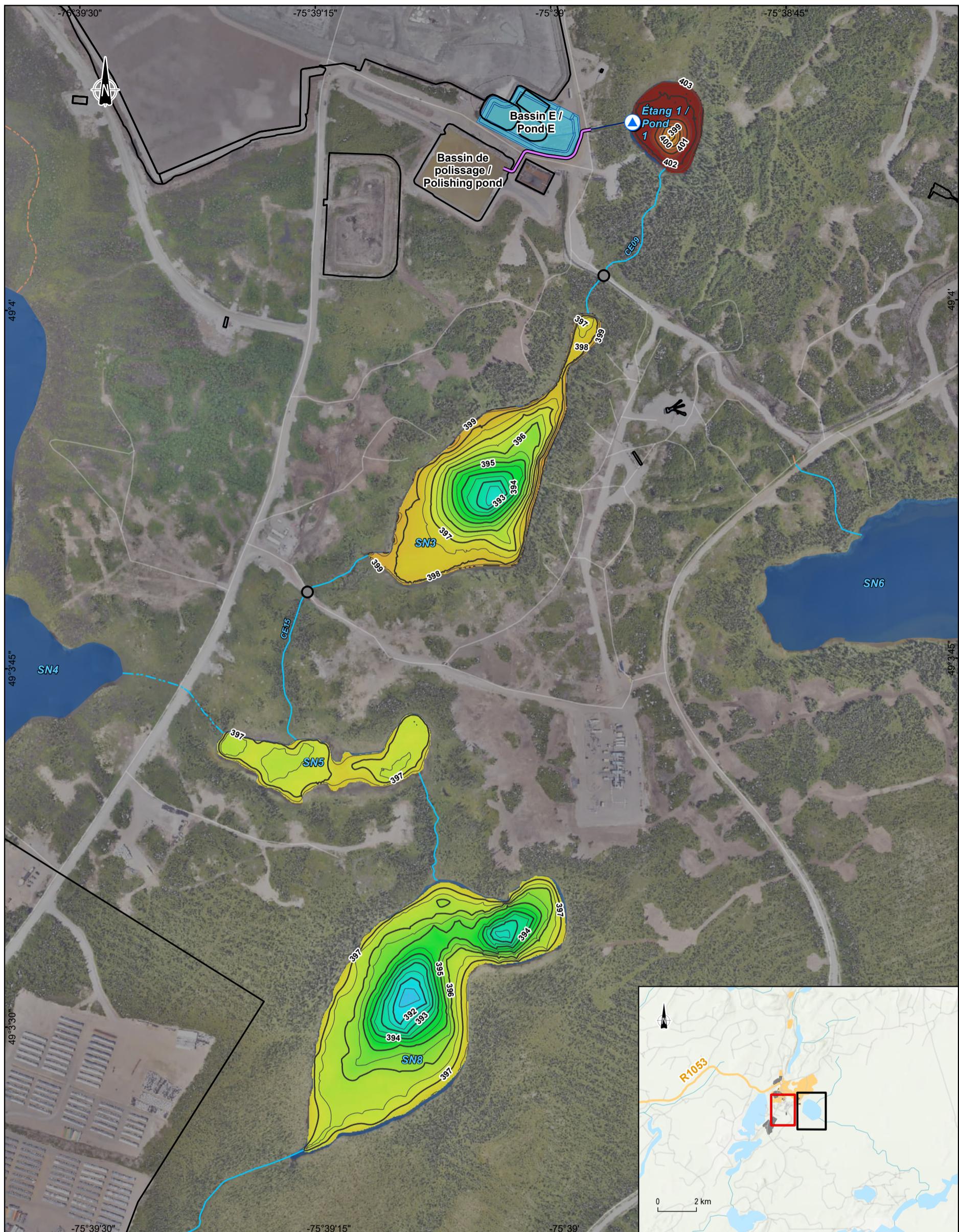


APPENDIX

RQC2-13-2

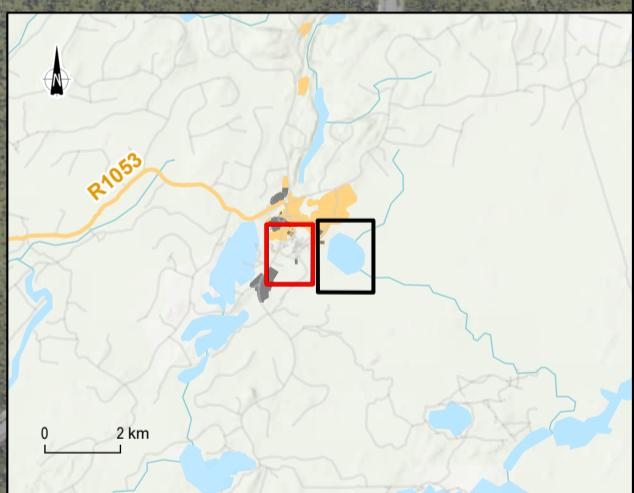
**BOTTOM ELEVATIONS OF POND 1 AND
LAKES SN3, SN5, SN8 AND SN2**



* Étang 1, SN3, SN5 et SN8 : Élévation géodésique (CGVD28) du fond du lac par rapport au niveau moyen de la mer (Été 2023).

SN2 : Élévation géodésique (CGVD28) du fond du lac par rapport au niveau moyen de la mer (Automne 2017). L'élévation de la rive, elle, a été extraite du MNT 32G04SE (2021) aux limites du lac.

Projet Windfall - Réponses aux questions et commentaires - 2e série /
Windfall Project - Answers to Questions and Comments - 2nd Series
Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)



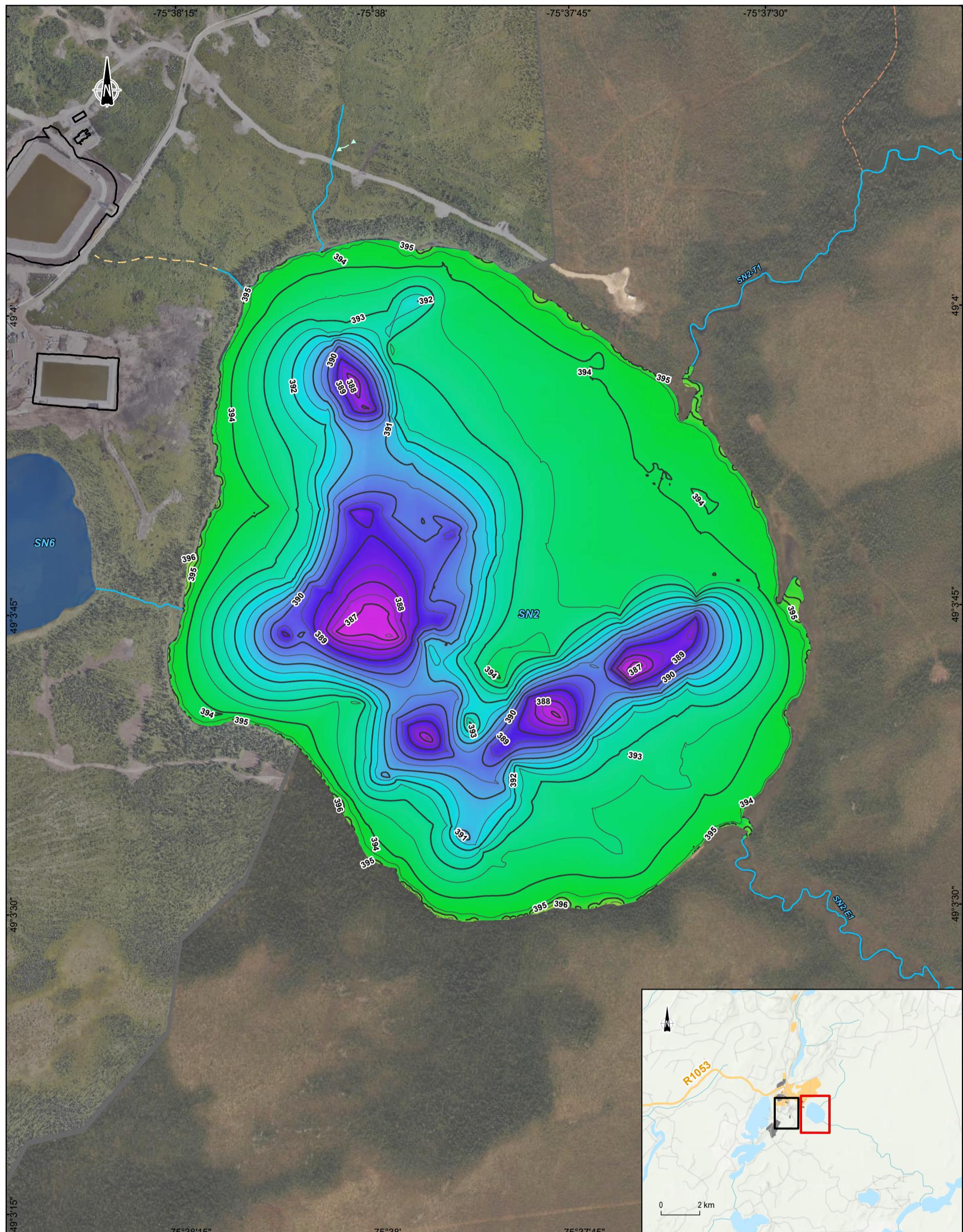
GOLD FIELDS

0 50 100 m
MTM, Fuseau 9 / Zone 9, NAD83

Préparation / Preparation : E. Sormain
Dessin / Drawing : E. Kheiré, J. Roy
Vérifié par / Verification : M.-H. Brisson
CA0023271_9538_eie_ROC2_13_2_250708.aprx
CA0023271_9538_eie_ROC2_13_2_103_bathy_lacs_250708



2025-07-08



<p>Élévation du fond du lac / Lake Bottom Elevation*</p> <p>403,2 m 383,1 m</p> <p>— Courbe de niveau majeure (1 m) / Major contour line (1 m)</p> <p>— Courbe de niveau mineur (0,5 m) / Minor contour line (0,5 m)</p> <p>Cours d'eau / Waterflow</p> <p>— Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / Partially Underground Intermittent Watercourse</p> <p>— Cours d'eau permanent / Permanent Watercourse</p> <p>— Cours d'eau souterrain / Damaged Underground Watercourse</p> <p>— Fossé de drainage / Drainage ditch</p> <p>Réseau routier / Road Network</p> <p>— Chemin forestier principal / Main forestry road</p> <p>— Chemin forestier secondaire / Secondary forestry path</p>	<p>Composantes du projet / Project Components</p> <p>Infrastructures actuelles / Current Infrastructures</p> <p>— Actuelle / Current</p>	<p>Projet Windfall - Réponses aux questions et commentaires - 2e série / Windfall Project - Answers to Questions and Comments - 2nd Series</p> <p>Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)</p> <p>Carte RQC2-13-2B / Map RQC2-13-2B Élévation du fond du lac SN2 / Lake SN2 Bottom Elevation</p> <p>Sources : CanVec 1M, Réseau hydrographique, 2019 AQRéseau+, Réseau routier, MERN Québec, 2020-03 Groupe minier Windfall, Orthophotographie par drone (50 cm), 2024 MRNF, Mosaïque d'orthophotographies aériennes de l'inventaire écoforestier, 2024</p> <p>0 60 120 m MTM, Fuseau 9 / Zone 9, NAD83</p> <p>Préparation / Preparation : E. Sormain Dessin / Drawing : E. Kheiri, J. Roy Vérifié par / Verification : M.-H. Brisson CA0023271_9538_eie_RQC2_13_2_250708.aprx CA0023271_9538_eie_RQC2_13_2_103_bathy_lacs_250708</p> <p>2025-07-08</p> <p>WSP</p>
<p>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.</p>		

APPENDIX

RQC2-13-3

ADDITION TO THE
CHARACTERIZATION OF THE INITIAL
STATE OF THE RECEIVING
ENVIRONMENT.



NOTE TECHNIQUE

Client :	Groupe Minier Windfall inc.		
Projet :	Projet minier Windfall	Réf. WSP :	CA0023271-9538_NT_Rev0
Objet :	Complément à la caractérisation de l'état initial du milieu récepteur	Date :	21 juillet 2025
Destinataire : Andréanne Boisvert			

1 Introduction

1.1 Mise en contexte et objectifs

La réponse RQC-36, transmise en octobre 2024 à la suite des questions du COMEX, a fourni des précisions jugées partielles qui nécessitent des éclaircissements. Ainsi, dans le cadre de la 2^e série de questions et commentaires reçue en avril 2025, il est demandé à la QC 2-13 de modifier la présentation des résultats ainsi que la discussion qui en découle :

Bien que le promoteur ait présenté des résultats prélevés dans plusieurs plans d'eau exposés au panache de l'effluent, la comparaison de la moyenne de tous les plans d'eau exposés aux résultats observés dans le plan d'eau témoin tel que présenté au tableau RQC36-4 ne permet pas d'observer les effets de l'effluent à chacune des stations. Le promoteur doit comparer individuellement les résultats moyens de chacune des stations des plans d'eau exposés aux résultats moyens de la/les stations du/des plans d'eau témoin.

Les résultats doivent être discutés pour chacune des stations, car le niveau d'exposition au panache de l'effluent de chacune des stations d'échantillonnage est différent.

La démonstration de l'hétérogénéité du milieu (variabilité entre les échantillons d'une même station témoin ou variabilité entre les moyennes obtenues à différentes stations témoins) doit être intégrée dans la discussion des résultats.

Cette note technique comparera individuellement les résultats de la qualité des sédiments de chacun des plans d'eau exposés aux résultats moyens des sédiments de la station du plan d'eau témoin. Les résultats seront discutés pour chacun des plans d'eau. De plus, la démonstration de l'hétérogénéité du milieu (variabilité entre les échantillons de sédiments d'une même station de référence) sera aussi intégrée dans la discussion des résultats.

Dans la réponse RQC36, deux options de zone de référence avaient été présentées. Afin de mieux représenter les stations qui seront sélectionnées pour le suivi de la qualité de l'eau et des sédiments en 2025, le choix de la zone de référence a été fait. L'option 2 (Lac SN1 et le cours d'eau CE01) a été retenue comme zone de référence. Toutefois, l'option 1 est aussi conservée comme zone non exposée.

Par ailleurs, cette note technique répond aussi à la question QC 2-14, qui concerne l'établissement du profil historique de la contamination des sédiments de l'Étang 1 ainsi que les teneurs naturelles observées :

Le promoteur doit établir le profil historique de la contamination des sédiments et les teneurs naturelles. Pour ce faire, le promoteur doit :

- *Prélever des carottes de sédiments dans l'étang 1 (30 cm de longueur, découper des tranches de 1 cm à diverses profondeurs, par exemple : 1-2 cm, 4-5 cm, 9-10 cm, 19-20 cm et 29-30 cm) qui seront chacune analysées conformément au Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel (MDDELCC, 2017) ;*
- *Respecter le nombre de stations (3 stations, 5 carottes par stations) et présenter les résultats de caractérisation de différentes strates de chaque carotte prélevée.*

Le rapport doit permettre de déterminer s'il y a détérioration des sédiments. En l'absence de détérioration, le promoteur pourra considérer les teneurs mesurées comme l'état initial. Dans le cas contraire, il doit établir l'épaisseur des sédiments contaminés et établir l'état initial dans les couches sous-jacentes.

Ainsi, l'analyse des sédiments prélevés à différentes profondeurs des carottes permettra d'identifier la couche dont les concentrations en métaux sont les plus comparables à celles du lac et du cours d'eau de référence et des stations du MRNF. Cette couche sera retenue pour établir l'état initial de la qualité des sédiments de l'Étang 1.

2 Localisation des stations

Dans la zone exposée, les stations sont retrouvées dans les cours d'eau CE15 et CE02, puis dans les plans d'eau SN3, SN8, SN10, SN11 et l'Étang 1 (tableau 1). La zone de référence concerne le lac SN1 et le cours d'eau CE01. Le lac SN2 est considéré comme zone non exposée dans cette note technique, tout comme pour les prochains suivis de la qualité des sédiments.

Tableau 1 Classement des stations d'échantillonnage des sédiments en fonction de leur zone

Type de zone	Plan d'eau	Année d'échantillonnage	Nom de la station
Zone non exposée	Lac SN2	2017	WL-08
		2021 et 2025	WL-14
		2025	WL-14b WL-14a
Zone de référence (option 1)	Lac SN1	2010 et 2025	EH-2a
		2021	WL-7
	CE01	2015	WL-01
		2025	WL-01a
Zone exposée à l'effluent minier	Étang 1	2021	EH-3
		2025 (carotte)	EH-3-ST1 EH-3-ST2 EH-3-ST3
		2023	WL-27
	CE09	2025	WL-30
	Lac SN3	2010	EH-4
		2017	WL-09
		2023 et 2025	WL-22
		2025	WL-22a WL-22p
	CE15	2023 et 2025	WL-23
	Lac SN8	2021	WL-12
		2025	WL-12p WL-12a
	CE02	2015 et 2025	WL-02 WL-02a*
	Lac SN10	2023 et 2025	WL-24
		2025	WL-24p WL-24a
	Lac SN11	2023	WL-25
	Lac SN13	2025	WL-26b WL-26a WL-26c

* La station WL-02a était à 25 m de la station WL-02, étant donné que cet écart est de plus de 15 m, elle a été renommée avec la lettre a.

3 État initial

3.1 Comparaison des plans d'eau exposés au plan d'eau témoin

Cette section remplace le texte présenté dans les sections *Comparaison des sites exposés et non exposés* et *Fréquence de dépassements des critères* de la réponse RQC36 du document de réponses à la 1^{re} série de questions et commentaires (WSP, 2024). Afin de comparer les moyennes des concentrations mesurées dans les échantillons de chacun des plans d'eau, l'écart relatif a été calculé. Il est à noter que ce calcul s'applique seulement lorsque les concentrations mesurées sont supérieures à la limite de détection rapportée (LDR) pour les deux moyennes comparées. Les résultats sont considérés comme similaires lorsque l'écart calculé se situe sous les 20 %.

L'écart relatif permet de comparer les concentrations de manière proportionnelle, en tenant compte de la valeur de référence. Contrairement à une simple différence absolue, il donne une mesure plus représentative de l'ampleur de la variation, surtout lorsque les concentrations sont faibles. Cela facilite l'interprétation des résultats et la comparaison entre plusieurs lacs.

Pour les échantillons de sédiments, les résultats obtenus ont été comparés aux critères de qualité pour les milieux dulcicoles d'Environnement Canada (EC) et du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (EC et MDDEP, 2007). Ces critères comptent cinq seuils qui permettent d'évaluer si une concentration obtenue peut produire un effet sur la faune aquatique. Ces seuils sont les suivants :

- concentration d'effets rares (CER);
- concentration seuil produisant un effet (CSE);
- concentration d'effets occasionnels (CEO);
- concentration produisant un effet probable (CEP);
- concentration d'effets fréquents (CEF).

3.2 Sédiments des plans d'eau

Aucun dépassement des critères du CEP et du CEF n'a été observé concernant les concentrations moyennes de chaque station. Ces critères ne sont donc pas présentés dans les tableaux. L'annexe A présente un tableau synthèse des concentrations moyennes et des dépassements des critères pour chaque plan d'eau et station. Les moyennes correspondent aux concentrations mesurées lors des campagnes d'échantillonnage de 2010 à 2025.

3.2.1 Lac SN2 comparé au lac SN1

Le tableau 2 présente les concentrations moyennes pour chaque paramètre ayant des critères d'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce (EC et MDDEP, 2007) mesurés dans le lac SN2, puis le lac SN1.

Pour l'arsenic, la comparaison montre une concentration plus élevée dans le lac de référence avec 7,46 mg/kg. Une différence de 68,11 % est observée avec le lac SN2 situé dans la zone non exposée. Le lac SN2 respecte tous les critères pour ce contaminant. Le lac SN1 dépasse le critère du CSE.

En ce qui concerne le cadmium, la concentration est légèrement plus élevée dans le SN1 (0,88 mg/kg) que dans le lac SN2 (0,59 mg/kg) (écart relatif de 32,59%). Le lac SN2 dépasse le critère CER, et le lac SN1 dépasse le critère du CSE.

Pour le mercure, la moyenne des concentrations mesurées en 2010 était trop élevée pour permettre une comparaison fiable. Ainsi, seulement les mesures des autres années ont été conservées (2021 et 2025). La moyenne des concentrations observées dans le lac SN2, soit de 0,09 mg/kg, est légèrement inférieure à celle du lac SN1. Les moyennes des concentrations mesurées dans le lac SN2 pour ce paramètre respectent les critères d'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce. Le lac SN1 de référence dépasse légèrement le CER avec 0,10 mg/kg.

Enfin, pour le plomb, la moyenne des concentrations mesurées dans les échantillons du lac SN2 est plus faible que celle du lac SN1 (écart relatif de 51,51%). La moyenne des concentrations de plomb dans le lac SN2 est conforme aux critères environnementaux. Le lac SN1 dépasse le critère du CSE pour ce contaminant.

Les moyennes des concentrations du chrome, du cuivre et du zinc respectent tous les critères pour les deux lacs.

Cela démontre que des concentrations élevées et même des dépassements de critères peuvent survenir naturellement, même dans des milieux non exposés à l'effluent (SN2) et les milieux de référence (SN1).

Tableau 2 Comparaison des concentrations en métaux et dépassements de critères dans les sédiments des lacs SN1 et SN2

Substances	Unités	Non exposé	Référence	Écart relatif
		Lac SN2	Lac SN1	
Métaux et métalloïdes				%
Arsenic	mg/kg	2,38	7,46	68,11
Cadmium	mg/kg	0,59	0,88	32,59
Chrome total	mg/kg	16,94	18,09	6,33
Cuivre	mg/kg	4,68	10,36	54,86
Mercure	mg/kg	0,09	0,10	10,22
Plomb	mg/kg	17,74	36,58	51,51
Zinc	mg/kg	60,05	64,60	7,05

Légende

Valeur ombragée	Dépassement du critère de CER
Valeur en bleu	Dépassement du critère de CSE
Valeur en rose	Dépassement du critère de CEO

3.2.2 Étang 1 comparé au lac SN1

Les concentrations moyennes pour chaque paramètre ayant des critères d'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce (EC et MDDEP, 2007) mesurés dans l'Étang 1, puis le lac SN1 sont présentées au tableau 3. Les données présentées dans cette section concernent les concentrations moyennes des sédiments de l'Étang 1 échantillonnés en surface en 2021 et 2023. Les données de 2025 concernent les sédiments prélevés lors du carottage à différentes profondeurs et sont présentées à la section 5 du présent document.

L'Étang 1, dans lequel se jette directement l'effluent minier, présente des moyennes de concentrations de métaux similaires à celles observées dans le lac SN1, pour l'arsenic et le mercure.

Les moyennes des concentrations en arsenic et en mercure mesurées dans les sédiments de l'Étang 1 atteignent respectivement 6,40 mg/kg et 0,20 mg/kg. Dans le lac SN1, ces métaux sont présents à des niveaux supérieurs, soit 7,46 mg/kg (écart relatif de 16,56 %) pour l'arsenic et 0,10 mg/kg pour le mercure (écart relatif de 50,00 %). Dans l'Étang 1, les moyennes de ces deux paramètres dépassent les critères de CSE.

La moyenne des concentrations en cadmium est également plus élevée dans l'Étang 1, avec une valeur de 1,30 mg/kg, comparativement à 0,88 mg/kg dans le lac SN1. La moyenne des concentrations en cadmium de l'Étang 1 et dans SN1 présente un dépassement du critère de CSE. L'écart relatif entre les deux moyennes est de 32,31 %.

La moyenne des concentrations en cuivre dans l'Étang 1 est de 23,00 mg/kg, contre 10,36 mg/kg mesurée dans le lac SN1 (écart relatif de 54,96%). Ce niveau de cuivre dans l'Étang 1 dépasse le critère de CER.

Le plomb suit la même tendance, avec une moyenne de 46 mg/kg mesurée dans l'Étang 1 comparativement à 36,58 mg/kg dans le lac SN1. Ceci correspond à un écart relatif de 20,48 % et un dépassement du critère du CSE dans les deux lacs.

Enfin, la moyenne des concentrations en zinc mesurées dans l'Étang 1 s'élève à 124,00 mg/kg, comparativement à 64,60 mg/kg dans le lac SN1. La concentration dans l'Étang 1 dépasse également le critère du CSE et représente un écart relatif de 47,90 % avec la moyenne du lac SN1.

Les concentrations moyennes de la majorité des paramètres sont plus faibles dans le lac de référence que dans l'Étang 1. Toutefois, les moyennes des concentrations d'arsenic et de chrome mesurées dans les échantillons du lac de référence SN1 sont plus élevées que dans le premier plan d'eau sous l'influence de l'effluent minier.

Tableau 3 Comparaison des concentrations en métaux et dépassements de critères dans les sédiments du lac SN1 et de l'étang 1

Paramètres	Unités	Exposé	Référence	Écart relatif
		Étang 1	SN1	
		Moyenne	Moyenne	
Métaux et métalloïdes				%
Arsenic	mg/kg	6,40	7,46	16,56
Cadmium	mg/kg	1,30	0,88	32,31
Chrome total	mg/kg	8,6	18,09	110,35
Cuivre	mg/kg	23,00	10,36	54,96
Mercure	mg/kg	0,20	0,10	50,00
Plomb	mg/kg	46,00	36,58	20,48
Zinc	mg/kg	124,00	64,60	47,90

Légende

Valeur ombragée	Dépassement du critère de CER
Valeur en bleu	Dépassement du critère de CSE
Valeur en rose	Dépassement du critère de CEO

3.2.3 Lac SN3 comparé au lac SN1

Les concentrations moyennes pour chaque paramètre ayant des critères d'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce (EC et MDDEP, 2007) mesurés dans le lac SN3, puis le lac SN1 sont présentées au tableau 4. Dans le lac SN3, situé en aval de l'Étang 1, la concentration d'arsenic est à 5,11 mg/kg (dépassement du critère CER), comparé à 7,46 mg/kg (dépassement du CSE) pour le lac SN1. La moyenne des concentrations de cadmium se situe à 0,79 mg/kg, soit une concentration assez similaire à celle mesurée au lac SN1 (écart relatif de 10,00 %). La moyenne des concentrations en cadmium mesurées dans les lacs SN3 et SN1 dépasse le critère de CSE.

Les moyennes des concentrations en mercure et en plomb du lac SN3 sont plus faibles que celles du lac SN1. Les moyennes pour le plomb dans le lac SN3 dépassent le critère du CER (alors que les moyennes dans le lac SN1 dépassent le CSE). Les écarts relatifs atteignent un maximum d'environ 32 %, ce qui indique une différence moins marquée comparativement aux écarts relatifs calculés avec les autres lacs.

Tableau 4 Comparaison des concentrations en métaux et dépassements de critères dans les sédiments des lacs SN1 et SN3

Substances	Unités	Exposé	Référence	Écart relatif
		Lac SN3	Lac SN1	
Métaux et métalloïdes				
Arsenic	mg/kg	5,11	7,46	31,47
Cadmium	mg/kg	0,79	0,88	10,00
Chrome total	mg/kg	17,57	18,09	2,85
Cuivre	mg/kg	13,01	10,36	25,61
Mercure	mg/kg	0,09	0,10	11,04
Plomb	mg/kg	26,42	36,58	27,77
Zinc	mg/kg	54,14	64,60	16,20

Légende

Valeur ombragée	Dépassement du critère de CER
Valeur en bleu	Dépassement du critère de CSE
Valeur en rose	Dépassement du critère de CEO

3.2.4 Lac SN8 comparé au lac SN1

Les concentrations moyennes pour chaque paramètre ayant des critères d'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce (EC et MDDEP, 2007) mesurés dans le lac SN8, puis le lac SN1 sont présentées au tableau 5. Les moyennes des concentrations sont similaires entre ces deux plans d'eau (écart relatif entre 0,35 et 28,34 %). Les mêmes dépassements sont retrouvés autant dans le lac de référence SN1 que dans le lac exposé SN8, soit en dépassement du CSE pour l'arsenic, le cadmium et le plomb, puis le CER pour le mercure.

Tableau 5 Comparaison des concentrations en métaux dans les sédiments des lacs SN1 et SN8

Substances	Unités	Exposé	Référence	Écart relatif
		Lac SN8	Lac SN1	
Métaux et métalloïdes				%
Arsenic	mg/kg	6,17	7,46	17,34
Cadmium	mg/kg	1,13	0,88	28,34
Chrome total	mg/kg	18,15	18,09	0,35
Cuivre	mg/kg	9,09	10,36	12,26
Mercure	mg/kg	0,12	0,10	16,32
Plomb	mg/kg	42,84	36,58	17,11
Zinc	mg/kg	68,70	64,60	6,35

Légende

Valeur ombragée	Dépassement du critère de CER
Valeur en bleu	Dépassement du critère de CSE
Valeur en rose	Dépassement du critère de CEO

3.2.5 Lac SN10 comparé au lac SN1

Le tableau 6 présente les concentrations moyennes pour chaque paramètre ayant des critères pour la qualité des sédiments mesurés dans le lac SN10, puis le lac SN1.

La moyenne des concentrations en arsenic mesurées dans le lac SN10 atteint 12,52 mg/kg, dépassant ainsi le critère de CEO.

La concentration moyenne en cadmium est en dépassement du critère de CSE dans les deux lacs. Un dépassement du critère de CSE est également noté pour le chrome total (37,25 mg/kg) avec un écart relatif de 105,95 % avec la concentration moyenne du lac SN1 (18,09 mg/kg). Le mercure est en dépassement du critère de CSE dans le lac SN10, contre un dépassement du critère de CER dans le lac SN1.

Le plomb est légèrement plus élevé dans le lac SN1 que dans le lac SN10 (écart de 7,33 %). Le zinc, quant à lui, présente une moyenne de 115,10 mg/kg dans le lac SN10 contre 64,60 mg/kg dans le lac SN1 (écart de 78,17 %). Ainsi, en général, les concentrations moyennes des contaminants retrouvés dans le lac SN10 sont plus élevées que celles mesurées dans le lac de référence.

Tableau 6 Comparaison des concentrations en métaux et dépassements de critères dans les sédiments des lacs SN1 et SN10

Substances	Unités	Exposé	Référence	Écart relatif
		Lac SN10	Lac SN1	
Métaux et métalloïdes				%
Arsenic	mg/kg	12,52	7,46	67,80
Cadmium	mg/kg	1,39	0,88	57,29
Chrome total	mg/kg	37,25	18,09	105,95
Cuivre	mg/kg	9,57	10,36	7,67
Mercure	mg/kg	0,17	0,10	66,83
Plomb	mg/kg	33,90	36,58	7,33
Zinc	mg/kg	115,10	64,60	78,17

Légende

Valeur ombragée	Dépassement du critère de CER
Valeur en bleu	Dépassement du critère de CSE
Valeur en rose	Dépassement du critère de CEO

3.2.6 Lac SN11 comparé au lac SN1

Les concentrations moyennes pour chaque paramètre ayant des critères pour la qualité des sédiments mesurés dans le lac SN11, puis le lac SN1 sont présentées au tableau 7.

Les concentrations moyennes en arsenic dans les sédiments des lacs SN11 et SN1 sont similaires et dépassent le critère de CSE. La moyenne des concentrations de cadmium dépasse le critère de CSE pour les lacs SN11 et SN1 avec un écart relatif de 6,68 %. La moyenne des concentrations de chrome dépasse également le critère de CER, avec un écart relatif de 91,30 % avec le lac SN1.

Ni le mercure ni le plomb ne sont en dépassement de critères contrairement au lac SN1.

Enfin, la moyenne des concentrations de zinc dans les sédiments atteint 111,40 mg/kg dans le lac SN11, dépassant ainsi le critère de CER avec un écart relatif de 72,45 % avec la moyenne des concentrations mesurées dans les sédiments du lac SN11.

