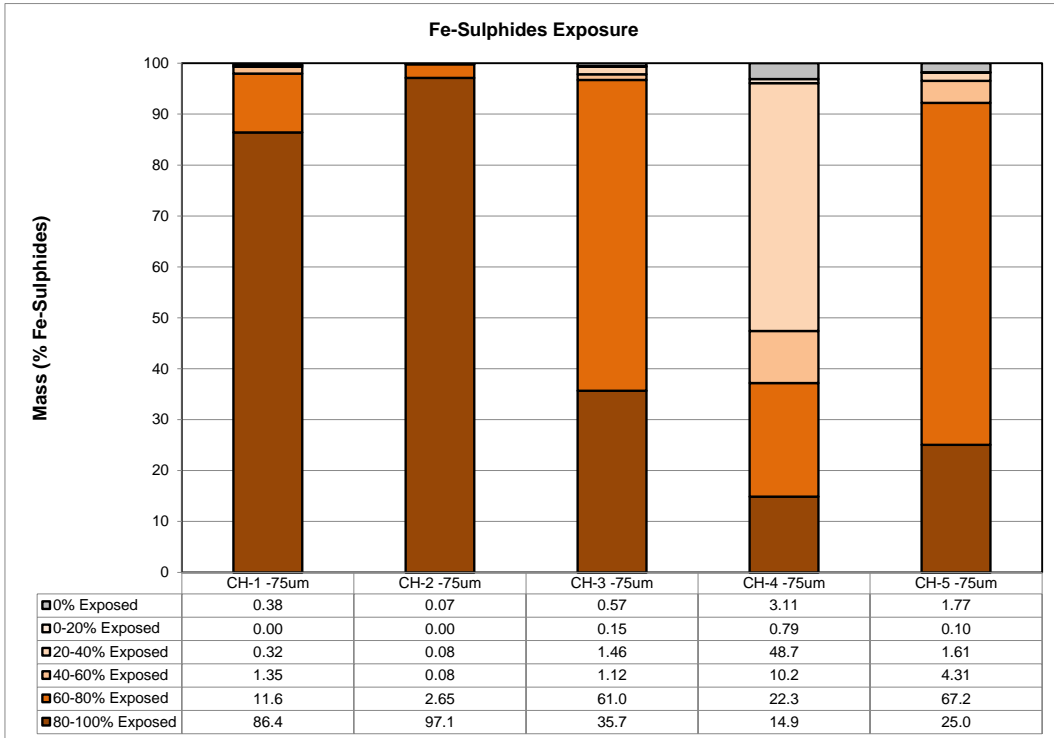


Absolute Mass of Fe-Sulphides Across Samples

Mineral Name	CH-1 -75um	CH-2 -75um	CH-3 -75um	CH-4 -75um	CH-5 -75um
80-100% Exposed	0.03	0.19	0.11	0.03	0.10
60-80% Exposed	0.00	0.01	0.19	0.04	0.26
40-60% Exposed	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02
20-40% Exposed	0.00	0.00	0.00	0.10	0.01
0-20% Exposed	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0% Exposed	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
Total	0.04	0.20	0.32	0.20	0.38

High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)

Fe-Sulphides Exposure

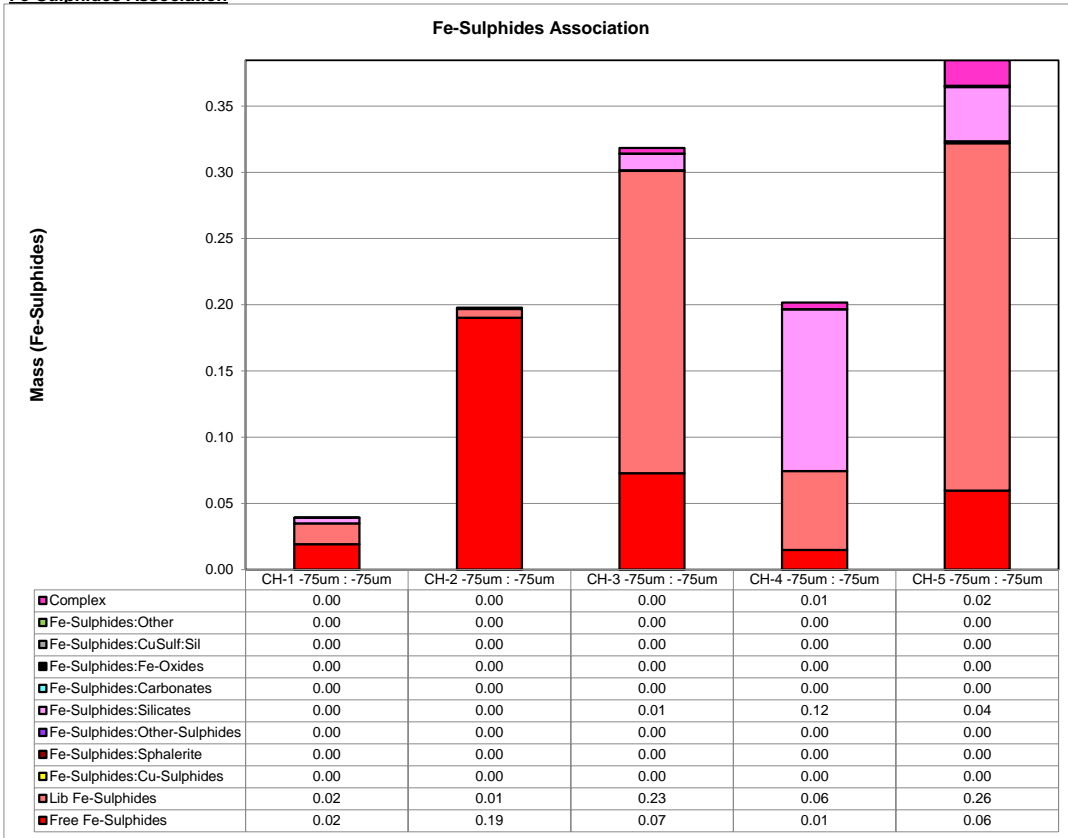


Normalized Mass of Fe-Sulphides Across Samples

Mineral Name	CH-1 -75um	CH-2 -75um	CH-3 -75um	CH-4 -75um	CH-5 -75um
80-100% Exposed	86.4	97.1	35.7	14.9	25.0
60-80% Exposed	11.6	2.65	61.0	22.3	67.2
40-60% Exposed	1.35	0.08	1.12	10.2	4.31
20-40% Exposed	0.32	0.08	1.46	48.7	1.61
0-20% Exposed	0.00	0.00	0.15	0.79	0.10
0% Exposed	0.38	0.07	0.57	3.11	1.77
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Total Exposure	97.9	99.8	96.7	37.2	92.2

High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)

Fe-Sulphides Association

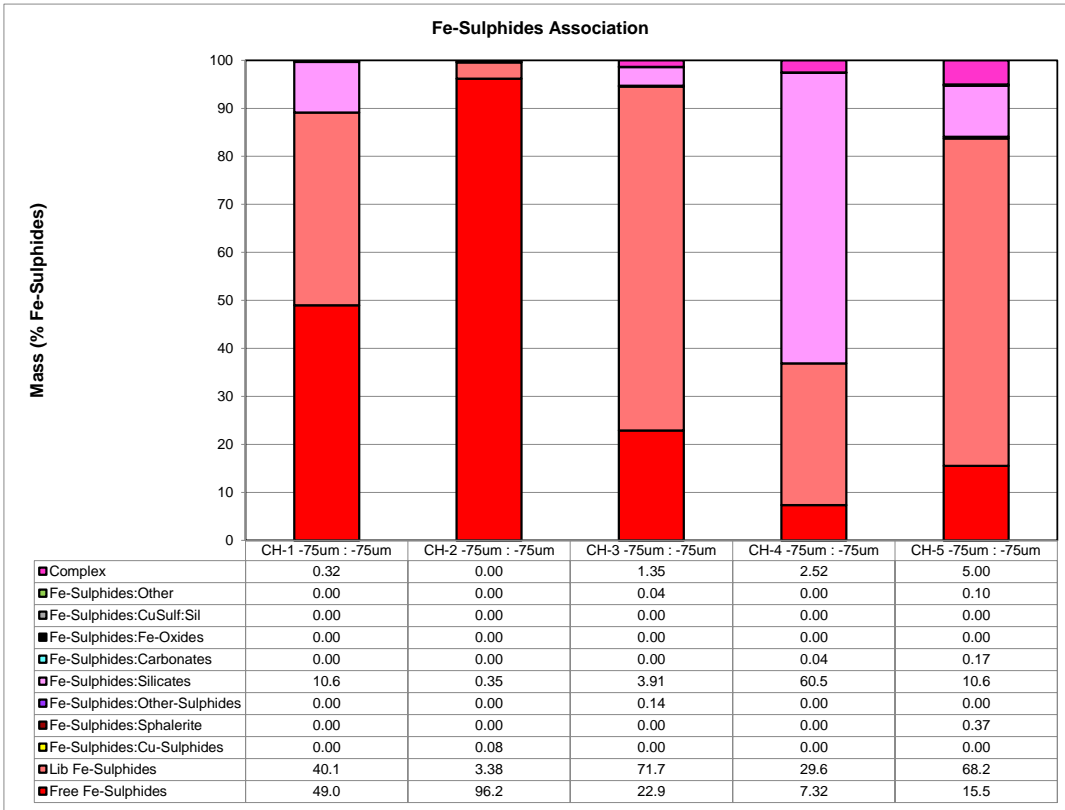


Absolute Mass of Fe-Sulphides Across Samples

Mineral Name	CH-1 -75um : -75um	CH-2 -75um : -75um	CH-3 -75um : -75um	CH-4 -75um : -75um	CH-5 -75um : -75um
Free Fe-Sulphides	0.02	0.19	0.07	0.01	0.06
Lib Fe-Sulphides	0.02	0.01	0.23	0.06	0.26
Fe-Sulphides:Cu-Sulphides	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe-Sulphides:Sphalerite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe-Sulphides:Other-Sulphides	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe-Sulphides:Silicates	0.00	0.00	0.01	0.12	0.04
Fe-Sulphides:Carbonates	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe-Sulphides:Fe-Oxides	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe-Sulphides:CuSulf:Sil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe-Sulphides:Other	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Complex	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02
Total	0.04	0.20	0.32	0.20	0.38

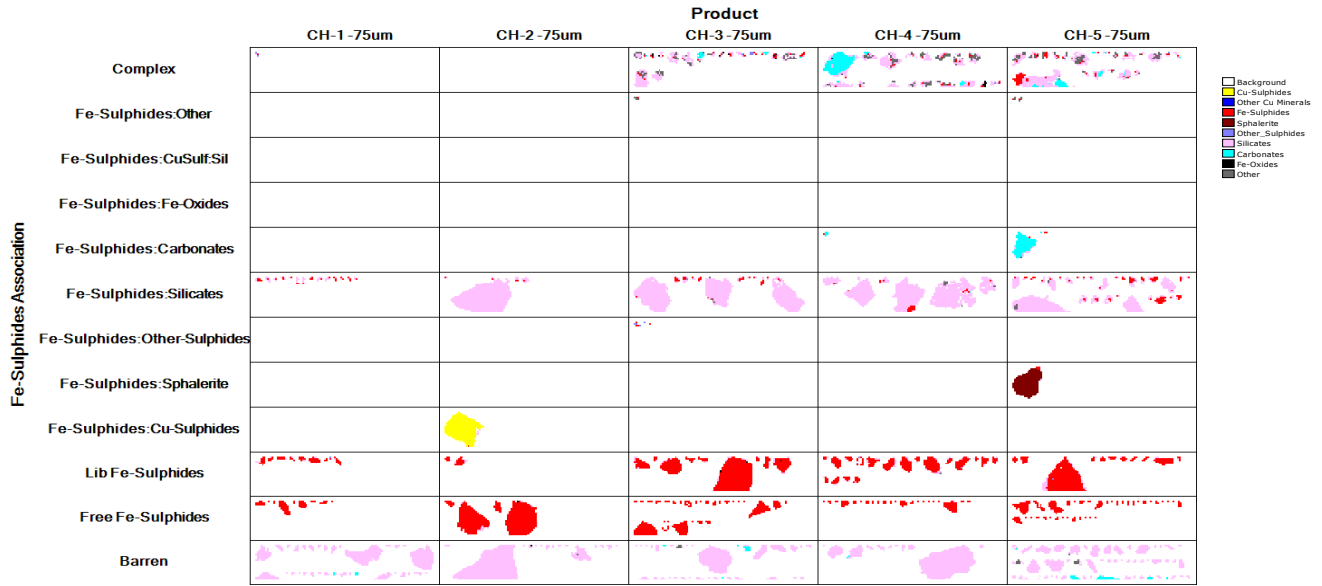
High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)

Fe-Sulphides Association

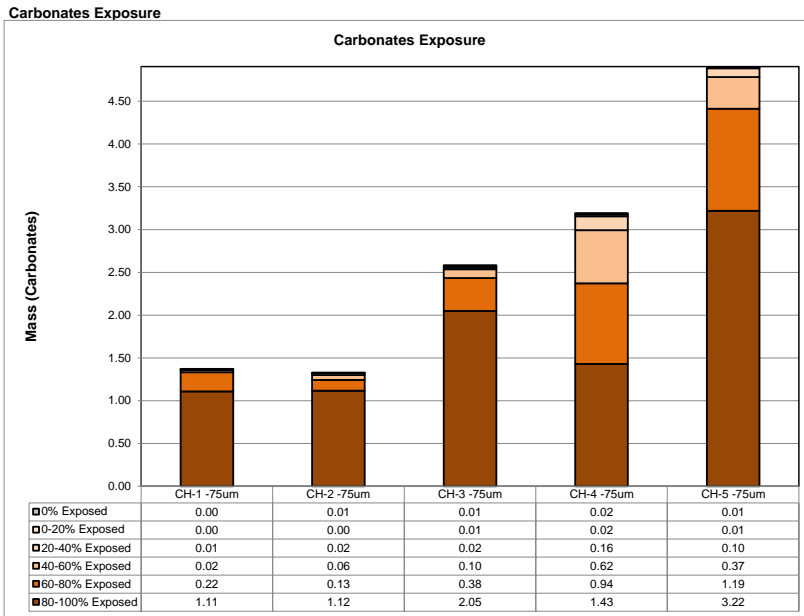


Normalized Mass of Fe-Sulphides Across Samples

Mineral Name	CH-1 -75um : -75um	CH-2 -75um : -75um	CH-3 -75um : -75um	CH-4 -75um : -75um	CH-5 -75um : -75um
Free Fe-Sulphides	49.0	96.2	22.9	7.32	15.5
Lib Fe-Sulphides	40.1	3.38	71.7	29.6	68.2
Fe-Sulphides:Cu-Sulphides	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00
Fe-Sulphides:Sphalerite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37
Fe-Sulphides:Other-Sulphides	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00
Fe-Sulphides:Silicates	10.6	0.35	3.91	60.5	10.6
Fe-Sulphides:Carbonates	0.00	0.00	0.00	0.04	0.17
Fe-Sulphides:Fe-Oxides	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe-Sulphides:CuSulf:Sil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fe-Sulphides:Other	0.00	0.00	0.04	0.00	0.10
Complex	0.32	0.00	1.35	2.52	5.00
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0



High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)

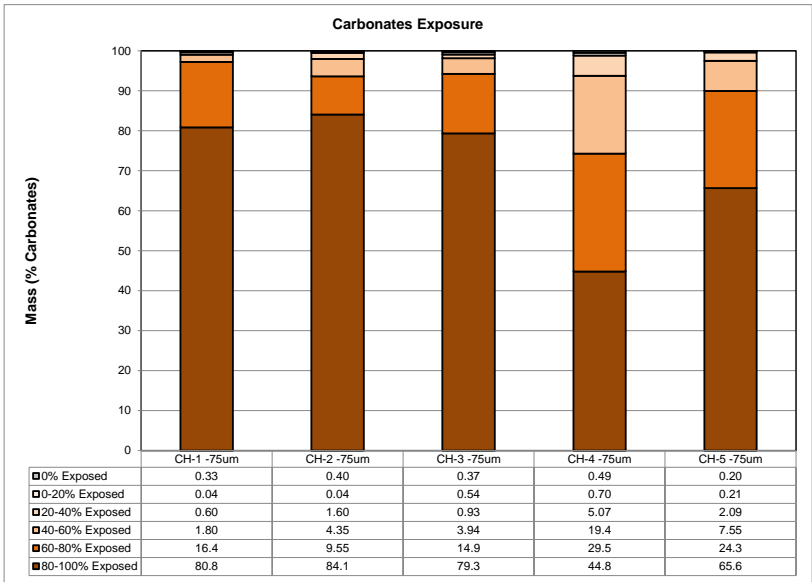


Absolute Mass of Carbonates Across Samples

Mineral Name	CH-1 -75um	CH-2 -75um	CH-3 -75um	CH-4 -75um	CH-5 -75um
80-100% Exposed	1.11	1.12	2.05	1.43	3.22
60-80% Exposed	0.22	0.13	0.38	0.94	1.19
40-60% Exposed	0.02	0.06	0.10	0.62	0.37
20-40% Exposed	0.01	0.02	0.02	0.16	0.10
0-20% Exposed	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01
0% Exposed	0.00	0.01	0.01	0.02	0.01
Total	1.37	1.33	2.58	3.19	4.90

High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)