Tableau 7 Comparaison des concentrations en métaux et dépassements de critères dans les sédiments des lacs SN1 et SN11

Substances	Unités	Exposé	Référence	Écart relatif
		Lac SN11	Lac SN1	
Métaux et métalloïdes				%
Arsenic	mg/kg	6,68	7,46	10,44
Cadmium	mg/kg	0,94	0,88	6,72
Chrome total	mg/kg	34,60	18,09	91,30
Cuivre	mg/kg	9,26	10,36	10,62
Mercure	mg/kg	0,05	0,10	48,26
Plomb	mg/kg	24,60	36,58	32,75
Zinc	mg/kg	111,40	64,60	72,45

Légende

Valeur ombragée	Dépassement du critère de CER
Valeur en bleu	Dépassement du critère de CSE
Valeur en rose	Dépassement du critère de CEO

3.2.7 Lac SN13 comparé au lac SN1

Les concentrations moyennes pour chaque paramètre ayant des critères pour la qualité des sédiments mesurés dans le lac SN13, puis le lac SN1 sont présentées au tableau 8.

Les concentrations moyennes en arsenic dans les sédiments du lac SN13 et du lac SN1 sont similaires et dépassent le critère CSE (écart relatif de 1,68 %). La moyenne des concentrations de cadmium dépasse le critère de CSE pour les lacs SN13 et SN1 avec un écart relatif de 1,31 %.

La moyenne des concentrations pour le plomb dans le lac SN13 n'est pas en dépassement de critères contrairement au lac SN1. Les moyennes des concentrations pour le mercure dans les lacs SN13 et SN1 dépassent le critère du CER et ont un écart de 35,88 %.

Enfin, la moyenne des concentrations de zinc dans les sédiments atteint 91,67 mg/kg dans le lac SN13, dépassant ainsi le critère de CER avec un écart relatif de 41,90 % avec la moyenne mesurée dans les sédiments du lac SN11.

Tableau 8 Comparaison des concentrations en métaux et dépassements de critères dans les sédiments des lacs SN1 et SN13

Substances	Unités	Exposé	Référence	Écart relatif
		SN13	Lac SN1	
Métaux et métalloïdes				%
Arsenic	mg/kg	7,33	7,46	1,68
Cadmium	mg/kg	0,87	0,88	1,31
Chrome total	mg/kg	24,20	18,09	33,80
Cuivre	mg/kg	7,27	10,36	29,79
Mercure	mg/kg	0,14	0,10	35,88
Plomb	mg/kg	19,06	36,58	47,90
Zinc	mg/kg	91,67	64,60	41,90

Légende

Valeur ombragée	Dépassement du critère de CER
Valeur en bleu	Dépassement du critère de CSE
Valeur en rose	Dépassement du critère de CEO

3.2.8 Résumé de la qualité des plans d'eau

En résumé, parmi les sept métaux ciblés par les critères d'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce, tous ont présenté des dépassements dans les sédiments de la zone exposée, sauf le cuivre. Parmi les métaux analysés, l'arsenic était en dépassement dans les sédiments de chacun des plans d'eau exposés, allant du dépassement du critère de CER jusqu'au critère de CEO, le plus haut dépassement retrouvé.

La majorité des plans d'eau exposés présentaient des concentrations moyennes similaires à celles mesurées dans le lac de référence pour les sept métaux, soit l'arsenic, le cadmium, le cuivre, le mercure, le plomb, le chrome et le zinc. Ces métaux sont également présents dans les sédiments du lac SN2, un plan d'eau non exposé, mais en concentrations moindres que dans les plans d'eau exposés et sans dépassement des critères, à l'exception du cadmium.

Le tableau 9 présente les dépassements des critères de qualité des sédiments. Ces dépassements sont retrouvés plus fréquemment pour le cadmium, le mercure et le zinc, où quatre stations exposées ont des concentrations plus élevées que la zone de référence, en plus d'être en dépassement. Les valeurs en gras représentent celles qui sont supérieures dans le plan d'eau exposé par rapport au lac de référence (21 valeurs sur 42). Ainsi, il y a autant de paramètres avec des concentrations plus élevées que plus faibles dans le plan d'eau exposé, comparé au lac SN1.

Tableau 9 Résumé des concentrations en métaux et dépassements de critères dans les sédiments des lacs

Substances	Unités	Exposé						Non exposé	Référence
		Étang 1	Lac SN3	Lac SN8	Lac SN10	Lac SN11	Lac SN13	Lac SN2	Lac SN1
Métaux et métalloïdes		Moyenne							
Arsenic	mg/kg	6,4	5,11	6,17	12,52	6,68	7,33	2,38	7,46
Cadmium	mg/kg	1,3	0,79	1,13	1,39	0,94	0,87	0,59	0,88
Chrome total	mg/kg	8,6	17,57	18,15	37,25	34,60	24,20	16,94	18,09
Cuivre	mg/kg	23	13,01	9,09	9,57	9,26	7,27	4,68	10,36
Mercure	mg/kg	0,20	0,09	0,12	0,17	0,05	0,14	0,09	0,10
Plomb	mg/kg	46	26,42	42,84	33,90	24,60	19,06	17,74	36,58
Zinc	mg/kg	124	54,14	68,70	115,10	111,40	91,67	60,05	64,60

3.3 Séđiment des cours d'eau CE09, CE15 et CE02

Les concentrations moyennes pour chaque paramètre ayant des critères pour la qualité des sédiments mesurés dans le cours d'eau CE01 (référence), puis dans les cours d'eau CE09, CE15, et CE02 (exposé) sont présentées aux tableaux 10, 11 et 12.

Le cours d'eau CE09 présente la plus haute concentration moyenne d'arsenic mesurée parmi les lacs et les cours d'eau (16,40 mg/kg). L'écart relatif avec le cours d'eau de référence est élevé avec 285,88 %. Les moyennes des concentrations de cadmium des cours d'eau CE09 et CE01 sont similaires avec un écart de 6,51 %. Parmi les autres métaux, les moyennes des concentrations de cuivre, de mercure et de zinc dépassent le critère de CER, contrairement à un respect des critères pour les moyennes des concentrations du cours d'eau de référence CE01.

Tableau 10 Comparaison des concentrations en métaux et dépassements de critères dans les sédiments des cours d'eau CE01 et CE09

Substances	Unités	Exposé		Écart relatif
		CE09	CE01	
Métaux et métalloïdes				%
Arsenic	mg/kg	16,40	4,25	285,88
Cadmium	mg/kg	0,46	0,43	6,51
Chrome total	mg/kg	18,00	13,50	33,33
Cuivre	mg/kg	27,60	7,12	287,64
Mercure	mg/kg	0,14	0,03	456,00
Plomb	mg/kg	15,00	3,80	294,74
Zinc	mg/kg	79,60	23,30	241,63

Légende

Valeur ombragée	Dépassement du critère de CER
Valeur en bleu	Dépassement du critère de CSE
Valeur en rose	Dépassement du critère de CEO

Aucun dépassement des critères n'a été observé dans les sédiments prélevés dans le cours d'eau CE15 (exposé), contrairement au cours d'eau de référence ayant des dépassements du CER pour l'arsenic et le cadmium.

Tableau 11 Comparaison des concentrations en métaux et dépassements de critères dans les sédiments des cours d'eau CE01 et CE15

Substances	Unités	Exposé	Référence	Écart relatif
		CE15	CE01	
Métaux et métalloïdes				%
Arsenic	mg/kg	1,77	4,25	58,35
Cadmium	mg/kg	0,30	0,43	30,70
Chrome total	mg/kg	17,90	13,50	32,59
Cuivre	mg/kg	16,60	7,12	133,15
Mercure	mg/kg	0,03	0,03	26,40
Plomb	mg/kg	5,98	3,80	57,37
Zinc	mg/kg	47,30	23,30	103,00

Légende

Valeur ombragée	Dépassement du critère de CER
Valeur en bleu	Dépassement du critère de CSE
Valeur en rose	Dépassement du critère de CEO

En ce qui concerne le cours d'eau CE02, seule la concentration moyenne du cadmium est en dépassement du critère CER, avec une concentration moyenne similaire au cours d'eau de référence.

Tableau 12 Comparaison des concentrations en métaux et dépassements de critères dans les sédiments des cours d'eau CE01 et CE02

Substances	Unités	Exposé	Référence	Écart relatif
		CE02	CE01	
Métaux et métalloïdes				%
Arsenic	mg/kg	1,39	4,25	67,25
Cadmium	mg/kg	0,37	0,43	13,95
Chrome total	mg/kg	8,37	13,50	38,02
Cuivre	mg/kg	3,92	7,12	44,99
Mercure	mg/kg	0,03	0,03	0,00
Plomb	mg/kg	5,17	3,80	35,96
Zinc	mg/kg	22,97	23,30	1,43

Légende

Valeur ombragée	Dépassement du critère de CER
Valeur en bleu	Dépassement du critère de CSE
Valeur en rose	Dépassement du critère de CEO

3.4 Tendance

Entre le point de déversement à l'Étang 1 et le lac SN3, la plupart des paramètres dépassent les critères de CER et de CSE (comme dans la zone de référence). Par ailleurs, les concentrations moyennes des métaux varient peu entre l'Étang 1 (début de la zone exposée) et le lac SN13 (fin de la zone exposée). Toutefois, une variation est notable entre les stations tout au long de la chaîne des plans d'eau et des cours d'eau exposés (voir Carte RQC36, *Réponses aux questions et commentaires - 1re série* (WSP, 2024)). La figure 1 présente les variations des concentrations moyennes des métaux cibles par les critères de la qualité des sédiments entre le point de déversement (Étang 1) et le dernier plan d'eau exposé (SN13).

En résumé, les concentrations moyennes de métaux dans les sédiments varient sans tendance notable entre les plans d'eau exposés à l'effluent, et aucune diminution marquée n'est observée avec l'éloignement du point de déversement de l'effluent.

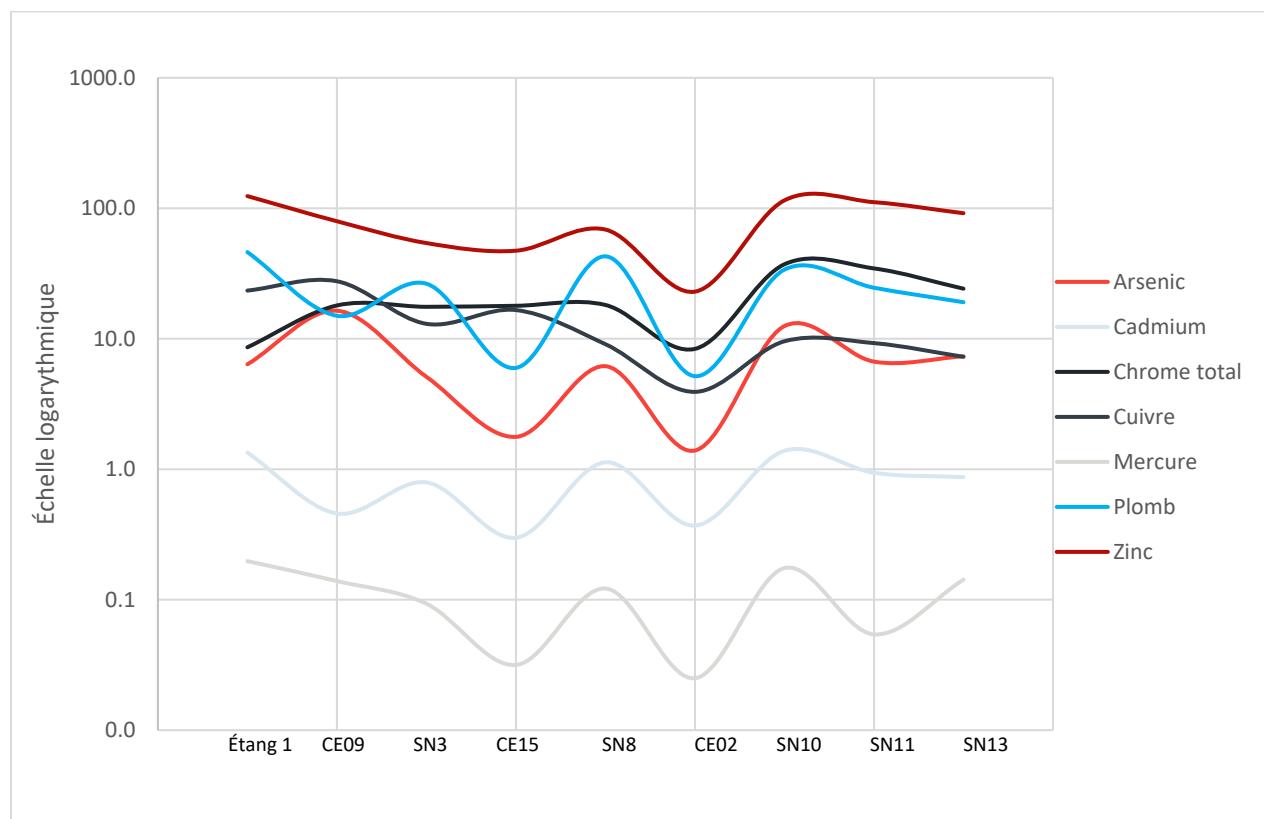


Figure 1 Variation des concentrations moyennes entre le point de déversement de l'effluent (Étang 1) et le dernier plan d'eau exposé (SN13)

3.5 Démonstration de l'hétérogénéité du milieu (plans d'eau de référence)

Afin de démontrer l'hétérogénéité du milieu, le lac SN1 a été retenu puisqu'il a fait l'objet d'un échantillonnage simultané à cinq sous-stations. Au contraire, le cours d'eau CE01 n'a été échantillonné qu'à une seule reprise, ce qui ne permet pas d'évaluer l'hétérogénéité de son milieu.

Dans le lac SN1, des campagnes d'échantillonnage des sédiments ont été menées en septembre 2010, en septembre 2021 et en juin 2025. Les moyennes des concentrations des différents paramètres calculés pour ces trois campagnes ont servi à caractériser l'état initial du plan d'eau. Toutefois, seuls les résultats d'analyses des échantillons récoltés en septembre 2021 ont été retenus pour évaluer l'hétérogénéité du milieu, afin d'éliminer l'influence du facteur temporel.

Pour cette analyse, le coefficient de variation (CV) a été utilisé comme indicateur de l'hétérogénéité. Plusieurs paramètres ont été exclus de l'analyse en raison de leurs concentrations inférieures à la LDR. Ces cas sont annotés ND (non disponibles) dans le tableau 13.

Les résultats des CV pour le carbone organique total (COT), le cadmium, les matières volatiles, le plomb et le soufre révèlent une forte variabilité (coefficient de variations > 60 %) (tableau 13). D'autres paramètres, tels que le zinc, les solides totaux dissous, le cuivre et le baryum, présentent des CV compris entre 20 % et 40 %, indiquant une variation modérée des concentrations. Les autres paramètres présentaient soit des concentrations inférieures à la LDR, soit des valeurs relativement homogènes entre les stations (CV < 20 %) (tableau 13). Cela suggère une distribution plus uniforme pour ces paramètres.

Par ailleurs, les stations WL-7.1, WL-7.2, WL-7.4 et WL-7.5 présentent des profils similaires, mais la station WL-7.3 se distingue par des concentrations majoritairement plus élevées pour plusieurs métaux et métalloïdes et paramètres de la section *Autres paramètres* du tableau 13. La figure 2 permet de comparer la dispersion des données pour les paramètres ayant un CV > 20 % et permet de détecter les valeurs aberrantes, toutes retrouvées à la station WL-7.3. Lorsque la station WL-7.3 est exclue de l'analyse, en raison de ses concentrations systématiquement plus élevées, les CV auparavant > 60 % chutent sous les 20 % (tableau 14). Seuls les CV du COT (25 %), des matières volatiles (36 %) et du soufre (30 %) conservent une variabilité modérée. Cette diminution des CV sans la station WL-7.3 souligne l'influence significative de celle-ci sur l'évaluation globale de l'hétérogénéité.

Tableau 13 Coefficients de variation pour les paramètres analysés dans les sédiments du lac SN1 en 2021

Paramètres	Unités	WL-7.1	WL-7.2	WL-7.3	WL-7.4	WL-7.5	CV
Métaux et métalloïdes							
Aluminium	mg/kg	4300	4300	3600	4200	4000	7,23
Antimoine	mg/kg	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	ND
Argent	mg/kg	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	ND
Arsenic	mg/kg	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	ND
Baryum	mg/kg	13	12	19	12	11	23,95
Béryllium	mg/kg	<0,50	<0,50	<0,5	<0,50	<0,50	ND
Bore	mg/kg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	ND
Cadmium	mg/kg	0,18	0,17	0,75	0,23	0,15	86,32
Calcium	mg/kg	1300	1400	2000	1200	1200	23,57
Chrome total	mg/kg	12	14	9,7	13	14	14,28

Paramètres	Unités	WL-7.1	WL-7.2	WL-7.3	WL-7.4	WL-7.5	CV
Cobalt	mg/kg	<2,0	2	<2,0	<2,0	<2,0	ND
Cuivre	mg/kg	2,9	2,9	5,8	3	2,6	38,60
Fer	mg/kg	4700	5100	3300	4300	5100	16,63
Manganèse	mg/kg	58	65	52	53	58	9,03
Mercure	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	ND
Molybdène	mg/kg	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	ND
Nickel	mg/kg	6,1	6,9	5,5	6,6	6,4	8,47
Plomb	mg/kg	6,1	7,9	20	6,4	6,4	63,99
Sélénium	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	ND
Strontium	mg/kg	10	10	14	<10	10	18,18
Uranium	mg/kg	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	ND
Vanadium	mg/kg	10	10	7,2	8,9	12	18,25
Zinc	mg/kg	22	18	30	20	20	21,32
Autres paramètres							
Carbone organique total	%	2,84	2,56	12,99	2,23	1,5	108,83
Cyanures totaux	mg/kg	<0,50	<1	<2	<0,50	<0,50	ND
Humidité	%	49	47	61	47	36	18,52
Hydrocarbures pétroliers (C ₁₀ à C ₅₀)	mg/kg	<100	<100	<100	<100	<100	ND
Matières volatiles à 550 C	%g/g	8,8	6,5	18	5,9	3,4	66,16
Solides totaux	%g/g	51	58	35	58	65	21,38
Soufre	%g/g	0,045	0,053	0,13	0,064	0,029	60,64
Sulfures d'hydrogène	mg/kg	<1	<1	2,7	<1	<1	-

Légende

Valeur en rose Coefficient de variation > 20 %

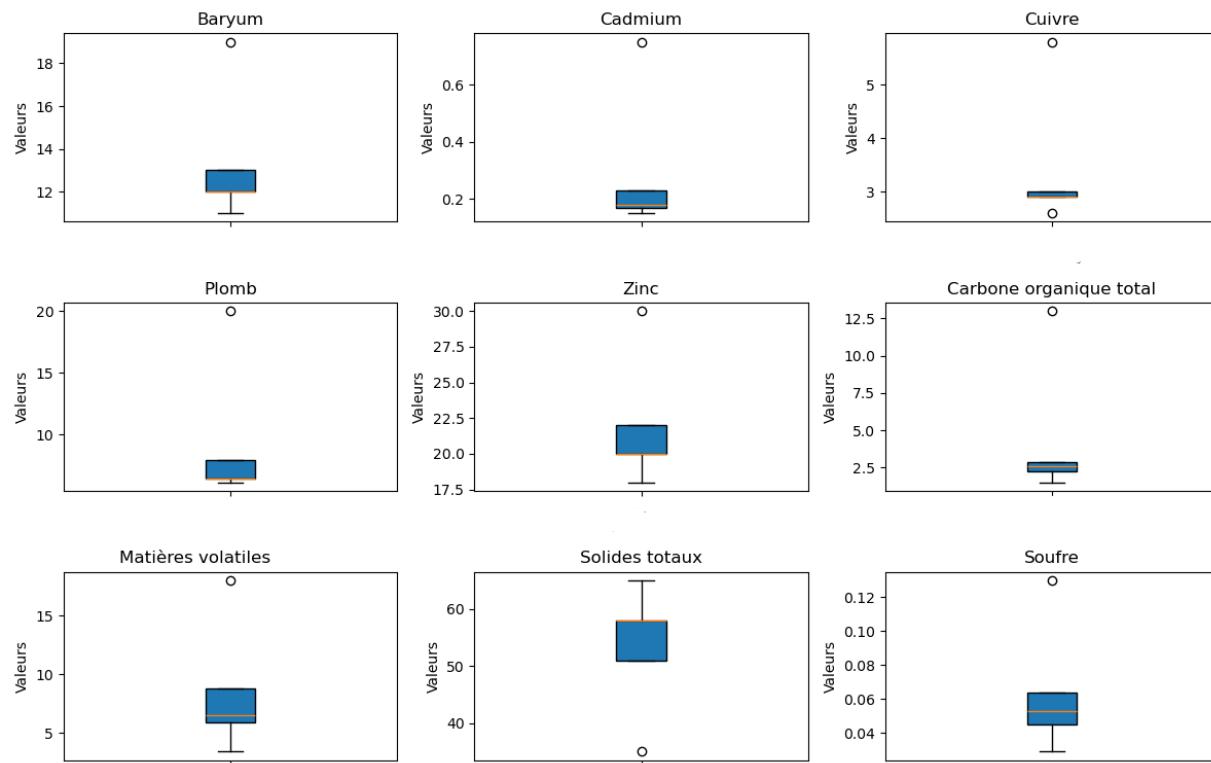


Figure 2 Boîtes à moustache des paramètres analysés à la station WL-7 en 2021 ayant un coefficient de variation > 20 %

Tableau 14 Coefficients de variation pour les paramètres analysés dans les sédiments du lac SN1 en 2021, sans la station WL-7.3

Paramètres	Unités	WL-7.1	WL-7.2	WL-7.4	WL-7.5	CV (%)
Baryum	mg/kg	13	12	12	11	6,80
Cadmium	mg/kg	0,18	0,17	0,23	0,15	18,65
Cuivre	mg/kg	2,9	2,9	3	2,6	6,08
Plomb	mg/kg	6,1	7,9	6,4	6,4	12,13
Zinc	mg/kg	22	18	20	20	8,16
Carbone organique total	%	2,84	2,56	2,23	1,5	25,33
Matières volatiles à 550 C	%g/g	8,8	6,5	5,9	3,4	36,08
Solides totaux	%g/g	51	58	58	65	9,85
Soufre	%g/g	0,045	0,053	0,064	0,029	30,84

Légende

Valeur en rose Coefficient de variation > 20 %

4 Stations du MRNF

Afin de compléter la comparaison des résultats de la caractérisation initiale des sédiments de la zone du projet, une série de données issues d'échantillons collectés en 2013 par le ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF) (Solgadi, 2017) a été intégrée. Ces stations concernent des plans d'eau non exposés à l'effluent. Dix stations échantillonnées par le MRNF et localisées à proximité du site minier ont été sélectionnées pour la présente analyse. Certaines de ces stations se trouvent dans des plans d'eau également échantillonnés dans le cadre du projet. Les données proviennent du Système d'information géominière (SIGÉOM, 2023).

Les méthodes d'extraction et d'analyse employées par le MRNF (Solgadi, 2017) sont similaires à celles utilisées dans les études de WSP (dissolution à l'eau régale et analyse par spectrométrie de masse à plasma inductif, ICP-MS). Ainsi, les résultats sont considérés comme comparables à ceux obtenus dans le cadre du présent projet.

Les coordonnées géographiques des stations incluses dans les fichiers de formes du MRNF disponibles en ligne sont présentées sur la carte 5 « Stations d'échantillonnage des sédiments du MRNF » du rapport sectoriel – Eau de surface et sédiments (révision 1) déposé en décembre 2023, à l'annexe 8-1 de l'Addenda 1 à l'ÉIE.

Pour évaluer la qualité de l'eau des lacs non exposés du MRNF situés à proximité du projet, la moyenne des résultats provenant des dix lacs de la zone du projet a été calculée pour chacun des paramètres disposant d'un critère lié à la qualité des sédiments.

Parmi les échantillons analysés du MRNF, certains paramètres présentaient des concentrations dépassant le critère du CEO, notamment pour l'arsenic, le chrome et le cuivre. Des dépassements du CER ont également été observés pour les concentrations moyennes en arsenic, en chrome et en zinc. De plus, un dépassement du critère de CSE a été noté pour la concentration moyenne de cadmium. L'analyse des concentrations moyennes et maximales mesurées dans des lacs de la zone non exposée en 2013 (avant la mise en place de l'effluent du projet actuel) indique que la présence de ces métaux était déjà constatée naturellement dans les sédiments de la zone du projet, et ce avec des concentrations relativement élevées (dépassant le CEO). Ces données du MRNF ont été présentées précédemment dans l'Addenda 1 (volume 1) à laquelle on peut se référer pour plus de détails.

Ces résultats témoignent d'une forte variabilité au niveau des concentrations en métaux dans les sédiments des lacs de la zone du projet Windfall, où des sites non exposés présentent des dépassements du critère de CEO, autant dans la zone de référence du projet que dans les lacs du MRNF.

Tableau 15 Statistiques des concentrations en métaux aux stations non exposées à l'effluent du MRNF (2013)

Paramètres	Unités	n	Stations du MRNF		
			min.	moy.	max.
Arsenic	mg/kg	10	0,60	5,40	15,10
Cadmium	mg/kg	1010	0,31	0,64	1,03
Chrome	mg/kg	10	9,4	33,80	82,00
Cuivre	mg/kg	10	4,53	16,90	69,70
Mercure	mg/kg	10	0,02	0,07	0,11
Plomb	mg/kg	10	0,96	4,30	10,10
Zinc	mg/kg	10	36,2	83,38	155,00

Légende

Valeur ombragée	Dépassement du critère de CER
Valeur en bleu	Dépassement du critère de CSE
Valeur en rose	Dépassement du critère de CEO

5 Étang 1 – carottage

Afin de répondre à la question QC2-14, cette section présente le profil historique de la contamination des sédiments ainsi que les teneurs naturelles observées. L'analyse des différentes profondeurs permet d'identifier la couche sédimentaire dont les concentrations sont les plus comparables à celles des zones de référence et des stations du MRNF. Cette couche sera retenue pour établir l'état initial de la qualité des sédiments de l'Étang 1.

5.1 Méthodologie

5.1.1 Échantillonnage

Afin de respecter le nombre de stations requises pour la caractérisation des sédiments par carottage, telle que proposée dans le « Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel » (MDDELCC, 2017), un total de 15 échantillons ont été récoltés dans l'Étang 1, soit trois stations d'échantillonnage et cinq carottes par station. À chacune des stations, un plongeur a inséré des tubes à carottage jusqu'à une profondeur de 30 cm.

Étant donnée la teneur en eau de près de 50% dans les carottes, elles ont été congelées afin de réaliser le découpage. Dans un laboratoire situé sur le site Windfall, les carottes homogènes ont été segmentées en strates de 0-10 cm, 10-20 cm et 20-30 cm. Aucune carotte ne présentait des sédiments visuellement hétérogènes. Les carottes ont ensuite été photographiées. Enfin, les échantillons ont été identifiés et placés dans les pots spécifiques du laboratoire afin de permettre la caractérisation des différentes strates de chaque carotte prélevée.

5.1.2 Laboratoire

Les carottes ont été analysées conformément au Guide (MDDELCC, 2017). En raison de l'humidité très élevée des échantillons (94 à 98 %), la quantité habituelle en grammes de poids sec était insuffisante. Les analyses ont donc été effectuées avec la quantité en poids humide. Lors des analyses, les limites de détection n'ont pas été modifiées. Les résultats ont ainsi été exprimés sur base humide. Les résultats d'analyse avec les taux d'humidité sont présentés dans les certificats d'analyse à l'annexe B. Par exemple, pour un échantillon à 97 % d'humidité et prélevé à 10 g, le résultat a été rapporté sur ces 10 g au lieu de l'équivalent en poids sec.

5.2 Résultats

Au laboratoire un total de huit échantillons n'ont pu être analysés dû à une erreur de manipulation du laboratoire. Des duplicates correspondant aux échantillons ne pouvant pas être analysés avaient toutefois été recueillis. Par conséquent, l'échantillon nommé Dup4 remplace l'original ST3-C21-0-13 et l'échantillon nommé Dup8 remplace l'original ST3-C23-10-23. Cela implique qu'au lieu des huit duplicates prévus, seuls 6 duplicates pourront être utilisés pour le contrôle qualité :

- ST1-C02-10-20
- ST1-C02-20-30
- ST1-C07-0-10
- ST1-C07-10-20
- ST3-C21-0-13 (équivalent DUP4)
- ST3-C22-11-20
- ST3-C22-20-30
- ST3-C23-10-23 (équivalent DUP8)

Les tableaux des résultats par intervalles de profondeur sont présentés à l'annexe C.

5.2.1 Contrôle qualité

Pour être considéré comme un écart significatif, l'écart entre les deux analyses doit être supérieur à 30 % (MDDELCC et ECCC, 2016). Dans ce cas, quelques écarts ont été observés puisque les valeurs se situaient au-dessus de ce seuil et étaient de cinq fois la limite de détection (tableau 1 – Annexe D). Ces écarts concernent l'analyse du cadmium, du cuivre, du fer, du manganèse et du nickel entre le duplicata et l'échantillon ST2-C10-20-30. Sur les six duplicitas, seul l'échantillon ST2-C10-20-30 présente des écarts observés. Ainsi, en majorité, les résultats de contrôle qualité montrent une performance acceptable des analyses en laboratoire.

5.2.2 Caractéristiques générales

Tous les échantillons de carottes prélevés dans l'Étang 1 présentaient une teinte brune très foncée, étaient inodores et affichaient une texture silteuse enrichie en matière organique, avec une teneur en eau d'environ 50 %. La présence de petites moulles d'environ 5 mm a été constatée dans certains échantillons. Les sédiments des différentes carottes présentaient une homogénéité sur l'ensemble de leur longueur. Par conséquent, les strates de 0-10 cm, 10-20 cm et 20-30 cm ont été sélectionnées pour l'analyse. En raison de l'homogénéité des sédiments, une stratification par intervalles de 10 cm a été retenue plutôt que les 2 cm habituellement recommandés. Une annexe photo des carottes est présentée à l'annexe D.

5.2.3 Comparaison des résultats analytiques aux critères de qualité

Les analyses réalisées sur les 13 échantillons, prélevés à une profondeur de 20 à 30 cm, révèlent des dépassements des critères de qualité pour les six métaux pour lesquels des critères de qualité ont été établis. Concernant les concentrations en cadmium, 5 des 13 échantillons prélevés excèdent le critère de CER tandis que les 8 autres dépassent celui de CSE. Pour ce qui est de l'arsenic, 2 des 13 échantillons franchissent le critère de CEO, un échantillon excède le critère de CSE et deux échantillons dépassent le critère de CER. Quant aux concentrations en fer mesurées, elles dépassent le critère de CER dans 2 des échantillons. Pour le mercure, 5 échantillons sur 13 excèdent le critère de CER et cinq autres dépassent le critère de CSE. De plus, les concentrations de plomb dépassent les critères de CER (2/13 échantillons), de CSE (2/13 échantillons) ainsi que celui de CEO (2/13 échantillons). Enfin, les concentrations de zinc sont supérieures au critère de CER dans 6 échantillons sur 13 et dépassent le critère de CSE dans 2 échantillons sur 13.

Les analyses menées sur les 12 échantillons, prélevés à une profondeur comprise entre 10 et 20 cm, ont révélé des dépassements pour la majorité des paramètres analysés. Les résultats indiquent que la concentration en cadmium dépasse les critères de CER (2/12 échantillons), de CSE (7/12 échantillons) et de CEO (3/12 échantillons). En ce qui concerne l'arsenic, on observe des dépassements des critères de CER (1/12 échantillons), de CSE (4/12 échantillons) et de CEO (5/12 échantillons). De plus, les concentrations en cuivre sont supérieures au critère de CER dans neuf échantillons sur douze. Pour le mercure, on observe un dépassement du critère de CER dans 1 échantillon sur 12 échantillons, celui de CSE dans six échantillons et le critère de CEO dans quatre échantillons. Pour le plomb, on note également des excès par rapport au critère de CER (3/12 échantillons), de CSE (4/12 échantillons) ainsi que de CEO (3/12 échantillons). Enfin, la concentration en zinc excède le critère de CER dans 4 échantillons sur 12 et celui de CSE dans 7 échantillons sur 12.

Concernant la couche de sédiments la plus récente (0-10 cm), les résultats indiquent que la concentration en cadmium dépasse les critères de CSE (13/14 échantillons) et de CEO (1/14 échantillons). En ce qui concerne l'arsenic, des dépassements ont été relevés par rapport au critère de CER (1/14 échantillons), de CSE (2/14 échantillons), de CEO (4/14 échantillons) et de CEP (4/14 échantillons). Le dépassement du critère de CEP pour l'arsenic constitue d'ailleurs le plus élevé observé de toutes les strates confondues (0-10, 10-20 et 20-30 cm). Les concentrations en cuivre sont supérieures au critère de CSE dans neuf échantillons sur quatorze. Pour le mercure, on observe un dépassement du critère de CER dans 5 des 14 échantillons, de celui de CSE dans 7 échantillons et du critère de CEO dans un échantillon. Pour le plomb, on note également des excès par rapport au critère de CER (6/14 échantillons) ainsi qu'à celui de CEO (1/14 échantillons). Enfin, la concentration en zinc excède le seuil de CER dans 9 échantillons sur 14 et celui de CSE dans 5 échantillons sur 14.

Le tableau 16 montre les concentrations moyennes calculées à partir des échantillons pour chaque strate et permet une comparaison de la qualité des sédiments entre l'Étang 1, la zone de référence et les stations du MRNF. La couche profonde (20–30 cm) présente des concentrations moyennes plus similaires aux données de référence, ce qui confirme le reflet des conditions naturelles historiques. La couche de 10–20 cm présente en majorité des concentrations légèrement plus élevées que les zones de référence, avec quelques dépassements de critères plus stricts, notamment pour le cuivre, le mercure et le zinc. Finalement, pour la couche la plus récente, l'arsenic se distingue par une augmentation marquée par rapport aux couches sous-jacentes et aux zones de référence. En effet, la concentration moyenne de l'arsenic (11,96 mg/kg) est au-dessus de la concentration moyenne mesurée dans la zone de référence (SN1) (7,46 mg/kg) et aux stations du MRNF (5,4 mg/kg). Par ailleurs, des concentrations légèrement plus élevées que celles des zones de référence sont observées, avec quelques dépassements de critères plus stricts, notamment pour le cuivre et le zinc.

En bref, les résultats suggèrent que la couche de sédiments la plus récente (0–10 cm) subit une certaine influence de l'effluent, principalement observable au niveau de la concentration en arsenic. Quant aux couches de 10–20 cm et 20–30 cm, elles affichent des profils de concentrations plus près de ceux observés naturellement dans le milieu. Ceci laisse supposer qu'elles reflètent, avec quelques variations, davantage les conditions de fond du site, avant la mise en place de l'effluent minier.

Tableau 16 Concentrations moyennes des paramètres analysés dans les échantillons de chaque strate prélevée

Paramètres	Unités	Strates de l'Étang 1			Zone de référence (SN1)	MRNF
		0-10 cm	10-20 cm	20-30 cm		
		N = 14	N = 12	N = 13		
Arsenic (As)	mg/kg	11,96	6,55	3,72	7,46	5,40
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,93	1,31	0,93	0,88	0,64
Chrome (Cr)	mg/kg	15,09	9,03	6,39	18,09	33,80
Cuivre (Cu)	mg/kg	27,20	24,27	19,23	10,36	16,90
Mercure (Hg)	mg/kg	0,19	0,22	0,16	0,10	0,07
Plomb (Pb)	mg/kg	27,55	40,31	26,62	36,58	4,30
Zinc (Zn)	mg/kg	121,07	123,91	99,15	64,60	83,38

Légende

Valeur ombragée	Dépassement du critère de CER
Valeur en bleu	Dépassement du critère de CSE
Valeur en rose	Dépassement du critère de CEO
N	Nombre d'échantillons pour la moyenne

6 Conclusion

Pour conclure, cette note technique répond aux questions QC 2-13 et Q 2-14. La question QC2-13 est répondue en comparant individuellement les concentrations moyennes mesurées dans les sédiments de chaque station exposée à celle de la station témoin, tout en intégrant la démonstration de l'hétérogénéité du milieu. La question QC 2-14 est répondue par la réalisation de la caractérisation des carottes de sédiments de l'Étang 1 et par la comparaison avec la zone de référence.

De façon générale, les concentrations moyennes de chaque station sont légèrement plus élevées dans le lac SN1 (lac de référence) que dans les plans d'eau exposés. Le lac SN2 (lac non exposé) est celui qui présente le moins de dépassements des critères d'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce. Des dépassements des critères ont été observés dans la zone exposée et la zone de référence, allant du critère de CER au critère de CSE. Deux dépassements du critère de CEO pour l'arsenic ont été observés, soit dans un des lacs et un des cours d'eau de la zone exposée. Il semblerait que ce soit des dépassements typiques du milieu étant donné les analyses du MRNF qui présentent aussi des dépassements du critère de CEO pour ce paramètre, en plus du cuivre et du chrome. De plus, lors de l'analyse de l'hétérogénéité des sédiments dans la zone de référence, la qualité des sédiments de chaque échantillon était majoritairement homogène (4 échantillons similaires sur 5).

En ce qui concerne la caractérisation de la qualité des sédiments de l'Étang 1, la couche de sédiment la plus récente (0–10 cm) semble subir une légère influence de l'effluent minier, principalement au niveau des concentrations en arsenic. Les couches plus profondes (10–20 cm et 20–30 cm) présentent des profils de concentrations plus près des conditions naturelles de la zone de référence et des stations du MRNF, avec quelques variations, ce qui suggère qu'elles reflètent l'état initial des sédiments avant la mise en place de l'effluent minier. Ainsi, les couches 10 à 30 cm ne semblent pas présenter une dégradation de la qualité des sédiments et pourront être utilisées comme état initial de la qualité des sédiments de l'Étang 1.

7 Références

WSP. 2024. *Projet minier Windfall – Étude d'impact sur l'environnement. Réponses aux questions et commentaires – 1re série. Qc-34*. Territoire d'Eeyou Istchee Baie-James. Rapport produit pour Groupe Minier Windfall. Référence WSP : CA0023271.9538. Pagination multiple et annexes.

SIGÉOM. 2025. *Système d'information géominière. Ministère des Ressources naturelles et des Forêts*. https://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1102_indexAccueil. Consulté en ligne : 2025-07-15,

Solgadi, F. 2017. *Nouveau levé géochimique de sédiments de fond de lac dans le secteur d'Abitibi sud-est, Province du Supérieur, Québec*. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, DP 2017-08, 13 p.

PRÉPARÉ PAR



Karel Cadoret, microbiologiste, M. Sc

21 juillet 2025

Date

RÉVISÉ PAR



Isabelle Cartier, biologiste, M. Sc

21 juillet 2025

Date

ANNEXE A

Tableau résumé des concentrations moyennes

Tableau résumé 1 – Concentrations moyennes des métaux mesurés dans les sédiments de chaque plan d'eau et cours d'eau échantillonnes et dépassements selon les critères d'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce (EC et MDDEP, 2007)

Paramètres	Unités	Référence					Exposé						Critères d'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce (EC et MDDEP, 2007)					
		Lac SN2	CE01	Lac SN1	Étang 1	CE09	Lac SN3	CE15	Lac SN8	CE02	Lac SN10	Lac SN11	SN13	Concentration effets rares (CER)	Concentration seuil effets (CSE)	Concentration effets occasionnels (CEO)	Concentration effets probables (CEP)	Concentration effets fréquents (CEF)
Métaux et métalloïdes		Moyenne																
Aluminium	mg/kg	6163,33	3573,50	9208,33	3743	3300,00	9496,36	6991,00	6259,00	1940,00	10305,00	11400,00	6793,33	-	-	-	-	-
Antimoine	mg/kg	1,12	1,00	2,50	2,1	6,42	1,52	1,00	1,13	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-
Argent	mg/kg	0,96	1,00	0,88	ND	1,00	0,93	1,00	0,96	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-
Arsenic	mg/kg	2,38	4,25	7,46	6,4	16,40	5,11	1,77	6,17	1,39	12,52	6,68	7,33	4,1	5,9	7,6	17	23
Baryum	mg/kg	36,33	8,53	32,83	41	40,20	54,50	31,53	47,85	24,92	81,75	61,00	46,20	-	-	-	-	-
Béryllium	mg/kg	0,26	0,25	1,04	ND	0,25	0,48	0,14	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-	-	-	-
Bore	mg/kg	2,62	2,50	3,75	35	21,80	7,36	3,57	7,27	2,50	5,23	4,68	2,50	-	-	-	-	-
Cadmium	mg/kg	0,59	0,43	0,88	1,3	0,46	0,79	0,30	1,13	0,37	1,39	0,94	0,87	0,33	0,6	1,7	3,5	12
Chrome total	mg/kg	16,94	13,50	18,09	8,6	18,00	17,57	17,90	18,15	8,37	37,25	34,60	24,20	25	37	57	90	120
Cobalt	mg/kg	5,29	4,43	10,93	7,6	21,40	6,79	5,79	5,02	3,46	7,25	7,36	7,94	-	-	-	-	-
Cuivre	mg/kg	4,68	7,12	10,36	23	27,60	13,01	16,60	9,09	3,92	9,57	9,26	7,27	22	36	63	200	700
Fer	mg/kg	22408,57	7657,50	36983,33	7527	18200,00	14852,27	10540,00	15575,00	6180,00	122150,00	87400,00	46533,33	-	-	-	-	-
Manganèse	mg/kg	345,19	115,95	1226,42	308	614,00	167,09	308,50	228,30	416,20	448,50	462,00	617,33	-	-	-	-	-
Mercure	mg/kg	0,09	0,03	0,10	0,20	0,14	0,09	0,03	0,12	0,03	0,17	0,05	0,14	0,094	0,17	0,25	0,49	0,87
Molybdène	mg/kg	1,00	1,00	1,68	5,9	15,40	1,58	2,46	1,00	1,00	1,00	1,00	1,10	-	-	-	-	-
Nickel	mg/kg	8,04	10,50	8,89	16	33,80	8,83	10,60	8,51	6,25	10,67	12,20	9,92	-	-	47	-	-
Plomb	mg/kg	17,74	3,80	36,58	46	15,00	26,42	5,98	42,84	5,17	33,90	24,60	19,06	25	35	52	91	150
Sélénium	mg/kg	0,56	0,50	1,18	1,2	1,60	0,84	0,57	1,51	0,50	1,35	0,72	0,87	-	-	-	-	-
Strontium	mg/kg	14,62	14,25	16,58	235	344,00	100,64	60,60	85,95	52,20	42,40	25,40	25,73	-	-	-	-	-
Uranium	mg/kg	2,86	2,50	2,50	ND	10,78	3,18	2,50	2,88	2,50	2,50	2,50	2,50	-	-	-	-	-
Vanadium	mg/kg	24,19	12,38	32,76	14	38,60	28,93	21,50	30,85	8,58	72,35	49,20	35,20	-	-	-	-	-
Zinc	mg/kg	60,05	23,30	64,60	124	79,60	54,14	47,30	68,70	22,97	115,10	111,40	91,67	80	120	170	310	770

Légende

Valeur ombragée	Dépassement du critère de CER
Valeur en bleu	Dépassement du critère de CSE
Valeur en rose	Dépassement du critère de CEO

Tableau résumé 2 - Concentrations moyennes des métaux mesurés dans les sédiments de l'étang 1 et dépassements selon les critères d'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce (EC et MDDEP, 2007)

Paramètres	Unités	Échantillon et date de prélèvement			Critères d'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce (EC et MDDEP, 2007)					
		Moyenne 0-10 cm	Moyenne 10-20 cm	Moyenne 20-30 cm	Concentration effets rares (CER)	Concentration seuil effets (CSE)	Concentration effets occasionnels (CEO)	Concentration effets probables (CEP)	Concentration effets fréquents (CEF)	
Métaux et métalloïdes										
Aluminium (Al)	mg/kg	3560,00	3272,73	2469,23	-	-	-	-	-	-
Antimoine (Sb)	mg/kg	3,07	2,25	1,41	-	-	-	-	-	-
Argent (Ag)	mg/kg	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-
Arsenic (As)	mg/kg	11,96	6,55	3,72	4,1	5,9	7,6	17	23	
Baryum (Ba)	mg/kg	57,87	43,73	29,08	-	-	-	-	-	-
Béryllium (Be)	mg/kg	0,25	0,25	0,25	-	-	-	-	-	-
Bore (B)	mg/kg	28,27	27,27	27,23	-	-	-	-	-	-
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,93	1,31	0,93	0,33	0,6	1,7	3,5	12	
Chrome (Cr)	mg/kg	15,09	9,09	6,39	25	37	57	90	120	
Cobalt (Co)	mg/kg	10,59	7,15	3,72	-	-	-	-	-	-
Cuivre (Cu)	mg/kg	27,20	24,27	19,23	22	36	63	200	700	
Fer (Fe)	mg/kg	14733,33	6609,09	3400,00	-	-	-	-	-	-
Manganèse (Mn)	mg/kg	221,47	137,00	109,46	-	-	-	-	-	-
Mercure (Hg)	mg/kg	0,19	0,22	0,16	0,094	0,17	0,25	0,49	0,87	
Molybdène (Mo)	mg/kg	8,62	5,62	3,10	-	-	-	-	-	-
Nickel (Ni)	mg/kg	23,65	16,28	9,91	-	-	47	-	-	-
Plomb (Pb)	mg/kg	27,55	40,31	26,62	25	35	52	91	150	
Sélénium (Se)	mg/kg	1,69	1,76	1,15	-	-	-	-	-	-
Strontium (Sr)	mg/kg	425,33	390,00	375,38	-	-	-	-	-	-
Uranium (U)	mg/kg	2,69	2,50	2,50	-	-	-	-	-	-
Vanadium (V)	mg/kg	29,64	13,84	7,11	-	-	-	-	-	-
Zinc (Zn)	mg/kg	121,07	123,91	99,15	80	120	170	310	770	

Légende

Valeur ombragée	Dépassement du critère de CER
Valeur en bleu	Dépassement du critère de CSE
Valeur en rose	Dépassement du critère de CEO



ANNEXE B

Certificats d'analyse – Étang 1

Confirmation - Réception des échantillons pour analyse

No. de Dossier Bureau Veritas: C533355

Dossier reçu: 2025/06/23

Livraison des résultats: 2025/07/18

Date de disposition: 2025/07/23

Information facture

Attn: COMPTES PAYABLE
 WSP Canada Inc.
 1135 boulevard Lebourgneuf
 Québec, QC, G2K 0M5
 Envoyé à:
 capayablesinvoice@wsp.com

Liste des délais analytiques

A: Résultats le 2025/07/04

B: Résultats le 2025/07/18

# Bureau Veritas	Id. échantillon client	Date/Heure de prélèvement	Matrice	# Cont.
------------------	------------------------	---------------------------	---------	---------

Bordereau# 176726

Carbone organique total par titrage-sols ⁽¹⁾	Cyanures Totaux dans les sols	Granulométrie et sédimetométrie ⁽²⁾	HP (C10-C50) dans les sols	Huiles et graisses totales-sols	Humidité (contenu en eau)	Métaux extractibles totaux - Sédiment	Nitrites (NO ₂ ⁻)	Solides totaux séchés à 105°C-boue	Soufre-sols	Nombre de séries
Bordereau# 176726										
001985	ST1-C02-0-10	2025/06/19 10:00	Sédiment	2	A	A		A	A	1
001986	ST1-C02-10-20	2025/06/19 10:00	Sédiment	2	A	A		A	A	1
001987	ST1-C02-20-30	2025/06/19 10:00	Sédiment	2	A	A		A	A	1
001988	ST1-C03-0-10	2025/06/19 10:00	Sédiment	2	A	A		A	A	1
001989	ST1-C03-10-20	2025/06/19 10:00	Sédiment	2	A	A		A	A	1
001990	ST1-C03-20-30	2025/06/19 10:00	Sédiment	2	A	A		A	A	1
001991	ST1-C04-0-10	2025/06/19 10:00	Sédiment	1		B				2
001992	ST1-C04-10-20	2025/06/19 10:00	Sédiment	1		B				2
001993	ST1-C04-20-30	2025/06/19 10:00	Sédiment	1		B				2
001994	ST1-C05-0-10	2025/06/19 10:00	Sédiment	2	A	A		A	A	1
001995	ST1-C05-10-20	2025/06/19 10:00	Sédiment	2	A	A		A	A	1
001996	ST1-C05-20-30	2025/06/19 10:00	Sédiment	2	A	A		A	A	1
001997	ST1-C07-0-10	2025/06/19 10:00	Sédiment	2	A	A		A	A	1

Confirmation - Réception des échantillons pour analyse

No. de Dossier Bureau Veritas: C533355

Dossier reçu: 2025/06/23

Livraison des résultats: 2025/07/18

Date de disposition: 2025/07/23

A: Résultats le 2025/07/04

B: Résultats le 2025/07/18

# Bureau Veritas	Id. échantillon client	Date/Heure de prélèvement	Matrice	# Cont.	Carbone organique total par titrage-sols ⁽¹⁾	Cyanures Totaux dans les sols	Granulométrie et sédimétonométrie ⁽²⁾	HP (C10-C50) dans les sols	Huiles et graisses totales-sols	Humidité (contenu en eau)	Métaux extractibles totaux - Sédiment	Nitrites (NO ₃ ⁻), Nitrites (NO ₂ ⁻) -sol	Solides totaux séchés à 105°C- boue	Soufre-sols	Nombre de séries
Bordereau# 176726															
OO1998	ST1-C07-10-20	2025/06/19 10:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO1999	ST1-C07-20-30	2025/06/19 10:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2000	ST1-C08-0-10	2025/06/19 10:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2001	ST1-C08-10-20	2025/06/19 10:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2002	ST1-C08-20-30	2025/06/19 10:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2003	ST2-C09-0-10	2025/06/19 11:00	Sédiment	1			B								2
OO2004	ST2-C09-10-20	2025/06/19 11:00	Sédiment	1			B								2
OO2005	ST2-C09-20-30	2025/06/19 11:00	Sédiment	1			B								2
OO2006	ST2-C10-0-10	2025/06/19 11:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2007	ST2-C10-10-20	2025/06/19 11:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2008	ST2-C10-20-30	2025/06/19 11:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2009	ST2-C11-0-10	2025/06/19 11:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2010	ST2-C11-10-20	2025/06/19 11:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2011	ST2-C11-20-30	2025/06/19 11:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2012	ST2-C13-0-10	2025/06/19 11:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2013	ST2-C13-10-20	2025/06/19 11:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1

Confirmation - Réception des échantillons pour analyse

No. de Dossier Bureau Veritas: C533355

Dossier reçu: 2025/06/23

Livraison des résultats: 2025/07/18

Date de disposition: 2025/07/23

A: Résultats le 2025/07/04

B: Résultats le 2025/07/18

# Bureau Veritas	Id. échantillon client	Date/Heure de prélèvement	Matrice	# Cont.	Carbone organique total par titrage-sols ⁽¹⁾	Cyanures Totaux dans les sols	Granulométrie et sédimétonométrie ⁽²⁾	HP (C10-C50) dans les sols	Huiles et graisses totales-sols	Humidité (contenu en eau)	Métaux extractibles totaux - Sédiment	Nitrites (NO ₃ ⁻), Nitrites (NO ₂ ⁻) -sol	Solides totaux séchés à 105°C- boue	Soufre-sols	Nombre de séries
Bordereau# 176726															
OO2014	ST2-C13-20-30	2025/06/19 11:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2015	ST2-C15-0-10	2025/06/19 11:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2016	ST2-C15-10-20	2025/06/19 11:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2017	ST2-C15-20-30	2025/06/19 11:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2018	ST2-C16-0-10	2025/06/19 11:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2019	ST2-C16-10-20	2025/06/19 11:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2020	ST2-C16-20-30	2025/06/19 11:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2021	ST3-C17-0-10	2025/06/19 13:00	Sédiment	1		B									2
OO2022	ST3-C17-10-20	2025/06/19 13:00	Sédiment	1		B									2
OO2023	ST3-C17-20-30	2025/06/19 13:00	Sédiment	1		B									2
OO2024	ST3-C19-0-12	2025/06/19 13:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2025	ST3-C19-12-20	2025/06/19 13:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2026	ST3-C19-20-30	2025/06/19 13:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2027	ST3-C20-0-8	2025/06/19 13:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2028	ST3-C20-8-20	2025/06/19 13:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2029	ST3-C20-20-30	2025/06/19 13:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1

BUREAU
VERITAS

Confirmation - Réception des échantillons pour analyse

No. de Dossier Bureau Veritas: C533355

Dossier reçu: 2025/06/23

Livraison des résultats: 2025/07/18

Date de disposition: 2025/07/23

A: Résultats le 2025/07/04

B: Résultats le 2025/07/18

# Bureau Veritas	Id. échantillon client	Date/Heure de prélèvement	Matrice	# Cont.	Carbone organique total par titrage-sols ⁽¹⁾	Cyanures Totaux dans les sols	Granulométrie et sédimétonométrie ⁽²⁾	HP (C10-C50) dans les sols	Huiles et graisses totales-sols	Humidité (contenu en eau)	Métaux extractibles totaux - Sédiment	Nitrites (NO ₂ ⁻)	Solides totaux séchés à 105°C- boue	Soufre-sols	Nombre de séries
Bordereau# 176726															
OO2030	ST3-C21-0-13	2025/06/19 13:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2031	ST3-C21-13-20	2025/06/19 13:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2032	ST3-C21-20-30	2025/06/19 13:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2033	ST3-C22-0-11	2025/06/19 13:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2034	ST3-C22-11-20	2025/06/19 13:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2035	ST3-C22-20-30	2025/06/19 13:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2036	ST3-C23-0-10	2025/06/19 13:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2037	ST3-C23-10-23	2025/06/19 13:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2038	ST3-C23-23-30	2025/06/19 13:00	Sédiment	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2039	DUP1	2025/06/19 10:00	Sédiment	1	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2040	DUP10	2025/06/19 10:00	Sédiment	1	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2041	DUP9	2025/06/19 10:00	Sédiment	1	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2042	DUP3	2025/06/19 10:00	Sédiment	1	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2043	DUP7	2025/06/19 10:00	Sédiment	1	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2044	DUP2	2025/06/19 11:00	Sédiment	1	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2045	DUP5	2025/06/19 13:00	Sédiment	1	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1

Confirmation - Réception des échantillons pour analyse

No. de Dossier Bureau Veritas: C533355

Dossier reçu: 2025/06/23

Livraison des résultats: 2025/07/18

Date de disposition: 2025/07/23

A: Résultats le 2025/07/04

B: Résultats le 2025/07/18

# Bureau Veritas	Id. échantillon client	Date/Heure de prélèvement	Matrice	# Cont.	Carbone organique total par titrage-sols ⁽¹⁾	Cyanures Totaux dans les sols	Granulométrie et sédimentométrie ⁽²⁾	HP (C10-C50) dans les sols	Huiles et graisses totales-sols	Humidité (contenu en eau)	Métaux extractibles totaux - Sédiment	Nitrites (NO ₃ ⁻), Nitrites (NO ₂ ⁻) -sol	Solides totaux séchés à 105°C- boue	Soufre-sols	Nombre de séries
Bordereau# 176726															
OO2046	DUP6	2025/06/19 13:00	Sédiment	1	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2047	DUP4	2025/06/19 13:00	Sédiment	1	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
OO2048	DUP8	2025/06/19 13:00	Sédiment	1	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1

Inclure des critères sur le rapport: Non

⁽¹⁾ Lieu d'analyse: Bureau Veritas - Québec (Carbone organique total par titrage-sols)

⁽²⁾ Lieu d'analyse: Bureau Veritas Bedford (Granulométrie et sédimentométrie)

Commentaires suite à l'inspection et l'observation des échantillons

échantillons reçus: 64

Détails: 11) Problème d'étiquetage des contenants d'échantillonnage

Température moyenne: Ensemble 1: 6.0 °C
Ensemble 2: 6.7 °C
Ensemble 3: 5.3 °C

Notes complémentaires

- Sauf si des dispositions d'entreposage spéciales ont été prises, tous les échantillons seront éliminés 30 jours après leur réception. Des frais supplémentaires peuvent s'appliquer à l'entreposage prolongé.
- Des frais supplémentaires peuvent s'appliquer à l'élimination d'échantillons dangereux.

Le contenu de ce rapport peut changer. Pour avoir la plus récente information, visitez le Portail client.



Confirmation - Réception des échantillons pour analyse

No. de Dossier Bureau Veritas: C533355

Dossier reçu: 2025/06/23

Livraison des résultats: 2025/07/18

Date de disposition: 2025/07/23

Liste des séries d'échantillons

Série 1 (55 Échantillons)	Série 2 (9 Échantillons)
ST1-C02-0-10	ST1-C04-0-10
ST1-C02-10-20	ST1-C04-10-20
ST1-C02-20-30	ST1-C04-20-30
ST1-C03-0-10	ST2-C09-0-10
ST1-C03-10-20	ST2-C09-10-20
ST1-C03-20-30	ST2-C09-20-30
ST1-C05-0-10	ST3-C17-0-10
ST1-C05-10-20	ST3-C17-10-20
ST1-C05-20-30	ST3-C17-20-30
ST1-C07-0-10	
ST1-C07-10-20	
ST1-C07-20-30	
ST1-C08-0-10	
ST1-C08-10-20	
ST1-C08-20-30	
ST2-C10-0-10	
ST2-C10-10-20	
ST2-C10-20-30	
ST2-C11-0-10	
ST2-C11-10-20	
ST2-C11-20-30	
ST2-C13-0-10	
ST2-C13-10-20	
ST2-C13-20-30	
ST2-C15-0-10	
ST2-C15-10-20	
ST2-C15-20-30	
ST2-C16-0-10	
ST2-C16-10-20	
ST2-C16-20-30	
ST3-C19-0-12	
ST3-C19-12-20	
ST3-C19-20-30	
ST3-C20-0-8	
ST3-C20-8-20	
ST3-C20-20-30	
ST3-C21-0-13	
ST3-C21-13-20	
ST3-C21-20-30	
ST3-C22-0-11	
ST3-C22-11-20	
ST3-C22-20-30	
ST3-C23-0-10	
ST3-C23-10-23	
ST3-C23-23-30	
DUP1	
DUP10	
DUP9	
DUP3	
DUP7	
DUP2	
DUP5	
DUP6	
DUP4	
DUP8	

Liste des paramètres requis

Groupe/Analyse	Groupe	LDR	Unités	Série 1	Série 2
Carbone organique total par titrage-sols	Carbone organique total (titrage)	0.05	% g/g	X	
Cyanures Totaux dans les sols	Cyanures Totaux	0.5	mg/kg	X	
	< -1 Phi (2 mm)	0.1	%		X
	< 0 Phi (1 mm)	0.1	%		X
	< +1 Phi (0.5 mm)	0.1	%		X
	< +2 Phi (0.25 mm)	0.1	%		X
	< +3 Phi (0.12 mm)	0.1	%		X
	< +4 Phi (0.062 mm)	0.1	%		X
	< +5 Phi (0.031 mm)	0.1	%		X
	< +6 Phi (0.016 mm)	0.1	%		X
Granulométrie et sédimentométrie	< +7 Phi (0.0078 mm)	0.1	%		X
	< +8 Phi (0.0039 mm)	0.1	%		X
	< +9 Phi (0.0020 mm)	0.1	%		X
	Gravier (>2mm)	0.1	%		X
	Sable (0,06-2mm)	0.1	%		X
	Silt (0,004-0,06mm)	0.1	%		X
	Argile (<0,004mm)	0.1	%		X
HP (C10-C50) dans les sols	Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	100	mg/kg	X	
Huiles et graisses totales-sols	Huiles et graisses totales	100	mg/kg	X	
Humidité (contenu en eau)	Humidité (contenu en eau)	0.5	% g/g	X	
	Extractible Total Aluminium (Al)	20	mg/kg	X	
	Extractible Total Antimoine (Sb)	2	mg/kg	X	
	Extractible Total Argent (Ag)	2	mg/kg	X	
	Extractible Total Arsenic (As)	2	mg/kg	X	
	Extractible Total Baryum (Ba)	5	mg/kg	X	
	Extractible Total Béryllium (Be)	0.5	mg/kg	X	
	Extractible Total Bore (B)	5	mg/kg	X	
	Extractible Total Cadmium (Cd)	0.1	mg/kg	X	
	Extractible Total Chrome (Cr)	2	mg/kg	X	
	Extractible Total Cuivre (Cu)	1	mg/kg	X	
Métaux extractibles totaux - Sédiment	Extractible Total Cobalt (Co)	2	mg/kg	X	
	Extractible Total Fer (Fe)	10	mg/kg	X	
	Extractible Total Manganèse (Mn)	2	mg/kg	X	
	Extractible Total Molybdène (Mo)	2	mg/kg	X	
	Extractible Total Nickel (Ni)	1	mg/kg	X	
	Extractible Total Mercure (Hg)	0.05	mg/kg	X	
	Extractible Total Phosphore total	20	mg/kg	X	
	Extractible Total Plomb (Pb)	5	mg/kg	X	
	Extractible Total Sélénium (Se)	1	mg/kg	X	
	Extractible Total Strontium (Sr)	10	mg/kg	X	



Confirmation - Réception des échantillons pour analyse

No. de Dossier Bureau Veritas: C533355

Dossier reçu: 2025/06/23

Livraison des résultats: 2025/07/18

Date de disposition: 2025/07/23

Liste des paramètres requis

Groupe/Analyse	Groupe	LDR	Unités	Série 1	Série 2
Métaux extractibles totaux - Sédiment	Extractible Total Uranium (U)	5	mg/kg	X	
	Extractible Total Vanadium (V)	5	mg/kg	X	
	Extractible Total Zinc (Zn)	5	mg/kg	X	
Nitrates (NO3-), Nitrites (NO2-)sol	Nitrates (N-NO3-)	1	mg/kg	X	
	Nitrites (N-NO2-)	0.2	mg/kg	X	
Solides totaux séchés à 105°C-boue	Solides Totaux	0.2	% g/g	X	
Soufre-sols	Soufre (S)	0.01	% g/g	X	

*Cette limite peut-être plus élevée si nous avons des interférences avec la matrice ou si nous avons un volume restreint pour effectuer l'analyse.