Carbonates Exposure

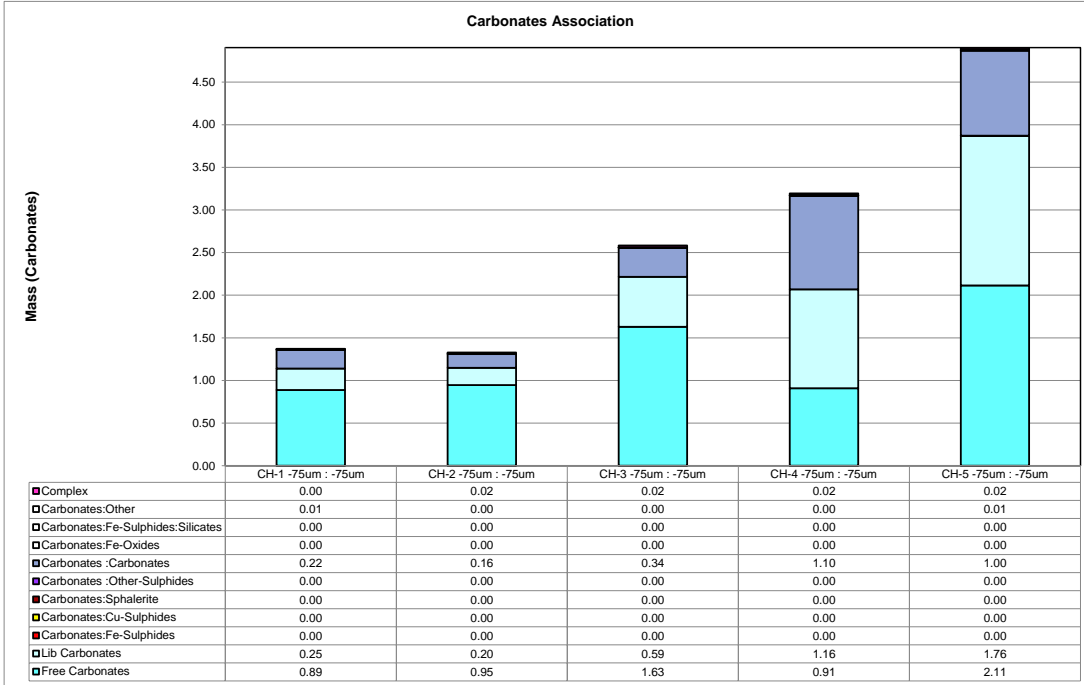


Normalized Mass of Carbonates Across Samples

Mineral Name	CH-1 -75um	CH-2 -75um	CH-3 -75um	CH-4 -75um	CH-5 -75um
80-100% Exposed	80.8	84.1	79.3	44.8	65.6
60-80% Exposed	16.4	9.55	14.9	29.5	24.3
40-60% Exposed	1.80	4.35	3.94	19.4	7.55
20-40% Exposed	0.60	1.60	0.93	5.07	2.09
0-20% Exposed	0.04	0.04	0.54	0.70	0.21
0% Exposed	0.33	0.40	0.37	0.49	0.20
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Total Exposure	97.2	93.6	94.2	74.3	90.0

High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)

Carbonates Association

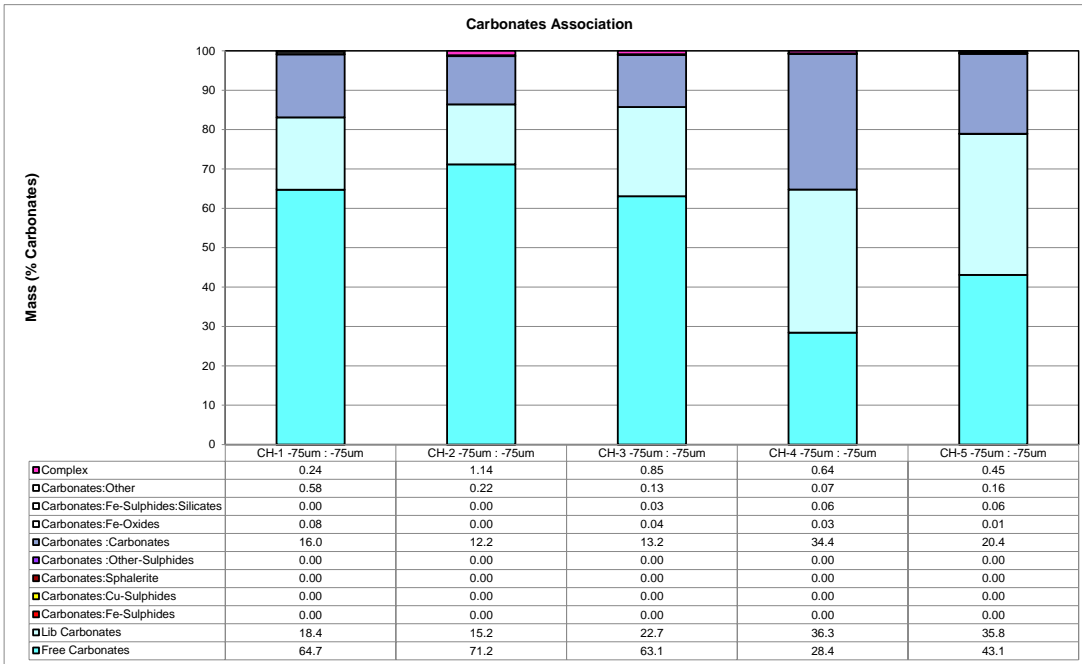


Absolute Mass of Carbonates Across Samples

Mineral Name	CH-1 -75um : -75um	CH-2 -75um : -75um	CH-3 -75um : -75um	CH-4 -75um : -75um	CH-5 -75um : -75um
Free Carbonates	0.89	0.95	1.63	0.91	2.11
Lib Carbonates	0.25	0.20	0.59	1.16	1.76
Carbonates:Fe-Sulphides	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Carbonates:Cu-Sulphides	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Carbonates:Sphalerite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Carbonates:Other-Sulphides	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Carbonates:Silicates	0.22	0.16	0.34	1.10	1.00
Carbonates:Fe-Oxides	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Carbonates:Fe-Sulphides:Silicates	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Carbonates:Other	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
Complex	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02
Total	1.37	1.33	2.58	3.19	4.90

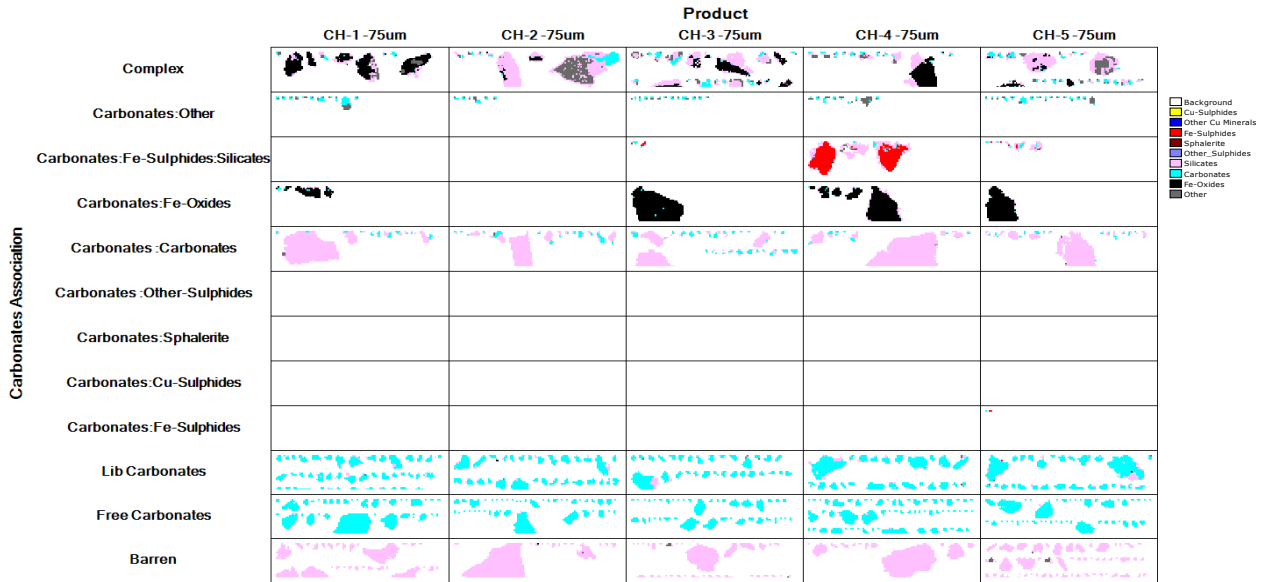
High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)

Carbonates Association



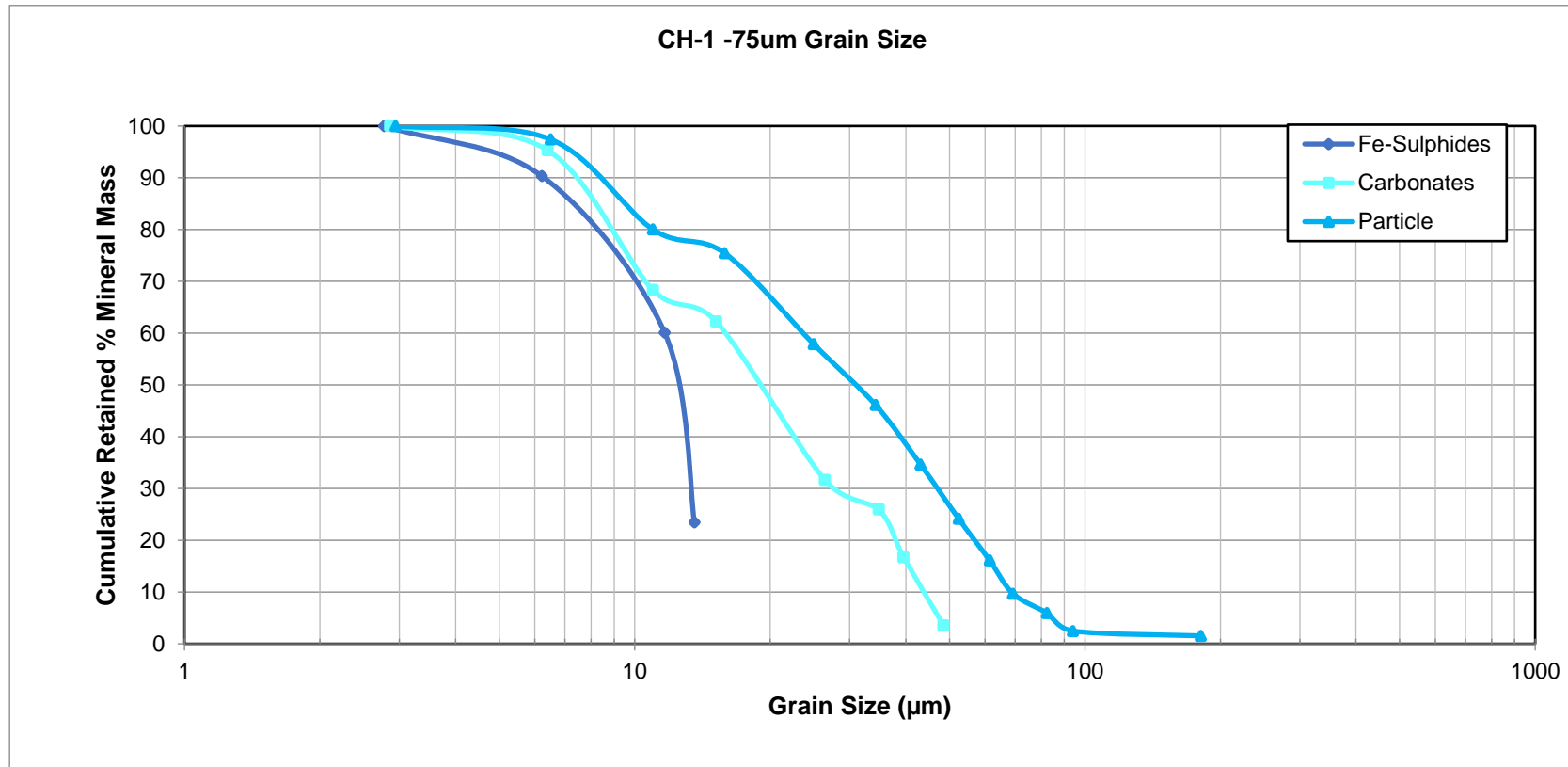
Normalized Mass of Carbonates Across Samples

Mineral Name	CH-1 -75um : -75um	CH-2 -75um : -75um	CH-3 -75um : -75um	CH-4 -75um : -75um	CH-5 -75um : -75um
Free Carbonates	64.7	71.2	63.1	28.4	43.1
Lib Carbonates	18.4	15.2	22.7	36.3	35.8
Carbonates:Fe-Sulphides	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Carbonates:Cu-Sulphides	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Carbonates:Sphalerite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Carbonates:Other-Sulphides	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Carbonates:Silicates	16.0	12.2	13.2	34.4	20.4
Carbonates:Fe-Oxides	0.08	0.00	0.04	0.03	0.01
Carbonates:Fe-Sulphides:Silicates	0.00	0.00	0.03	0.06	0.06
Carbonates:Other	0.58	0.22	0.13	0.07	0.16
Complex	0.24	1.14	0.85	0.64	0.45
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0



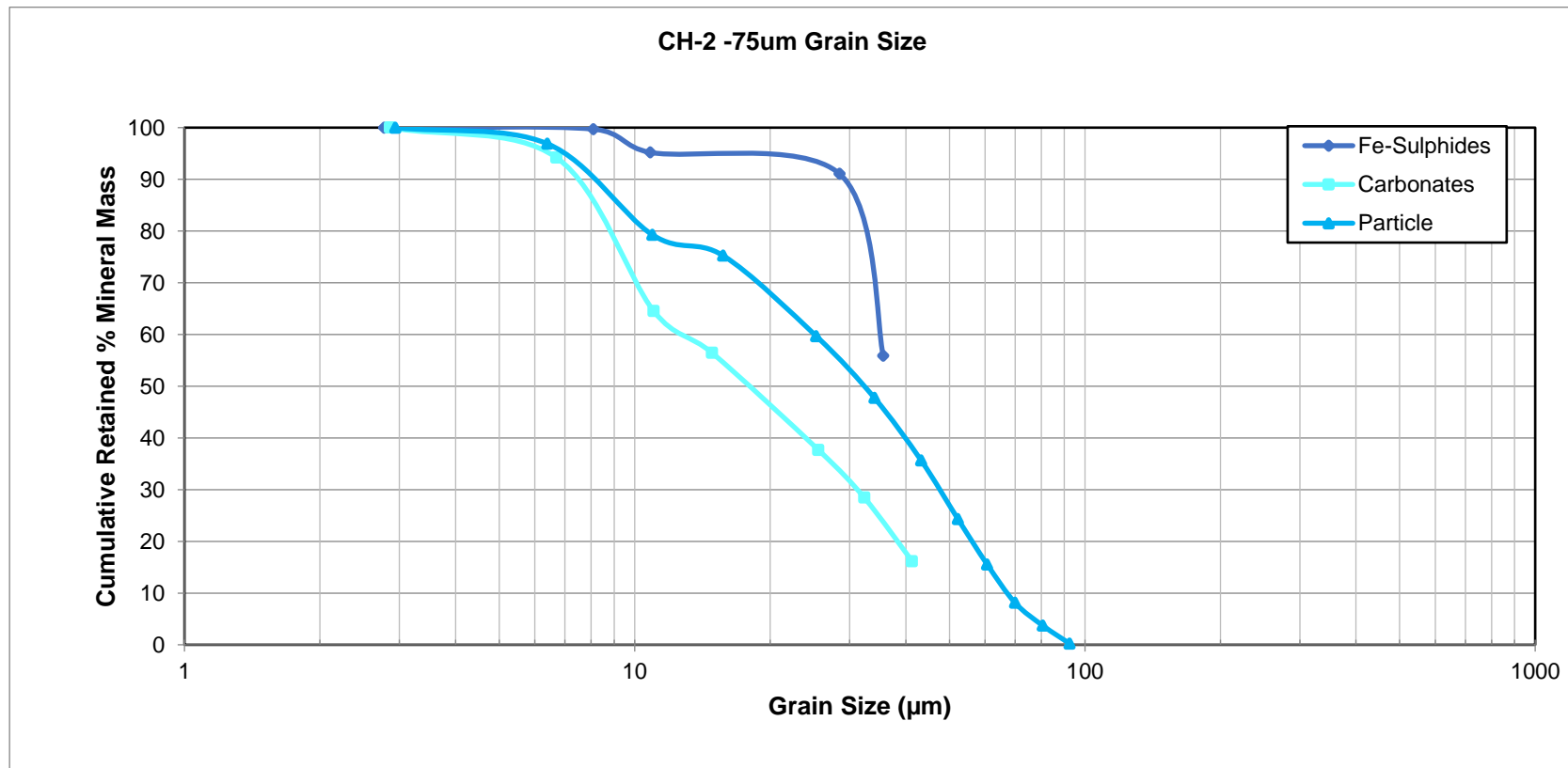
High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)

Cumulative Retained Grain Size Distribution



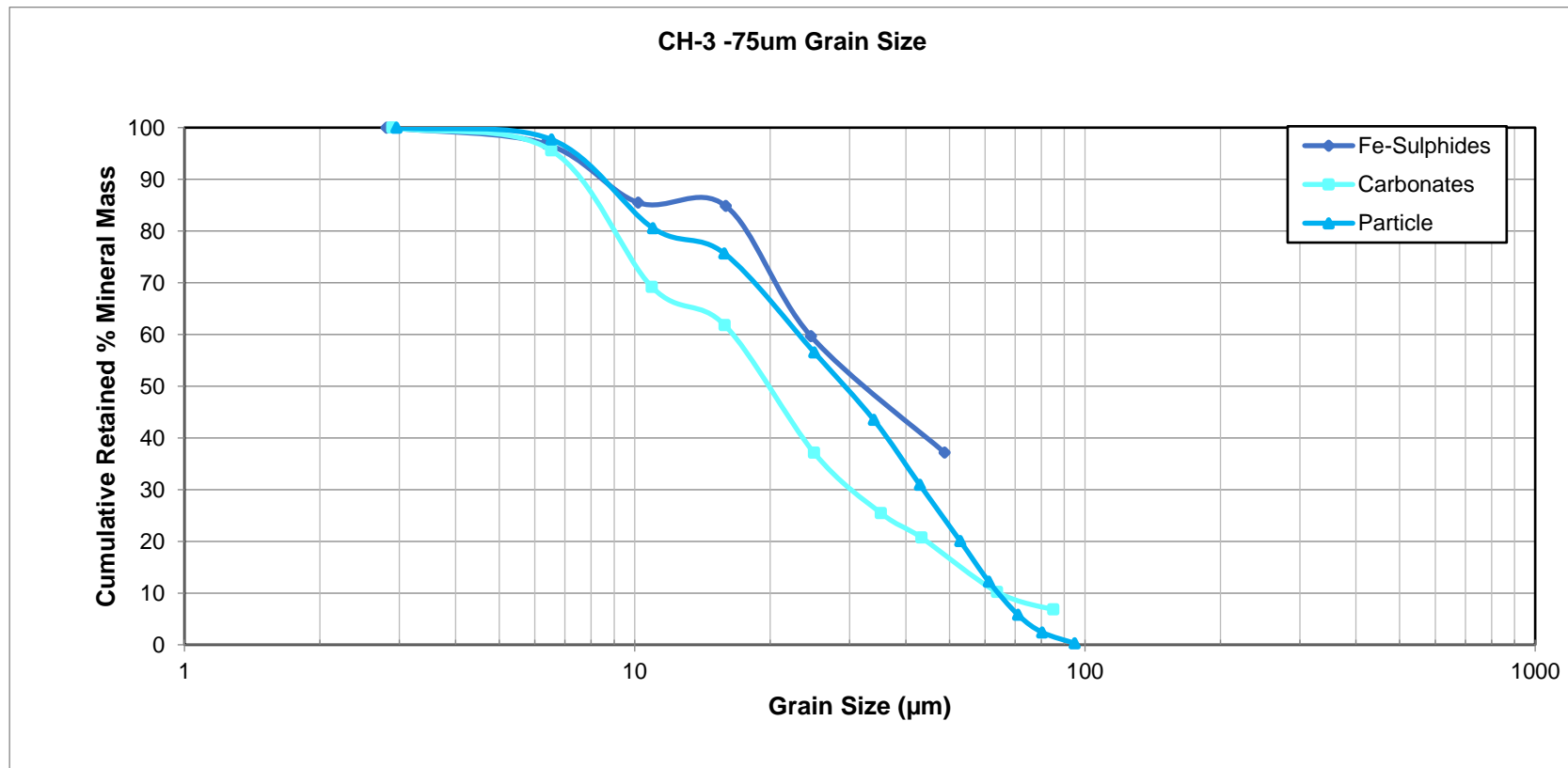
High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)