C533355

2025/06/23 11:20



NOVA-2025-06-3308

eCDR: Q176726

Délai requis: 2025/07/02
 Date d'arrivée prévue: 2025/06/23 09:00
 Soumis par: Amélie Genovese
 Soumis à: Montréal

Information facture

Attn: COMPTES PAYABLE
 WSP Canada Inc.
 1135 boulevard Lebourgneuf
 Québec , QC , G2K 0M5
 Envoyer à:
 capayablesinvoice@wsp.com

Liste des délais analytiques

Information rapport

Attn: Karel Cadoret
 WSP CANADA Inc.
 1135 boulevard Lebourgneuf
 Québec , QC , G2K 0M5
 Envoyer à:
 karel.cadoret@wsp.com

Information Projet

Soumission: C40244, C30013
 Bon de commande:
 No. projet: CA0023271.9538 phase 14
 Adresse du site: Windfall

A: Échéance 2025/07/02

Id. échantillon client	eCDR réf.	Date et heure de prélèvement	Matrice	Nbre. cont	Carbone organique total par titrage-sols	Cyanures Totaux dans les sols	Granulométrie et sédimétonométrie	HP (C10-C50) dans les sols	Huiles et graisses totales-sols	Humidité (contenu en eau)	Métaux extractibles totaux - Sédiment	Nitrates (NO3-) , Nitrites (NO2-) -sol	Solides totaux séchés à 105°C- boue	Soufre-sols	Nombre de séries
ST1-C02-0-10	1	2025/06/19 10:00	SÉDIM ENT	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
ST1-C02-10-20	2	2025/06/19 10:00	SÉDIM ENT	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
ST1-C02-20-30	3	2025/06/19 10:00	SÉDIM ENT	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
ST1-C03-0-10	4	2025/06/19 10:00	SÉDIM ENT	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
ST1-C03-10-20	5	2025/06/19 10:00	SÉDIM ENT	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
ST1-C03-20-30	6	2025/06/19 10:00	SÉDIM ENT	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
ST1-C04-0-10	7	2025/06/19 10:00	SÉDIM ENT	1			A								2
ST1-C04-10-20	8	2025/06/19 10:00	SÉDIM ENT	1			A								2
ST1-C04-20-30	9	2025/06/19 10:00	SÉDIM ENT	1			A								2
ST1-C05-0-10	10	2025/06/19 10:00	SÉDIM ENT	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
ST1-C05-10-20	11	2025/06/19 10:00	SÉDIM ENT	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
ST1-C05-20-30	12	2025/06/19 10:00	SÉDIM ENT	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
ST1-C07-0-10	13	2025/06/19 10:00	SÉDIM ENT	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
ST1-C07-10-20	14	2025/06/19 10:00	SÉDIM ENT	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
ST1-C07-20-30	15	2025/06/19 10:00	SÉDIM ENT	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
ST1-C08-0-10	16	2025/06/19 10:00	SÉDIM ENT	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
ST1-C08-10-20	17	2025/06/19 10:00	SÉDIM ENT	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
ST1-C08-20-30	18	2025/06/19 10:00	SÉDIM ENT	2	A	A		A	A	A	A	A	A	A	1
ST2-C09-0-10	19	2025/06/19 11:00	SÉDIM ENT	1			A								2

2025-06-23 11:26
 Client
 100-0 6,5,7
 9091-N 6,7,7 2,6,8
 Page 1 de 8

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

Votre # Bordereau: 176726

Attention: Karel Cadoret

WSP CANADA Inc.
1135 boulevard Lebourgneuf
Québec, QC
CANADA G2K 0M5

Date du rapport: 2025/07/16

Rapport: R3056209

Version: 2 - Partiel

CERTIFICAT D'ANALYSE – RÉSULTATS PARTIELS

DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C533355

Reçu: 2025/06/23, 11:20

Matrice: Sédiment
Nombre d'échantillons reçus: 55

Analyses	Quantité	Date de l' extraction	Date Analyé	Méthode de laboratoire	Méthode d'analyse
HP (C10-C50) dans les sols	1	2025/07/15	2025/07/15	STL SOP-00172	MA.400-HYD. 1.1 R3 m
HP (C10-C50) dans les sols	7	2025/07/08	2025/07/10	STL SOP-00172	MA.400-HYD. 1.1 R3 m
HP (C10-C50) dans les sols	3	2025/07/08	2025/07/08	STL SOP-00172	MA.400-HYD. 1.1 R3 m
HP (C10-C50) dans les sols	36	2025/07/08	2025/07/09	STL SOP-00172	MA.400-HYD. 1.1 R3 m
Cyanures Totaux dans les sols	20	2025/07/08	2025/07/09	STL SOP-00035	MA 300-CN 1.2 R8 m
Cyanures Totaux dans les sols	27	2025/07/09	2025/07/10	STL SOP-00035	MA 300-CN 1.2 R8 m
Humidité (contenu en eau)	27	N/A	2025/07/10	STL SOP-00021	MA. 100-S.T. 1.1 R5m
Humidité (contenu en eau)	6	N/A	2025/07/15	STL SOP-00021	MA. 100-S.T. 1.1 R5m
Humidité (contenu en eau)	2	N/A	2025/07/16	STL SOP-00021	MA. 100-S.T. 1.1 R5m
Humidité (contenu en eau)	20	N/A	2025/07/09	STL SOP-00021	MA. 100-S.T. 1.1 R5m
Métaux extractibles totaux - Sédiment	16	2025/07/10	2025/07/15	STL SOP-00062 STL SOP-00069	MA.200-Mét. 1.2 R9 m
Métaux extractibles totaux - Sédiment	31	2025/07/08	2025/07/15	STL SOP-00062 STL SOP-00069	MA.200-Mét. 1.2 R9 m
Nitrites (NO3-), Nitrites (NO2-) -sol	20	2025/07/08	2025/07/09	STL SOP-00014	MA.300-Ions 1.3 R6 m
Nitrites (NO3-), Nitrites (NO2-) -sol	20	2025/07/09	2025/07/10	STL SOP-00014	MA.300-Ions 1.3 R6 m
Nitrites (NO3-), Nitrites (NO2-) -sol	7	2025/07/09	2025/07/09	STL SOP-00014	MA.300-Ions 1.3 R6 m
Huiles et graisses totales-sols	20	2025/07/08	2025/07/10	STL SOP-00174	MA.400-HGT 1.1 R2 m
Huiles et graisses totales-sols	7	2025/07/08	2025/07/11	STL SOP-00174	MA.400-HGT 1.1 R2 m
Huiles et graisses totales-sols	20	2025/07/08	2025/07/09	STL SOP-00174	MA.400-HGT 1.1 R2 m
Solides totaux séchés à 105°C-boue	20	N/A	2025/07/08	STL SOP-00051	MA100-S.T. 1.1 R5 m
Solides totaux séchés à 105°C-boue	27	N/A	2025/07/09	STL SOP-00051	MA100-S.T. 1.1 R5 m

Remarques:

Bureau Veritas est certifié ISO/IEC 17025 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Bureau Veritas s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, l'EPA, l'APHA ou le ministère de l'environnement du Québec.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Bureau Veritas (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Bureau Veritas). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

Votre # Bordereau: 176726

Attention: Karel Cadoret

WSP CANADA Inc.
1135 boulevard Lebourgneuf
Québec, QC
CANADA G2K 0M5

Date du rapport: 2025/07/16

Rapport: R3056209

Version: 2 - Partiel

CERTIFICAT D'ANALYSE – RÉSULTATS PARTIELS

DE DOSSIER BUREAU VERITAS: C533355

Reçu: 2025/06/23, 11:20

pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Bureau Veritas sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Bureau Veritas pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Bureau Veritas, sauf si convenu autrement par écrit. Bureau Veritas ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.

Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Bureau Veritas, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.

Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.

Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le ministère de l'environnement du Québec, à moins d'indication contraire.

clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à:

Sarah Beaudry, Chargée de projets
Courriel: Sarah.Beaudry@bureauveritas.com
Téléphone (438)355-7268

=====
Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par Aglaia Yannakis, Directrice générale, responsable des opérations du laboratoire Environnementale - Québec.



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

RÉSULTATS D'ANALYSES POUR LES ÉCHANTILLONS DE SÉDIMENT

ID Bureau Veritas		OO1985	OO1986	OO1987	OO1988	OO1989	OO1990		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST1-C02-0-10	ST1-C02-10-20	ST1-C02-20-30	ST1-C03-0-10	ST1-C03-10-20	ST1-C03-20-30	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	94	96	97	98	98	98	N/A	N/A
Humidité (contenu en eau) †	% g/g	94	96	97	98	98	98	0.50	2659863

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Bureau Veritas		OO1994	OO1995	OO1996	OO1997	OO1998	OO1999		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST1-C05-0-10	ST1-C05-10-20	ST1-C05-20-30	ST1-C07-0-10	ST1-C07-10-20	ST1-C07-20-30	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	97	98	97	98	97	N/A	N/A
Humidité (contenu en eau) †	% g/g	97	97	98	97	98	97	0.50	2659863

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Bureau Veritas		OO2000	OO2001	OO2002	OO2006		OO2007		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 11:00		2025/06/19 11:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726		176726		
	Unités	ST1-C08-0-10	ST1-C08-10-20	ST1-C08-20-30	ST2-C10-0-10	Lot CQ	ST2-C10-10-20	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	98	97	97	98	N/A	98	N/A	N/A
Humidité (contenu en eau) †	% g/g	98	97	97	98	2659863	98	0.50	2659708

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

RÉSULTATS D'ANALYSES POUR LES ÉCHANTILLONS DE SÉDIMENT

ID Bureau Veritas		002008	002009	002010	002011	002012	002013		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST2-C10-20-30	ST2-C11-0-10	ST2-C11-10-20	ST2-C11-20-30	ST2-C13-0-10	ST2-C13-10-20	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	98	98	97	97	97	98	N/A	N/A
Humidité (contenu en eau) †	% g/g	98	98	97	97	97	98	0.50	2659708

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Bureau Veritas		002014	002015	002016	002017	002018	002019		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST2-C13-20-30	ST2-C15-0-10	ST2-C15-10-20	ST2-C15-20-30	ST2-C16-0-10	ST2-C16-10-20	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	98	98	99	98	97	97	N/A	N/A
Humidité (contenu en eau) †	% g/g	98	98	99	98	97	97	0.50	2659708

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Bureau Veritas		002020	002024	002025	002026	002027	002028		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 11:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST2-C16-20-30	ST3-C19-0-12	ST3-C19-12-20	ST3-C19-20-30	ST3-C20-0-8	ST3-C20-8-20	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	97	97	97	98	97	N/A	N/A
Humidité (contenu en eau) †	% g/g	97	97	97	97	98	97	0.50	2659708

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

RÉSULTATS D'ANALYSES POUR LES ÉCHANTILLONS DE SÉDIMENT

ID Bureau Veritas		002029	002030	002031	002032	002033	002034		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST3-C20-20-30	ST3-C21-0-13	ST3-C21-13-20	ST3-C21-20-30	ST3-C22-0-11	ST3-C22-11-20	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	98	97	97	97	97	N/A	N/A
Humidité (contenu en eau) †	% g/g	97	98	97	97	97	97	0.50	2659708

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Bureau Veritas		002035	002036	002037	002038	002039	002040		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST3-C22-20-30	ST3-C23-0-10	ST3-C23-10-23	ST3-C23-23-30	DUP1	DUP10	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	97	97	97	97	97	N/A	N/A
Humidité (contenu en eau) †	% g/g	97	97	97	97	97	97	0.50	2659708

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Bureau Veritas		002041	002042	002043	002044	002045	002046	002047		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	DUP9	DUP3	DUP7	DUP2	DUP5	DUP6	DUP4	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	98	97	96	97	97	97	N/A	N/A
Humidité (contenu en eau) †	% g/g	97	98	97	96	97	97	97	0.50	2659708

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

RÉSULTATS D'ANALYSES POUR LES ÉCHANTILLONS DE SÉDIMENT

ID Bureau Veritas		OO2048		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 13:00		
# Bordereau		176726		
	Unités	DUP8	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	96	N/A	N/A
Humidité (contenu en eau) †	% g/g	96	0.50	2659708

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

HYDROCARBURES PAR GCFID (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		001985	001988	001989	001990	001994		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST1-C02-0-10	ST1-C03-0-10	ST1-C03-10-20	ST1-C03-20-30	ST1-C05-0-10	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	94	98	98	98	97	N/A	N/A
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) †	mg/kg	<100	<100	<100	<100	<100	100	2665202
Récupération des Surrogates (%)								
1-Chlorooctadécane	%	73	79	83	77	78	N/A	2665202

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Bureau Veritas		001995	001996	001999	002000	002001		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST1-C05-10-20	ST1-C05-20-30	ST1-C07-20-30	ST1-C08-0-10	ST1-C08-10-20	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	98	97	98	97	N/A	N/A
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) †	mg/kg	<100	<100	<100	<100	<100	100	2665202
Récupération des Surrogates (%)								
1-Chlorooctadécane	%	78	79	79	78	75	N/A	2665202

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

HYDROCARBURES PAR GCFID (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		OO2002	OO2006	OO2007	OO2008	OO2009		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 10:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST1-C08-20-30	ST2-C10-0-10	ST2-C10-10-20	ST2-C10-20-30	ST2-C11-0-10	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	98	98	98	98	N/A	N/A
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) †	mg/kg	<100	<100	<100	<100	<100	100	2665202
Récupération des Surrogates (%)								
1-Chlorooctadécane	%	85	92	86	83	88	N/A	2665202

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Bureau Veritas		OO2010	OO2011	OO2012	OO2012	OO2013		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST2-C11-10-20	ST2-C11-20-30	ST2-C13-0-10	ST2-C13-0-10 Dup. de Lab.	ST2-C13-10-20	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	97	97	97	98	N/A	N/A
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) †	mg/kg	<100	<100	<100	<100	<100	100	2665202
Récupération des Surrogates (%)								
1-Chlorooctadécane	%	81	91	83	84	80	N/A	2665202

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Duplicata de laboratoire

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

HYDROCARBURES PAR GCFID (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		OO2014		OO2015	OO2016	OO2017	OO2018		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 11:00		2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00		
# Bordereau		176726		176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST2-C13-20-30	Lot CQ	ST2-C15-0-10	ST2-C15-10-20	ST2-C15-20-30	ST2-C16-0-10	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	98	N/A	98	99	98	97	N/A	N/A
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) †	mg/kg	<100	2665202	<100	<100	<100	<100	100	2665409
Récupération des Surrogates (%)									
1-Chlorooctadécane	%	82	2665202	50	52	51	51	N/A	2665409
LDR = Limite de détection rapportée									
Lot CQ = Lot contrôle qualité									
N/A = Non Applicable									
† Accréditation non existante pour ce paramètre									

ID Bureau Veritas		OO2019	OO2020	OO2024		OO2025		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 13:00		2025/06/19 13:00		
# Bordereau		176726	176726	176726		176726		
	Unités	ST2-C16-10-20	ST2-C16-20-30	ST3-C19-0-12	Lot CQ	ST3-C19-12-20	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	97	97	N/A	97	N/A	N/A
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) †	mg/kg	<100	<100	<100	2665409	<100	100	2668074
Récupération des Surrogates (%)								
1-Chlorooctadécane	%	51	53	52	2665409	52	N/A	2668074
LDR = Limite de détection rapportée								
Lot CQ = Lot contrôle qualité								
N/A = Non Applicable								
† Accréditation non existante pour ce paramètre								



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

HYDROCARBURES PAR GCFID (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		002026	002027	002028	002029	002031		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST3-C19-20-30	ST3-C20-0-8	ST3-C20-8-20	ST3-C20-20-30	ST3-C21-13-20	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	98	97	97	97	N/A	N/A
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) †	mg/kg	<100	<100	<100	<100	<100	100	2665409
Récupération des Surrogates (%)								
1-Chlorooctadécane	%	52	53	54	53	55	N/A	2665409

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Bureau Veritas		002032	002033	002036	002036	002038	002039		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 10:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST3-C21-20-30	ST3-C22-0-11	ST3-C23-0-10	Dup. de Lab.	ST3-C23-23-30	DUP1	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	97	97	97	97	97	N/A	N/A
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) †	mg/kg	<100	<100	<100	<100	<100	<100	100	2665409
Récupération des Surrogates (%)									
1-Chlorooctadécane	%	52	52	55	54	52	51	N/A	2665409

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Duplicata de laboratoire

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

HYDROCARBURES PAR GCFID (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		OO2040	OO2041		OO2042	OO2043	OO2044	OO2045		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00		2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 13:00		
# Bordereau		176726	176726		176726	176726	176726	176726		
	Unités	DUP10	DUP9	Lot CQ	DUP3	DUP7	DUP2	DUP5	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	97	N/A	98	97	96	97	N/A	N/A
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) †	mg/kg	<100	<100	2665409	<100	<100	<100	<100	100	2665412
Récupération des Surrogates (%)										
1-Chlorooctadécane	%	53	53	2665409	95	94	97	93	N/A	2665412

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Bureau Veritas		OO2046	OO2047	OO2048		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00		
# Bordereau		176726	176726	176726		
	Unités	DUP6	DUP4	DUP8	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	97	96	N/A	N/A
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) †	mg/kg	<100	<100	<100	100	2665412
Récupération des Surrogates (%)						
1-Chlorooctadécane	%	97	93	96	N/A	2665412

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		OO1985	OO1985		OO1988		OO1989		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00		2025/06/19 10:00		2025/06/19 10:00		
# Bordereau		176726	176726		176726		176726		
	Unités	ST1-C02-0-10	ST1-C02-0-10 Dup. de Lab.	Lot CQ	ST1-C03-0-10	Lot CQ	ST1-C03-10-20	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	94	94	N/A	98	N/A	98	N/A	N/A
Aluminium (Al) †	mg/kg	3500	3300	2665193	3000	2666194	3100	20	2665193
Antimoine (Sb) †	mg/kg	2.2	2.1	2665193	2.3	2666194	2.2	2.0	2665193
Argent (Ag) †	mg/kg	<2.0	<2.0	2665193	<2.0	2666194	<2.0	2.0	2665193
Arsenic (As) †	mg/kg	6.7	6.3	2665193	7.7	2666194	7.0	2.0	2665193
Baryum (Ba) †	mg/kg	40	39	2665193	53	2666194	52	5.0	2665193
Béryllium (Be) †	mg/kg	<0.50	<0.50	2665193	<0.50	2666194	<0.50	0.50	2665193
Bore (B) †	mg/kg	23	22	2665193	29	2666194	30	5.0	2665193
Cadmium (Cd) †	mg/kg	1.8	1.7	2665193	1.1	2666194	1.4	0.10	2665193
Chrome (Cr) †	mg/kg	8.3	7.7	2665193	10	2666194	9.3	2.0	2665193
Cuivre (Cu) †	mg/kg	28	26	2665193	25	2666194	24	1.0	2665193
Cobalt (Co) †	mg/kg	8.3	7.8	2665193	6.2	2666194	4.9	2.0	2665193
Fer (Fe) †	mg/kg	6700	6300	2665193	7400	2666194	5800	10	2665193
Manganèse (Mn) †	mg/kg	84	77	2665193	160	2666194	130	2.0	2665193
Molybdène (Mo) †	mg/kg	6.4	6.2	2665193	5.3	2666194	4.3	2.0	2665193
Nickel (Ni) †	mg/kg	17	16	2665193	17	2666194	15	1.0	2665193
Mercure (Hg) †	mg/kg	0.30	0.28	2665193	0.20	2666194	0.23	0.050	2665193
Phosphore total †	mg/kg	1200	1100	2665193	970	2666194	1000	20	2665193
Plomb (Pb) †	mg/kg	56	53	2665193	32	2666194	47	5.0	2665193
Sélénium (Se) †	mg/kg	2.2	2.0	2665193	1.7	2666194	1.9	1.0	2665193
Strontium (Sr) †	mg/kg	340	320	2665193	420	2666194	380	10	2665193
Uranium (U) †	mg/kg	<5.0	<5.0	2665193	<5.0	2666194	<5.0	5.0	2665193
Vanadium (V) †	mg/kg	11	10	2665193	16	2666194	13	5.0	2665193
Zinc (Zn) †	mg/kg	150	150	2665193	120	2666194	120	5.0	2665193

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Duplicata de laboratoire

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		001990	001994		001995	001996		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00		2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00		
# Bordereau		176726	176726		176726	176726		
	Unités	ST1-C03-20-30	ST1-C05-0-10	Lot CQ	ST1-C05-10-20	ST1-C05-20-30	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	98	97	N/A	97	98	N/A	N/A
Aluminium (Al) †	mg/kg	2000	3700	2665193	2800	2000	20	2666194
Antimoine (Sb) †	mg/kg	<2.0	3.7	2665193	2.1	2.1	2.0	2666194
Argent (Ag) †	mg/kg	<2.0	<2.0	2665193	<2.0	<2.0	2.0	2666194
Arsenic (As) †	mg/kg	2.5	14	2665193	7.1	3.1	2.0	2666194
Baryum (Ba) †	mg/kg	25	84	2665193	51	23	5.0	2666194
Béryllium (Be) †	mg/kg	<0.50	<0.50	2665193	<0.50	<0.50	0.50	2666194
Bore (B) †	mg/kg	30	32	2665193	29	32	5.0	2666194
Cadmium (Cd) †	mg/kg	0.57	1.1	2665193	1.6	0.74	0.10	2666194
Chrome (Cr) †	mg/kg	4.4	18	2665193	8.4	4.7	2.0	2666194
Cuivre (Cu) †	mg/kg	16	30	2665193	23	17	1.0	2666194
Cobalt (Co) †	mg/kg	2.1	13	2665193	7.5	3.4	2.0	2666194
Fer (Fe) †	mg/kg	1500	17000	2665193	6500	2000	10	2666194
Manganèse (Mn) †	mg/kg	84	250	2665193	100	85	2.0	2666194
Molybdène (Mo) †	mg/kg	2.6	8.7	2665193	3.4	2.1	2.0	2666194
Nickel (Ni) †	mg/kg	7.0	31	2665193	16	7.0	1.0	2666194
Mercure (Hg) †	mg/kg	0.14	0.22	2665193	0.24	0.14	0.050	2666194
Phosphore total †	mg/kg	580	1200	2665193	870	580	20	2666194
Plomb (Pb) †	mg/kg	14	33	2665193	51	18	5.0	2666194
Sélénium (Se) †	mg/kg	<1.0	2.1	2665193	2.0	1.2	1.0	2666194
Strontium (Sr) †	mg/kg	380	410	2665193	340	430	10	2666194
Uranium (U) †	mg/kg	<5.0	<5.0	2665193	<5.0	<5.0	5.0	2666194
Vanadium (V) †	mg/kg	<5.0	33	2665193	12	<5.0	5.0	2666194
Zinc (Zn) †	mg/kg	80	130	2665193	130	99	5.0	2666194

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		OO1999			OO2000			OO2001		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 10:00			2025/06/19 10:00			2025/06/19 10:00		
# Bordereau		176726			176726			176726		
	Unités	ST1-C07-20-30	LDR	Lot CQ	ST1-C08-0-10	LDR	Lot CQ	ST1-C08-10-20	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	N/A	N/A	98	N/A	N/A	97	N/A	N/A
Aluminium (Al) †	mg/kg	2400	20	2665193	2700	20	2666194	3100	20	2665193
Antimoine (Sb) †	mg/kg	<2.0	2.0	2665193	2.3	2.0	2666194	2.7	2.0	2665193
Argent (Ag) †	mg/kg	<2.0	2.0	2665193	<2.0	2.0	2666194	<2.0	2.0	2665193
Arsenic (As) †	mg/kg	<2.0	2.0	2665193	6.5	2.0	2666194	8.8	2.0	2665193
Baryum (Ba) †	mg/kg	23	5.0	2665193	39	5.0	2666194	55	5.0	2665193
Béryllium (Be) †	mg/kg	<0.50	0.50	2665193	<0.50	0.50	2666194	<0.50	0.50	2665193
Bore (B) †	mg/kg	28	5.0	2665193	28	5.0	2666194	27	5.0	2665193
Cadmium (Cd) †	mg/kg	0.43	0.10	2665193	1.0	0.10	2666194	1.0	0.10	2665193
Chrome (Cr) †	mg/kg	6.0	2.0	2665193	8.5	2.0	2666194	11	2.0	2665193
Cuivre (Cu) †	mg/kg	15	1.0	2665193	21	1.0	2666194	24	1.0	2665193
Cobalt (Co) †	mg/kg	<2.0	2.0	2665193	5.5	2.0	2666194	8.2	2.0	2665193
Fer (Fe) †	mg/kg	1100	10	2665193	5800	10	2666194	8600	10	2665193
Manganèse (Mn) †	mg/kg	86	2.0	2665193	180	2.0	2666194	310	2.0	2665193
Molybdène (Mo) †	mg/kg	<2.0	2.0	2665193	5.2	2.0	2666194	6.9	2.0	2665193
Nickel (Ni) †	mg/kg	6.9	1.0	2665193	14	1.0	2666194	18	1.0	2665193
Mercure (Hg) †	mg/kg	0.093	0.050	2665193	0.16	0.050	2666194	0.19	0.050	2665193
Phosphore total †	mg/kg	590	20	2665193	730	20	2666194	850	20	2665193
Plomb (Pb) †	mg/kg	<5.0	5.0	2665193	28	5.0	2666194	31	5.0	2665193
Sélénium (Se) †	mg/kg	<1.0	1.0	2665193	1.4	1.0	2666194	1.6	1.0	2665193
Strontium (Sr) †	mg/kg	390	10	2665193	550	100	2666194	420	10	2665193
Uranium (U) †	mg/kg	<5.0	5.0	2665193	<5.0	5.0	2666194	<5.0	5.0	2665193
Vanadium (V) †	mg/kg	<5.0	5.0	2665193	12	5.0	2666194	17	5.0	2665193
Zinc (Zn) †	mg/kg	62	5.0	2665193	100	5.0	2666194	100	5.0	2665193

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		OO2002			OO2006			OO2007		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 10:00			2025/06/19 11:00			2025/06/19 11:00		
# Bordereau		176726			176726			176726		
	Unités	ST1-C08-20-30	LDR	Lot CQ	ST2-C10-0-10	LDR	Lot CQ	ST2-C10-10-20	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	N/A	N/A	98	N/A	N/A	98	N/A	N/A
Aluminium (Al) †	mg/kg	3100	20	2665193	2800	20	2666194	3200	20	2665193
Antimoine (Sb) †	mg/kg	2.4	2.0	2665193	<2.0	2.0	2666194	2.7	2.0	2665193
Argent (Ag) †	mg/kg	<2.0	2.0	2665193	<2.0	2.0	2666194	<2.0	2.0	2665193
Arsenic (As) †	mg/kg	8.3	2.0	2665193	5.4	2.0	2666194	8.1	2.0	2665193
Baryum (Ba) †	mg/kg	55	5.0	2665193	37	5.0	2666194	45	5.0	2665193
Béryllium (Be) †	mg/kg	<0.50	0.50	2665193	<0.50	0.50	2666194	<0.50	0.50	2665193
Bore (B) †	mg/kg	28	5.0	2665193	33	5.0	2666194	28	5.0	2665193
Cadmium (Cd) †	mg/kg	1.4	0.10	2665193	0.80	0.10	2666194	0.95	0.10	2665193
Chrome (Cr) †	mg/kg	10	2.0	2665193	9.3	2.0	2666194	11	2.0	2665193
Cuivre (Cu) †	mg/kg	23	1.0	2665193	21	1.0	2666194	24	1.0	2665193
Cobalt (Co) †	mg/kg	6.9	2.0	2665193	6.0	2.0	2666194	7.9	2.0	2665193
Fer (Fe) †	mg/kg	8000	10	2665193	5800	10	2666194	9100	10	2665193
Manganèse (Mn) †	mg/kg	250	2.0	2665193	170	2.0	2666194	200	2.0	2665193
Molybdène (Mo) †	mg/kg	5.8	2.0	2665193	4.9	2.0	2666194	6.6	2.0	2665193
Nickel (Ni) †	mg/kg	17	1.0	2665193	13	1.0	2666194	17	1.0	2665193
Mercure (Hg) †	mg/kg	0.22	0.050	2665193	0.14	0.050	2666194	0.18	0.050	2665193
Phosphore total †	mg/kg	880	20	2665193	780	20	2666194	930	20	2665193
Plomb (Pb) †	mg/kg	44	5.0	2665193	19	5.0	2666194	27	5.0	2665193
Sélénium (Se) †	mg/kg	1.8	1.0	2665193	1.3	1.0	2666194	1.6	1.0	2665193
Strontium (Sr) †	mg/kg	370	10	2665193	560	100	2666194	430	10	2665193
Uranium (U) †	mg/kg	<5.0	5.0	2665193	<5.0	5.0	2666194	<5.0	5.0	2665193
Vanadium (V) †	mg/kg	15	5.0	2665193	13	5.0	2666194	19	5.0	2665193
Zinc (Zn) †	mg/kg	110	5.0	2665193	120	5.0	2666194	110	5.0	2665193

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		OO2008		OO2009		OO2010	OO2011		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 11:00		2025/06/19 11:00		2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00		
# Bordereau		176726		176726		176726	176726		
	Unités	ST2-C10-20-30	Lot CQ	ST2-C11-0-10	Lot CQ	ST2-C11-10-20	ST2-C11-20-30	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	98	N/A	98	N/A	97	97	N/A	N/A
Aluminium (Al) †	mg/kg	3100	2665193	3900	2666194	3900	2800	20	2665193
Antimoine (Sb) †	mg/kg	2.6	2665193	3.3	2666194	2.9	2.2	2.0	2665193
Argent (Ag) †	mg/kg	<2.0	2665193	<2.0	2666194	<2.0	<2.0	2.0	2665193
Arsenic (As) †	mg/kg	7.9	2665193	13	2666194	9.5	6.3	2.0	2665193
Baryum (Ba) †	mg/kg	44	2665193	62	2666194	67	39	5.0	2665193
Béryllium (Be) †	mg/kg	<0.50	2665193	<0.50	2666194	<0.50	<0.50	0.50	2665193
Bore (B) †	mg/kg	27	2665193	29	2666194	29	29	5.0	2665193
Cadmium (Cd) †	mg/kg	1.1	2665193	1.0	2666194	1.3	1.4	0.10	2665193
Chrome (Cr) †	mg/kg	11	2665193	17	2666194	13	7.4	2.0	2665193
Cuivre (Cu) †	mg/kg	28	2665193	29	2666194	28	22	1.0	2665193
Cobalt (Co) †	mg/kg	7.8	2665193	11	2666194	9.3	4.7	2.0	2665193
Fer (Fe) †	mg/kg	8600	2665193	16000	2666194	11000	6100	10	2665193
Manganèse (Mn) †	mg/kg	200	2665193	290	2666194	200	120	2.0	2665193
Molybdène (Mo) †	mg/kg	6.5	2665193	9.8	2666194	8.5	4.2	2.0	2665193
Nickel (Ni) †	mg/kg	18	2665193	25	2666194	23	13	1.0	2665193
Mercure (Hg) †	mg/kg	0.19	2665193	0.21	2666194	0.24	0.24	0.050	2665193
Phosphore total †	mg/kg	900	2665193	1100	2666194	1300	960	20	2665193
Plomb (Pb) †	mg/kg	33	2665193	33	2666194	31	46	5.0	2665193
Sélénium (Se) †	mg/kg	1.6	2665193	1.8	2666194	2.0	1.8	1.0	2665193
Strontium (Sr) †	mg/kg	390	2665193	420	2666194	360	380	10	2665193
Uranium (U) †	mg/kg	<5.0	2665193	<5.0	2666194	<5.0	<5.0	5.0	2665193
Vanadium (V) †	mg/kg	18	2665193	36	2666194	27	11	5.0	2665193
Zinc (Zn) †	mg/kg	110	2665193	140	2666194	130	120	5.0	2665193