Cumulative Retained Grain Size Distribution



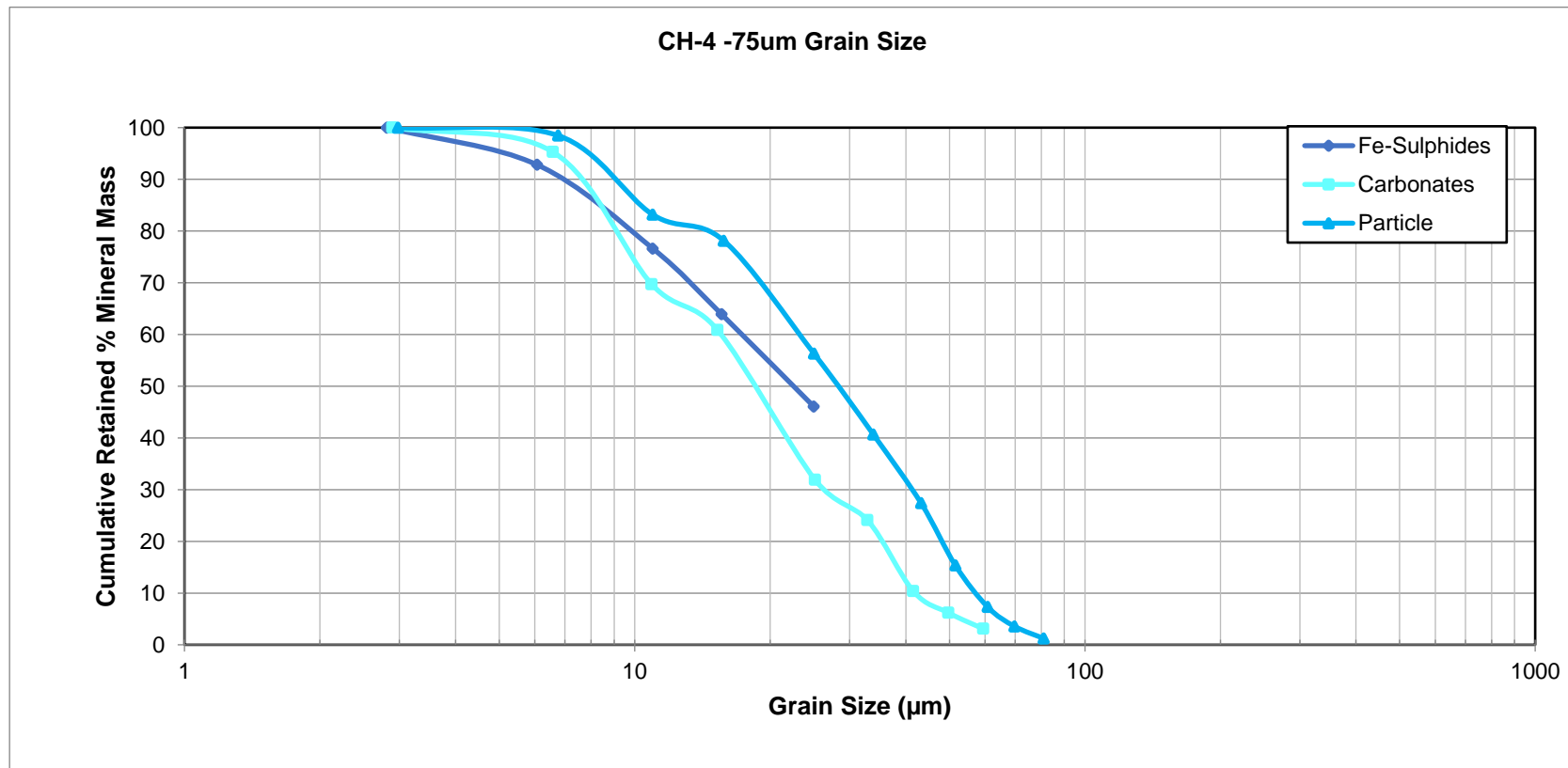
High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)

Cumulative Retained Grain Size Distribution



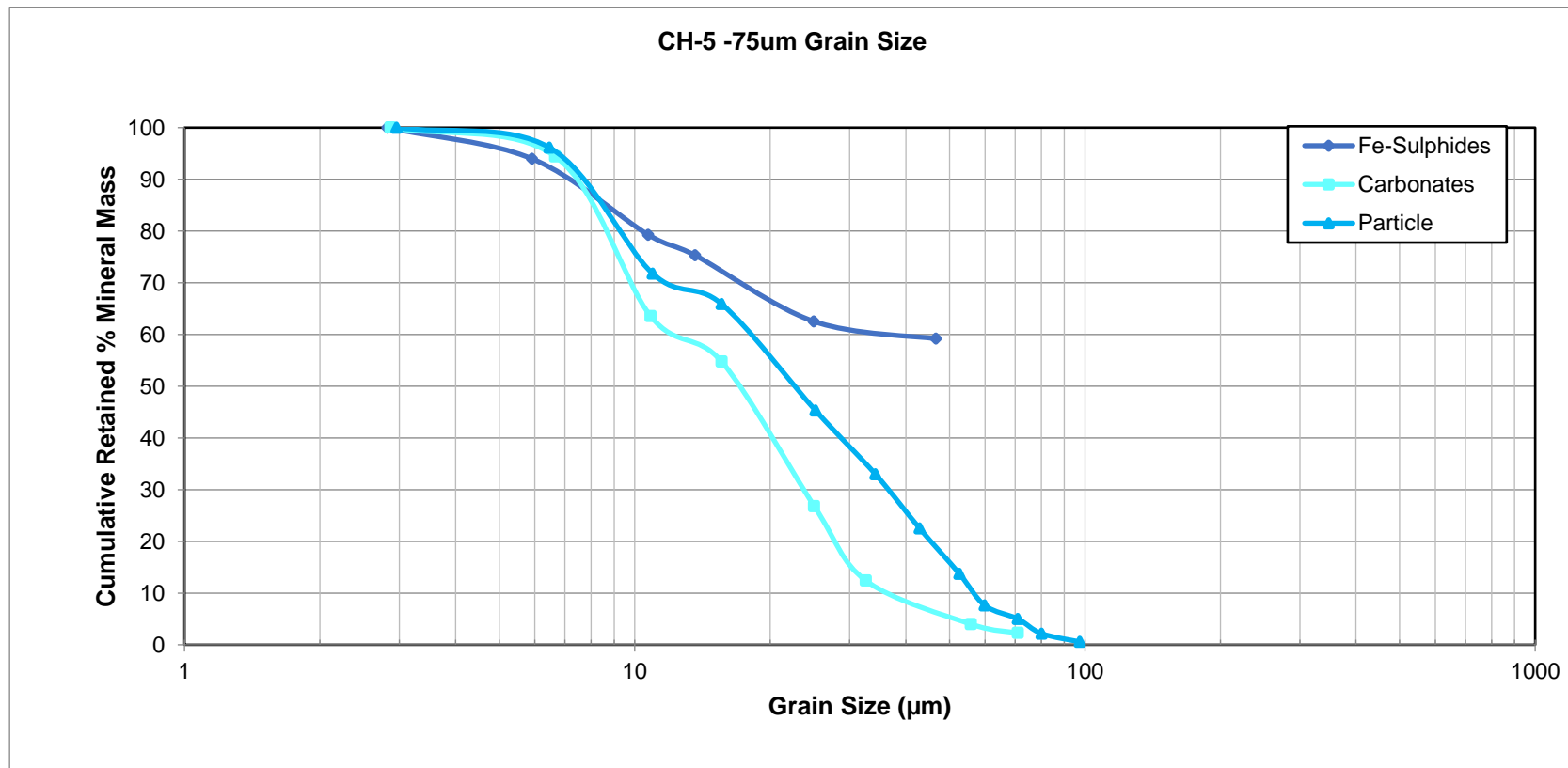
High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative
Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)

Cumulative Retained Grain Size Distribution



High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative
Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)

Cumulative Retained Grain Size Distribution



Golder
 Custom Min
 MISO08-NOV22

High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN
 (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron
 Microscopy)

Cumulative Retained Grain Size Distribution

Sample ID
 CH-1 -75um

Fe-Sulphides	Size (avg. μm)		Mass		Cum (%)
	600-4		Mass%	Normalized Mass	
+600					
+540					
+480					
+420					
+360					
+300					
+270					
+225					
+240					
+225					
+210					
+195					
+180					
+165					
+150					
+135					
+120					
+105					
+90					
+75					
+66					
+57					
+48					
+39					
+30					
+21					
+12	13.57	0.01	23.46	23.46	
+10	11.56	0.01	36.62	60.09	
+4	6.22	0.01	30.23	90.32	
-4	2.78	0.00	9.69	100.00	
Total		0.04	100.00		

Sample ID
 CH-2 -75um

Fe-Sulphides	Size (avg. μm)		Mass		Cum (%)
	600-4		Mass%	Normalized Mass	
+600					
+540					
+480					
+420					
+360					
+300					
+270					
+225					
+240					
+225					
+210					
+195					
+180					
+165					
+150					
+135					
+120					
+105					
+90					
+75					
+66					
+57					
+48					
+39					
+30	35.65	0.11	56.87	56.87	
+21	28.50	0.07	35.21	91.08	
+12					
+10	10.82	0.01	4.13	95.20	
+4	8.09	0.01	4.51	99.71	
-4	2.78	0.00	0.29	100.00	
Total		0.20	100.00		

Sample ID
 CH-3 -75um

Fe-Sulphides	Size (avg. μm)		Mass		Cum (%)
	600-4		Mass%	Normalized Mass	
+600					
+540					
+480					
+420					
+360					
+300					
+270					
+225					
+240					
+225					
+210					
+195					
+180					
+165					
+150					
+135					
+120					
+105					
+90					
+75					
+66					
+57					
+48	48.79	0.12	37.17	37.17	
+39					
+30					
+21	24.61	0.07	22.53	59.70	
+12	15.92	0.08	25.16	84.86	
+10	10.16	0.00	0.64	85.50	
+4	6.31	0.04	11.41	96.91	
-4	2.81	0.01	3.09	100.00	
Total		0.32	100.00		

Sample ID
 CH-4 -75um

Fe-Sulphides	Size (avg. μm)		Mass		Cum (%)
	600-4		Mass%	Normalized Mass	
+600					
+540					
+480					
+420					
+360					
+300					
+270					
+225					
+240					
+225					
+210					
+195					
+180					
+165					
+150					
+135					
+120					
+105					
+90					
+75					
+66					
+57					
+48					
+39					
+30					
+21	24.98	0.09	46.08	46.08	
+12	15.58	0.04	17.86	63.94	
+10	10.97	0.03	12.69	76.63	
+4	6.07	0.03	16.20	92.83	
-4	2.81	0.01	7.17	100.00	
Total		0.20	100.00		

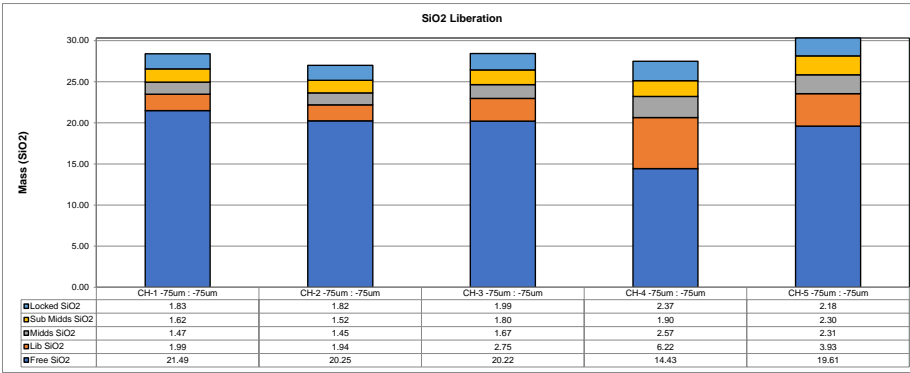
Sample ID
 CH-5 -75um

Fe-Sulphides	Size (avg. μm)		Mass		Cum (%)
	600-4		Mass%	Normalized Mass	
+600					
+540					
+480					
+420					
+360					
+300					
+270					
+225					
+240					
+225					
+210					
+195					
+180					
+165					
+150					
+135					
+120					
+105					
+90					
+75					
+66					
+57					
+48					
+39	46.66	0.23	58.19	58.19	
+30					
+21	24.98	0.01	3.35	62.54	
+12	13.62	0.05	12.76	75.30	
+10	10.70	0.02	4.01	79.31	
+4	5.91	0.06	14.68	93.99	
-4	2.82	0.02	6.01	100.00	
Total		0.38	100.00		

Definitions

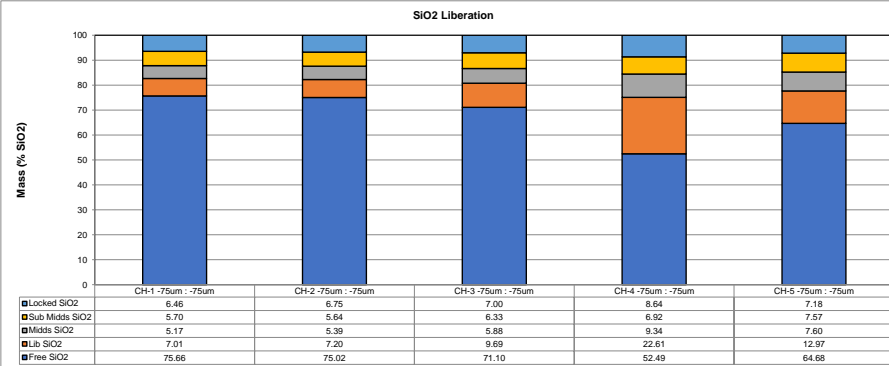
Size (avg. μm) The average size of the mineral/particle in that size class in μm (microns)
Mass % The calculated mineral/particle Mass per size class based on the QEMSCAN analysis
Normalized Mass% The Normalized Mass% from the Mass (600-4)
Cumulative (%) Adding each Global (%) size class to create the Cumulative Grain Size Charts

SiO₂ Liberation



Absolute Mass of SiO₂ Across Samples

Mineral Name	CH-1 -75um : -75um	CH-2 -75um : -75um	CH-3 -75um : -75um	CH-4 -75um : -75um	CH-5 -75um : -75um
Free SiO ₂	21.49	20.25	20.22	14.43	19.61
Lib SiO ₂	1.99	1.94	2.75	6.22	3.93
Midds SiO ₂	1.47	1.45	1.67	2.57	2.31
Sub Midds SiO ₂	1.62	1.52	1.80	1.90	2.30
Locked SiO ₂	1.83	1.82	1.99	2.37	2.18
Total	28.40	26.99	28.43	27.50	30.32
% Liberated	23.5	22.2	23.0	20.7	23.5
Non Liberated	4.92	4.80	5.46	6.85	6.78



Normalized Mass of SiO₂ Across Samples

Mineral Name	CH-1 -75um : -75um	CH-2 -75um : -75um	CH-3 -75um : -75um	CH-4 -75um : -75um	CH-5 -75um : -75um
Free SiO ₂	75.66	75.02	71.10	52.49	64.68
Lib SiO ₂	7.01	7.20	9.69	22.61	12.97
Midds SiO ₂	5.17	5.39	5.88	9.34	7.60
Sub Midds SiO ₂	5.70	5.64	6.33	6.92	7.57
Locked SiO ₂	6.46	6.75	7.00	8.64	7.18
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
% Liberated	82.7	82.2	80.8	75.1	77.6
Non Liberated	17.33	17.78	19.21	24.90	22.36

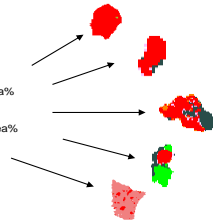
Liberation Definition

For the purposes of this analysis, particle liberation is defined based on 2D particle area percent. Particles are classified in the following groups (in descending order) based on mineral-of-interest area percent: free (≥95% of the total particle area) and liberated (≥80%). The non-liberated grains have been classified according to association characteristics.

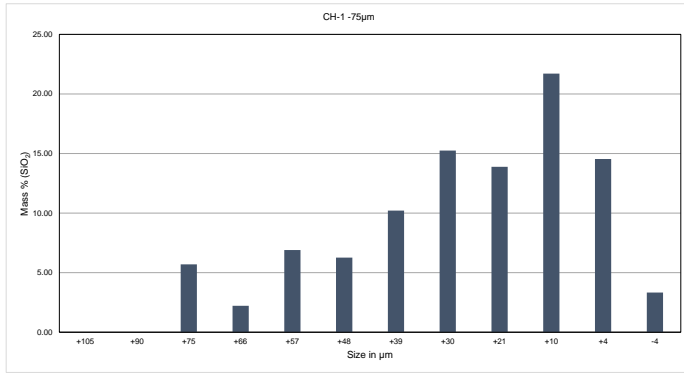
Terminology developed for liberation and association presented in the report.