LDR = Limite de détection rapportée
 Lot CQ = Lot contrôle qualité
 N/A = Non Applicable
 † Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		002012		002013		002014		002015		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 11:00		2025/06/19 11:00		2025/06/19 11:00		2025/06/19 11:00		
# Bordereau		176726		176726		176726		176726		
	Unités	ST2-C13-0-10	Lot CQ	ST2-C13-10-20	Lot CQ	ST2-C13-20-30	Lot CQ	ST2-C15-0-10	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	N/A	98	N/A	98	N/A	98	N/A	N/A
Aluminium (Al) †	mg/kg	2200	2665193	2200	2666194	2400	2665193	2600	20	2666234
Antimoine (Sb) †	mg/kg	2.1	2665193	2.4	2666194	<2.0	2665193	<2.0	2.0	2666234
Argent (Ag) †	mg/kg	<2.0	2665193	<2.0	2666194	<2.0	2665193	<2.0	2.0	2666234
Arsenic (As) †	mg/kg	3.1	2665193	2.5	2666194	<2.0	2665193	2.1	2.0	2666234
Baryum (Ba) †	mg/kg	20	2665193	19	2666194	19	2665193	33	5.0	2666234
Béryllium (Be) †	mg/kg	<0.50	2665193	<0.50	2666194	<0.50	2665193	<0.50	0.50	2666234
Bore (B) †	mg/kg	25	2665193	30	2666194	26	2665193	25	5.0	2666234
Cadmium (Cd) †	mg/kg	0.74	2665193	0.50	2666194	0.42	2665193	0.61	0.10	2666234
Chrome (Cr) †	mg/kg	5.0	2665193	5.5	2666194	5.7	2665193	7.5	2.0	2666234
Cuivre (Cu) †	mg/kg	17	2665193	18	2666194	15	2665193	17	1.0	2666234
Cobalt (Co) †	mg/kg	4.2	2665193	4.1	2666194	2.9	2665193	2.8	2.0	2666234
Fer (Fe) †	mg/kg	2400	2665193	2300	2666194	1700	2665193	1800	10	2666234
Manganèse (Mn) †	mg/kg	60	2665193	65	2666194	68	2665193	71	2.0	2666234
Molybdène (Mo) †	mg/kg	3.0	2665193	2.8	2666194	2.3	2665193	2.7	2.0	2666234
Nickel (Ni) †	mg/kg	8.4	2665193	9.1	2666194	7.3	2665193	8.4	1.0	2666234
Mercure (Hg) †	mg/kg	0.14	2665193	0.11	2666194	0.076	2665193	0.084	0.050	2666234
Phosphore total †	mg/kg	590	2665193	590	2666194	540	2665193	470	20	2666234
Plomb (Pb) †	mg/kg	19	2665193	7.9	2666194	<5.0	2665193	5.2	5.0	2666234
Sélénium (Se) †	mg/kg	1.2	2665193	1.0	2666194	<1.0	2665193	<1.0	1.0	2666234
Strontium (Sr) †	mg/kg	420	2665193	490	2666194	430	2665193	430	10	2666234
Uranium (U) †	mg/kg	<5.0	2665193	<5.0	2666194	<5.0	2665193	<5.0	5.0	2666234
Vanadium (V) †	mg/kg	5.1	2665193	5.3	2666194	5.2	2665193	6.3	5.0	2666234
Zinc (Zn) †	mg/kg	110	2665193	90	2666194	69	2665193	96	5.0	2666234

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		OO2016	OO2017	OO2018		OO2019	OO2020	
Date d'échantillonnage		2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00		2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	
# Bordereau		176726	176726	176726		176726	176726	
	Unités	ST2-C15-10-20	ST2-C15-20-30	ST2-C16-0-10	Lot CQ	ST2-C16-10-20	ST2-C16-20-30	LDR
% HUMIDITÉ	%	99	98	97	N/A	97	97	N/A
Aluminium (Al) †	mg/kg	2500	2500	2500	2666194	2600	2000	20
Antimoine (Sb) †	mg/kg	<2.0	<2.0	<2.0	2666194	2.3	<2.0	2.0
Argent (Ag) †	mg/kg	<2.0	<2.0	<2.0	2666194	<2.0	<2.0	2.0
Arsenic (As) †	mg/kg	<2.0	<2.0	3.9	2666194	4.3	<2.0	2.0
Baryum (Ba) †	mg/kg	30	27	24	2666194	26	21	5.0
Béryllium (Be) †	mg/kg	<0.50	<0.50	<0.50	2666194	<0.50	<0.50	0.50
Bore (B) †	mg/kg	21	23	28	2666194	29	27	5.0
Cadmium (Cd) †	mg/kg	0.51	0.58	1.0	2666194	1.3	0.42	0.10
Chrome (Cr) †	mg/kg	6.6	6.9	5.8	2666194	6.1	4.6	2.0
Cuivre (Cu) †	mg/kg	15	16	19	2666194	21	15	1.0
Cobalt (Co) †	mg/kg	2.6	2.6	4.9	2666194	4.1	2.0	2.0
Fer (Fe) †	mg/kg	1600	1600	3100	2666194	2600	1500	10
Manganèse (Mn) †	mg/kg	66	69	87	2666194	86	83	2.0
Molybdène (Mo) †	mg/kg	2.4	2.6	3.0	2666194	2.7	<2.0	2.0
Nickel (Ni) †	mg/kg	7.5	7.8	9.9	2666194	9.5	6.3	1.0
Mercure (Hg) †	mg/kg	0.067	0.069	0.16	2666194	0.21	0.097	0.050
Phosphore total †	mg/kg	410	440	680	2666194	690	520	20
Plomb (Pb) †	mg/kg	<5.0	<5.0	27	2666194	41	5.6	5.0
Sélénium (Se) †	mg/kg	<1.0	<1.0	1.4	2666194	1.7	<1.0	1.0
Strontium (Sr) †	mg/kg	370	400	430	2666194	420	360	10
Uranium (U) †	mg/kg	<5.0	<5.0	<5.0	2666194	<5.0	<5.0	5.0
Vanadium (V) †	mg/kg	5.8	6.1	6.2	2666194	6.1	<5.0	5.0
Zinc (Zn) †	mg/kg	73	80	130	2666194	130	69	5.0

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		OO2024		OO2025	OO2026		OO2027	
Date d'échantillonnage		2025/06/19 13:00		2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00		2025/06/19 13:00	
# Bordereau		176726		176726	176726		176726	
	Unités	ST3-C19-0-12	Lot CQ	ST3-C19-12-20	ST3-C19-20-30	Lot CQ	ST3-C20-0-8	LDR
% HUMIDITÉ	%	97	N/A	97	97	N/A	98	N/A
Aluminium (Al) †	mg/kg	4800	2665193	3700	2600	2665346	4300	20
Antimoine (Sb) †	mg/kg	5.7	2665193	2.2	<2.0	2665346	3.3	2.0
Argent (Ag) †	mg/kg	<2.0	2665193	<2.0	<2.0	2665346	<2.0	2.0
Arsenic (As) †	mg/kg	23	2665193	8.4	4.8	2665346	15	2.0
Baryum (Ba) †	mg/kg	78	2665193	42	24	2665346	86	5.0
Béryllium (Be) †	mg/kg	<0.50	2665193	<0.50	<0.50	2665346	<0.50	0.50
Bore (B) †	mg/kg	29	2665193	26	27	2665346	30	5.0
Cadmium (Cd) †	mg/kg	0.69	2665193	1.8	1.6	2665346	0.81	0.10
Chrome (Cr) †	mg/kg	26	2665193	9.1	6.2	2665346	20	2.0
Cuivre (Cu) †	mg/kg	35	2665193	27	22	2665346	31	1.0
Cobalt (Co) †	mg/kg	20	2665193	12	4.6	2665346	14	2.0
Fer (Fe) †	mg/kg	32000	2665193	9400	3900	2665346	20000	10
Manganèse (Mn) †	mg/kg	410	2665193	120	100	2665346	200	2.0
Molybdène (Mo) †	mg/kg	19	2665193	7.0	3.1	2665346	9.6	2.0
Nickel (Ni) †	mg/kg	39	2665193	21	11	2665346	36	1.0
Mercure (Hg) †	mg/kg	0.20	2665193	0.27	0.23	2665346	0.19	0.050
Phosphore total †	mg/kg	1200	2665193	1100	720	2665346	1300	20
Plomb (Pb) †	mg/kg	26	2665193	62	58	2665346	24	5.0
Sélénium (Se) †	mg/kg	2.0	2665193	2.2	1.8	2665346	2.0	1.0
Strontium (Sr) †	mg/kg	430	2665193	390	400	2665346	390	10
Uranium (U) †	mg/kg	5.4	2665193	<5.0	<5.0	2665346	<5.0	5.0
Vanadium (V) †	mg/kg	62	2665193	15	8.0	2665346	43	5.0
Zinc (Zn) †	mg/kg	120	2665193	150	140	2665346	120	5.0

LDR = Limite de détection rapportée
 Lot CQ = Lot contrôle qualité
 N/A = Non Applicable
 † Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		OO2028	OO2029	OO2031	OO2032	OO2033	OO2036		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST3-C20-8-20	ST3-C20-20-30	ST3-C21-13-20	ST3-C21-20-30	ST3-C22-0-11	ST3-C23-0-10	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	97	97	97	97	97	N/A	N/A
Aluminium (Al) †	mg/kg	4300	2300	4000	2700	4200	4400	20	2665346
Antimoine (Sb) †	mg/kg	<2.0	<2.0	2.9	<2.0	4.9	5.0	2.0	2665346
Argent (Ag) †	mg/kg	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	2.0	2665346
Arsenic (As) †	mg/kg	7.1	3.4	7.6	4.4	20	22	2.0	2665346
Baryum (Ba) †	mg/kg	56	27	52	31	79	70	5.0	2665346
Béryllium (Be) †	mg/kg	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	0.50	2665346
Bore (B) †	mg/kg	29	27	25	24	27	25	5.0	2665346
Cadmium (Cd) †	mg/kg	1.7	1.0	1.8	1.7	0.63	0.66	0.10	2665346
Chrome (Cr) †	mg/kg	8.3	5.4	11	5.9	23	25	2.0	2665346
Cuivre (Cu) †	mg/kg	27	18	30	24	35	34	1.0	2665346
Cobalt (Co) †	mg/kg	7.4	2.9	8.3	2.9	14	19	2.0	2665346
Fer (Fe) †	mg/kg	7200	2500	7100	2400	25000	30000	10	2665346
Manganèse (Mn) †	mg/kg	100	90	120	100	280	480	2.0	2665346
Molybdène (Mo) †	mg/kg	6.7	2.7	7.6	3.6	11	17	2.0	2665346
Nickel (Ni) †	mg/kg	18	8.7	21	10	33	37	1.0	2665346
Mercure (Hg) †	mg/kg	0.27	0.17	0.29	0.24	0.16	0.18	0.050	2665346
Phosphore total †	mg/kg	1300	670	1100	710	1100	1100	20	2665346
Plomb (Pb) †	mg/kg	52	32	63	65	23	23	5.0	2665346
Sélénium (Se) †	mg/kg	2.2	1.3	2.3	1.8	1.7	1.8	1.0	2665346
Strontium (Sr) †	mg/kg	360	340	270	230	370	390	10	2665346
Uranium (U) †	mg/kg	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	5.0	2665346
Vanadium (V) †	mg/kg	11	5.9	17	7.1	56	57	5.0	2665346
Zinc (Zn) †	mg/kg	140	100	150	150	110	110	5.0	2665346

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		OO2038	OO2039	OO2040	OO2041			OO2042		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 13:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00			2025/06/19 10:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726			176726		
	Unités	ST3-C23-23-30	DUP1	DUP10	DUP9	LDR	Lot CQ	DUP3	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	97	97	97	N/A	N/A	98	N/A	N/A
Aluminium (Al) †	mg/kg	2200	3100	3300	2900	20	2665346	2800	20	2666194
Antimoine (Sb) †	mg/kg	<2.0	2.6	3.2	2.5	2.0	2665346	2.4	2.0	2666194
Argent (Ag) †	mg/kg	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	2.0	2665346	<2.0	2.0	2666194
Arsenic (As) †	mg/kg	3.6	8.1	13	7.7	2.0	2665346	6.7	2.0	2666194
Baryum (Ba) †	mg/kg	20	47	77	55	5.0	2665346	40	5.0	2666194
Béryllium (Be) †	mg/kg	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	0.50	2665346	<0.50	0.50	2666194
Bore (B) †	mg/kg	26	28	30	30	5.0	2665346	30	5.0	2666194
Cadmium (Cd) †	mg/kg	0.79	1.2	1.0	1.8	0.10	2665346	1.0	0.10	2666194
Chrome (Cr) †	mg/kg	4.9	11	15	9.7	2.0	2665346	9.1	2.0	2666194
Cuivre (Cu) †	mg/kg	19	25	26	26	1.0	2665346	22	1.0	2666194
Cobalt (Co) †	mg/kg	4.5	8.2	11	8.5	2.0	2665346	5.6	2.0	2666194
Fer (Fe) †	mg/kg	3300	8800	13000	7100	10	2665346	6000	10	2666194
Manganèse (Mn) †	mg/kg	88	200	200	120	2.0	2665346	180	2.0	2666194
Molybdène (Mo) †	mg/kg	2.8	6.8	7.3	4.0	2.0	2665346	5.2	2.0	2666194
Nickel (Ni) †	mg/kg	8.8	18	28	17	1.0	2665346	14	1.0	2666194
Mercure (Hg) †	mg/kg	0.15	0.20	0.19	0.25	0.050	2665346	0.17	0.050	2666194
Phosphore total †	mg/kg	660	940	1100	930	20	2665346	760	20	2666194
Plomb (Pb) †	mg/kg	23	36	31	56	5.0	2665346	28	5.0	2666194
Sélénium (Se) †	mg/kg	1.2	1.7	2.0	2.1	1.0	2665346	1.5	1.0	2666194
Strontium (Sr) †	mg/kg	380	410	370	370	10	2665346	530	100	2666194
Uranium (U) †	mg/kg	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	5.0	2665346	<5.0	5.0	2666194
Vanadium (V) †	mg/kg	6.1	18	28	14	5.0	2665346	12	5.0	2666194
Zinc (Zn) †	mg/kg	100	120	120	140	5.0	2665346	110	5.0	2666194

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		OO2043	OO2044		OO2045		OO2046	OO2047		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 10:00	2025/06/19 11:00		2025/06/19 13:00		2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00		
# Bordereau		176726	176726		176726		176726	176726		
	Unités	DUP7	DUP2	Lot CQ	DUP5	Lot CQ	DUP6	DUP4	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	96	N/A	97	N/A	97	97	N/A	N/A
Aluminium (Al) †	mg/kg	3100	2400	2665346	3600	2666234	4200	5100	20	2666194
Antimoine (Sb) †	mg/kg	2.5	<2.0	2665346	<2.0	2666234	<2.0	4.6	2.0	2666194
Argent (Ag) †	mg/kg	<2.0	<2.0	2665346	<2.0	2666234	<2.0	<2.0	2.0	2666194
Arsenic (As) †	mg/kg	8.3	<2.0	2665346	6.1	2666234	7.3	23	2.0	2666194
Baryum (Ba) †	mg/kg	58	20	2665346	47	2666234	54	79	5.0	2666194
Béryllium (Be) †	mg/kg	<0.50	<0.50	2665346	<0.50	2666234	<0.50	<0.50	0.50	2666194
Bore (B) †	mg/kg	28	24	2665346	25	2666234	29	29	5.0	2666194
Cadmium (Cd) †	mg/kg	1.5	0.57	2665346	1.4	2666234	1.7	0.88	0.10	2666194
Chrome (Cr) †	mg/kg	9.9	5.3	2665346	7.1	2666234	8.2	25	2.0	2666194
Cuivre (Cu) †	mg/kg	24	19	2665346	23	2666234	26	36	1.0	2666194
Cobalt (Co) †	mg/kg	7.1	3.1	2665346	6.3	2666234	7.3	17	2.0	2666194
Fer (Fe) †	mg/kg	7800	1800	2665346	6200	2666234	7100	31000	10	2666194
Manganèse (Mn) †	mg/kg	240	71	2665346	84	2666234	96	350	2.0	2666194
Molybdène (Mo) †	mg/kg	6.1	2.6	2665346	5.4	2666234	6.4	15	2.0	2666194
Nickel (Ni) †	mg/kg	18	7.8	2665346	15	2666234	17	35	1.0	2666194
Mercure (Hg) †	mg/kg	0.21	0.12	2665346	0.23	2666234	0.26	0.22	0.050	2666194
Phosphore total †	mg/kg	920	680	2665346	1100	2666234	1300	1300	20	2666194
Plomb (Pb) †	mg/kg	44	7.5	2665346	44	2666234	51	32	5.0	2666194
Sélénium (Se) †	mg/kg	1.8	1.0	2665346	1.7	2666234	2.1	2.1	1.0	2666194
Strontium (Sr) †	mg/kg	380	350	2665346	290	2666234	340	410	10	2666194
Uranium (U) †	mg/kg	<5.0	<5.0	2665346	<5.0	2666234	<5.0	<5.0	5.0	2666194
Vanadium (V) †	mg/kg	15	<5.0	2665346	9.1	2666234	11	55	5.0	2666194
Zinc (Zn) †	mg/kg	110	94	2665346	120	2666234	140	130	5.0	2666194

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		OO2048	OO2048		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00		
# Bordereau		176726	176726		
	Unités	DUP8	DUP8 Dup. de Lab.	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	96	96	N/A	N/A
Aluminium (Al) †	mg/kg	3400	3600	20	2665346
Antimoine (Sb) †	mg/kg	2.5	2.6	2.0	2665346
Argent (Ag) †	mg/kg	<2.0	<2.0	2.0	2665346
Arsenic (As) †	mg/kg	7.8	7.9	2.0	2665346
Baryum (Ba) †	mg/kg	37	37	5.0	2665346
Béryllium (Be) †	mg/kg	<0.50	<0.50	0.50	2665346
Bore (B) †	mg/kg	26	27	5.0	2665346
Cadmium (Cd) †	mg/kg	2.2	2.0	0.10	2665346
Chrome (Cr) †	mg/kg	9.1	9.5	2.0	2665346
Cuivre (Cu) †	mg/kg	29	30	1.0	2665346
Cobalt (Co) †	mg/kg	9.9	10	2.0	2665346
Fer (Fe) †	mg/kg	8000	8300	10	2665346
Manganèse (Mn) †	mg/kg	110	110	2.0	2665346
Molybdène (Mo) †	mg/kg	6.3	6.5	2.0	2665346
Nickel (Ni) †	mg/kg	20	20	1.0	2665346
Mercure (Hg) †	mg/kg	0.34	0.32	0.050	2665346
Phosphore total †	mg/kg	1000	1000	20	2665346
Plomb (Pb) †	mg/kg	79	80	5.0	2665346
Sélénium (Se) †	mg/kg	2.4	2.5	1.0	2665346
Strontium (Sr) †	mg/kg	400	400	10	2665346
Uranium (U) †	mg/kg	<5.0	<5.0	5.0	2665346
Vanadium (V) †	mg/kg	16	16	5.0	2665346
Zinc (Zn) †	mg/kg	170	170	5.0	2665346

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Duplicata de laboratoire

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		001985	001988	001989	001990	001994	001995		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST1-C02-0-10	ST1-C03-0-10	ST1-C03-10-20	ST1-C03-20-30	ST1-C05-0-10	ST1-C05-10-20	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	94	98	98	98	97	97	N/A	N/A
Cyanures Totaux †	mg/kg	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	5.0	2665255
Nitrates (N-NO3-) †	mg/kg	<1.0	21	19	26	14	21	1.0	2665221
Nitrites (N-NO2-) †	mg/kg	<0.20	<0.20	<0.20	0.79	0.50	<0.20	0.20	2665221
Solides Totaux †	% g/g	6.5	2.0	2.5	2.2	2.7	2.6	0.20	2665251

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Bureau Veritas		001996	001999	002000	002001	002002	002002		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST1-C05-20-30	ST1-C07-20-30	ST1-C08-0-10	ST1-C08-10-20	ST1-C08-20-30	ST1-C08-20-30 Dup. de Lab.	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	98	97	98	97	97	97	N/A	N/A
Cyanures Totaux †	mg/kg	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	N/A	5.0
Nitrates (N-NO3-) †	mg/kg	27	34	31	22	27	N/A	1.0	2665221
Nitrites (N-NO2-) †	mg/kg	0.59	0.45	<0.20	<0.20	<0.20	N/A	0.20	2665221
Solides Totaux †	% g/g	2.0	2.4	2.0	2.4	2.9	3.4	0.20	2665251

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Duplicata de laboratoire

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		OO2006	OO2007	OO2008	OO2009	OO2010	OO2011		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST2-C10-0-10	ST2-C10-10-20	ST2-C10-20-30	ST2-C11-0-10	ST2-C11-10-20	ST2-C11-20-30	LDR	Lot CQ

% HUMIDITÉ	%	98	98	98	98	97	97	N/A	N/A
Cyanures Totaux †	mg/kg	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	5.0	2665255
Nitrates (N-NO3-) †	mg/kg	25	22	16	13	9.2	24	1.0	2665221
Nitrites (N-NO2-) †	mg/kg	<0.20	0.57	0.30	0.57	0.94	<0.20	0.20	2665221
Solides Totaux †	% g/g	2.0	2.3	2.7	2.2	3.1	2.6	0.20	2665251

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Bureau Veritas		OO2012	OO2012	OO2013	OO2014		OO2015		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00		2025/06/19 11:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726		176726		
	Unités	ST2-C13-0-10	Dup. de Lab.	ST2-C13-10-20	ST2-C13-20-30	Lot CQ	ST2-C15-0-10	LDR	Lot CQ

% HUMIDITÉ	%	97	97	98	98	N/A	98	N/A	N/A
Cyanures Totaux †	mg/kg	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	2665255	<5.0	5.0	2665495
Nitrates (N-NO3-) †	mg/kg	33	33	35	38	2665221	27	1.0	2665510
Nitrites (N-NO2-) †	mg/kg	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	2665221	0.54	0.20	2665510
Solides Totaux †	% g/g	3.0	N/A	2.3	2.7	2665251	1.7	0.20	2665621

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Duplicata de laboratoire

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		002016	002017	002018	002019	002020	002024		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 13:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST2-C15-10-20	ST2-C15-20-30	ST2-C16-0-10	ST2-C16-10-20	ST2-C16-20-30	ST3-C19-0-12	LDR	Lot CQ

% HUMIDITÉ	%	99	98	97	97	97	97	N/A	N/A
Cyanures Totaux †	mg/kg	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	5.0	2665495
Nitrates (N-NO3-) †	mg/kg	31	32	29	25	23	3.8	1.0	2665510
Nitrites (N-NO2-) †	mg/kg	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.75	1.3	0.20	2665510
Solides Totaux †	% g/g	1.6	2.0	2.5	2.6	2.4	3.0	0.20	2665621

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Bureau Veritas		002025	002026	002027	002028	002028	002029		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST3-C19-12-20	ST3-C19-20-30	ST3-C20-0-8	ST3-C20-8-20	Dup. de Lab.	ST3-C20-20-30	LDR	Lot CQ

% HUMIDITÉ	%	97	97	98	97	97	97	N/A	N/A
Cyanures Totaux †	mg/kg	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	N/A	<5.0	5.0	2665495
Nitrates (N-NO3-) †	mg/kg	23	29	9.6	11	N/A	25	1.0	2665510
Nitrites (N-NO2-) †	mg/kg	0.49	<0.20	0.33	0.68	N/A	<0.20	0.20	2665510
Solides Totaux †	% g/g	3.2	2.8	2.5	3.3	3.2	2.7	0.20	2665621

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Duplicata de laboratoire

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		OO2031	OO2032	OO2033	OO2036	OO2036	OO2038		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST3-C21-13-20	ST3-C21-20-30	ST3-C22-0-11	ST3-C23-0-10	ST3-C23-0-10 Dup. de Lab.	ST3-C23-23-30	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	97	97	97	97	97	N/A	N/A
Cyanures Totaux †	mg/kg	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	5.0	2665495
Nitrates (N-NO3-) †	mg/kg	3.9	13	<1.0	<1.0	<1.0	25	1.0	2665510
Nitrites (N-NO2-) †	mg/kg	0.40	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.48	0.20	2665510
Solides Totaux †	% g/g	3.3	2.9	3.2	3.1	N/A	3.1	0.20	2665621

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Duplicata de laboratoire

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Bureau Veritas		OO2039		OO2040	OO2041		OO2042	OO2043	
Date d'échantillonnage		2025/06/19 10:00		2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00		2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	
# Bordereau		176726		176726	176726		176726	176726	
	Unités	DUP1	Lot CQ	DUP10	DUP9	Lot CQ	DUP3	DUP7	LDR
% HUMIDITÉ	%	97	N/A	97	97	N/A	98	97	N/A
Cyanures Totaux †	mg/kg	<5.0	2665495	<5.0	<5.0	2665495	<5.0	<5.0	5.0
Nitrates (N-NO3-) †	mg/kg	13	2665510	13	21	2665510	40	15	1.0
Nitrites (N-NO2-) †	mg/kg	<0.20	2665510	1.0	0.52	2665510	<0.20	5.8	0.20
Solides Totaux †	% g/g	2.8	2665621	3.0	2.8	2665626	2.4	3.4	0.20

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		OO2044	OO2045	OO2046	OO2047	OO2048		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 11:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	DUP2	DUP5	DUP6	DUP4	DUP8	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	96	97	97	97	96	N/A	N/A
Cyanures Totaux †	mg/kg	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	5.0	2665497
Nitrates (N-NO3-) †	mg/kg	13	12	28	<1.0	17	1.0	2665645
Nitrites (N-NO2-) †	mg/kg	0.62	1.4	<0.20	<0.20	0.43	0.20	2665645
Solides Totaux †	% g/g	4.2	3.1	2.8	3.3	3.6	0.20	2665626

LDR = Limite de détection rapportée
 Lot CQ = Lot contrôle qualité
 N/A = Non Applicable
 † Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

HYDROCARBURES LOURDS (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		001985	001988	001989	001990	001994	001995		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST1-C02-0-10	ST1-C03-0-10	ST1-C03-10-20	ST1-C03-20-30	ST1-C05-0-10	ST1-C05-10-20	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	94	98	98	98	97	97	N/A	N/A
Huiles et graisses totales †	mg/kg	<100	<100	<100	<100	<100	<100	100	2665262

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Bureau Veritas		001996	001999	002000	002001	002002	002006		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 11:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST1-C05-20-30	ST1-C07-20-30	ST1-C08-0-10	ST1-C08-10-20	ST1-C08-20-30	ST2-C10-0-10	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	98	97	98	97	97	98	N/A	N/A
Huiles et graisses totales †	mg/kg	<100	<100	<100	100	<100	<100	100	2665262

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Bureau Veritas		002007	002008	002009	002010	002011	002012		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST2-C10-10-20	ST2-C10-20-30	ST2-C11-0-10	ST2-C11-10-20	ST2-C11-20-30	ST2-C13-0-10	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	98	98	98	97	97	97	N/A	N/A
Huiles et graisses totales †	mg/kg	<100	<100	<100	300	<100	<100	100	2665262

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

HYDROCARBURES LOURDS (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		OO2012	OO2013	OO2014		OO2015	OO2016		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00		2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00		
# Bordereau		176726	176726	176726		176726	176726		
	Unités	ST2-C13-0-10 Dup. de Lab.	ST2-C13-10-20	ST2-C13-20-30	Lot CQ	ST2-C15-0-10	ST2-C15-10-20	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	98	98	N/A	98	99	N/A	N/A
Huiles et graisses totales †	mg/kg	<100	<100	<100	2665262	<100	<100	100	2665318

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Duplicata de laboratoire

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Bureau Veritas		OO2017	OO2018	OO2019	OO2020	OO2024	OO2025		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST2-C15-20-30	ST2-C16-0-10	ST2-C16-10-20	ST2-C16-20-30	ST3-C19-0-12	ST3-C19-12-20	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	98	97	97	97	97	97	N/A	N/A
Huiles et graisses totales †	mg/kg	100	<100	<100	<100	<100	<100	100	2665318

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Bureau Veritas		OO2026	OO2027	OO2028	OO2029	OO2031	OO2032		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST3-C19-20-30	ST3-C20-0-8	ST3-C20-8-20	ST3-C20-20-30	ST3-C21-13-20	ST3-C21-20-30	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	98	97	97	97	97	N/A	N/A
Huiles et graisses totales †	mg/kg	<100	<100	140	<100	<100	110	100	2665318

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

HYDROCARBURES LOURDS (SÉDIMENT)

ID Bureau Veritas		OO2033	OO2036	OO2036	OO2038	OO2039	OO2040		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00		
# Bordereau		176726	176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	ST3-C22-0-11	ST3-C23-0-10	ST3-C23-0-10 Dup. de Lab.	ST3-C23-23-30	DUP1	DUP10	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	97	97	97	97	97	N/A	N/A
Huiles et graisses totales †	mg/kg	<100	110	120	<100	<100	<100	100	2665318

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Duplicata de laboratoire

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Bureau Veritas		OO2041		OO2042	OO2043	OO2044	OO2045	OO2046		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 10:00		2025/06/19 10:00	2025/06/19 10:00	2025/06/19 11:00	2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00		
# Bordereau		176726		176726	176726	176726	176726	176726		
	Unités	DUP9	Lot CQ	DUP3	DUP7	DUP2	DUP5	DUP6	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	N/A	98	97	96	97	97	N/A	N/A
Huiles et graisses totales †	mg/kg	<100	2665318	<100	<100	<100	140	<100	100	2665337

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Bureau Veritas		OO2047	OO2048		
Date d'échantillonnage		2025/06/19 13:00	2025/06/19 13:00		
# Bordereau		176726	176726		
	Unités	DUP4	DUP8	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	97	96	N/A	N/A
Huiles et graisses totales †	mg/kg	<100	<100	100	2665337

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

REMARQUES GÉNÉRALES

HYDROCARBURES PAR GCFID (SÉDIMENT)

Afin de respecter le délai de conservation, tous les échantillons ont été congelés au laboratoire.

Les résultats sont calculés à partir du poids humide de l'échantillon.

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SÉDIMENT)

Les limites de détections indiquées sont multipliées par les facteurs de dilution utilisés pour l'analyse des échantillons.

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (SÉDIMENT)

Cyanures totaux: Dû à un taux d'humidité élevé, les limites de détections pour les échantillons sont ajustées.

Nitrites et nitrates: Veuillez noter que nous avions dévié de notre PON lors de l'extraction. L'analyse a été effectuée avec l'accord du client. Les résultats sont calculés à partir du poids humide de l'échantillon.

Les limites de détection indiquées sont modifiées en fonction du poids d'échantillon utilisé pour l'analyse.

HYDROCARBURES LOURDS (SÉDIMENT)

Afin de respecter le délai de conservation, tous les échantillons ont été congelés au laboratoire.

Les résultats sont calculés à partir du poids humide de l'échantillon.

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
2665193	CYU	Blanc fortifié	Aluminium (Al)	2025/07/15	99	%	
			Antimoine (Sb)	2025/07/15	98	%	
			Argent (Ag)	2025/07/15	96	%	
			Arsenic (As)	2025/07/15	93	%	
			Baryum (Ba)	2025/07/15	97	%	
			Béryllium (Be)	2025/07/15	90	%	
			Bore (B)	2025/07/15	98	%	
			Cadmium (Cd)	2025/07/15	92	%	
			Chrome (Cr)	2025/07/15	93	%	
			Cuivre (Cu)	2025/07/15	96	%	
			Cobalt (Co)	2025/07/15	96	%	
			Fer (Fe)	2025/07/15	104	%	
			Manganèse (Mn)	2025/07/15	93	%	
			Molybdène (Mo)	2025/07/15	100	%	
			Nickel (Ni)	2025/07/15	97	%	
			Mercure (Hg)	2025/07/15	93	%	
			Phosphore total	2025/07/15	95	%	
			Plomb (Pb)	2025/07/15	101	%	
			Sélénium (Se)	2025/07/15	92	%	
			Strontium (Sr)	2025/07/15	99	%	
			Uranium (U)	2025/07/15	97	%	
			Vanadium (V)	2025/07/15	94	%	
			Zinc (Zn)	2025/07/15	98	%	
2665193	CYU	Blanc de méthode	Aluminium (Al)	2025/07/15	<20		mg/kg
			Antimoine (Sb)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Argent (Ag)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Arsenic (As)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Baryum (Ba)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
			Béryllium (Be)	2025/07/15	<0.50		mg/kg
			Bore (B)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
			Cadmium (Cd)	2025/07/15	<0.10		mg/kg
			Chrome (Cr)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Cuivre (Cu)	2025/07/15	2.2,		mg/kg
					LDR=1.0		
			Cobalt (Co)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Fer (Fe)	2025/07/15	<10		mg/kg
			Manganèse (Mn)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Molybdène (Mo)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Nickel (Ni)	2025/07/15	<1.0		mg/kg
			Mercure (Hg)	2025/07/15	<0.050		mg/kg
			Phosphore total	2025/07/15	<20		mg/kg
			Plomb (Pb)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
			Sélénium (Se)	2025/07/15	<1.0		mg/kg
			Strontium (Sr)	2025/07/15	<10		mg/kg
			Uranium (U)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
			Vanadium (V)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
			Zinc (Zn)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
2665202	A1D	Blanc fortifié	1-Chlorooctadécane	2025/07/08	100	%	
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2025/07/08	70	%	
2665202	A1D	Blanc de méthode	1-Chlorooctadécane	2025/07/08	88	%	
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2025/07/08	<100		mg/kg
2665221	ZZH	Blanc fortifié	Nitrates (N-NO ₃ ⁻)	2025/07/09	100	%	



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
2665221	ZZH	Blanc de méthode	Nitrites (N-NO2-)	2025/07/09	96	%	
			Nitrates (N-NO3-)	2025/07/09	<1.0		mg/kg
			Nitrites (N-NO2-)	2025/07/09	<0.20		mg/kg
2665251	RS3	Blanc fortifié	Solides Totaux	2025/07/08	98	%	
2665251	RS3	Blanc de méthode	Solides Totaux	2025/07/08	<0.20		% g/g
2665255	HGU	Blanc fortifié	Cyanures Totaux	2025/07/09	93	%	
2665255	HGU	Blanc de méthode	Cyanures Totaux	2025/07/09	<0.50		mg/kg
2665262	URA	Blanc fortifié	Huiles et graisses totales	2025/07/09	104	%	
2665262	URA	Blanc de méthode	Huiles et graisses totales	2025/07/09	<100		mg/kg
2665318	URA	Blanc fortifié	Huiles et graisses totales	2025/07/10	104	%	
2665318	URA	Blanc de méthode	Huiles et graisses totales	2025/07/10	<100		mg/kg
2665337	URA	Blanc fortifié	Huiles et graisses totales	2025/07/11	99	%	
2665337	URA	Blanc de méthode	Huiles et graisses totales	2025/07/11	<100		mg/kg
2665346	CYU	Blanc fortifié	Aluminium (Al)	2025/07/15	99	%	
			Antimoine (Sb)	2025/07/15	101	%	
			Argent (Ag)	2025/07/15	99	%	
			Arsenic (As)	2025/07/15	96	%	
			Baryum (Ba)	2025/07/15	99	%	
			Béryllium (Be)	2025/07/15	93	%	
			Bore (B)	2025/07/15	101	%	
			Cadmium (Cd)	2025/07/15	96	%	
			Chrome (Cr)	2025/07/15	94	%	
			Cuivre (Cu)	2025/07/15	98	%	
			Cobalt (Co)	2025/07/15	99	%	
			Fer (Fe)	2025/07/15	104	%	
			Manganèse (Mn)	2025/07/15	94	%	
			Molybdène (Mo)	2025/07/15	102	%	
			Nickel (Ni)	2025/07/15	99	%	
			Mercure (Hg)	2025/07/15	93	%	
			Phosphore total	2025/07/15	96	%	
			Plomb (Pb)	2025/07/15	103	%	
			Sélénium (Se)	2025/07/15	97	%	
			Strontium (Sr)	2025/07/15	102	%	
			Uranium (U)	2025/07/15	99	%	
			Vanadium (V)	2025/07/15	96	%	
			Zinc (Zn)	2025/07/15	99	%	
2665346	CYU	Blanc de méthode	Aluminium (Al)	2025/07/15	<20		mg/kg
			Antimoine (Sb)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Argent (Ag)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Arsenic (As)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Baryum (Ba)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
			Béryllium (Be)	2025/07/15	<0.50		mg/kg
			Bore (B)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
			Cadmium (Cd)	2025/07/15	<0.10		mg/kg
			Chrome (Cr)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Cuivre (Cu)	2025/07/15	<1.0		mg/kg
			Cobalt (Co)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Fer (Fe)	2025/07/15	<10		mg/kg
			Manganèse (Mn)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Molybdène (Mo)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Nickel (Ni)	2025/07/15	<1.0		mg/kg
			Mercure (Hg)	2025/07/15	<0.050		mg/kg

BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
			Phosphore total	2025/07/15	<20		mg/kg
			Plomb (Pb)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
			Sélénium (Se)	2025/07/15	<1.0		mg/kg
			Strontium (Sr)	2025/07/15	<10		mg/kg
			Uranium (U)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
			Vanadium (V)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
			Zinc (Zn)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
2665409	EDM	Blanc fortifié	1-Chlorooctadécane	2025/07/09		56	%
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2025/07/09		73	%
2665409	EDM	Blanc de méthode	1-Chlorooctadécane	2025/07/09		54	%
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2025/07/09	<100		mg/kg
2665412	A1D	Blanc fortifié	1-Chlorooctadécane	2025/07/10		104	%
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2025/07/10		82	%
2665412	A1D	Blanc de méthode	1-Chlorooctadécane	2025/07/10		95	%
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2025/07/10	<100		mg/kg
2665495	HGU	Blanc fortifié	Cyanures Totaux	2025/07/10		93	%
2665495	HGU	Blanc de méthode	Cyanures Totaux	2025/07/10	<0.50		mg/kg
2665497	HGU	Blanc fortifié	Cyanures Totaux	2025/07/10		92	%
2665497	HGU	Blanc de méthode	Cyanures Totaux	2025/07/10	<0.50		mg/kg
2665510	KME	Blanc fortifié	Nitrates (N-NO3-)	2025/07/10		98	%
			Nitrites (N-NO2-)	2025/07/10		97	%
2665510	KME	Blanc de méthode	Nitrates (N-NO3-)	2025/07/10	<1.0		mg/kg
			Nitrites (N-NO2-)	2025/07/10	<0.20		mg/kg
2665621	SAB	Blanc fortifié	Solides Totaux	2025/07/09		92	%
2665621	SAB	Blanc de méthode	Solides Totaux	2025/07/09	<0.20		% g/g
2665626	SAB	Blanc fortifié	Solides Totaux	2025/07/09		90	%
2665626	SAB	Blanc de méthode	Solides Totaux	2025/07/09	<0.20		% g/g
2665645	ZZH	Blanc fortifié	Nitrates (N-NO3-)	2025/07/09		102	%
			Nitrites (N-NO2-)	2025/07/09		96	%
2665645	ZZH	Blanc de méthode	Nitrates (N-NO3-)	2025/07/09	<1.0		mg/kg
			Nitrites (N-NO2-)	2025/07/09	<0.20		mg/kg
2666194	CYU	Blanc fortifié	Aluminium (Al)	2025/07/15		96	%
			Antimoine (Sb)	2025/07/15		98	%
			Argent (Ag)	2025/07/15		98	%
			Arsenic (As)	2025/07/15		94	%
			Baryum (Ba)	2025/07/15		97	%
			Béryllium (Be)	2025/07/15		94	%
			Bore (B)	2025/07/15		100	%
			Cadmium (Cd)	2025/07/15		93	%
			Chrome (Cr)	2025/07/15		94	%
			Cuivre (Cu)	2025/07/15		97	%
			Cobalt (Co)	2025/07/15		98	%
			Fer (Fe)	2025/07/15		103	%
			Manganèse (Mn)	2025/07/15		93	%
			Molybdène (Mo)	2025/07/15		100	%
			Nickel (Ni)	2025/07/15		98	%
			Mercure (Hg)	2025/07/15		91	%
			Phosphore total	2025/07/15		96	%
			Plomb (Pb)	2025/07/15		98	%
			Sélénium (Se)	2025/07/15		94	%
			Strontium (Sr)	2025/07/15		100	%
			Uranium (U)	2025/07/15		94	%

BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
2666194	CYU	Blanc de méthode	Vanadium (V)	2025/07/15	95	%	
			Zinc (Zn)	2025/07/15	95	%	
			Aluminium (Al)	2025/07/15	<20		mg/kg
			Antimoine (Sb)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Argent (Ag)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Arsenic (As)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Baryum (Ba)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
			Béryllium (Be)	2025/07/15	<0.50		mg/kg
			Bore (B)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
			Cadmium (Cd)	2025/07/15	<0.10		mg/kg
			Chrome (Cr)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Cuivre (Cu)	2025/07/15	<1.0		mg/kg
			Cobalt (Co)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Fer (Fe)	2025/07/15	<10		mg/kg
			Manganèse (Mn)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Molybdène (Mo)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Nickel (Ni)	2025/07/15	<1.0		mg/kg
			Mercure (Hg)	2025/07/15	<0.050		mg/kg
			Phosphore total	2025/07/15	<20		mg/kg
			Plomb (Pb)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
			Sélénium (Se)	2025/07/15	<1.0		mg/kg
			Strontium (Sr)	2025/07/15	<10		mg/kg
			Uranium (U)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
			Vanadium (V)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
			Zinc (Zn)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
2666234	CYU	MRC	Aluminium (Al)	2025/07/15	101	%	
			Arsenic (As)		141 (1)	%	
			Cadmium (Cd)	2025/07/15	100	%	
			Chrome (Cr)	2025/07/15	95	%	
			Cuivre (Cu)	2025/07/15	97	%	
			Cobalt (Co)	2025/07/15	98	%	
			Fer (Fe)	2025/07/15	100	%	
			Manganèse (Mn)	2025/07/15	101	%	
			Molybdène (Mo)	2025/07/15	107	%	
			Nickel (Ni)	2025/07/15	113	%	
			Mercure (Hg)	2025/07/15	235 (1)	%	
			Phosphore total	2025/07/15	102	%	
			Plomb (Pb)	2025/07/15	107	%	
			Sélénium (Se)	2025/07/15	81	%	
2666234	CYU	Blanc fortifié	Zinc (Zn)	2025/07/15	98	%	
			Aluminium (Al)	2025/07/15	101	%	
			Antimoine (Sb)	2025/07/15	102	%	
			Argent (Ag)	2025/07/15	100	%	
			Arsenic (As)	2025/07/15	98	%	
			Baryum (Ba)	2025/07/15	101	%	
			Béryllium (Be)	2025/07/15	98	%	
			Bore (B)	2025/07/15	104	%	
			Cadmium (Cd)	2025/07/15	97	%	
			Chrome (Cr)	2025/07/15	98	%	
			Cuivre (Cu)	2025/07/15	100	%	
			Cobalt (Co)	2025/07/15	101	%	
			Fer (Fe)	2025/07/15	109	%	

BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
2666234	CYU	Blanc de méthode	Manganèse (Mn)	2025/07/15	98	%	
			Molybdène (Mo)	2025/07/15	106	%	
			Nickel (Ni)	2025/07/15	102	%	
			Mercure (Hg)	2025/07/15	95	%	
			Phosphore total	2025/07/15	99	%	
			Plomb (Pb)	2025/07/15	107	%	
			Sélénium (Se)	2025/07/15	97	%	
			Strontium (Sr)	2025/07/15	103	%	
			Uranium (U)	2025/07/15	102	%	
			Vanadium (V)	2025/07/15	98	%	
			Zinc (Zn)	2025/07/15	101	%	
			Aluminium (Al)	2025/07/15	<20		mg/kg
			Antimoine (Sb)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Argent (Ag)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Arsenic (As)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Baryum (Ba)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
			Béryllium (Be)	2025/07/15	<0.50		mg/kg
			Bore (B)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
			Cadmium (Cd)	2025/07/15	<0.10		mg/kg
			Chrome (Cr)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Cuivre (Cu)	2025/07/15	<1.0		mg/kg
			Cobalt (Co)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Fer (Fe)	2025/07/15	<10		mg/kg
			Manganèse (Mn)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Molybdène (Mo)	2025/07/15	<2.0		mg/kg
			Nickel (Ni)	2025/07/15	<1.0		mg/kg
			Mercure (Hg)	2025/07/15	<0.050		mg/kg
			Phosphore total	2025/07/15	<20		mg/kg
			Plomb (Pb)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
			Sélénium (Se)	2025/07/15	<1.0		mg/kg
			Strontium (Sr)	2025/07/15	<10		mg/kg
			Uranium (U)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
			Vanadium (V)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
			Zinc (Zn)	2025/07/15	<5.0		mg/kg
2668074	EAX	Blanc fortifié	1-Chlorooctadécane	2025/07/15	60	%	
2668074	EAX	Blanc de méthode	Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2025/07/15	86	%	
			1-Chlorooctadécane	2025/07/15	59	%	
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2025/07/15	<100		mg/kg

LDR = Limite de détection rapportée

MRC: Un échantillon de concentration connue préparé dans des conditions rigoureuses par un organisme externe. Utilisé pour vérifier la justesse de la méthode.

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes les contaminations du laboratoire.

Surrogate: Composé se comportant de façon similaire aux composés analysés et ajouté à l'échantillon avant l'analyse. Sert à évaluer la qualité de l'extraction.

Réc = Récupération

(1) La récupération ou l'écart relatif (RPD) pour ce composé est en dehors des limites de contrôle, mais l'ensemble du contrôle qualité rencontre les critères d'acceptabilité pour cette analyse



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport ont été vérifiés et validés par:



Caroline Bougie, B.Sc. Chimiste, Montréal, Analyste 2 Senior - Signataire



Frédéric Arnau, B.Sc., Chimiste, Montréal, Spécialiste Scientifique



Jonathan Fauvel, B.Sc., Chimiste, Montréal, Spécialiste Scientifique



Miryam Assayag, B.Sc. Chimiste, Montréal, Chef d'équipe



Marie-Claude Poupart, B.Sc., Chimiste, Montréal, Chef d'équipe



Mira El Masri, M.Sc. Chimiste, Montréal, Analyste II



Ngoc-Thuy Do, B.Sc., Chimiste, Montréal, Analyste 2



BUREAU
VERITAS

Dossier Bureau Veritas: C533355

Date du rapport: 2025/07/16

WSP CANADA Inc.

Votre # du projet: CA0023271.9538 phase 14

Adresse du site: Windfall

PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION (SUITE)

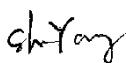
Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport ont été vérifiés et validés par:



Phuc Khanh Tuong, B.Sc., Chimiste, Montréal, Superviseur de laboratoire



Simran Kaur LNU, B.Sc. Biochimiste, Montreal, Analyste 2



Shu Yang, B.Sc. Chimiste, Montréal, Analyste II

Bureau Veritas a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à l'ISO/CEI17025. Pour la validation spécifique à un groupe de services, veuillez vous référer à la page des Signatures de validation si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Pour les noms de validation des analystes/superviseurs spécifiques à un service, veuillez vous référer à la section Résumé de l'analyse si elle est incluse, sinon disponible sur demande. Ce rapport est autorisé par Aglaia Yannakis, Directrice générale, responsable des opérations du laboratoire Environnementale - Québec.



ANNEXE C

Tableaux des résultats par profondeur

Tableau 1 Résultats des concentrations moyennes et des dépassements de critères de la qualité des sédiments

Paramètre	Unités	LDR	Échantillon et date de prélèvement				Critères (mg/kg)				
							Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments ¹				
				CER	CSE	CEO	CEP	CEF			
Métaux et métalloïdes											
Aluminium (Al)	mg/kg	20	3560,00	3272,73	2469,23		-	-	-	-	-
Antimoine (Sb)	mg/kg	2	3,07	2,25	1,41		-	-	-	-	-
Argent (Ag)	mg/kg	2	1,00	1,00	1,00		-	-	-	-	-
Arsenic (As)	mg/kg	2	11,96	6,55	3,72		4,1	5,9	7,6	17	23
Baryum (Ba)	mg/kg	5	57,87	43,73	29,08		-	-	-	-	-
Béryllium (Be)	mg/kg	0,5	0,25	0,25	0,25		-	-	-	-	-
Bore (B)	mg/kg	5	28,27	27,27	27,23		-	-	-	-	-
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,1	0,93	1,31	0,93		0,33	0,6	1,7	3,5	12
Chrome (Cr)	mg/kg	2	15,09	9,09	6,39		25	37	57	90	120
Cobalt (Co)	mg/kg	2	10,59	7,15	3,72		-	-	-	-	-
Cuivre (Cu)	mg/kg	1	27,20	24,27	19,23		22	36	63	200	700
Fer (Fe)	mg/kg	10	14733,33	6609,09	3400,00		-	-	-	-	-
Manganèse (Mn)	mg/kg	2	221,47	137,00	109,46		-	-	-	-	-
Mercure (Hg)	mg/kg	0,05	0,19	0,22	0,16		0,094	0,17	0,25	0,49	0,87
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	8,62	5,62	3,10		-	-	-	-	-
Nickel (Ni)	mg/kg	1	23,65	16,28	9,91		-	-	47	-	-
Plomb (Pb)	mg/kg	5	27,55	40,31	26,62		25	35	52	91	150
Sélénium (Se)	mg/kg	1	1,69	1,76	1,15		-	-	-	-	-
Strontium (Sr)	mg/kg	10 - 100	425,33	390,00	375,38		-	-	-	-	-
Uranium (U)	mg/kg	5	2,69	2,50	2,50		-	-	-	-	-
Vanadium (V)	mg/kg	5	29,64	13,84	7,11		-	-	-	-	-
Zinc (Zn)	mg/kg	5	121,07	123,91	99,15		80	120	170	310	770

Note

LDR Limite de détection rapportée

n.a. Non analysé

¹ Env, Canada et MDDEP 2007 (eau douce) :

CER Concentration d'effets rares

CSE Concentration seuil produisant un effet du Conseil Canadien des ministres de l'environnement

CEO Concentration d'effets occasionnels

CEP Concentration produisant un effet probable du Conseil Canadien des ministres de l'environnement

CEF Concentration d'effet fréquents

Tableau 2 Qualité des sédiments et dépassements des critères de la qualité applicables

Paramètres	Unités	Limite de détection rapportée	Échantillons et date de prélèvement															Critères (mg/kg)													
			ST1-C02-0-10		ST1-C03-0-10		ST1-C05-0-10		ST1-C08-0-10		ST2-C10-0-10		ST2-C11-0-10		ST2-C13-0-10		ST2-C15-0-10		ST2-C16-0-10		ST3-C19-0-12		ST3-C20-0-8		ST3-C22-0-11		ST3-C23-0-10		ST3-C21-0-13		
			2025-06-19	2025-06-19	2025-06-19	2025-06-19	2025-06-19	2025-06-19	2025-06-19	2025-06-19	2025-06-19	2025-06-19	2025-06-19	2025-06-19	2025-06-19	2025-06-19	2025-06-19	2025-06-19	2025-06-19	2025-06-19	2025-06-19	2025-06-19	2025-06-19	2025-06-19	Moyenne						
Hydrocarbures pétroliers																															
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	mg/kg	100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	50,00							
% Humidité	mg/kg	0,5	94	98	97	98	98	97	98	97	98	97	97	98	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97,33							
Huiles et graisses totales	mg/kg	0	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	53,16							
Autre composés organiques																															
Solides Totaux	mg/kg	0,2	6,5	2	2,7	2	2	2,2	3	1,7	2,5	3	2,5	3,2	3,1	3,3	2,70														
Autre composés																															
Phosphore total	mg/kg	20	1 200	970	1 200	730	780	1 100	590	470	680	1 200	1 300	1 100	1 100	1 100	1 100	994,67													
Soufre (S)	mg/kg	0,02	0,72	0,89	0,9	1,1	1,1	0,89	0,95	0,88	0,96	0,68	0,75	0,74	0,64	0,76	0,85														
Ions majeurs																															
Cyanures Totaux (CN)	mg/kg	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	2,50													
Nitrates (N-NO3-)	mg/kg	1	< 1	21	14	31	25	13	33	27	29	3,8	9,6	< 1	< 1	< 1	< 1	17,07													
Nitrites (N-NO2-)	mg/kg	0,2	< 0,2	< 0,2	0,5	< 0,2	< 0,2	0,57	< 0,2	0,54	< 0,2	1,3	0,33	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,29													
Métaux																															
Aluminium (Al)	mg/kg	20	3 500	3 000	3 700	2 700	2 800	3 900	2 200	2 600	2 500	4 800	4 300	4 200	4 400	4 400	5 100	3560,00													
Antimoine (Sb)	mg/kg	2	2	2	4	2	< 2	3,3	2,1	< 2	< 2	5,7	3,3	4,9	5	4,6	3,07														
Argent (Ag)	mg/kg	2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	1,00														
Arsenic (As)	mg/kg	2	6,7	7,7	14	6,5	5,4	13	3,1	2,1	3,9	23	15	20	22	23	11,96														
Baryum (Ba)	mg/kg	5	40	53	84	39	37	62	20	33	24	78	86	79	70	79	57,87														
Béryllium (Be)	mg/kg	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,25													
Bore (B)	mg/kg	5	23	29	32	28	33	29	25	25	28	29	30	27	25	29	28,27														
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,1	1,8	1,1	1,1	1	0,8	1	0,74	0,61	1	0,69	0,81	0,63	0,66	0,88	0,93														
Chrome (Cr)	mg/kg	2	8,3	10	18	8,5	9,3	17	5	7,5	5,8	26	20	23	25	25	15,09														
Cobalt (Co)	mg/kg	2	8,3	6,2	13	5,5	6	11	4,2	2,8	4,9	20	14	19	17	17	10,59														
Cuivre (Cu)	mg/kg	1	28	25	30	21	21	29	17	17	19	35	31	35	34	36	27,20														
Fer (Fe)	mg/kg	10	6 700	7 400	17 000	5 800	5 800	16 000	2 400	1 800	3 100	32 000	20 000	25 000	30 000	31 000	14733,33														
Manganèse (Mn)	mg/kg	2	84	160	250	180	170	290	60	71	87	410	200	280	480	350	221,47														
Mercur (Hg)	mg/kg	0,05	0,3	0,2	0,22	0,16	0,14	0,21	0,14	0,084	0,16	0,2	0,19	0,16	0,18	0,22	0,19														
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	6,4	5,3	8,7	5,2	4,9	9,8	3	2,7	3	19	9,6	11	17	15	8,62														
Nickel (Ni)	mg/kg	1	17	17	31	14	13	25	8,4	8,4	9,9	39	36	33	37	35	23,65														
Plomb (Pb)	mg/kg	5	56	32	33	28	19	33	19	5,2	27	26	24	23	23	32	27,55														
Sélénium (Se)	mg/kg	1	2,2	1,7	2,1	1,4	1,3	1,8	1,2	< 1	1,4	2	2	1,7	1,8	2,1	1,69														
Strontium (Sr)	mg/kg	10-100	340	420	410	550	560	420	420	430</																					

Tableau 3 Qualité des sédiments et dépassements des critères de la qualité applicables

Paramètres	Unités	Limite de détection rapportée	Échantillons et date de prélèvement												Critères (mg/kg)					
			ST1-C03-10-20 2025-06-19	ST1-C05-10-20 2025-06-19	ST1-C08-10-20 2025-06-19	ST2-C10-10-20 2025-06-19	ST2-C11-10-20 2025-06-19	ST2-C13-10-20 2025-06-19	ST2-C15-10-20 2025-06-19	ST2-C16-10-20 2025-06-19	ST3-C19-12-20 2025-06-19	ST3-C20-8-20 2025-06-19	ST3-C21-13-20 2025-06-19	ST3-C23-10-23 2025-06-19	Moyenne	Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments ¹				
			CER	CSE	CEO	CEP	CEF													
Hydrocarbures pétroliers																				
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	mg/kg	100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	50,00	-	-	-	-	
% Humidité	mg/kg	0,5	98	97	97	98	97	98	99	97	97	97	97	96	97,33	-	-	-	-	
Huiles et graisses totales	mg/kg	0	< 100	< 100	100	< 100	300	< 100	< 100	< 100	< 100	140	< 100	< 100	82,50	-	-	-	-	
Autre composés organiques																				
Solides Totaux	mg/kg	0,2	2,5	2,6	2,4	2,3	3,1	2,3	1,6	2,6	3,2	3,3	3,3	3,6	2,73	-	-	-	-	
Autre composés																				
Phosphore total	mg/kg	20	1 000	870	850	930	1 300	590	410	690	1 100	1 300	1 100	1 000	928,33	-	-	-	-	
Soufre (S)	mg/kg	0,02	0,97	1,1	0,92	1	1,1	0,83	0,78	1	0,89	0,96	0,88	1,1	0,96	-	-	-	-	
Ions majeurs																				
Cyanures Totaux (CN)	mg/kg	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	2,50	-	-	-	-	
Nitrates (N-NO ₃ -)	mg/kg	1	19	21	22	22	9,2	35	31	25	23	11	3,9	17	20,08	-	-	-	-	
Nitrites (N-NO ₂ -)	mg/kg	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,57	0,94	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,49	0,68	0,4	0,43	0,31	-	-	-	-	
Métaux																				
Aluminium (Al)	mg/kg	20	3 100	2 800	3 100	3 200	3 900	2 200	2 500	2 600	3 700	4 300	4 000	3 400	3 233,33	-	-	-	-	
Antimoine (Sb)	mg/kg	2	2	2	3	3	2,9	2,4	< 2	2,3	2,2	< 2	2,9	2,5	2,24	-	-	-	-	
Argent (Ag)	mg/kg	2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	1,00	-	-	-	-	
Arsenic (As)	mg/kg	2	7	7,1	8,8	8,1	9,5	2,5	< 2	4,3	8,4	7,1	7,6	7,8	6,60	4,1	5,9	7,6	17	23
Baryum (Ba)	mg/kg	5	52	51	55	45	67	19	30	26	42	56	52	37	44,33	-	-	-	-	
Béryllium (Be)	mg/kg	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,25	-	-	-	-	
Bore (B)	mg/kg	5	30	29	27	28	29	30	21	29	26	29	25	26	27,42	-	-	-	-	
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,1	1,4	1,6	1	0,95	1,3	0,5	0,51	1,3	1,8	1,7	1,8	2,2	1,34	0,33	0,6	1,7	12	
Chrome (Cr)	mg/kg	2	9,3	8,4	11	11	13	5,5	6,6	6,1	9,1	8,3	11	9,1	9,03	25	37	57	90	120
Cobalt (Co)	mg/kg	2	4,9	7,5	8,2	7,9	9,3	4,1	2,6	4,1	12	7,4	8,3	9,9	7,18	-	-	-	-	-
Cuivre (Cu)	mg/kg	1	24	23	24	24	28	18	15	21	27	27	30	29	24,17	22	36	63	200	700
Fer (Fe)	mg/kg	10	5 800	6 500	8 600	9 100	11 000	2 300	1 600	2 600	9 400	7 200	7 100	8 000	6 600,00	-	-	-	-	-
Manganèse (Mn)	mg/kg	2	130	100	310	200	200	65	66	86	120	100	120	110	133,92	-	-	-	-	-
Mercure (Hg)	mg/kg	0,05	0,23	0,24	0,19	0,18	0,24	0,11	0,067	0,21	0,27	0,27	0,29	0,34	0,22	0,094	0,17	0,25	0,49	0,87
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	4,3	3,4	6,9	6,6	8,5	2,8	2,4	2,7	7	6,7	7,6	6,3	5,43	-	-	-	-	-
Nickel (Ni)	mg/kg	1	15	16	18	17	23	9,1	7,5	9,5	21	18	21	20	16,26	-	-	47	-	-
Plomb (Pb)	mg/kg	5	47	51	31	27	31	7,9	< 5	41	62	52	63	79	41,20	25	35	52	91	150
Sélénium (Se)	mg/kg	1	1,9	2	1,6	1,6	2	1	< 1	1,7	2,2	2,2	2,3	2,4	1,78	-	-	-	-	-
Strontium (Sr)	mg/kg	10	380	340	420	430	360	490	370	420	390	360	270	400	385,83	-	-	-	-	-
Uranium (U)	mg/kg	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	2,50	-	-	-	-	-
Vanadium (V)	mg/kg	5	13	12	17	19	27	5,3	5,8	6,1	15	11	17	16	13,68	-	-	-	-	-
Zinc (Zn)	mg/kg	5	120	130	100	110	130	90	73	130	150	140	150	170	124,42	80	120	170	310	770

Note

n. d Non disponible

n.a. Non analysé

¹ Env. Canada et MDDEP 2007 (eau douce) :

CER Concentration d'effets rares

CSE Concentration seuil produisant un effet du Conseil Canadien des ministres de l'environnement

Tableau 4 Qualité des sédiments et dépassements des critères de la qualité applicables

Paramètres	Unités	Limite de détection rapportée	Échantillons et date de prélèvement												Critères (mg/kg)					
			ST1-C03-20-30 2025-06-19	ST1-C05-20-30 2025-06-19	ST1-C07-20-30 2025-06-19	ST1-C08-20-30 2025-06-19	ST2-C10-20-30 2025-06-19	ST2-C11-20-30 2025-06-19	ST2-C13-20-30 2025-06-19	ST2-C15-20-30 2025-06-19	ST2-C16-20-30 2025-06-19	ST3-C19-20-30 2025-06-19	ST3-C20-20-30 2025-06-19	ST3-C21-20-30 2025-06-19	Moyenne	Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments ¹				
			CER	CSE	CEO	CEP	CEF													
Hydrocarbures pétroliers																				
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	mg/kg	100	< 100	n.a.	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	50,00	-	-	-	-	
% Humidité	mg/kg	0,5	98	98	97	97	98	97	98	98	97	97	97	97	97,38	-	-	-	-	
Huiles et graisses totales	mg/kg	0	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	100	< 100	< 100	< 100	< 100	110	58,46	-	-	-	-
Autre composés organiques																				
Solides Totaux	mg/kg	0,2	2,2	2	2,4	2,9	2,7	2,6	2,7	2	2,4	2,8	2,7	2,9	2,57	-	-	-	-	
Autre composés																				
Phosphore total	mg/kg	20	580	580	590	880	900	960	540	440	520	720	670	710	673,08	-	-	-	-	
Soufre (S)	mg/kg	0,02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,01	-	-	-	-	
Ions majeurs																				
Cyanures Totaux (CN)	mg/kg	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	2,50	-	-	-	-	
Nitrates (N-NO ₃ -)	mg/kg	1	26	27	34	27	16	24	38	32	23	29	25	13	26,08	-	-	-	-	
Nitrites (N-NO ₂ -)	mg/kg	0,2	0,79	0,59	0,45	< 0,2	0,3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,75	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,31	-	-	-	-	
Métaux																				
Aluminium (Al)	mg/kg	20	2 000	2 000	2 400	3 100	3 100	2 800	2 400	2 500	2 000	2 600	2 300	2 700	2 469,23	-	-	-	-	
Antimoine (Sb)	mg/kg	2	< 2	2	< 2	2	2,6	2,2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	1,41	-	-	-	-	
Argent (Ag)	mg/kg	2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	1,00	-	-	-	-	
Arsenic (As)	mg/kg	2	2,5	3,1	< 2	8,3	7,9	6,3	< 2	< 2	< 2	< 2	4,8	3,4	3,72	4,1	5,9	7,6	17	23
Baryum (Ba)	mg/kg	5	25	23	23	55	44	39	19	27	21	24	27	31	29,08	-	-	-	-	
Béryllium (Be)	mg/kg	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,25	-	-	-	-	
Bore (B)	mg/kg	5	30	32	28	28	27	29	26	23	27	27	27	24	27,23	-	-	-	-	
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,1	0,57	0,74	0,43	1,4	1,1	1,4	0,42	0,58	0,42	1,6	1	1,7	0,93	0,33	0,6	1,7	3,5	12
Chrome (Cr)	mg/kg	2	4,4	4,7	6	10	11	7,4	5,7	6,9	4,6	6,2	5,4	5,9	6,39	25	37	57	90	120
Cobalt (Co)	mg/kg	2	2,1	3,4	< 2	6,9	7,8	4,7	2,9	2,6	2	4,6	2,9	2,9	3,72	-	-	-	-	-
Cuivre (Cu)	mg/kg	1	16	17	15	23	28	22	15	16	15	22	18	24	19,23	22	36	63	200	700
Fer (Fe)	mg/kg	10	1 500	2 000	1 100	8 000	8 600	6 100	1 700	1 600	1 500	3 900	2 500	2 400	3 400,00	-	-	-	-	-
Manganèse (Mn)	mg/kg	2	84	85	86	250	200	120	68	69	83	100	90	100	109,46	-	-	-	-	-
Mercure (Hg)	mg/kg	0,05	0,14	0,14	0,093	0,22	0,19	0,24	0,076	0,069	0,097	0,23	0,17	0,24	0,16	0,094	0,17	0,25	0,49	0,87
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	2,6	2,1	< 2	5,8	6,5	4,2	2,3	2,6	< 2	3,1	2,7	3,6	3,10	-	-	-	-	-
Nickel (Ni)	mg/kg	1	7	7	6,9	17	18	13	7,3	7,8	6,3	11	8,7	10	9,91	-	-	47	-	-
Plomb (Pb)	mg/kg	5	14	18	< 5	44	33	46	< 5	< 5	5,6	58	32	65	26,62	25	35	52	91	150
Sélénium (Se)	mg/kg	1	< 1	1,2	< 1	1,8	1,6	1,8	< 1	< 1	< 1	1,8	1,3	1,8	1,15	-	-	-	-	-
Strontium (Sr)	mg/kg	10	380	430	390	370	390	380	430	400	360	400	340	230	375,38	-	-	-	-	-
Uranium (U)	mg/kg	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	2,50	-	-	-	-	-
Vanadium (V)	mg/kg	5	< 5	< 5	< 5	15	18	11	5,2	6,1	< 5	8	5,9	7,1	7,11	-	-	-	-	-
Zinc (Zn)	mg/kg	5	80	99	62	110	110	120	69	80	69	140	100	150	99,15	80	120	170	310	770