Liberation classes were defined as follows:

- **Free:** A mineral with ≥95% Area%
- **Liberated:** A mineral with ≥80% but <95% Area%
- **Midds:** A mineral with ≥50% but <80% Area%
- **Sub-Midds:** A mineral with ≥20% but <50% Area%
- **Locked:** A mineral with <20% Area%

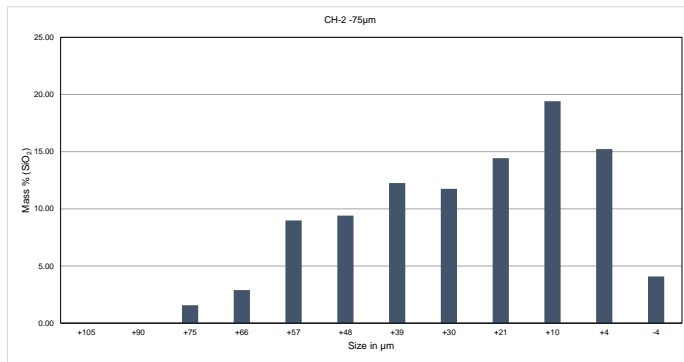


SIO₂ Grain Size



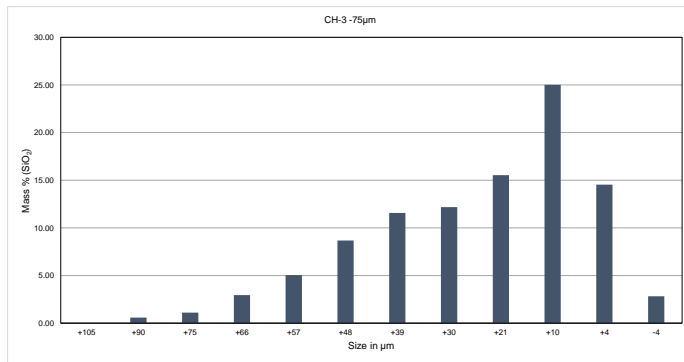
Absolute Mass and Normalized Mass% of SiO₂

Size	+105	+90	+75	+66	+57	+48	+39	+30	+21	+10	+4	-4	Total
Mass	0.00	0.00	1.34	0.52	1.52	1.47	2.40	3.58	3.26	5.10	3.42	0.78	23.5
Norm Mass%	0.00	0.00	5.70	2.21	6.90	6.26	10.2	15.2	13.9	21.7	14.5	3.33	100.0



Absolute Mass and Normalized Mass% of SiO₂

Size	+105	+90	+75	+66	+57	+48	+39	+30	+21	+10	+4	-4	Total
Mass	0.00	0.00	0.35	0.64	1.99	2.09	2.72	2.61	3.20	4.31	3.38	0.91	22.2
Norm Mass%	0.00	0.00	1.57	2.89	8.98	9.4	12.3	11.8	14.4	19.4	15.2	4.08	100.0

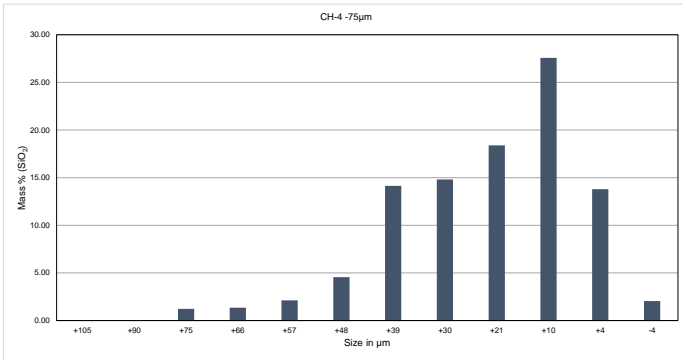


Absolute Mass and Normalized Mass% of SiO₂

Size	+105	+90	+75	+66	+57	+48	+39	+30	+21	+10	+4	-4	Total
Mass	0.00	0.13	0.25	0.68	1.16	1.99	2.66	2.8	3.6	5.7	3.3	0.65	23.0
Norm Mass%	0.00	0.58	1.10	2.95	5.05	8.67	11.6	12.2	15.5	25.0	14.5	2.82	100.0

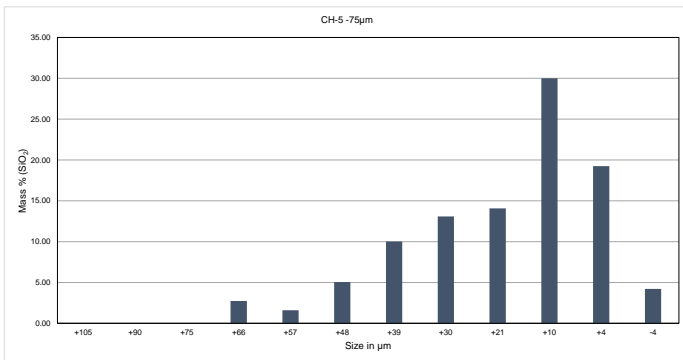
*The SiO₂ used to calculate this Grain Size Distributions only uses the Liberated SiO₂ Mass (See SiO₂ Liberation charts and tables)
 Mass The calculated Mass per size class of Liberated SiO₂ based on the OEMSCAN analysis
 Norm Mass% The Normalized Mass% of the Liberated SiO₂

SIO₂ Grain Size



Absolute Mass and Normalized Mass% of SiO₂

Size	+105	+90	+75	+66	+57	+48	+39	+30	+21	+10	+4	-4	Total
Mass	0.00	0.00	0.25	0.28	0.44	0.94	2.9	3.1	3.8	5.7	2.8	0.42	20.7
Norm Mass%	0.00	0.00	1.22	1.35	2.12	4.56	14.1	14.8	18.4	27.6	13.8	2.04	100.0



Absolute Mass and Normalized Mass% of SiO₂

Size	+105	+90	+75	+66	+57	+48	+39	+30	+21	+10	+4	-4	Total
Mass	0.00	0.00	0.00	0.64	0.38	1.19	2.36	3.08	3.3	7.1	4.5	0.99	23.5
Norm Mass%	0.00	0.00	0.00	2.73	1.60	5.06	10.0	13.1	14.1	30.0	19.2	4.22	100.0

*The SiO₂ used to calculate this Grain Size Distributions only uses the Liberated SiO₂ Mass (See SiO₂ Liberation charts and tables)

Mass The calculated Mass per size class of Liberated SiO₂ based on the OEMSCAN analysis

Norm Mass% The Normalized Mass% of the Liberated SiO₂

Golder
Custom Min
MI5008-NOV22

*High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN
(Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)*

Mineralogical Acid-Base Accounting

Parameter/Sample	CH-1 -75um	CH-2 -75um	CH-3 -75um	CH-4 -75um	CH-5 -75um
NP from Ca-Mg Carbonates (tonnes CaCO ₃ /1000 tonnes)	13.7	13.4	25.8	31.5	48.7
AP from Fe-Sulphides (tonnes CaCO ₃ /1000 tonnes)	0.7	3.3	5.2	3.29	6.41
NP/AP	20.6	4.1	4.9	9.6	7.60
Available NP/AP	20.4	3.8	4.8	19.2	7.4

Notes:

NP = Neutralization Potential

AP = Acid Generation Potential

"Available NP/AP" takes into account the exposure of Ca-Mg-carbonates and Fe-sulphides

A carbonate/sulphide ratio > 2 indicates probable net neutralizing conditions. Only net acid consuming carbonates (Ca-Mg carbonates) are used for the mineralogical neutralization potential (NP) determination. Only Fe-sulphides are used for the mineralogical acid generation potential (AGP) as they are the main sulphides to contribute to net acidity.

In cases of low carbonate and sulphide abundance (typically <0.5 wt.% of each), values are only semi-quantitative due to low particle statistics for study. More replicate analyses are recommended to properly quantify the NP/AGP potential of these samples.

Measurement Details

Project Number MI5008-NOV22
Sample Name Average of 'CH-1 -75 um'
Operator MW

Measurement Details

Measurement Date Time 12/1/2022 7:46:14 AM
Result Source Averaged
SOP File Name DryDefaultM3000.msop
Record Number 8

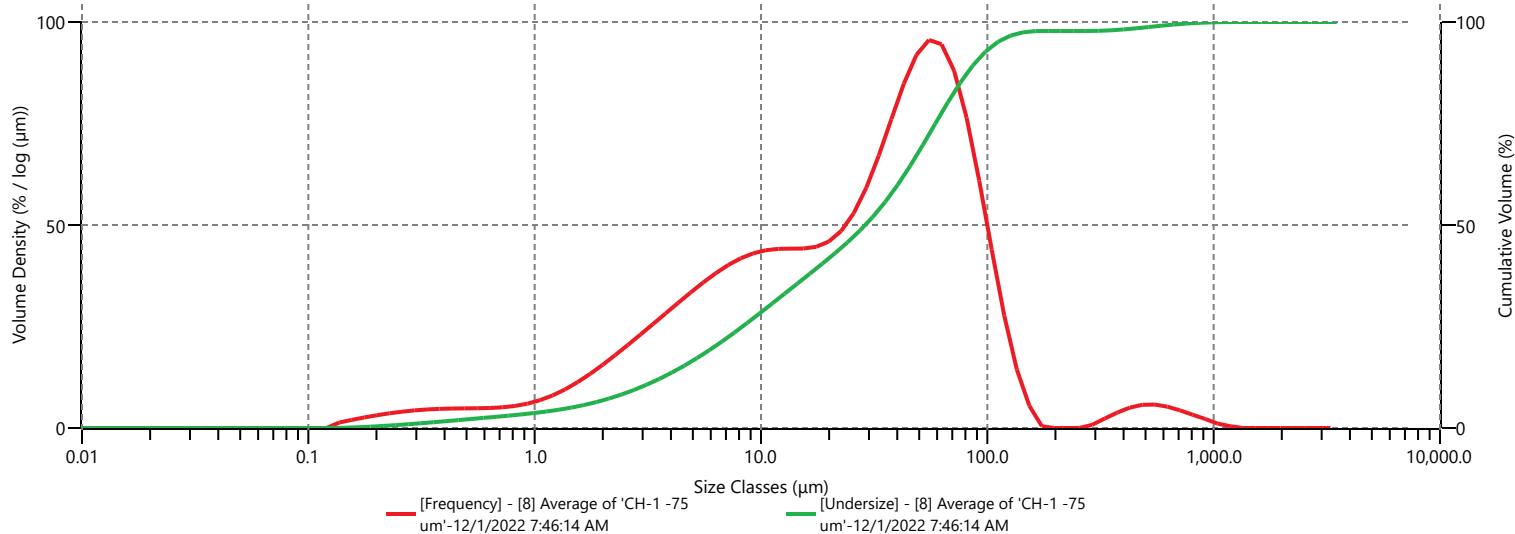
Analysis

Particle Name Default
Particle Refractive Index 1.520
Particle Absorption Index 0.100
Dispersant Name Dry dispersion
Dispersant Refractive Index 1.000
Scattering Model Mie
Analysis Model General Purpose
Weighted Residual 0.20 %
Laser Obscuration 9.00 %

Result

Concentration 0.0071 %
Span 2.970
Uniformity 1.307
Dv (10) 2.93 μm
Dv (50) 28.9 μm
Dv (80) 66.6 μm

Frequency (ISO) and Undersize



Result

Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under
0.0100	0.00	0.0597	0.00	0.357	1.42	2.13	7.25	12.7	33.10	76.0	85.07	454	98.44	2710	100.00
0.0114	0.00	0.0679	0.00	0.405	1.68	2.42	8.25	14.5	35.55	86.4	89.31	516	98.76	3080	100.00
0.0129	0.00	0.0771	0.00	0.460	1.95	2.75	9.38	16.4	38.00	98.1	92.69	586	99.08	3500	100.00
0.0147	0.00	0.0876	0.00	0.523	2.22	3.12	10.66	18.7	40.47	111	95.12	666	99.37		
0.0167	0.00	0.0995	0.00	0.594	2.49	3.55	12.08	21.2	43.02	127	96.66	756	99.61		
0.0189	0.00	0.113	0.00	0.675	2.76	4.03	13.64	24.1	45.71	144	97.45	859	99.79		
0.0215	0.00	0.128	0.00	0.767	3.04	4.58	15.35	27.4	48.64	163	97.76	976	99.91		
0.0244	0.00	0.146	0.08	0.872	3.34	5.21	17.20	31.1	51.92	186	97.78	1110	99.97		
0.0278	0.00	0.166	0.19	0.991	3.67	5.92	19.18	35.3	55.64	211	97.78	1260	100.00		
0.0315	0.00	0.188	0.33	1.13	4.05	6.72	21.30	40.1	59.86	240	97.78	1430	100.00		
0.0358	0.00	0.214	0.50	1.28	4.50	7.64	23.52	45.6	64.56	272	97.78	1630	100.00		
0.0407	0.00	0.243	0.70	1.45	5.03	8.68	25.84	51.8	69.66	310	97.82	1850	100.00		
0.0463	0.00	0.276	0.93	1.65	5.65	9.86	28.23	58.9	74.95	352	97.95	2100	100.00		
0.0526	0.00	0.314	1.17	1.88	6.39	11.2	30.65	66.9	80.19	400	98.16	2390	100.00		

Measurement Details

Project Number MI5008-NOV22
Sample Name Average of 'CH-2 -75 um'
Operator MW

Measurement Details

Measurement Date Time 12/1/2022 7:55:09 AM
Result Source Averaged
SOP File Name DryDefaultM3000.msop
Record Number 12

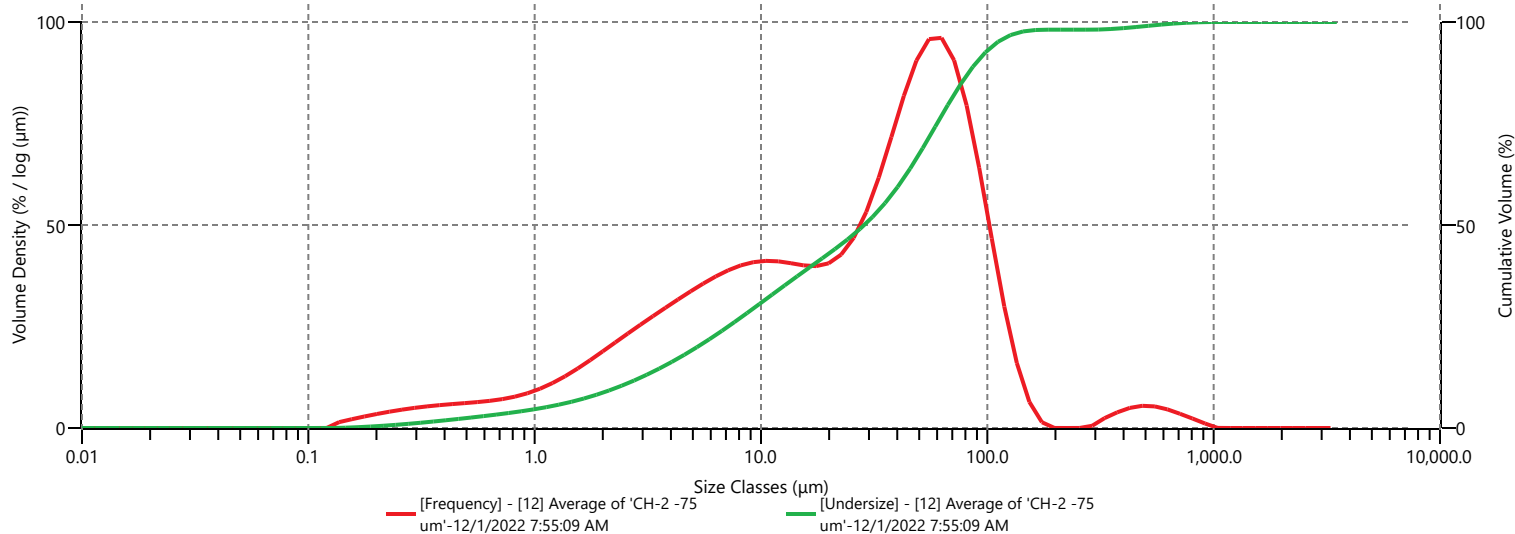
Analysis

Particle Name Default
Particle Refractive Index 1.520
Particle Absorption Index 0.100
Dispersant Name Dry dispersion
Dispersant Refractive Index 1.000
Scattering Model Mie
Analysis Model General Purpose
Weighted Residual 0.25 %
Laser Obscuration 7.46 %

Result

Concentration 0.0050 %
Span 3.055
Uniformity 1.271
Dv (10) 2.32 μm
Dv (50) 28.6 μm
Dv (80) 67.7 μm

Frequency (ISO) and Undersize



Result

Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under
0.0100	0.00	0.0597	0.00	0.357	1.59	2.13	9.23	12.7	35.13	76.0	84.58	454	98.76	2710	100.00
0.0114	0.00	0.0679	0.00	0.405	1.90	2.42	10.40	14.5	37.38	86.4	88.98	516	99.06	3080	100.00
0.0129	0.00	0.0771	0.00	0.460	2.23	2.75	11.69	16.4	39.60	98.1	92.54	586	99.36	3500	100.00
0.0147	0.00	0.0876	0.00	0.523	2.57	3.12	13.10	18.7	41.81	111	95.13	666	99.61		
0.0167	0.00	0.0995	0.00	0.594	2.92	3.55	14.63	21.2	44.06	127	96.79	756	99.81		
0.0189	0.00	0.113	0.00	0.675	3.30	4.03	16.27	24.1	46.43	144	97.67	859	99.94		
0.0215	0.00	0.128	0.00	0.767	3.69	4.58	18.03	27.4	49.02	163	98.03	976	100.00		
0.0244	0.00	0.146	0.08	0.872	4.12	5.21	19.89	31.1	51.97	186	98.11	1110	100.00		
0.0278	0.00	0.166	0.20	0.991	4.59	5.92	21.86	35.3	55.39	211	98.11	1260	100.00		
0.0315	0.00	0.188	0.36	1.13	5.13	6.72	23.93	40.1	59.37	240	98.11	1430	100.00		
0.0358	0.00	0.214	0.55	1.28	5.74	7.64	26.09	45.6	63.90	272	98.11	1630	100.00		
0.0407	0.00	0.243	0.77	1.45	6.45	8.68	28.31	51.8	68.92	310	98.14	1850	100.00		
0.0463	0.00	0.276	1.02	1.65	7.26	9.86	30.57	58.9	74.23	352	98.27	2100	100.00		
0.0526	0.00	0.314	1.30	1.88	8.19	11.2	32.85	66.9	79.56	400	98.49	2390	100.00		