Note

n. d Non disponible

n.a. Non analysé

¹ Env. Canada et MDDEP 2007 (eau douce) :

CER Concentration d'effets rares

CSE Concentration seuil produisant un effet du Conseil Canadi



ANNEXE D

Tableau des contrôles qualité – Étang 1

Tableau 1 Écart relatif entre les résultats analytiques des échantillons originaux et des dupliques

Paramètres	Unités	ST1-C03-0-10				ST2-C10-20-30				ST1-C08-0-10				ST1-C08-20-30				ST3-C20-8-20				ST3-C20-20-30											
		2025-06-19				2025-06-19				2025-06-19				2025-06-19				2025-06-19				2025-06-19											
		Concentration Original	Concentration Dupliquata	Limite de détection Dupliquata	5X LDR	Concentration Original	Concentration Dupliquata	Limite de détection Dupliquata	5X LDR	Concentration Original	Concentration Dupliquata	Limite de détection Dupliquata	5X LDR	Concentration Original	Concentration Dupliquata	Limite de détection Dupliquata	5X LDR	Concentration Original	Concentration Dupliquata	Limite de détection Dupliquata	5X LDR	Concentration Original	Concentration Dupliquata	Limite de détection Dupliquata	5X LDR	Concentration Original	Concentration Dupliquata	Limite de détection Dupliquata	5X LDR	Concentration Original	Concentration Dupliquata	Limite de détection Dupliquata	5X LDR
Hydrocarbures pétroliers																																	
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	mg/kg	< 100	< 100	100	FAUX	-	< 100	< 100	100	FAUX	-	< 100	< 100	100	FAUX	-	< 100	< 100	100	FAUX	-	< 100	< 100	100	FAUX	-	< 100	< 100	100	FAUX	-		
% Humidité	mg/kg	98	97	0.5	VRAI	1.0%	98	96	0.5	VRAI	2.1%	98	98	0.5	VRAI	0.0%	880	920	20	FAUX	4.4%	1300	1100	20	FAUX	16.7%	670	1300	20	FAUX	64.0%		
Huiles et graisses totales	mg/kg	< 100	< 100	100	FAUX	-	900	680	20	FAUX	27.8%	730	760	20	FAUX	4.0%	1300	1100	20	FAUX	16.7%	670	1300	20	FAUX	64.0%							
Ions majeurs																																	
Phosphore total	mg/kg	970	940	20	FAUX	3.1%	900	680	20	FAUX	27.8%	730	760	20	FAUX	4.0%	880	920	20	FAUX	4.4%	1300	1100	20	FAUX	16.7%	670	1300	20	FAUX	64.0%		
Métaux																																	
Arsenic (As)	mg/kg	7.7	8.1	2	FAUX	-	7.9	< 2	2	FAUX	-	6.5	6.7	2	FAUX	-	8.3	8.3	2	FAUX	-	7.1	6.1	2	FAUX	-	3.4	7.3	2	FAUX	-		
Aluminium (Al)	mg/kg	3000	3100	20	VRAI	3.3%	3100	2400	20	VRAI	25.5%	2700	2800	20	VRAI	3.6%	3100	3100	20	VRAI	0.0%	4300	3600	20	VRAI	17.7%	2300	4200	20	VRAI	58.5%		
Antimoine (Sb)	mg/kg	2.3	2.6	2	FAUX	-	2.6	< 2	2	FAUX	-	2.3	2.4	2	FAUX	-	< 2	< 2	2	FAUX	-	< 2	< 2	2	FAUX	-	< 2	< 2	2	FAUX	-		
Argent (Ag)	mg/kg	< 2	< 2	2	FAUX	-	< 2	< 2	2	FAUX	-	< 2	< 2	2	FAUX	-	< 2	< 2	2	FAUX	-	< 2	< 2	2	FAUX	-	< 2	< 2	2	FAUX	-		
Baryum (Ba)	mg/kg	53	47	5	VRAI	12.0%	44	20	5	FAUX	-	39	40	5	VRAI	2.5%	55	58	5	VRAI	5.3%	56	47	5	VRAI	17.5%	27	54	5	VRAI	66.7%		
Béryllium (Be)	mg/kg	< 0.5	< 0.5	0.5	FAUX	-	27	24	5	FAUX	-	28	30	5	VRAI	6.9%	28	28	5	VRAI	0.0%	29	25	5	VRAI	14.8%	27	29	5	VRAI	7.1%		
Bore (B)	mg/kg	29	28	5	VRAI	3.5%	11	5.3	2	FAUX	-	8.5	9.1	2	FAUX	-	10	9.9	2	FAUX	-	8.3	7.1	2	FAUX	-	5.4	8.2	2	FAUX	-		
Cadmium (Cd)	mg/kg	1.1	1.2	0.1	VRAI	8.7%	1.1	0.57	0.1	VRAI	63.5%	1	1	0.1	VRAI	0.0%	1.4	1.5	0.1	VRAI	6.9%	1.7	1.4	0.1	VRAI	19.4%	1	1.7	0.1	VRAI	51.9%		
Chrome (Cr)	mg/kg	10	11	2	VRAI	9.5%	1.6	1	1	FAUX	-	5.5	5.6	2	FAUX	-	6.9	7.1	2	FAUX	-	7.4	6.3	2	FAUX	-	2.9	7.3	2	FAUX	-		
Cobalt (Co)	mg/kg	6.2	8.2	2	FAUX	-	28	19	1	VRAI	38.3%	21	22	1	VRAI	4.7%	23	24	1	VRAI	4.3%	27	23	1	VRAI	16.0%	18	26	1	VRAI	36.4%		
Cuivre (Cu)	mg/kg	25	25	1	VRAI	0.0%	200	71	2	VRAI	95.2%	5800	6000	10	VRAI	3.4%	8000	7800	10	VRAI	2.5%	7200	6200	10	VRAI	14.9%	2500	7100	10	VRAI	95.8%		
Fer (Fe)	mg/kg	7400	8800	10	VRAI	17.3%	33	7.5	5	FAUX	-	180	180	2	VRAI	0.0%	250	240	2	VRAI	4.1%	100	84	2	VRAI	17.4%	90	96	2	VRAI	6.5%		
Manganèse (Mn)	mg/kg	160	200	2	VRAI	22.2%	0.2	0.2	0.05	FAUX	-	0.19	0.12	0.05	FAUX	-	0.16	0.17	0.05	FAUX	-	0.22	0.21	0.05	FAUX	-	0.17	0.26	0.05	FAUX	-		
Mercur (Hg)	mg/kg	5.3	6.8	2	FAUX	-	18	7.8	1	VRAI	79.1%	14	14	1	VRAI	0.0%	17	18	1	VRAI	5.7%	44	44	5	VRAI	0.0%	52	44	5	VRAI	16.7%		
Molybdène (Mo)	mg/kg	32	36	5	VRAI	11.8%	33	7.5	5	FAUX	-	1.6	1	1	FAUX	-	1.4	1.5	1	FAUX	-	1.8	1.8	1	FAUX	-	2.2	1.7	1	FAUX	-		
Nickel (Ni)	mg/kg	17	18	1	VRAI	5.7%	1.6	1	1	FAUX	-	390	350	10	VRAI	10.8%	550	530	100	VRAI	3.7%	370	380	10	VRAI	2.7%	11	9.1	5	FAUX	-		
Plomb (Pb)	mg/kg	32	36	5	VRAI	11.8%																											

ANNEXE E

Photographie des carottes de l'Étang 1

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE**PHOTO 1 Station ST2-C10.****PHOTO 2 Station ST2-C10.**



Etang 1 Windfall Carottage
CA0023271.9538-14
ST2-C10
186°
2025-06-19 07:48:20

PHOTO 3 Station ST2-C10.



Etang 1 Windfall Carottage
CA0023271.9538-14
ST3-C19
210°
2025-06-19 07:54:47

PHOTO 4 Station ST3-C19.



PHOTO 5 Station ST3-C19.



PHOTO 6 Station ST1-C03.



PHOTO 7 Station ST1-C02.



PHOTO 8 Station ST1-C02.



PHOTO 9 Station ST3-C20.



PHOTO 10 Station ST1-C07.



PHOTO 11 Station ST1-C07.



PHOTO 12 Station ST1-C07.



PHOTO 13 Station ST2-C13.



PHOTO 14 Station ST2-C15.



PHOTO 15 Vue de huit carottes.



Etang 1 Windfall Carottage
CA0023271.9538-14
ST2-C10
227°
2025-06-19 10:01:04

PHOTO 16 Station ST2-C10.



PHOTO 17 Station ST2-C11.



PHOTO 18 Station ST3-C21.



PHOTO 19 Station ST1-C08.



PHOTO 20 Station ST3-C23.



PHOTO 21 Station ST2-C16.



PHOTO 22 Station ST3-C22.



PHOTO 23 Station ST1-C05.



PHOTO 24 Station ST1-C05.



PHOTO 25 Station ST2-C09, granulométrie.

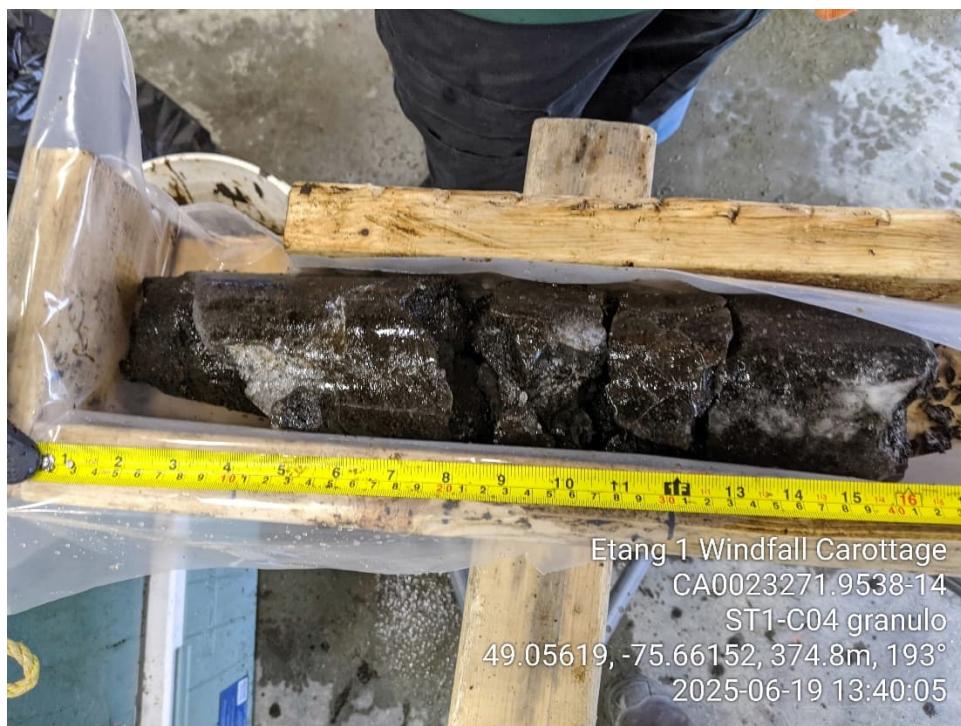


PHOTO 26 Station ST1-C04, granulométrie.

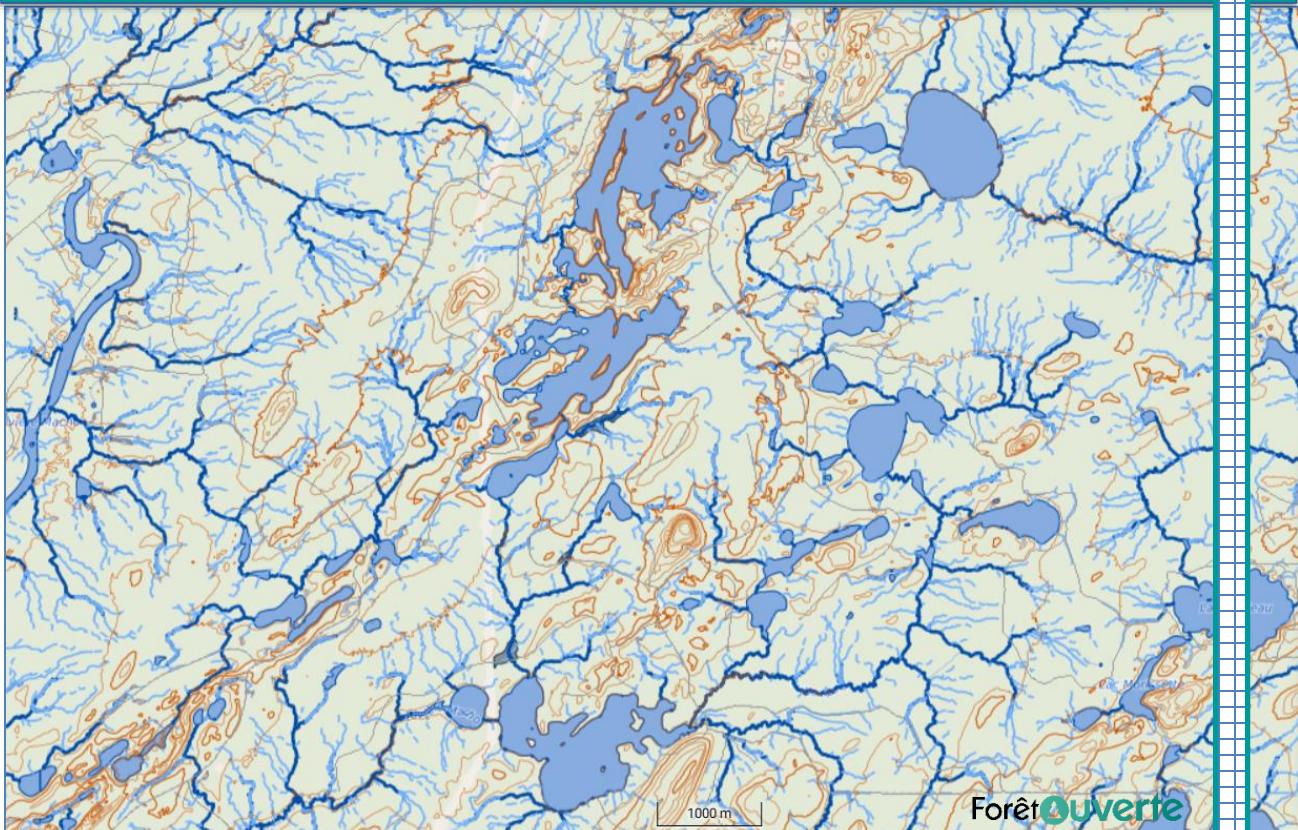
APPENDIX

RQC2-16

PROFESSIONAL OPINION ON THE
TOXICOLOGICAL AND
ECOTOXICOLOGICAL RISKS
ASSOCIATED WITH THE MINING
EFFLUENT AT THE WINDFALL PROJECT
SITE IN THE EEU YOU ISTCHEE BAIE-
JAMES TERRITORY

Avis professionnel sur les risques toxicologique et écotoxicologique associés à l'effluent minier sur le site du projet Windfall sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James

RAPPORT FINAL



Juillet 2025

N/Réf. 225317

**Avis professionnel sur les risques toxicologique et écotoxicologique
associés à l'effluent minier sur le site du projet Windfall
sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James**

Rapport préparé pour :

Mme Andréanne Boisvert,
V-P Vice-Présidente Environnement et Relations communautaires
Groupe Minier Windfall inc.
1100, avenue des Canadiens-de-Montréal,
Bureau 200,
Montréal (Québec) H3B 2S2

et son mandataire :

Marie-Hélène Brisson. Directrice de projet,
WSP Canada
1135, boul. Lebourgneuf
Québec (Québec) G2K 0M5

Préparé par :



Sylvain Loranger, Ph. D.
Toxicologue (santé communautaire)

MESIQ inc.
302-4255, rue des Francs-Bourgeois
Boisbriand (Québec) J7H 0E3

SOMMAIRE

Le Groupe Minier Windfall inc. (GMW) envisage d'exploiter une mine d'or souterraine située à 115 kilomètres à l'est de Lebel-sur-Quévillon, dans la région nordique du Québec, sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James. Dans le cadre du processus d'approbation du projet, plusieurs demandes, questions et commentaires ont été formulés par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) ainsi que par le Comité d'examen des répercussions sur l'environnement et le milieu social (COMEX). La plupart des éléments demandés ont déjà été fournis par GMW aux parties prenantes. Plus récemment, soit en avril 2025, le MELCCFP déposait une deuxième série de questions et commentaires portant sur différents enjeux généraux, biophysiques et sociaux. Certaines questions portaient plus spécifiquement sur la qualité de l'eau du lac SN13 situé en aval hydraulique d'une chaîne de lac débutant à effluent minier (Étang 1). De façon plus spécifique, le MELCCFP souhaite obtenir une évaluation des risques pour la santé à certains composés potentiellement préoccupants (CPP) qui pourraient dépasser dans le futur les critères de protection de la vie aquatique - effet chronique (CVAC) à ce lac, soit les chlorures, les nitrates et le sélénium. Dans ce contexte, la firme MESIQ inc. (ci-après « MESIQ ») a été mandatée par WSP afin de produire une évaluation toxicologique (santé humaine) et écotoxicologique (environnement) (ÉRTÉ) afin de statuer si les CPP pouvant se retrouver dans le lac SN13 peuvent poser un risque pour la santé des populations autochtones utilisant ce site. Cet avis vise également à fournir le cas échéant des recommandations spécifiques afin, le cas échéant, de réduire le risque à un niveau sécuritaire et acceptable pour la population cible et pour l'environnement. Cette évaluation s'appuie sur la méthodologie proposée par l'Institut national de la santé publique du Québec (INSPQ) et par le MELCCP leurs guides et lignes directrices respectives.

La première étape de l'ÉRTÉ (Identification du danger) a permis de sélectionner les nitrates et le sélénium comme CPP, les chlorures n'étant pas considérés comme un CPP à la suite de l'analyse des mesures réalisées sur le site et des prédictions du modèle de dilution. La présente évaluation a considéré une exposition potentielle des utilisateurs du lacs SN13 à l'eau de surface et aux poissons pêchés contaminés en sélénium et en nitrates, ainsi qu'à l'exposition naturelle (bruit de fond) associée aux aliments consommés quotidiennement. Les sédiments n'ont pas été considérés comme une source significative d'exposition. Ce média n'a donc pas été retenus pour les calculs. En s'appuyant sur des hypothèses conservatrices, notamment quant à la fréquence d'exposition quotidienne et annuelle, ainsi qu'aux concentrations prédictes par modélisation dans l'eau de surface et dans les poissons du lac SN13, les indices de risque (effets non cancérogènes) calculés pour les nitrates et le sélénium sont tous inférieurs à l'unité, et ce, quel que soit le scénario considéré. **Par conséquent, le risque est considéré comme négligeable ou non significatif.**

En raison de l'incertitude associée au calcul du risque, notamment quant aux concentrations prédictes par modélisation dans l'eau de surface et dans les poissons au lac SN13, il est recommandé d'effectuer un suivi annuel des concentrations en sélénium et en nitrates dans l'eau de surface afin de confirmer les hypothèses de calcul de dilution et s'assurer que l'exposition et le risque pour la santé sont faibles ou non significatifs pour les populations utilisatrices.

LISTE DES ACRONYMES

AMT	Absorption maximale tolérable
ATSDR	<i>Agency for Toxic Substances and Disease Registry</i>
CCME	Conseil canadien des ministres de l'Environnement
CIRC	Centre international de recherche sur le cancer (IARC)
CPC	Critère de prévention de la contamination (eau et organismes aquatiques)
CEAEQ	Centre d'expertise et d'analyse environnementale
COMEX	Comité d'examen des répercussions sur l'environnement et le milieu social CPP Composé potentiellement préoccupant
CVAC	Critères de protection de la vie aquatique - effet chronique
DJA	Dose journalière admissible (<i>Tolerable Upper Intake Level</i>)
DSENO	Dose sans effet nocif observable (NOAEL)
ÉES	Évaluation environnementale de site
ÉRÉ	Évaluation des risques écotoxicologiques
ÉRT	Évaluation des risques toxicologiques
ÉRTÉ	Évaluation des risques toxicologique et écotoxicologique
IARC	<i>International Agency for Research on Cancer (CIRC)</i>
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
IOM	<i>Institute of Medicine</i>
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
M&M	Métaux et métalloïdes
MELCCFP	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les Changements climatiques, de la Faune et des Parcs *
NOAEL	<i>No Observable Adverse Effect Level</i> (DSENO)
NRC	<i>National Research Council</i> des États-Unis
RCQE	Recommandation canadienne pour la qualité des eaux
OMS	Organisation mondiale pour la santé
PF	Poids frais
PS	Poids sec
VBS	Valeur basée sur la santé
VTR	Valeurs toxicologiques de référenc

* L'acronyme MELCCFP inclut tous les anciens acronymes du ministère, soit MENVIQ (1979-1994), MEF (1994-1998), MENV (1998-2005), MDDEP (2005-2012), MDDEFP (2012-2014) et MDDELCC (2014-2018) et MELCC (2018-2022)

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
SOMMAIRE	i
LISTE DES ACRONYMES	iii
TABLE DES MATIÈRES.....	v
LISTE DES TABLEAUX.....	vii
LISTE DES FIGURES.....	viii
LISTE DES ANNEXES	viii
1 INTRODUCTION.....	1
1.1 Mise en contexte	1
1.2 Structure du rapport	2
2 Évaluation des risques toxicologique et écotoxicologique	3
2.1 Cadre réglementaire	3
2.2 Évaluation des risques toxicologique et écotoxicologique (ERTÉ)	3
2.3 Évaluation des risques toxicologique (ERT)	4
2.4 Évaluation des risques écotoxicologique (ERÉ)	5
3 DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE	6
3.1 Zone d'étude et informations considérées	6
3.2 Hydrogéologie générale	6
3.3 Qualité de l'eau de surface et des sédiments	7
3.4 Concentrations dans la chair des poissons.....	8
4 ÉVALUATION DES RISQUES TOXICOLOGIQUE	9
4.1 Identification du danger.....	9
4.1.1 Source de la contamination et contaminants potentiellement préoccupants	9
4.1.2 Devenir environnemental de la contamination	12

4.1.3 Récepteurs cibles.....	12
4.2 Évaluation toxicologiques.....	13
4.2.1 Nitrates.....	13
4.2.2 Sélénium	13
4.3 Estimation de l'exposition et caractérisation du risque	14
4.3.1 Nitrates.....	14
4.3.2 Sélénium	15
5 CONCLUSION ET RECOMMANDATION.....	17
RÉFÉRENCES	18
LIMITATIONS	21

LISTE DES TABLEAUX

	PAGE
Tableau 1 : Concentrations médianes des paramètres chimiques analysés en 2023 dans l'eau de surface des lacs et cours d'eau en aval de l'effluent minier sur le site du projet Windfall sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James (Adapté de WSP, 2025)	25
Tableau 2 : Concentrations en chlorures, nitrates et sélénium en mg/L analysés en 2023 dans l'eau de surface du lac SN13 en aval de l'effluent minier sur le site du projet Windfall sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James (Données tirées de WSP, 2023)	27
Tableau 3 : Moyennes maximales et 92 ^e centile des concentrations en chlorures, nitrates et sélénium en mg/L estimés par modélisation (60 itérations) dans l'eau de surface des lacs et cours d'eau en aval de l'effluent minier sur le site du projet Windfall sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James (Données tirées de WSP, 2025)	27
Tableau 4 : Concentrations en métaux et métalloïdes mesurées dans la chair des poissons récoltés au lac SN13 le 1 ^{er} et le 4 septembre 2023 sur le site du projet Windfall sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James. Données tirées de WSP, 2023.....	29
Tableau 5 : Indices de risque pour la santé (effet non cancérogène) associés à l'exposition d'un adulte au sélénium et aux nitrates au lac SN13 situé en amont de l'effluent minier du projet Windfall sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James.....	31

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Modèle conceptuel du flux du réseau hydrique comportant une chaîne de lacs partant de l'effluent minier jusqu'au lac SN13 sur le site du projet Windfall sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James. Source : WSP (2025).....35

Figure 2 : Dendrogramme des corrélations de Spearman entre les concentrations en métaux et métalloïdes mesurés dans la chair des poissons capturés au la SN13 en 2024 sur le site du projet Windfall sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James.....37

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : MELCCFP - PN4.10 Questions et commentaires - 2e série (Avril 2025) - Projet minier Windfall

Annexe 2 : Démarche générale d'évaluation des risques toxicologique (santé humaine) et écotoxicologique (environnement).

Annexe 3 : Qualifications

1 INTRODUCTION

1.1 Mise en contexte

Le Groupe Minier Windfall inc. (GMW) envisage d'exploiter une mine d'or souterraine située à 115 kilomètres à l'est de Lebel-sur-Quévillon, dans la région nordique du Québec, sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James [1]. Une directive gouvernementale a été émise en janvier 2022 par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) pour ce projet [2]. L'étude d'impact préparé par WSP Canada inc. (WSP) a été déposé par Osisko en mars 2023 au ministère [3]. Dans le cadre du processus d'approbation du projet, plusieurs demandes, questions et commentaires ont été formulés par le MELCCFP ainsi que par le Comité d'examen des répercussions sur l'environnement et le milieu social (COMEX). La plupart des éléments demandés ont déjà été fournis par GMW aux parties prenantes. Plus récemment, soit en avril 2025, le MELCCFP déposait une deuxième série de questions et commentaires portant sur différents enjeux généraux, biophysiques et sociaux [4]. Les questions QC 2-15 et QC-2-16 portaient sur la qualité de l'effluent de la mine (Annexe 1) et particulièrement sur la qualité de l'eau du lac SN13 situé en aval hydraulique d'une chaîne de lac débutant à cet effluent (Figure 1). De façon plus spécifique, le MELCCFP souhaite obtenir une évaluation des risques toxicologiques et écotoxicologiques associés aux composés potentiellement préoccupants (CPP) faisant l'objet d'un dépassement des critères de protection de la vie aquatique - effet chronique au Québec (CVAC) [5] à partir de l'Étang 1 (récepteur direct de l'effluent traité) jusqu'au lac SN13 situé en aval hydraulique (Figure 1). Il s'agit en l'occurrence des chlorures, des nitrates et du sélénium. Le ministère est préoccupé par les risques pour la santé des populations locales pouvant être potentiellement exposées à ces CPP par ingestion d'eau de surface et de poissons qui pourraient se retrouver éventuellement dans le lac SN13.

Dans ce contexte, la firme **MESIQ inc.** (ci-après « **MESIQ** ») a été mandatée par WSP afin de produire une évaluation toxicologique (santé humaine) et écotoxicologique (environnement) (**ÉRTÉ**) afin de statuer si les CPP pouvant se retrouver dans le lac SN13 peuvent poser un risque pour la santé des utilisateur·ice·s du site et pour l'environnement. Cet avis vise également à fournir des recommandations spécifiques afin, le cas échéant, de réduire le risque à un niveau sécuritaire et acceptable pour les utilisateur·ice·s actuel·le·s et futur·e·s du site et pour l'environnement.

1.2 Structure du rapport

Outre la présente mise en contexte, le rapport présente le cadre général de l'évaluation des risques toxicologique et écotoxicologique (ERTÉ) à la section 2. Les caractéristiques du site sont décrites dans la section 3. L'évaluation des risques toxicologiques est présentée à la section 4. Enfin, la conclusion et les recommandations sont fournies à la section 6.

2 ÉVALUATION DES RISQUES TOXICOLOGIQUE ET ÉCOTOXICOLOGIQUE

2.1 Cadre réglementaire

Comme précisé à la section IV du chapitre IV de la *LQE*, l'évaluation des risques toxicologique et écotoxicologique (**ÉRTÉ**) est généralement applicable dans les cas de cessation d'une activité visée par le *RPRT* (*article 31.51*), d'un changement d'usage (*article 31.53*) ou d'une réhabilitation volontaire (*article 31.57*). Dans ces cas, le plan de réhabilitation soumis au MELCCFP (*LQE*, *articles 31.45, 31.55, 31.57*) par le ou la propriétaire du terrain peut prévoir le maintien sur le site des contaminants dont la concentration excède les valeurs limites réglementaires du *RPRT* en considérant la réalisation d'une **ÉRTÉ**. **Dans le cas présent, cette approche sera utilisée afin de répondre spécifiquement à des questions du MELCCFP (Annexe 1) et n'est pas assujettie aux exigences de la LQE.**

2.2 Évaluation des risques toxicologique et écotoxicologique (**ÉRTÉ**)

L'**ÉRTÉ** constitue une démarche scientifique visant à déterminer la probabilité qu'une exposition à un ou des agresseurs chimiques, physiques ou biologiques produise des effets néfastes chez les récepteurs humains et écologiques. Depuis l'énoncé des principes de base par le *National Research Council* des États-Unis (NRC), au début des années 1980 [6], plusieurs approches ou méthodes ont été développées par différents organismes réglementaires afin de préciser les étapes et les outils nécessaires à la réalisation de telles études. Le MELCCFP et l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) ont publié au fil des ans plusieurs guides et documents de référence relatifs à la réalisation d'une évaluation des risques toxicologique (santé humaine) [7, 8] et écotoxicologique (faune, flore) [9, 10].

L'exposition environnementale est définie comme le contact entre un organisme vivant (récepteur écologique ou humain) et un composé chimique. La concentration de ce composé, la durée et la fréquence des contacts sont des paramètres à prendre en considération lors de l'évaluation du niveau d'exposition. La présence d'un composé chimique dans l'environnement ne pose pas de

risque en soi. La mobilité et la biodisponibilité¹ d'un composé chimique, et donc son contact possible ou probable avec un organisme vivant, sont à la base du risque. D'une manière générale, la relation entre l'exposition et le risque pour la santé ou pour l'environnement peut s'exprimer par l'équation suivante : **RISQUE = EXPOSITION x DANGER.**

La notion de danger fait appel au caractère toxique ou dangereux du composé chimique lui-même (p. ex. le sélénium). Le niveau de danger peut être évalué notamment sur la base d'études toxicologiques en laboratoire ou d'études épidémiologiques. **L'existence d'une situation dangereuse (p. ex., présence d'un composé chimique) n'implique donc pas à elle seule un risque pour la santé. L'exposition des récepteurs humains ou écologiques à ce produit doit être réelle et quantifiable.**

2.3 Évaluation des risques toxicologique (ERT)

Dans le cadre du présent avis, l'évaluation des risques toxicologique (santé humaine) a été réalisée en considérant les approches définies par l'INSPQ. Cette évaluation procède en quatre (4) étapes s'inspirant de la procédure définie par l'INSPQ [7] (Annexe 2). Elle fournit tout d'abord une **identification du danger** ou de la **problématique** (étape 1) par une description de la source de contamination, du devenir environnemental de la contamination et de l'exposition des récepteurs humains en considérant les conditions du site, notamment par la création d'un modèle conceptuel. Par la suite, une évaluation de l'exposition potentielle des récepteurs ciblés (étape 2) aux CPP est réalisée. Puis, les effets toxiques sur la santé des récepteurs cibles sont évalués (étape 3) pour les différents CPP identifiés. Enfin, le risque pour la santé est calculé (caractérisation du risque) (étape 4) sur la base de toutes ces informations. À la suite à cette évaluation, différentes recommandations ou mesures de gestion de risque sont proposées, si nécessaire, afin de réduire l'exposition et le risque à un niveau sécuritaire et acceptable pour la population cible ou pour l'environnement.