Measurement Details

Project Number MI5008-NOV22
Sample Name Average of 'CH-3 -75 um'
Operator MW

Measurement Details

Measurement Date Time 12/1/2022 7:59:21 AM
Result Source Averaged
SOP File Name DryDefaultM3000.msop
Record Number 16

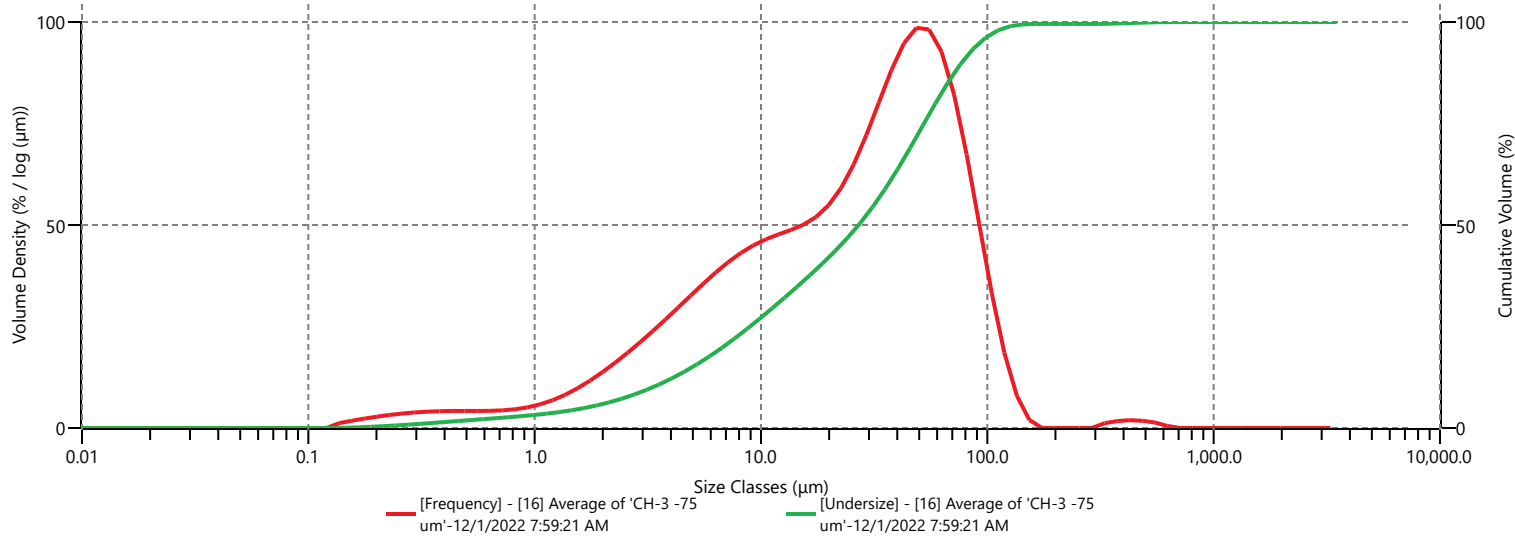
Analysis

Particle Name Default
Particle Refractive Index 1.520
Particle Absorption Index 0.100
Dispersant Name Dry dispersion
Dispersant Refractive Index 1.000
Scattering Model Mie
Analysis Model General Purpose
Weighted Residual 0.22 %
Laser Obscuration 5.61 %

Result

Concentration 0.0047 %
Span 2.735
Uniformity 0.938
Dv (10) 3.31 μm
Dv (50) 27.0 μm
Dv (80) 59.0 μm

Frequency (ISO) and Undersize



Result

Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under
0.0100	0.00	0.0597	0.00	0.357	1.26	2.13	6.31	12.7	32.12	76.0	89.58	454	99.80	2710	100.00
0.0114	0.00	0.0679	0.00	0.405	1.49	2.42	7.20	14.5	34.83	86.4	93.32	516	99.90	3080	100.00
0.0129	0.00	0.0771	0.00	0.460	1.72	2.75	8.23	16.4	37.61	98.1	96.11	586	99.97	3500	100.00
0.0147	0.00	0.0876	0.00	0.523	1.95	3.12	9.41	18.7	40.49	111	97.95	666	100.00		
0.0167	0.00	0.0995	0.00	0.594	2.19	3.55	10.73	21.2	43.53	127	98.98	756	100.00		
0.0189	0.00	0.113	0.00	0.675	2.42	4.03	12.22	24.1	46.81	144	99.42	859	100.00		
0.0215	0.00	0.128	0.00	0.767	2.66	4.58	13.86	27.4	50.41	163	99.53	976	100.00		
0.0244	0.00	0.146	0.07	0.872	2.92	5.21	15.67	31.1	54.41	186	99.53	1110	100.00		
0.0278	0.00	0.166	0.17	0.991	3.20	5.92	17.63	35.3	58.85	211	99.53	1260	100.00		
0.0315	0.00	0.188	0.29	1.13	3.52	6.72	19.76	40.1	63.73	240	99.53	1430	100.00		
0.0358	0.00	0.214	0.45	1.28	3.90	7.64	22.02	45.6	68.99	272	99.53	1630	100.00		
0.0407	0.00	0.243	0.63	1.45	4.35	8.68	24.41	51.8	74.45	310	99.53	1850	100.00		
0.0463	0.00	0.276	0.82	1.65	4.90	9.86	26.91	58.9	79.89	352	99.60	2100	100.00		
0.0526	0.00	0.314	1.04	1.88	5.55	11.2	29.48	66.9	85.03	400	99.69	2390	100.00		

Measurement Details

Project Number MI5008-NOV22
Sample Name Average of 'CH-5 -75 um'
Operator MW

Measurement Details

Measurement Date Time 12/1/2022 8:04:58 AM
Result Source Averaged
SOP File Name DryDefaultM3000.msop
Record Number 24

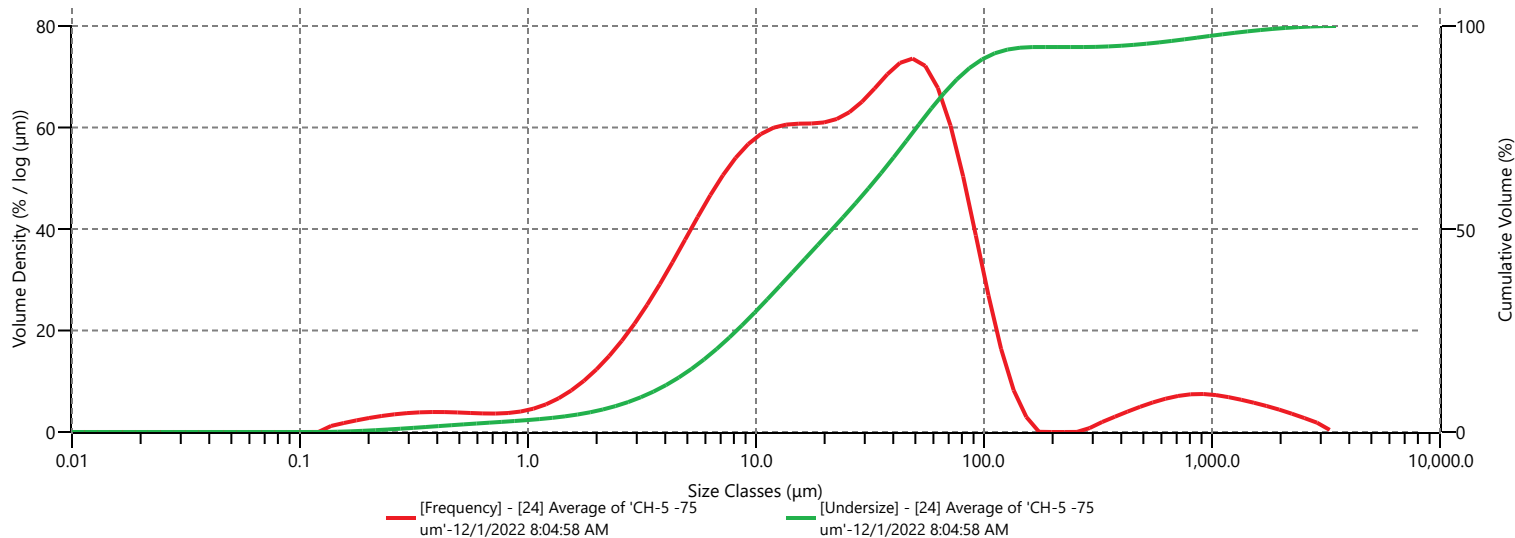
Analysis

Particle Name Default
Particle Refractive Index 1.520
Particle Absorption Index 0.100
Dispersant Name Dry dispersion
Dispersant Refractive Index 1.000
Scattering Model Mie
Analysis Model General Purpose
Weighted Residual 0.22 %
Laser Obscuration 8.72 %

Result

Concentration 0.0076 %
Span 3.911
Uniformity 3.540
Dv (10) 3.57 μm
Dv (50) 21.6 μm
Dv (80) 59.4 μm

Frequency (ISO) and Undersize



Result

Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under	Size (μm)	% Volume Under
0.0100	0.00	0.0597	0.00	0.357	1.23	2.13	5.55	12.7	35.98	76.0	86.85	454	95.36	2710	99.88
0.0114	0.00	0.0679	0.00	0.405	1.45	2.42	6.38	14.5	39.33	86.4	89.64	516	95.63	3080	99.98
0.0129	0.00	0.0771	0.00	0.460	1.67	2.75	7.38	16.4	42.70	98.1	91.79	586	95.96	3500	100.00
0.0147	0.00	0.0876	0.00	0.523	1.88	3.12	8.56	18.7	46.07	111	93.29	666	96.32		
0.0167	0.00	0.0995	0.00	0.594	2.09	3.55	9.95	21.2	49.45	127	94.19	756	96.71		
0.0189	0.00	0.113	0.00	0.675	2.29	4.03	11.56	24.1	52.87	144	94.65	859	97.12		
0.0215	0.00	0.128	0.00	0.767	2.49	4.58	13.41	27.4	56.37	163	94.81	976	97.54		
0.0244	0.00	0.146	0.07	0.872	2.70	5.21	15.51	31.1	59.97	186	94.82	1110	97.94		
0.0278	0.00	0.166	0.16	0.991	2.93	5.92	17.86	35.3	63.73	211	94.82	1260	98.32		
0.0315	0.00	0.188	0.29	1.13	3.18	6.72	20.45	40.1	67.64	240	94.82	1430	98.68		
0.0358	0.00	0.214	0.44	1.28	3.48	7.64	23.26	45.6	71.67	272	94.82	1630	99.00		
0.0407	0.00	0.243	0.62	1.45	3.85	8.68	26.25	51.8	75.75	310	94.86	1850	99.28		
0.0463	0.00	0.276	0.81	1.65	4.30	9.86	29.40	58.9	79.75	352	94.97	2100	99.52		
0.0526	0.00	0.314	1.02	1.88	4.86	11.2	32.65	66.9	83.50	400	95.14	2390	99.72		



SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2H0
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Mineralogy

Attn : C. Gunning

07-December-2022

Date Rec. : 29 November 2022
LR Report : CA02460-NOV22
Project : Custom Min
Client Ref : MI5008-NOV22 | IBD

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Sample ID	SiO2 %	Al2O3 %	Fe2O3 %	MgO %	CaO %	Na2O %	K2O %	TiO2 %	P2O5 %	MnO %	Cr2O3 %	V2O5 %	LOI %	Sum %	S %	C(t) %
1: CH-1	67.1	14.9	3.63	1.60	3.23	5.07	1.44	0.33	0.08	0.06	0.04	< 0.01	1.72	99.2	0.04	0.14
2: CH-2	66.2	14.8	3.90	1.79	3.68	4.97	1.51	0.35	0.09	0.05	0.05	0.01	2.42	99.9	0.04	0.33
3: CH-3	63.4	14.9	4.47	2.00	4.16	4.60	1.60	0.41	0.09	0.07	0.05	0.02	3.81	99.6	0.05	0.66
4: CH-4	65.2	15.4	3.84	1.62	3.14	4.78	1.86	0.39	0.09	0.05	0.03	< 0.01	3.23	99.6	0.06	0.32
5: CH-5	58.4	15.8	5.97	2.59	5.53	4.28	1.65	0.59	0.15	0.10	0.03	0.02	4.43	99.5	0.04	0.82
6: CH-1 -75um	64.8	14.5	4.57	1.98	4.10	4.39	1.64	0.53	0.13	0.07	0.03	< 0.01	2.81	99.5	0.04	0.39
7: CH-2 -75um	64.8	14.6	4.56	1.95	4.03	4.48	1.66	0.53	0.12	0.06	0.03	0.01	2.55	99.4	0.04	0.36
8: CH-3 -75um	62.3	14.4	4.94	2.17	4.57	4.13	1.64	0.58	0.15	0.08	0.03	0.02	4.16	99.2	0.15	0.71
9: CH-4 -75um	59.7	13.9	4.94	2.31	5.21	3.95	1.56	0.60	0.15	0.07	< 0.01	0.01	6.37	98.8	0.16	0.58
10: CH-5 -75um	58.7	14.6	5.80	2.71	5.20	3.40	1.79	0.60	0.15	0.10	0.03	0.02	6.00	99.1	0.19	0.88

Control Quality Assay
Not Suitable for Commercial Exchange

OnLine LIMS

0003148401



SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2H0
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report :

CA02460-NOV22

Sarah Thyret-Arbour

Technologist, Mineral Services, Analytical



SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2H0
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Osisko Mining Inc.

Attn : Vanessa Millette

1100 Av. des Canadiens-de-Montreal #300
Montreal, Quebec
H3B2S2, Canada

Phone: 418-317-0421
Fax:

Quebec MA200-Met 1.2 Digest

Project : PO#OSK-674

04-January-2023

Date Rec. : 13 December 2022

LR Report: CA11021-DEC22

Reference: Windfall Silica Study - PO#OSK-674

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS


Final Report

Analysis	1: Analysis Start Date	2: Analysis Start Time Completed	3: Analysis DateCompleted	4: Analysis Time Completed	5: CH-1	6: CH-2	7: CH-3	8: CH-4	9: CH-5
Sample Date & Time					01-Oct-22 13:40	01-Oct-22 14:14	01-Oct-22 14:50	01-Oct-22 15:25	01-Oct-22 15:50
Hg [ug/g]	03-Jan-23	14:04	03-Jan-23	15:12	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Ag [ug/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Al [ug/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	7200	9000	6600	6900	11000
As [ug/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	3.9	3.3	9.5	31	3.7
B [ug/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	1	1	< 1	1	< 1
Be [ug/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	0.10	0.09	0.11	0.11	0.15
Bi [ug/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	0.29	0.10	< 0.09	< 0.09	0.18
Ca [ug/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	6100	11000	15000	25000	24000
Cd [ug/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.04
Co [ug/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	8.0	10	11	23	28
Cr [ug/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	15	31	23	21	34
Fe [ug/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	19000	19000	19000	17000	32000
K [ug/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	890	1400	1300	1500	880
Li [ug/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	11	13	14	13	17
Mg [ug/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	4800	7700	7200	6400	8300
Mn [ug/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	290	280	340	400	780
Mo [ug/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	3.8	1.2	0.8	1.0	0.7
Na [ug/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	850	890	770	870	730
Ni [ug/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	14	35	24	30	40

OnLine LIMS

0003180125

Analysis	1: Analysis Start Date	2: Analysis Start Time Completed	3: Analysis DateCompleted	4: Analysis Time Completed	5: CH-1	6: CH-2	7: CH-3	8: CH-4	9: CH-5
P [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	270	300	380	790	620
Pb [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	5.8	2.1	2.1	2.7	1.3
Sb [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8
Se [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7
Sr [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	29	24	27	49	33
Ti [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	310	350	330	360	430
Tl [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	0.05	0.03	0.04	0.06	0.02
U [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	1.5	0.24	0.31	0.25	0.16
V [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	31	20	16	25	32
Zn [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	30	28	28	30	46

Catharine Arnold

Catharine Arnold, B.Sc., C.Chem
Project Specialist,
Environment, Health & Safety

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - K0L 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Project : PO#OSK-619

02-December-2022

Osisko Mining Inc.

Attn : Kim Nguyen

1100 Avenues des Canadiens-de-Montreal, Bureau
 Montreal, QC
 H3B- 2S2, Canada

Phone: 514-206-3917
 Fax:

Date Rec. : 23 November 2022
LR Report: CA11025-NOV22
Reference: 16159-12-4

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Sample ID	Sulphur (total) %	Carbon (total) %
1: Analysis Start Date	29-Nov-22	29-Nov-22
2: Analysis Start Time	09:33	09:33
3: Analysis Completed Date	29-Nov-22	29-Nov-22
4: Analysis Completed Time	13:36	13:36
5: Zone 1 - Mix 1	2.30	1.26
6: Zone 1 - Mix 2	2.04	0.749
7: Zone 1 - Mix 3	2.49	0.963
8: Zone 2 - Mix 1	2.12	0.803
9: Zone 2 - Mix 2	2.01	0.804
10: Zone 2 - Mix 3	2.10	1.37
11: Zone 3 - Mix 1	3.61	1.35
12: Zone 3 - Mix 2	5.31	0.658
13: Zone 3 - Mix 3	4.56	0.741

Chris Sullivan



Chris Sullivan, B.Sc., C.Chem
 Project Specialist,
 Environment, Health & Safety

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - K0L 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Project : PO#OSK-674

22-December-2022

Osisko Mining Inc.

Attn : Vanessa Millette

Date Rec. : 23 November 2022
LR Report: CA11026-NOV22

1100 Av. des Canadiens-de-Montreal #300
 Montreal, Quebec
 H3B2S2, Canada

Copy: #1

Phone: 418-317-0421
 Fax:

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	1: Analysis Start Date	2: Analysis Start Time Completed	3: Analysis DateCompleted	4: Analysis Time	5: Zone 1 - Mix 1	6: Zone 1 - Mix 2	7: Zone 1 - Mix 3	8: Zone 2 - Mix 1	9: Zone 2 - Mix 2
Sample Date & Time					N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Hg [µg/g]	08-Dec-22	12:03	08-Dec-22	14:56	0.24	0.14	0.15	0.11	0.13
Ag [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	< 0.5	0.6	0.5	< 0.5	< 0.5
Al [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	910	630	610	710	850
As [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	120	120	130	110	98
B [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Be [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	0.04	0.05	0.04	0.04	0.05
Bi [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	0.19	0.40	0.38	0.72	1.2
Ca [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	16000	11000	13000	12000	13000
Cd [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	0.82	1.0	0.96	0.78	0.50
Co [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	8.3	4.1	7.9	6.8	9.2
Cr [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	85	67	40	58	62
Fe [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	26000	23000	26000	23000	25000
K [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	230	200	180	190	220
Li [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	2	< 2	< 2	< 2	2
Mg [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	6900	4800	5500	4600	5100
Mn [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	410	340	350	290	340
Mo [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	2.5	3.8	3.8	5.2	5.9
Na [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	77	44	31	39	49
Ni [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	29	15	28	26	30
P [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	140	91	100	130	140
Pb [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	190	190	190	180	200
Sb [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	3.0	2.7	2.9	4.1	4.9
Se [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	0.8	1.0	1.1	0.9	1.1
Sr [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	16	11	13	12	14
Ti [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	6.6	4.0	4.3	4.2	4.6
Tl [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.02
U [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	0.19	0.25	0.18	0.19	0.20
V [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	3	2	2	2	3
Zn [µg/g]	21-Dec-22	02:46	22-Dec-22	12:59	170	180	170	120	97

Analysis	10: Zone 2 - Mix 3	11: Zone 3 - Mix 1	12: Zone 3 - Mix 2	13: Zone 3 - Mix 3
Sample Date & Time	N/A	N/A	N/A	N/A

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
 Lakefield - Ontario - KOL 2H0
 Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Project : PO#OSK-674

LR Report : CA11026-NOV22

Analysis	10:	11:	12:	13:
	Zone 2 - Mix 3	Zone 3 - Mix 1	Zone 3 - Mix 2	Zone 3 - Mix 3
Hg [ug/g]	0.18	0.09	0.26	0.20
Ag [ug/g]	0.6	< 0.5	0.5	0.8
Al [ug/g]	1100	1500	1200	1800
As [ug/g]	95	170	110	230
B [ug/g]	< 1	< 1	< 1	< 1
Be [ug/g]	0.04	0.06	0.06	0.08
Bi [ug/g]	0.50	2.1	4.1	5.7
Ca [ug/g]	21000	19000	10000	21000
Cd [ug/g]	0.55	0.33	3.2	2.1
Co [ug/g]	8.2	13	9.1	18
Cr [ug/g]	110	140	110	150
Fe [ug/g]	28000	43000	35000	66000
K [ug/g]	260	300	280	370
Li [ug/g]	3	4	3	4
Mg [ug/g]	8900	8500	4200	10000
Mn [ug/g]	560	520	280	580
Mo [ug/g]	6.4	5.8	7.7	6.3
Na [ug/g]	97	77	76	84
Ni [ug/g]	28	30	24	34
P [ug/g]	170	240	210	350
Pb [ug/g]	200	180	200	190
Sb [ug/g]	3.3	3.1	4.5	6.0
Se [ug/g]	0.8	0.7	1.2	1.5
Sr [ug/g]	19	17	12	19
Ti [ug/g]	4.4	5.8	4.8	7.4
Tl [ug/g]	0.02	0.03	0.02	0.03
U [ug/g]	0.17	0.18	0.23	0.14
V [ug/g]	4	4	3	4
Zn [ug/g]	110	54	300	190

Catharine Arnold
 Catharine Arnold, B.Sc., C.Chem
 Project Specialist,
 Environment, Health & Safety



SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - K0L 2H0
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Project : PO#OSK-619

02-December-2022

Osisko Mining Inc.

Attn : Kim Nguyen

Date Rec. : 23 November 2022
LR Report: CA11027-NOV22

1100 Avenues des Canadiens-de-Montreal, Bureau
Montreal, QC
H3B- 2S2, Canada

Copy: #1

Phone: 514-206-3917
Fax:

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	1: Analysis Start Date	2: Analysis Start Time Completed	3: Analysis DateCompleted	4: Analysis Time	5: Zone 1 - Mix 1	6: Zone 1 - Mix 2	7: Zone 1 - Mix 3	8: Zone 2 - Mix 1	9: Zone 2 - Mix 2	10: Zone 2 - Mix 3
SiO2 [%]	27-Nov-22	23:35	01-Dec-22	10:18	67.4	70.4	70.9	69.5	68.5	66.9
Al2O3 [%]	27-Nov-22	23:35	01-Dec-22	10:18	11.1	10.3	10.3	10.8	11.8	11.2
Fe2O3 [%]	27-Nov-22	23:35	01-Dec-22	10:18	5.32	4.60	4.89	4.93	4.94	4.85
MgO [%]	27-Nov-22	23:35	01-Dec-22	10:18	1.79	1.62	1.48	1.50	1.55	1.98
CaO [%]	27-Nov-22	23:35	01-Dec-22	10:18	3.09	2.73	2.41	2.53	2.43	3.52
Na2O [%]	27-Nov-22	23:35	01-Dec-22	10:18	0.63	0.40	0.39	0.42	0.48	0.64
K2O [%]	27-Nov-22	23:35	01-Dec-22	10:18	2.61	2.56	2.60	2.67	2.97	2.60
TiO2 [%]	27-Nov-22	23:35	01-Dec-22	10:18	0.28	0.21	0.22	0.26	0.28	0.27
P2O5 [%]	27-Nov-22	23:35	01-Dec-22	10:18	0.05	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05
MnO [%]	27-Nov-22	23:35	01-Dec-22	10:18	0.07	0.07	0.06	0.06	0.05	0.08
Cr2O3 [%]	27-Nov-22	23:35	01-Dec-22	10:18	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.06
V2O5 [%]	27-Nov-22	23:35	01-Dec-22	10:18	0.01	< 0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
LOI [%]	27-Nov-22	23:35	01-Dec-22	10:18	4.69	4.28	4.17	4.44	4.04	4.49
Sum [%]	27-Nov-22	23:35	01-Dec-22	10:18	97.1	97.3	97.6	97.3	97.2	96.6

Analysis	11: Zone 3 - Mix 1	12: Zone 3 - Mix 2	13: Zone 3 - Mix 3
SiO2 [%]	60.5	59.4	59.2
Al2O3 [%]	12.0	12.1	12.1
Fe2O3 [%]	8.38	9.95	9.10
MgO [%]	2.09	1.97	2.00
CaO [%]	3.57	2.99	3.28
Na2O [%]	0.72	0.66	0.62
K2O [%]	2.80	2.90	2.93
TiO2 [%]	0.48	0.51	0.50
P2O5 [%]	0.09	0.09	0.09
MnO [%]	0.08	0.08	0.07
Cr2O3 [%]	0.08	0.07	0.07
V2O5 [%]	0.02	0.01	0.01
LOI [%]	5.46	6.20	6.09
Sum [%]	96.3	96.9	96.1

SGS Canada Inc.

P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2H0
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Project : PO#OSK-619

LR Report : CA11027-NOV22

Chris Sullivan



Chris Sullivan, B.Sc., C.Chem
Project Specialist,
Environment, Health & Safety

Quantitative X-Ray Diffraction by Rietveld Refinement

Report Prepared for: Environmental Services
Project Number/ LIMS No. Custom MIN/MI5008-NOV22
Sample Receipt: November 7, 2022
Sample Analysis: December 13, 2022
Reporting Date: December 14, 2022

Instrument: BRUKER AXS D8 Advance Diffractometer
Test Conditions: Co radiation, 35 kV, 40 mA
Regular Scanning: Step: 0.02°, Step time: 1s, 2θ range: 3-80°
Interpretations: PDF2/PDF4 powder diffraction databases issued by the International Center for Diffraction Data (ICDD). DiffracPlus Eva and Topas software.
Detection Limit: 0.5-2%. Strongly dependent on crystallinity.

Contents:
1) Method Summary
2) Quantitative XRD Results
3) XRD Pattern(s)



Zhihai (Adrian) Zhang, Ph.D.
Junior Mineralogist



Huyun Zhou, Ph.D., P.Geo.
Senior Mineralogist

ACCREDITATION: SGS Natural Resources Lakefield is accredited to the requirements of ISO/IEC 17025 for specific tests as listed on our scope of accreditation, including geochemical, mineralogical and trade mineral tests. To view a list of the accredited methods, please visit the following website and search SGS Canada Inc. - Minerals: <https://www.scc.ca/en/search/palcan>.



Method Summary

The Rietveld Method of Mineral Identification by XRD (ME-LR-MIN-MET-MN-D05) method used by SGS Natural Resources is accredited to the requirements of ISO/IEC 17025.

Mineral Identification and Interpretation:

Mineral identification and interpretation involves matching the diffraction pattern of an unknown material to patterns of single-phase reference materials. The reference patterns are compiled by the Joint Committee on Powder Diffraction Standards - International Center for Diffraction Data (JCPDS-ICDD) database and released on software as Powder Diffraction Files (PDF).

Interpretations do not reflect the presence of non-crystalline and/or amorphous compounds, except when internal standards have been added by request. Mineral proportions may be strongly influenced by crystallinity, crystal structure and preferred orientations. Mineral or compound identification and quantitative analysis results should be accompanied by supporting chemical assay data or other additional tests.

Quantitative Rietveld Analysis:

Quantitative Rietveld Analysis is performed by using Topas 4.2 (Bruker AXS), a graphics based profile analysis program built around a non-linear least squares fitting system, to determine the amount of different phases present in a multicomponent sample. Whole pattern analyses are predicated by the fact that the X-ray diffraction pattern is a total sum of both instrumental and specimen factors. Unlike other peak intensity-based methods, the Rietveld method uses a least squares approach to refine a theoretical line profile until it matches the obtained experimental patterns.

Rietveld refinement is completed with a set of minerals specifically identified for the sample. Zero values indicate that the mineral was included in the refinement calculations, but the calculated concentration was less than 0.05 wt%. Minerals not identified by the analyst are not included in refinement calculations for specific samples and are indicated with a dash.

SiO₂ (alpha quartz) is determined through the addition of a known quantity of a standard material to the sample. For samples containing high amounts of alpha quartz (>80%), the determination is made by the Rietveld refinement method. Accuracy is +/- 10% relative to the reported value. The detection limit is 0.1%.

SiO₂ (cristobalite and tridymite) is determined by Rietveld quantitative X-ray diffraction analysis using the alpha quartz quantified through the standard addition technique.

DISCLAIMER: This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.

WARNING: The sample(s) to which the findings recorded herein (the "Findings") relate was(were) drawn and / or provided by the Client or by a third party acting at the Client's direction. The Findings constitute no warranty of the sample's representativeness of any goods and strictly relate to the sample(s). The Company accepts no liability with regard to the origin or source from which the sample(s) is/are said to be extracted.

Summary of Rietveld Quantitative Analysis X-Ray Diffraction Results

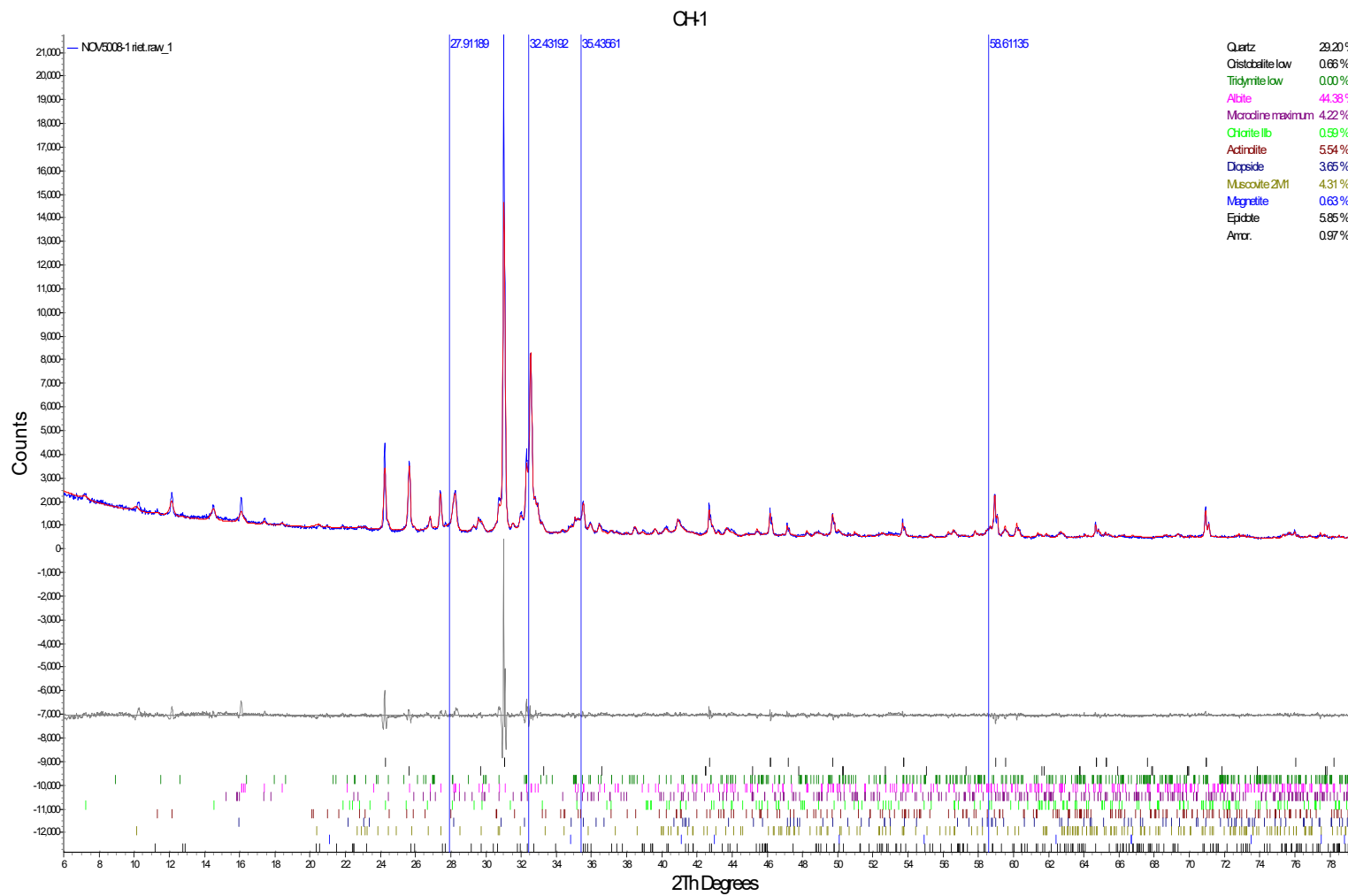
Mineral/Compound	CH-1	CH-1 - 75um	CH-2	CH-2 - 75um	CH-3	CH-3 - 75um	CH-4	CH-4 - 75um	CH-5	CH-5 - 75um
	(wt %)	(wt %)	(wt %)	(wt %)	(wt %)	(wt %)	(wt %)	(wt %)	(wt %)	(wt %)
Alpha Quartz	29.2	29.1	28.5	27.6	25.9	24.4	26.5	25.8	22.7	28.2
Cristobalite	0.7	0.9	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tridymite	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Albite	44.4	37.5	45.8	41.2	37.0	36.1	40.4	35.5	39.6	30.2
Microcline	4.2	6.8	5.7	5.3	8.2	8.0	10.3	10.4	5.6	4.1
Chlorite	0.6	0.7	4.6	3.5	2.5	2.7	3.6	4.7	10.3	6.0
Actinolite	5.5	5.3	4.4	5.4	3.9	5.3	2.9	5.1	4.0	4.9
Diopside	3.7	3.9	3.2	3.0	2.6	2.2	3.2	3.4	5.1	2.6
Muscovite	4.3	2.8	2.5	2.9	2.9	2.8	3.1	3.7	5.2	7.9
Magnetite	0.6	0.5	0.8	0.7	1.2	1.0	0.6	0.8	0.1	0.7
Epidote	5.9	5.9	4.0	4.8	3.5	5.5	3.8	4.2	5.4	3.4
Calcite	-	-	-	-	-	0.9	-	0.6	0.1	2.5
Gypsum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3
Ankerite	-	-	-	-	3.9	1.6	-	-	-	-
Amorphous Content	1.0	6.6	0.5	4.6	8.5	9.7	5.6	5.7	1.9	9.1
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

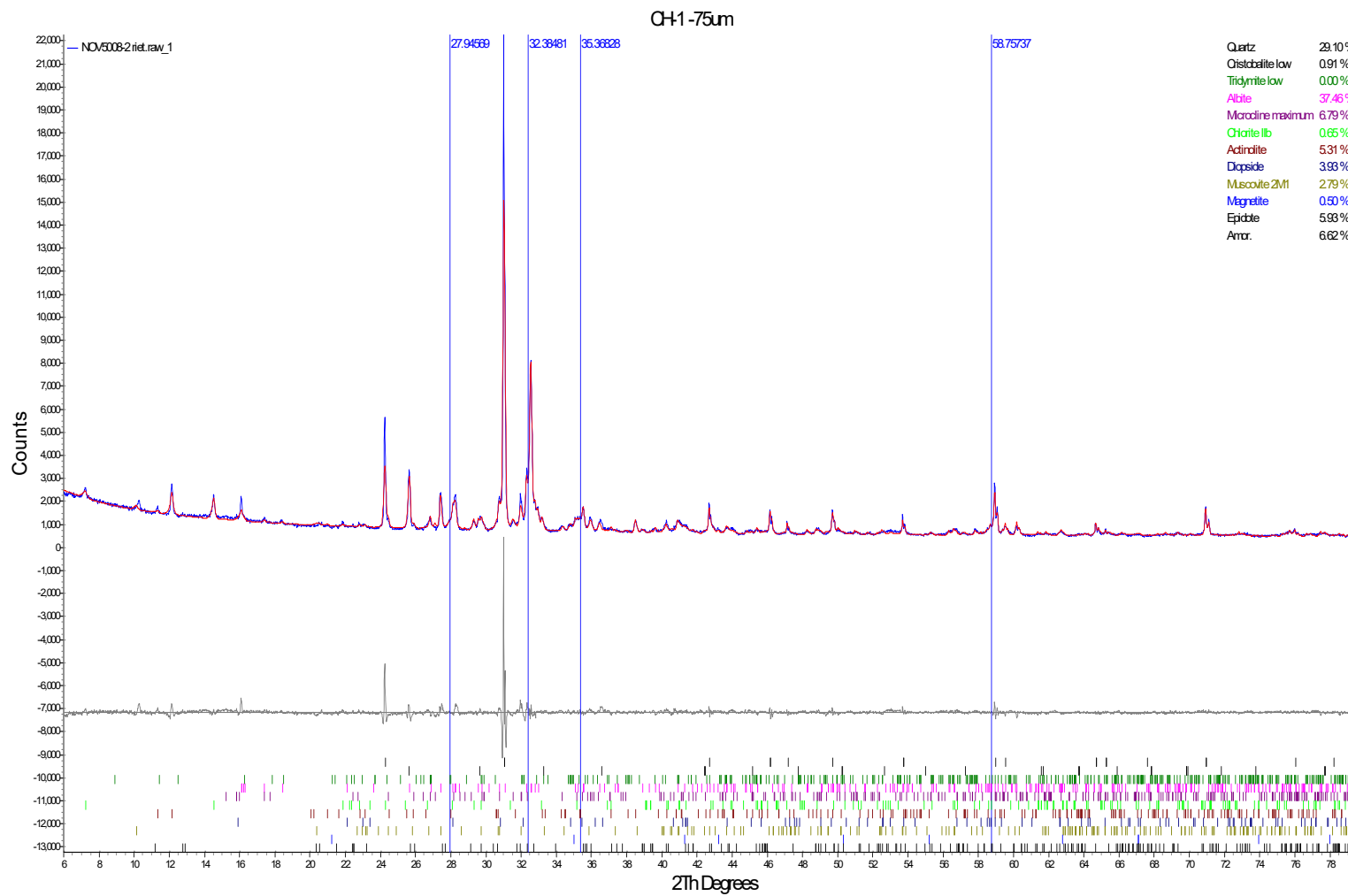
Zero values indicate that the mineral was included in the refinement, but the calculated concentration is below a measurable value.

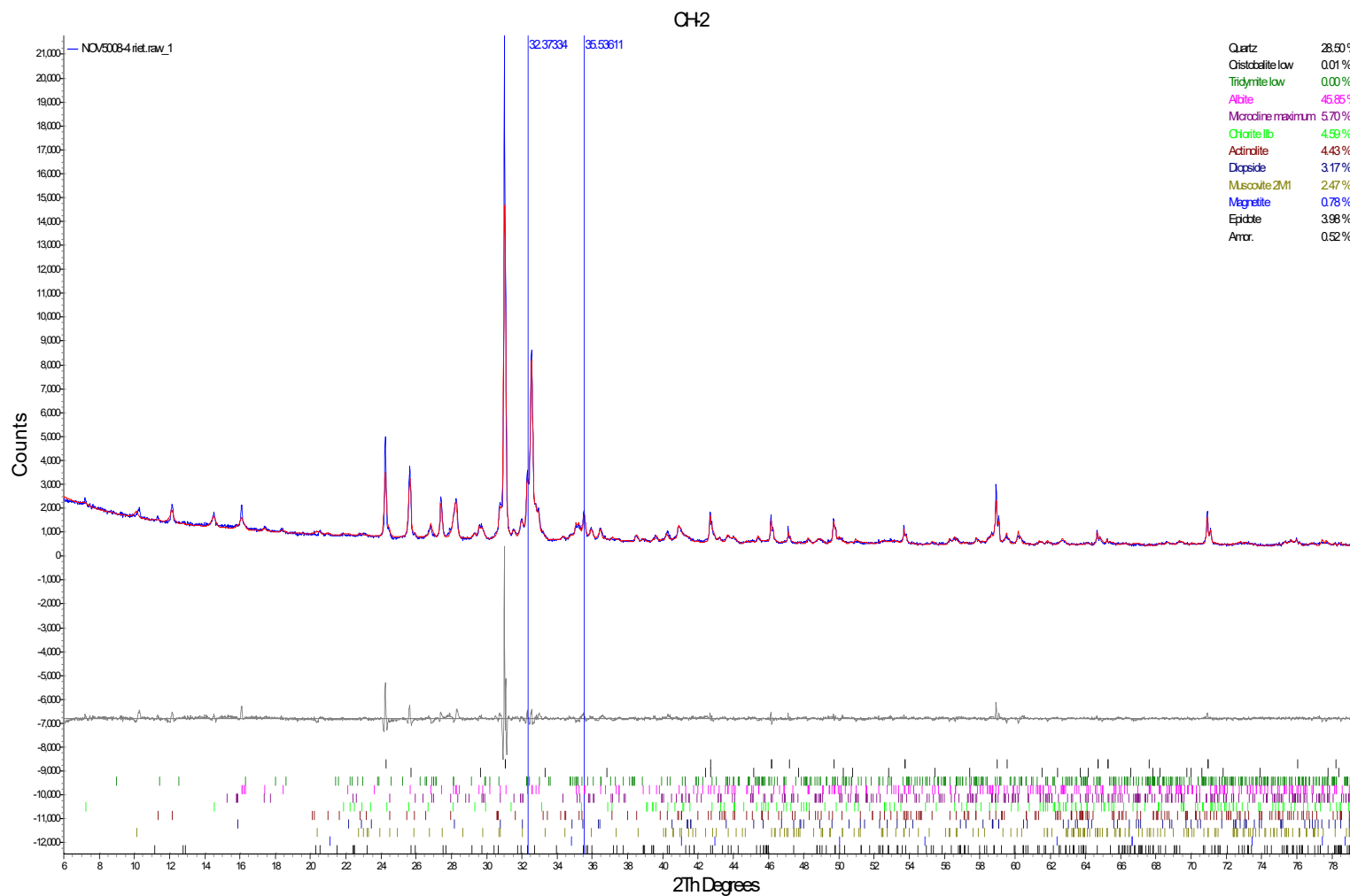
Dashes indicate that the mineral was not identified by the analyst and not included in the refinement calculation for the sample.

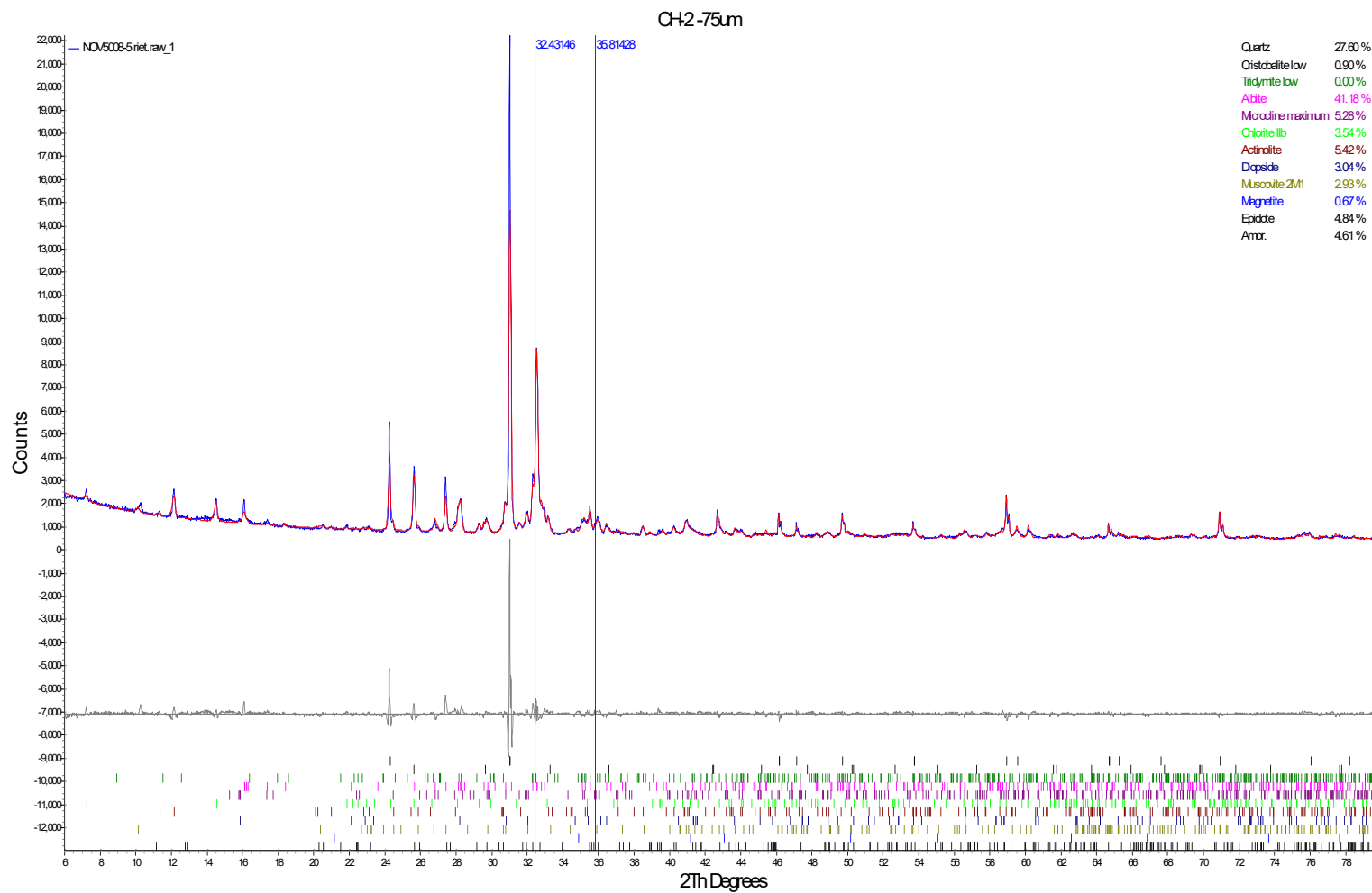
The weight percent quantities indicated have been normalized to a sum of 100%.

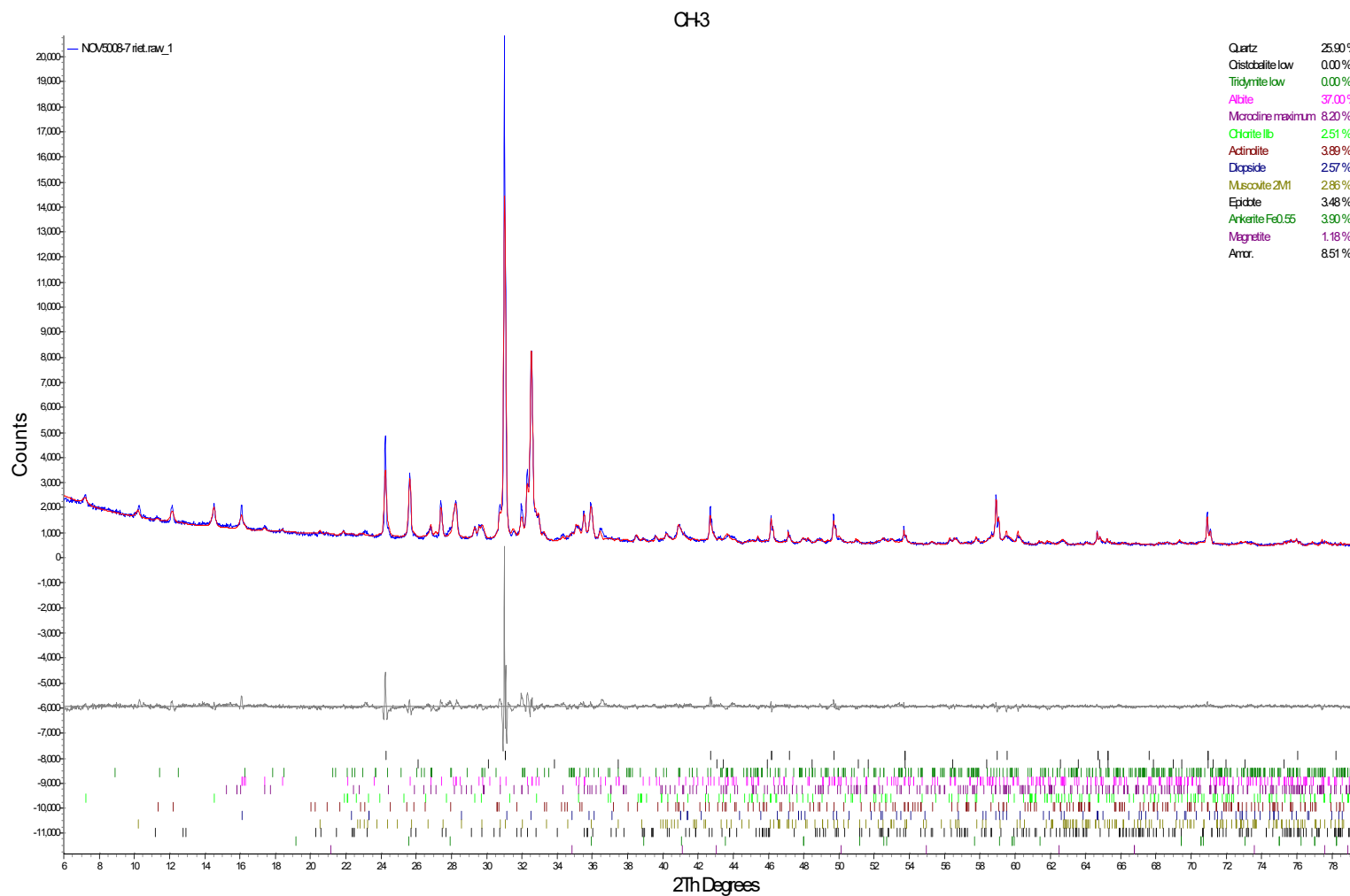
Mineral/Compound	Formula
Alpha Quartz	SiO ₂
Cristobalite	SiO ₂
Tridymite	SiO ₂
Albite	NaAlSi ₃ O ₈
Microcline	KAlSi ₃ O ₈
Chlorite	(Fe,(Mg,Mn) ₅ ,Al)(Si ₃ Al)O ₁₀ (OH) ₈
Actinolite	Ca ₂ (Mg,Fe) ₅ Si ₈ O ₂₂ (OH) ₂
Diopside	CaMgSi ₂ O ₆
Muscovite	KAl ₂ (AlSi ₃ O ₁₀)(OH) ₂
Magnetite	Fe ₃ O ₄
Epidote	Ca ₂ (Al,Fe)Al ₂ O(SiO ₄)(Si ₂ O ₇)(OH)
Calcite	CaCO ₃
Gypsum	CaSO ₄ ·2H ₂ O
Ankerite	CaFe(CO ₃) ₂

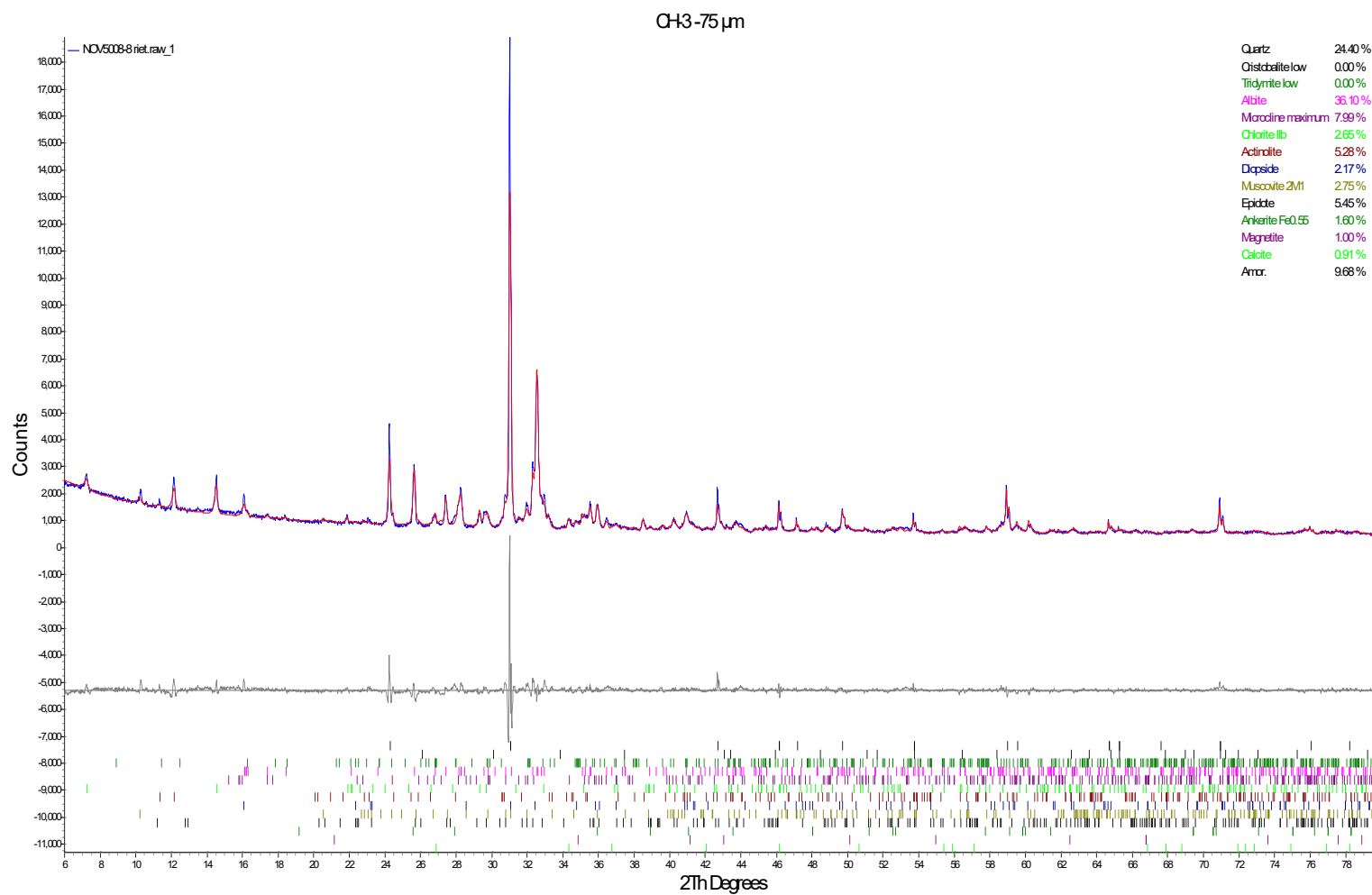


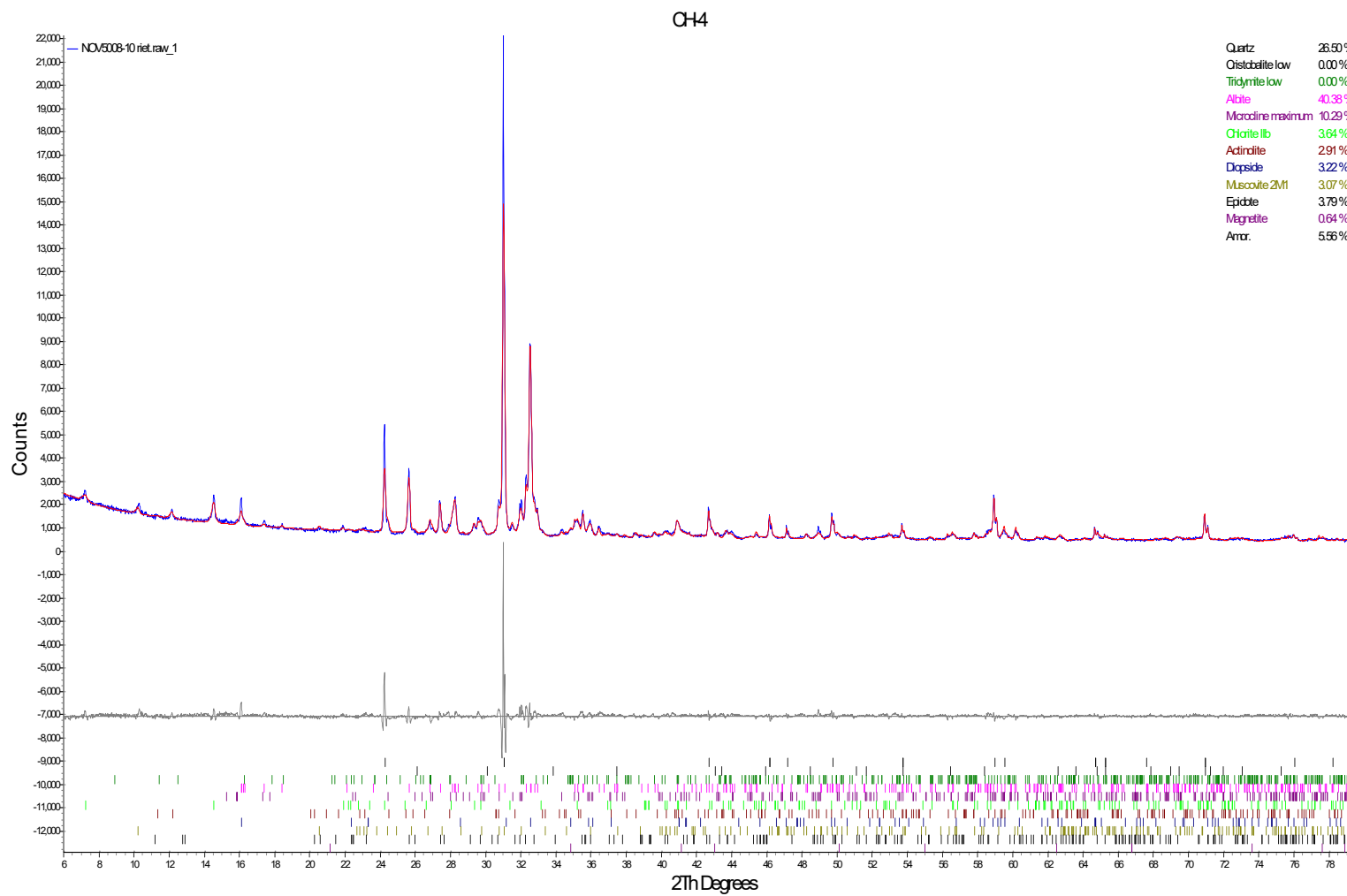


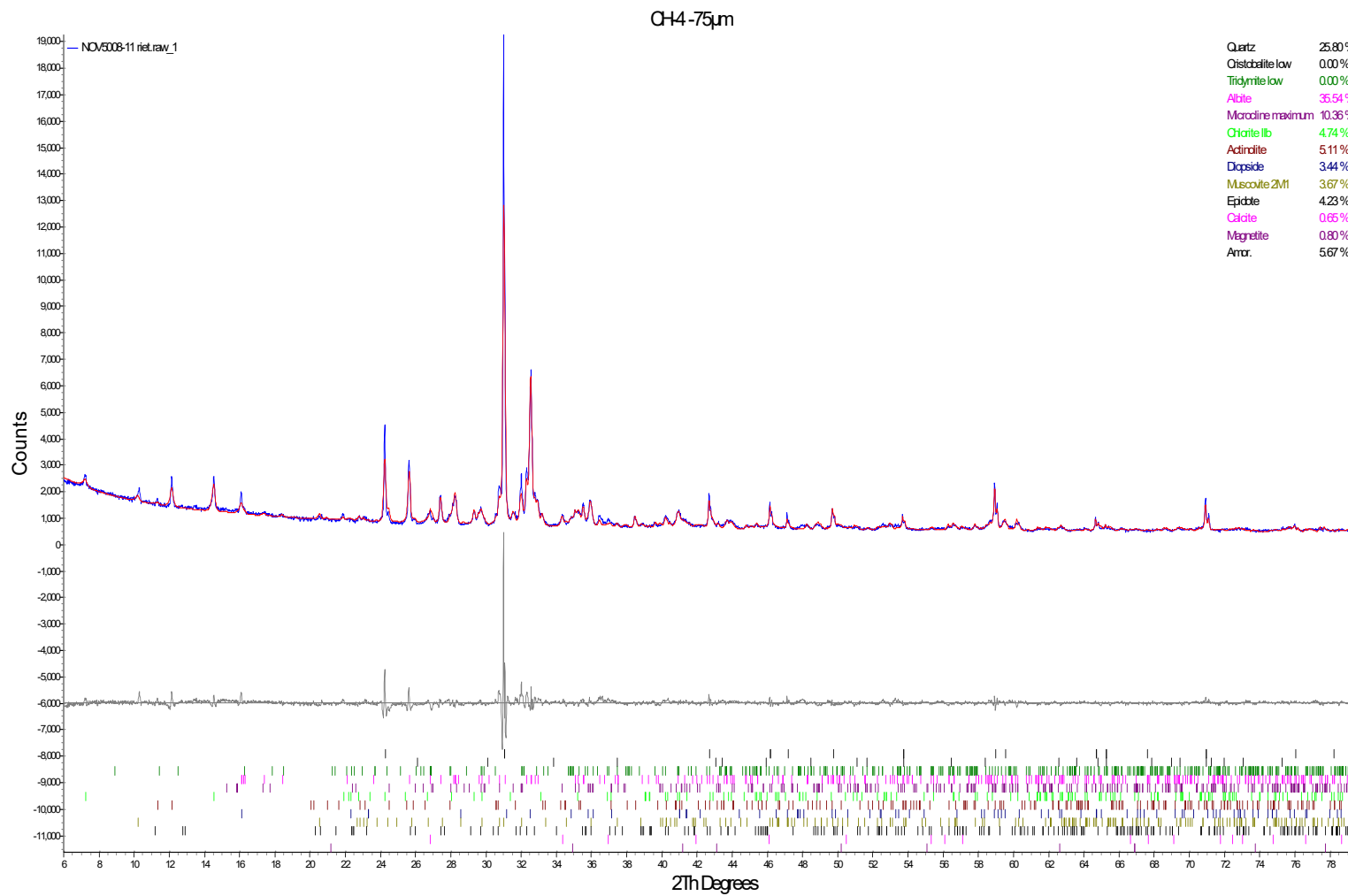


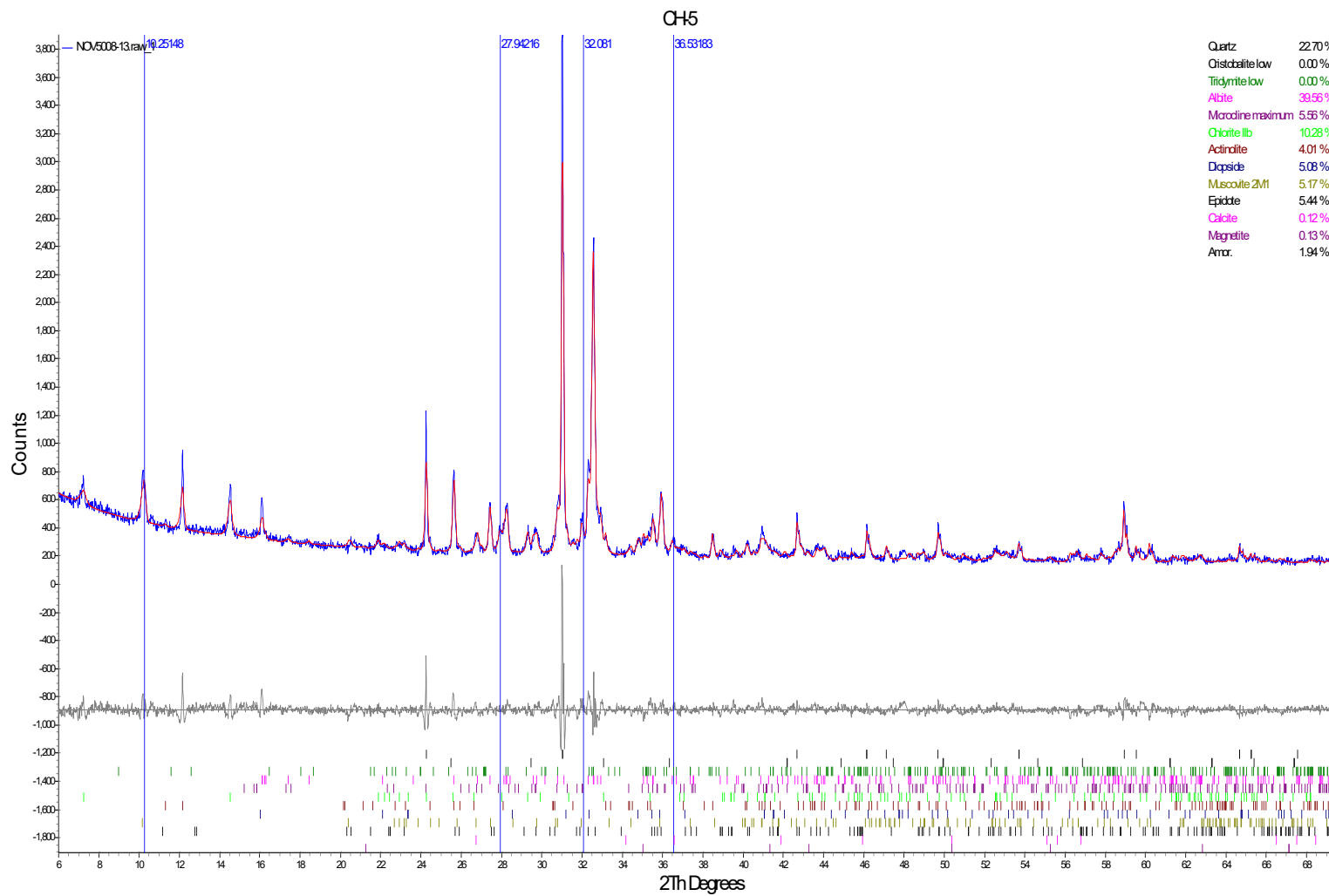


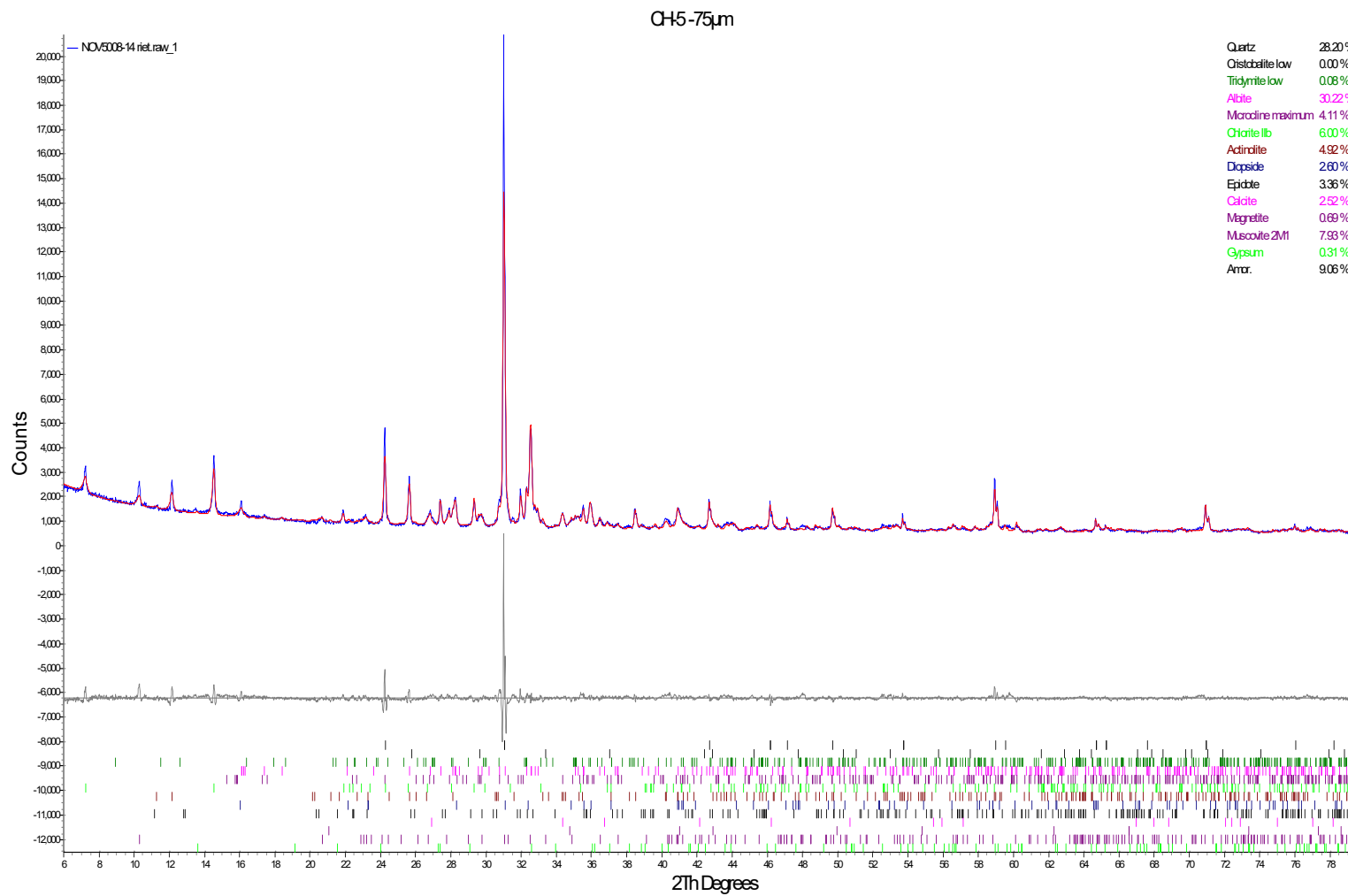














ANNEXE C

Conditions et limitations

CONDITIONS GÉNÉRALES ET LIMITATIONS
RAPPORT D'EXPERTISE TECHNIQUE

UTILISATION DU RAPPORT ET DE SON CONTENU

Ce rapport a été préparé pour l'usage exclusif du Client (Minière Osisko Inc.) ou de ses agents. Les données factuelles, les interprétations, les commentaires ainsi que les recommandations qu'il contient sont spécifiques à l'étude qu'il couvre et ne s'appliquent à aucun autre projet ou autre site. Ce rapport doit être lu dans son ensemble, puisque des sections pourraient être faussement interprétées lorsque prises individuellement ou hors contexte. Par ailleurs, le texte de la version finale de ce rapport prévaut sur tout autre texte, opinion ou version préliminaire émis par WSP Canada Inc..

À moins d'avis contraire, les interprétations, commentaires et les recommandations présentés dans ce rapport ont été formulés, conformément à la portée de l'expertise. Ces mêmes interprétations, commentaires et recommandations ont été formulés en tenant compte des limitations générales décrites sur cette page de même qu'à la lumière de nos connaissances concernant l'utilisation courante et/ou prévue du site, l'emplacement du site, les règlements, normes et critères environnementaux en vigueur ainsi que les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de l'étude.

WSP Canada Inc. doit se fier en toute bonne foi à la véracité des renseignements fournis par les personnes contactées et interrogées au cours de l'exécution de ce mandat. À moins qu'il ne soit démontré qu'elle a été négligente, WSP Canada Inc. ne pourra pas être tenue responsable des dommages, quels qu'ils soient, qui seraient la conséquence directe ou indirecte, de déclarations fausses ou mensongères, de réticence ou de non divulgation d'une information pertinente par les personnes interrogées. Les références aux lois ou aux règlements contenues dans ce rapport sont fournies à titre indicatif, sur une base technique. Comme les lois et règlements sont sujets à interprétation, WSP Canada Inc. recommande au Client de consulter ses conseillers juridiques afin d'obtenir les avis appropriés.

WSP Canada Inc. ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de conditions imprévisibles, de conditions qui lui seraient inconnues, de l'inexactitude de données provenant d'autres sources que WSP Canada Inc. et de changements ultérieurs aux conditions du site à moins d'avoir été prévenue par le Client de tout événement, activité, information, découverte passée ou future susceptible de modifier les conditions décrites dans ce rapport et d'avoir eu la possibilité de réviser les interprétations, commentaires et recommandations formulés dans ce rapport. De plus, WSP Canada Inc. ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de toutes modifications futures aux règlements, normes ou critères applicables, de toute utilisation faite du présent rapport par un tiers et/ou à des fins autres que celles pour lesquelles il a été rédigé, de perte de valeur réelle ou perçue du site ou de la propriété, ni de l'échec d'une quelconque transaction en raison des informations factuelles contenues dans ce rapport.

ÉVALUATION DES CONDITIONS DU SITE

L'expertise technique effectuée par WSP Canada Inc. et décrite dans ce rapport a été réalisée conformément aux règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de sa réalisation. À moins d'avis contraire, les résultats de travaux antérieurs ou simultanés, provenant d'autres sources que WSP Canada Inc., cités et/ou utilisés dans ce rapport furent considérés comme ayant été obtenus en respectant les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées et, conséquemment, comme étant valides.

Dans le cadre de ce mandat, WSP Canada Inc. n'a pas réalisé de sondages, de prise de mesures, d'échantillonnage ou d'inventaire détaillé de déchets, de produits, de sol, d'air, d'eau ou de toute autre matière sur le site à l'étude ou dans ses environs.