¹ La mobilité désigne le transport ou le transfert d'un composé chimique par diffusion (gradient) ou advection (ruissellement) entre les compartiments environnementaux (p. ex., sol, air, eau), selon les propriétés physiques et chimiques du composé chimique (p. ex., solubilité, coefficient d'adsorption dans le sol et de diffusion dans l'air, etc.). La biodisponibilité désigne la quantité d'un produit chimique présente dans un compartiment environnemental qui, dans un laps de temps donné, est disponible ou peut être mis à la disposition des organismes vivants pour l'absorption (p. ex. ingestion de nourriture).

2.4 Évaluation des risques écotoxicologique (ÉRÉ)

La méthode utilisée pour la réalisation d'une ÉRÉ a été définie à l'origine dans la Procédure d'évaluation des risques écotoxicologiques produite par le Centre d'expertise en analyses environnementales du Québec en 1998 [9]. Plus récemment, le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) produisait une mise à jour des lignes directrices pour la réalisation d'ÉRÉ pour **les récepteurs écologiques terrestres** [10]. Par ailleurs, comme le stipule ce document :

« L'évaluation du risque pour les organismes exposés aux eaux de surface et aux sédiments potentiellement contaminés doit être réalisée en fonction des exigences ministérielles pour ces médias. *Ainsi, les risques pour la vie aquatique doivent être évalués à l'aide des Critères de qualité de l'eau de surface du MELCCFP (2023) [5], alors que les risques pour les organismes benthiques doivent être évalués à l'aide des Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration d'Environnement et Changement climatique Canada et du MELCCFP (EC et MDDEP, 2007)[11].* »

Par conséquent, les lignes directrices pour l'ÉRÉ ne s'appliquent pas directement à la problématique de l'eau ou des sédiments contaminés, mais nous redirigent vers **une approche générique, soit par critères de qualité de l'eau de surface et des sédiments, et non vers une approche spécifique basée sur le risque écotoxicologique**. Par conséquent, **l'évaluation préliminaire des risques écotoxicologiques se basera essentiellement sur les dépassements des critères applicables.**

3 DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

3.1 Zone d'étude et informations considérées

La zone d'étude regroupant les éléments physiques et biologiques du milieu récepteur susceptibles d'être impactés par le projet couvre une superficie d'environ 25 km². L'étude d'impact sur l'environnement et plusieurs études sectorielles ont permis de décrire notamment la qualité des eaux de surface, des eaux souterraines et des sédiments ainsi que la composition des espèces floristique et faunique associées au milieu terrestre et aquatique [3]. Le volet humain a également été abordé dans ces rapports.

Pour la présente étude, seules les informations relatives à la qualité de l'eau de surface et des sédiments, à l'hydrologie générale ainsi qu'à la qualité de la chair des poissons dans le secteur du lac SN13 situé en aval hydraulique de l'effluent principal (Figure 1) ont été considérées. Ces informations sont résumées aux sections suivantes.

3.2 Hydrogéologie générale

Une étude de dilution de l'effluent minier dans le milieu récepteur en aval a été réalisée par WSP en octobre 2024, puis mise à jour en mai 2025 [12]. L'objectif de cette étude est de modéliser la qualité de l'eau dans chacun des lacs en aval de l'effluent (Figure 1) et de comparer les résultats aux CVAC [5]. Cette étude vise également à estimer le degré de persistance dans le milieu récepteur des effluents traités par la mine pendant toute sa durée de vie.

Le modèle GoldSim a été utilisé pour estimer les taux de rejets quotidiens des effluents pendant la durée de vie de la mine. Ce modèle a été calibré à l'aide des données de conductivité afin d'améliorer l'estimation du ruissellement à partir des bassins versants en aval du site minier. De manière générale, ce modèle fournit une assez bonne estimation de la conductivité mesurée au niveau des entrées et exutoires des principaux lacs en amont de l'effluent minier.

Dans le cas du lac SN13, la concordance entre la conductivité relative moyenne de l'effluent mesurée (3 %) et modélisée (4%) est particulièrement bonne. Quant au pourcentage moyen de dilution de l'effluent minier estimé par modélisation, celui-ci varierait de 13 % de juin à novembre, à 17 % entre décembre et mai. En utilisant le 92^e centile de la distribution modélisée, ces pourcentages varieraient de 14 à 19 % sur une base annuelle [12].

3.3 Qualité de l'eau de surface et des sédiments

Des évaluations de la qualité de l'eau de surface et des sédiments de différents lacs et cours d'eau dans le secteur affecté par l'effluent minier ont été réalisées depuis 2010. En 2023, une étude complémentaire a été effectuée afin d'obtenir un meilleur portrait de la zone d'étude, notamment pour l'eau de surface au lac SN13 proximité du camp cri [13]. Le tableau 1 présente les données et utilisées pour la modélisation de la dilution, notamment pour les CPP, soit les chlorures, les nitrates et le sélénium. Le tableau 2 présente les données brutes pour les CPP mesurés en 2023 au lac SN13.

De manière générale les concentrations en sélénium mesurées dans l'eau de surface du lac SN13 en 2023 étaient non détectables tandis que celles en nitrates et en chlorures étaient faibles. Toutes les concentrations mesurées respectent largement les critères de protection du milieu aquatique - effets chroniques (CVAC) [5].

Dans le cas des sédiments, aucune mesure n'a été effectuée au lac SN13 en 2023. Toutefois au lac SN11 situé juste en amont hydraulique, les concentrations en sélénium et en nitrates étaient généralement non détectables (< 1,0 mg/kg). Les chlorures n'ont pas été mesurés dans les sédiments (voir Annexe D2; [13]).

Les concentrations moyennes mensuelles maximales ainsi que le 92^e centile modélisés dans les lacs et cours d'eau situés en aval de l'effluent minier pour les contaminants d'intérêt sont présentées au tableau 3. Ces prédictions s'appuient notamment sur des hypothèses quant à la gestion des eaux et les intrants géochimiques provenant des mesures effectuées dans le milieu aquatique.

Dans le cas des nitrates, des dépassements du CVAC sont prédites par le modèle de l'aval (Étang 1) jusqu'au lac SN13 si l'on considère l'utilisation du 92^e centile. Dans le cas du sélénium, des dépassements du critère applicable sont également possibles en utilisant ce paramètre statistique et ce, jusqu'au lac SN11. Enfin, dans le cas des chlorures, des dépassements du CVAC ne sont attendus qu'au lac SN3 et SN5. **Il importe de préciser qu'aucune moyenne maximale mensuelle ne dépasse le critère applicable dans le cas des chlorures, des nitrates et du sélénium.**

3.4 Concentrations dans la chair des poissons

Les concentrations en métaux et métalloïdes (M&M), incluant le sélénium, ont été mesurées lors de l'étude de caractérisation du mercure dans la chair des poissons réalisée par WSP en 2024[14]. Le tableau 4 présente les données associées aux mesures effectuées sur les spécimens capturés au lac SN13. De manière générale, plusieurs M&M ont des concentrations faibles ou non détectables (Ba, Be, Cr, Co, Mo, Ni, V, Sb, Ag, B, Li, Pb, U). Le dendrogramme des corrélations non paramétriques (Spearman) entre M&M analysés dans la chair des poissons indiquent que la majorité des M&M détectés varient dans la même proportion; ces composés étant généralement contrôlés par des processus homéostatiques. On note toutefois que le mercure et le sélénium sont positivement corrélés entre eux, indiquant une interaction possible entre ces métaux (voir section 4).

Dans le cas du sélénium, les concentrations mesurées, toutes espèces confondues (n=75), variaient de 0,20 à 0,43 mg/kg PS avec une moyenne de 0,3 (écart-type = 0,05). La variabilité inter-échantillon, même en considérant les deux (2) espèces analysés (Grand brochet, doré jaune), est faible avec un coefficient de variation de 17 %. Notons que les concentrations mesurées sont bien en deçà du CVAC établi pour les tissus des poissons entiers (poids sec) afin de protéger les poissons eux-mêmes, soit 6,7 mg/kg PS [5].

4 ÉVALUATION DES RISQUES TOXICOLOGIQUE

4.1 Identification du danger

Comme précisé à la section 2.3, l'étape « l'identification du danger » vise à déterminer si une situation environnementale peut causer un risque potentiel pour la santé en considérant l'exposition éventuelle de la population cible à un ou plusieurs composés potentiellement préoccupants (CPP).

Les sections précédentes ont permis d'établir les principaux éléments de la problématique, notamment : la localisation du site, les médias environnementaux affectés et les CPP. Les sections qui suivent portent sur la description du modèle conceptuel visant à décrire l'ensemble des relations entre la source de contamination et les populations cibles potentiellement affectées

4.1.1 Source de la contamination et contaminants potentiellement préoccupants

Les résultats de la modélisation de la dilution de l'effluent minier a permis d'identifier trois (3) CPP dans les différents lacs et cours d'eau en aval cet effluent (Figure 1), à savoir : les chlorures, les nitrates et le sélénium. Dans le cas des deux (2) premiers composés, la source de contamination est probablement associée aux composés chimiques utilisés dans le processus d'extraction du mineraï (p.ex. explosif). Dans le cas du sélénium, ce métalloïde est généralement associé à la roche mère et au processus d'extraction. Comme mentionné précédemment, le 92^e centile des concentrations mensuelles modélisées dépassent dans la majorité des plans d'eau considérés le CVAC (Tableau 3).

- Chlorures

Le chlorure est un élément essentiel pour la santé. C'est un ion très mobile qui traverse facilement les membranes cellulaires et qui assure une pression osmotique. Le système métabolique de contrôle (homéostasie) du chlorure est généralement très efficace et plus de 92 % du chlorure ingéré est excrété par l'urine [15]. L'exposition au chlorure via les aliments dépasse 99 %; la contribution de l'eau étant inférieure à 1 %. Afin de prévenir les risques d'hypertension, Santé Canada a défini une valeur basée sur la santé (VBS) à 470 mg/L par jour pour l'eau potable [16]. Dans le cas présent, la source possible de chlorures peut être associés aux activités d'extraction du mineraï (p.ex. sel de déglaçage).

Dans le cas des chlorures, le CVAC a été établi à 120 mg Cl/L par le MELCCFP [5]. Cette valeur correspond à la recommandation canadienne pour la qualité des eaux (RCQE) : protection de la vie aquatique [17]. Le MELCCFP a également défini un critère de prévention de la contamination (eau et organismes aquatiques) (CPC) à 250 mgN/L. Cette valeur limite, proposée par Santé Canada[16], correspond à la concentration au-delà de laquelle les propriétés organoleptiques ou esthétiques de l'eau de consommation pourront être altérées. Notons qu'il n'existe aucune norme pour l'eau potable ans le REP.

En 2023, les concentrations en chlorures au lac SN13 ont varié de <0,003 à 3,6 mgCl/L (Tableau 2), soit des valeurs nettement sous le CVAC et le CPC. Quant au 92^e centile des concentrations mensuelles prédictes pour les chlorures au lac SN13, soit 6,5 mgCl/L, cette estimation est également très éloignée des valeurs limites acceptables, et ce, par plus d'un ordre de grandeur.

Dans ce contexte, les chlorures n'ont pas été considérés comme CPP pour la suite de l'étude.

- Nitrates

Les nitrates (NO₃⁻) sont des ions très répandus et présents naturellement dans l'environnement. Ils sont produits par l'oxydation de l'azote et sont les constituants de molécules organiques complexes (p.ex. protéines) [18]. Le nitrate représente la majorité de l'azote total disponible dans les eaux de surface [19]. L'exposition aux nitrates provient essentiellement des végétaux et la viande séchée ou transformée, et dans une moindre mesure, de l'eau potable ou du poisson [19-21]. Les apports nutritionnels en nitrates provenant des aliments sont de 31 à 185 mg/j en Europe et d'environ 40 à 100 mg/j aux États-Unis [21]. La présence de nitrates dans l'eau de consommation est principalement attribuable aux activités humaines. Dans le cas présent, l'utilisation de composés azotés dans le procédé d'extraction du minerai peut constituer une source en nitrate.

Le CVAC pour les nitrates a été établi à 3 mgN/l par le MELCCFP. Quoiqu'il s'agisse d'une valeur applicable aux organismes aquatiques, le CPC pour les nitrates et les nitrites, établie à 10 mgN/L, correspond en fait à la norme du *Règlement sur l'eau potable* (REP) [22] de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE). Cette valeur limite provient elle-même des recommandations de Santé Canada pour ces composés chimiques [23].

Dans la zone d'étude, les concentrations en nitrates mesurées au lac SN13 en 2023 ont varié de 0,07 à 0,73 mgN/L, soit de valeurs nettement sous le CVAC et le CPC (Tableau 2). En 2023, les nitrites n'ont pas été détectés (< 0,02 mgN/L) dans l'eau de surface du lac SN13 (Tableau 2) et contribuent généralement à moins de 1 % de la sommation nitrates+nitrites. Par ailleurs, le 92^e centile des concentrations mensuelles prédictes pour les nitrates au lac SN13 est de 9,7 mgN/L (Tableau 3) soit une valeur légèrement inférieure au critère de potabilité. Considérant l'incertitude entourant la valeur prédictive et par principe de précaution, **les nitrates ont été considérés comme CPP pour la suite de l'étude.**

- Sélénium

Le sélénium est un élément nutritif essentiel à la santé humaine et à de nombreux organismes dans l'environnement. Une certaine quantité de sélénium est nécessaire au métabolisme, notamment au niveau des systèmes reproducteurs, nerveux et immunitaires. L'absorption maximale tolérable (AMT)¹ de sélénium, incluant les aliments, l'eau et les suppléments a été proposées par Santé Canada à 400 µg/jour [24]. Cette valeur a été définie par l'*Institute of Medicine (IOM)*[25].

Dans le cas du sélénium, le CVAC pour l'eau de surface a été établi à 0,005 mg/l. Comme mentionné précédemment, il existe également un CVAC basé sur la concentration de sélénium dans la chair des poissons entiers (6,7 mg/kg PS) [5]. Cette concentration correspond approximativement à plus de 20 fois de la concentration moyenne mesurée dans les espèces prédatrices en 2023 au lac SN13 (voir section 3.4).

Le MELCCFP a également défini un le CPC pour ce métalloïde (0,01 mg/L) qui correspond en fait à la norme du *Règlement sur l'eau potable* [22] de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE). Cette valeur limite est tirée des recommandations de Santé Canada pour ces composés chimiques définies en 2008. Toutefois, dans un document plus récent, Santé Canada a fixé la concentration maximale acceptable (CMA) à 0,05 mg/L [26].

¹ L'AMT est le niveau d'absorption nutritionnelle quotidien moyen le plus élevé susceptible de ne présenter aucun risque d'effets néfastes sur la santé pour la majorité des individus.

Les concentrations en sélénium mesurées en 2023 au lac SN13 étaient non détectables ($< 0,00005$ mg/L) et donc nettement inférieures au CVAC et au CPC à l'heure actuelle (Tableau 2). Quant au 92^e centile des concentrations mensuelles modélisées pour le sélénium au lac SN13, la valeur estimée est de 0,0024 mgCl/L, soit environ de 2 à 5 fois plus faible que le CVAC ou le CPC. Toutefois, il faut considérer que le sélénium peut se bioaccumuler dans les tissus des poissons, particulièrement dans le foie, les reins et les ovaires, et dans une moindre mesure dans la chair (muscle), affectant ainsi sa qualité et pouvant provoquer des effets chez celui-ci à fortes concentrations [27, 28]. En revanche, plusieurs études soulignent le rôle protecteur du sélénium relativement à une exposition au mercure dans le poisson[29].

Considérant que le potentiel de bioaccumulation du sélénium, l'incertitude sur les concentrations futures en sélénium dans le lac SN13 et l'exposition potentielle des populations autochtones, le sélénium a été considéré comme CPP pour la suite de l'étude.

4.1.2 Devenir environnemental de la contamination

Tel que décrit dans le rapport sur la dilution de l'effluent minier, les nitrates, les chlorures et le sélénium présent dans l'effluent minier pourront circuler au travers la chaîne de lacs et cours d'eau pour atteindre éventuellement le lac SN13. Ces CPP pourront potentiellement être adsorbés aux matières en suspension et éventuellement sédimentier au fond des cours d'eau. Ces éléments peuvent également être absorbés par les organismes aquatiques via la chaîne alimentaire et se bioaccumuler, particulièrement pour le sélénium [30, 31]. Le lac SN13 étant situé au bout de cette chaîne de lac, les concentrations attendues dans l'eau, les sédiments ou les organismes aquatiques seront plus faibles qu'aux autres lacs situés en amont hydraulique jusqu'à l'effluent minier mais pourraient persister à moyen long terme dans l'eau et les sédiments et se bioaccumuler dans les organismes aquatiques [31].

4.1.3 Récepteurs cibles

Au lac SN13, un camp de chasse cri est présent et utilisé pour la pêche. Selon les résultats des pêches effectués en 2023, le grand brochet et le doré jaune sont des espèces présentes dans le lac. La consommation de poissons provenant de ce lac par les autochtones est épisodique, à raison de quelques fois par année.

4.2 Évaluation toxicologiques

4.2.1 Nitrates

La méthémoglobinémie du nourrisson est le seul effet sur la santé qui a été associé de façon non équivoque à une exposition excessive aux nitrates par l'eau de consommation. Elle survient principalement chez les enfants de moins de trois (3) mois exposés à des concentrations de nitrates qui excèdent 20 mg-N/l dans l'eau utilisée pour la préparation des biberons [20]. De façon générale, les études réalisées chez l'animal avec les nitrates n'ont pas démontré d'effet cancérigène. L'apport quotidien en nitrates varie selon le régime alimentaire (standard ou végétarien). Il a été estimé à 10 mg-N (44 mg de NO_3) pour la population canadienne [23].

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) [32] a établi une dose journalière admissible (DJA) pour les nitrates présents dans les aliments de **0,84 mg-N/kg/j** (3,7 mg de $\text{NO}_3/\text{kg/j}$) basée sur une dose sans effet nocif observable (DSNEO) de 83,5 mg-N/kg/j mesurée lors d'une étude de toxicité chronique chez le rat et à laquelle on a appliqué un facteur d'incertitude de 100. Cette valeur limite équivaut à la consommation quotidienne par un adulte de près de six (6) litres d'eau ayant concentration en nitrates de 10 mgN/L[20]. L'*Agency for Toxic Substances and Disease Registry* (ATSDR) a également établie une valeur toxicologique de référence (VTR) pour le nitrate à 4 mg/kg/j [19]. Toutefois cette valeur a été définie par une DSENO provenant d'une ancienne étude datant de 1951. **Pour la présente évaluation, la VTR proposée par l'OMS pour les effets non cancérigènes sera utilisée pour la caractérisation du risque.**

4.2.2 Sélénium

La sélénose est considérée comme l'effet important ou « critique » du sélénium sur la santé et cet état a été observé chez les humains par suite d'une exposition élevée à cette substance. Cette maladie est caractérisée par des symptômes tels que la perte de cheveux, la perte et la difformité des ongles, une haleine à l'odeur d'ail, une faiblesse, une baisse de la fonction cognitive et des troubles gastro-intestinaux. Les études épidémiologiques et en laboratoire chez l'animal n'ont pas démontré le potentiel d'effet cancérigène chez l'être humain. Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a classé le sélénium dans le groupe 3 (non classifiable quant à sa cancérogénicité pour l'homme [33], soit une cote équivalente à l'agence américaine de protection de l'environnement (USEPA) (catégorie D) [34].

D'après les informations recueillies entre 1988 et 1994 dans le cadre d'une enquête nationale américaine sur la santé et la nutrition, l'apport alimentaire en sélénium a été estimé selon le sexe et l'âge. D'après les données de cette étude, l'apport alimentaire moyen pour tous les âges et les deux sexes a été estimé à 0,114 mg/jour. En fonction de groupe d'âge de 0-6 ans, 6- 11 ans, 12-19 ans, 20 ans et +, cet apport serait respectivement d'environ 0,0099, 0,0044, 0,0032, 0,0019 et 0,0015 mg/kg/ jour [28].

Santé Canada a proposé des VTR pour la voie orale (ingestion) pour le sélénium en fonction de 5 groupes d'âge [35] :

Groupe d'âge	Dose journalière tolérable (mg/kg/jour)*
0 à < 6 mois	0,0055
6 mois à < 5 ans	0,0060
5 à < 12 ans	0,0063
12 à < 20 ans	0,0062
≥ 20 ans	0,0057

*Limite supérieure de sécurité ou *Tolerable Upper Intake Level*

Cette VTR est similaire à celle proposée par l'U.S. EPA, soit une RfD (Référence Dose) pour la voie orale de 0,005 mg/kg/j [34].

Pour la présente évaluation, la VTR proposée par Santé Canada pour un adulte sera utilisée pour la caractérisation du risque. Précisons ici que dans ses lignes directrices l'INSPQ [7] considère que les que les nourrissons (0-6 mois) ne consomment ni poisson, ni fruits de mer.

4.3 Estimation de l'exposition et caractérisation du risque

4.3.1 Nitrates

L'exposition de population cible aux nitrates est associée à l'ingestion quotidienne d'eau de surface du lac et aux poissons provenant du lac SN13 (SITE). À cela s'ajoute l'exposition journalière aux nitrates provenant des aliments et de l'eau potable provenant de sources non affectées (bruit de fond ou BDF) par le projet. Les conditions associées au SITE correspondent à l'état prédict par la modélisation de la dilution de l'effluent. En l'absence de données sur la concentration future en nitrates dans le poisson, la valeur fournie par l'IARC [36] (2,5 mg/kg PF) a été utilisée en appliquant un facteur d'incertitude de 10 (Tableau 5).

Les indices de risques (IR) associés aux effets non cancérigènes ont été calculé à partir des doses par ingestion d'eau (SITE et BDF), de poisson (SITE et BDF) et d'aliments (BDF). De manière générale, tous les IR sont inférieurs à l'unité (Tableau 5). Les risques sont par conséquent considérés comme acceptables. Par ailleurs il faut souligner que les risques calculés sont basés sur des hypothèses conservatrices qui assument notamment une exposition continue (7/7 jours, 52/52 semaines), et des concentrations prédictes dans le milieu (eau, poisson) surestimées. Par conséquent, le risque réel serait par conséquent faible ou non significatif.

4.3.2 Sélénium

À l'instar des nitrates, l'exposition de population cible au sélénium est associée à l'ingestion quotidienne d'eau de surface du lac et aux poissons provenant du lac SN13 (SITE). À cela s'ajoute l'exposition journalière au sélénium provenant des aliments et de l'eau potable provenant de sources non affectées (bruit de fond ou BDF) par le projet. En l'absence de données sur la concentration future en sélénium dans le poisson, la valeur limite dans la chair des poissons correspondant au CVAC proposé par le MELCCFP (6,7 mg/kg PS) a été utilisée en convertissant cette concentration en poids frais (75 % d'eau) [37].

À l'instar des nitrates, les indices de risques (IR) associés aux effets non cancérigènes calculés pour le sélénium, à partir des doses par ingestion d'eau (SITE et BDF), de poisson (SITE et BDF) et d'aliments (BDF), sont inférieurs à l'unité (Tableau 5). Les risques sont par conséquent considérés comme acceptable. Par ailleurs il faut rappeler que les risques calculés sont basés sur des hypothèses conservatrices qui assument notamment une exposition continue et des concentrations prédictes dans le milieu (eau, poisson) surestimées. Par conséquent, le risque réel serait par conséquent faible ou non significatif.

5 CONCLUSION ET RECOMMANDATION

La présente évaluation a été réalisée afin de répondre aux préoccupations du MELCCFP concernant les risques toxicologiques associés aux composés potentiellement préoccupants (CPP) faisant l'objet d'un dépassement des critères de protection de la vie aquatique - effet chronique au Québec (CVAC) et plus particulièrement au lac SN13 situé en aval hydraulique de l'effluent minier, soit : les chlorures, les nitrates et le sélénium. Ce lac est occupé par un camp cri et les utilisateurs peuvent à l'occasion utiliser ce plan d'eau pour la pêche. Le ministère est préoccupé par les risques pour la santé des populations locales pouvant être potentiellement exposées à ces CPP par ingestion d'eau de surface et de poissons qui pourraient se retrouver éventuellement dans le lac SN13. L'étape d'identification du danger de l'ÉRT a permis de sélectionner les nitrates et le sélénium comme CPP, les chlorures n'étant pas considérés comme un CPP sur la base des mesures réalisées sur le site et des prédictions du modèle de dilution.

L'ÉRÉ a considéré une exposition potentielle des utilisateurs du lacs SN13 à l'eau de surface et aux poissons pêchés contaminés en sélénium et en nitrates, ainsi qu'à l'exposition naturelle (bruit de fond) associée aux aliments consommés quotidiennement. Les sédiments n'ont pas été considérés comme une source significative d'exposition. Ce média n'a donc pas été retenus pour les calculs.

En s'appuyant sur des hypothèses conservatrices, notamment quant à la fréquence d'exposition quotidienne et annuelle, ainsi qu'aux concentrations prédictes par modélisation dans l'eau de surface et dans les poissons du lac SN13, les indices de risque (effets non cancérogènes) calculés sont tous inférieures à l'unité, et ce, quel que soit le scénario considéré. Par conséquent, le risque est considéré comme négligeable ou non significatif.

En raison de l'incertitude associée au calcul du risque, notamment quant aux concentrations prédictes par modélisation dans l'eau de surface et les poissons au lac SN13, il est recommandé d'effectuer un suivi annuel des concentrations en sélénium et en nitrates dans l'eau de surface afin de confirmer les hypothèses de calcul de dilution et s'assurer que l'exposition et le risque d'exposition est faible ou non significatif pour les populations utilisatrices.

RÉFÉRENCES

1. WSP Canada Inc. *Projet Minier Windfall - Résumé de l'étude d'impact sur l'environnement*. 2023 Mars 2023 [cité en 142 p. 2025]; Ref.: 201-11330-19]. Source: https://comexqc.ca/wp-content/uploads/EIE_Windfall_Resume_FR.pdf.
2. Ministère de l'Environnement, d.i.L.c.l.c.c.M. *Directive pour le projet miner Lac Windfall par Minière Osisko Inc.* 2017 (révision janvier 2022) Janvier 2022 Juin 2025]; Source: <https://www.ree.environnement.gouv.qc.ca/dossiers/3214-14-059/3214-14-059-1.pdf>.
3. WSP Canada Inc. *Projet Minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement*. Volumes 1-8 2023 29 mars 2023 2025]; Ref.: 201-11330-19]. Source: <https://comexqc.ca/fiches-de-projet/projet-minier-windfall/>.
4. Ministère de l'Environnement, d.i.L.c.l.c.c., de la Faune et des Parcs (MELCCFP),. *Projet minier Windfall par Groupe minier Windfall - PN4.10 Questions et commentaires - Deuxième série* 2025 Avril 2025 Juin 2025]; Source: <https://www.ree.environnement.gouv.qc.ca/dossiers/3214-14-059/3214-14-059-40.pdf>.
5. Ministère de l'Environnement de la Lutte contre les changements climatiques de la Faune et des Parcs (MELCCFP). *Critères de qualité de l'eau de surface*. 2023 [cité en 2024; Source: https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp].
6. National Research Council (NRC), *Risk Assessment in the Federal Government : Managing the Process*. 1983, National Research Council (NRC): Washington, DC.
7. INSPQ, *Lignes directrices pour la réalisation des évaluations du risque toxicologique d'origine environnementale au Québec*. 2012, Institut national de santé publiques du Québec (INSPQ),: Québec. p. 132 + annexes.
8. Institut National de Santé Publique du Québec (INSPQ), *La gestion des risques en santé publique au Québec: cadre de référence*. 2016, Institut National de Santé Publique du Québec (INSPQ). p. 87.
9. Centre d'Expertise en Analyse Environnementale du Québec (CEAEQ), *Procédure d'évaluation du risque écotoxicologique pour la réhabilitation des terrains contaminés*. 1998, Ministère de l'Environnement et de la Faune, Gouvernement du Québec: Montréal, Québec. p. 139.
10. Ministère de l'Environnement de la Lutte contre les changements climatiques de la Faune et des Parcs (MELCCFP). *Lignes directrices pour la réalisation d'une évaluation du risque écotoxicologique pour la réhabilitation de sols et de terrains contaminés*. 2024 [cité en 2025; 42 + annexes]. Source: <https://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/ligne-directrice-evaluation-risque-ecotoxicologique.pdf>.
11. Environnement Canada (EC) and Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP). *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration*. 2007 [cité en 2025; 39 p.]. Source: http://planstlaurent.qc.ca/fileadmin/publications/diverses/Qualite_criteres_sediments_f.pdf.
12. Nasim Hosseini, Nathan Logan, and e.K. Skerries, *Mémorandum technique - Windfall - Étude de dilution des effluents en aval de la mine*2024, WSP Canada inc.: Vancouver. p. 31+ annexes.
13. WSP Canada Inc., *Projet Minier Windfall - Rapport sectoriel - Eau de surface et sédiments (Révision 1) - Territoire d'Eeyou Istchee - Baie-James*. 2023, Rapport préparé pour la Minière Osisko inc.: Québec. p. 55 + annexes.
14. WSP Canada Inc., *Projet Minier Windfall - Rapport sectoriel - Caractérisation du mercure dans la chair des poissons - Territoire d'Eeyou Istchee - Baie-James*. 2024, Rapport préparé pour la Minière Osisko inc.: Québec. p. 31 + annexes.

15. Santé Canada. *Chlorure*. 21987 Novembre 1987 2025]; Source: <https://sante.canada.ca/publications/healthy-living-vie-saine/water-chloride-chlorure-eau/alt/water-chloride-chlorure-eau-fra.pdf>.
16. Santé Canada. *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada : Paramètres opérationnels (calcium, magnésium, dureté, chlorures, sulfates, matières dissoutes totales et sulfure d'hydrogène dans l'eau potable)*. 2025 Mars 2025]; Source: <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/programmes/recommandations-qualite-eau-potable-canada-parametres-operationnels.html>.
17. Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME). *Fiche d'information. Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique – chlorures*. 2011 2011 [cité en 2025 18 p]; Source: <https://ccme.ca/fr/res/chlorures-fr-recommandations-canadiennes-pour-la-qualit-des-eaux-protection-de-la-vie-aquatique.pdf>.
18. Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME). *Fiche d'information. Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique – nitrate*. 2012 [cité en 2024 18 p]; Source: <https://ccme.ca/fr/res/ion-nitrate-fr-recommandations-canadiennes-pour-la-qualit-des-eaux-protection-de-la-vie-aquatique.pdf>.
19. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), *Toxicological Profile for Nitrate and Nitrite*. 2017, U.S. Department of Health and Human Services: Atlanta, Georgia. p. 278 + Appendix.
20. Institut national de la santé publique du Québec (INSPQ). *Fiches synthèses sur l'eau potable et la santé : nitrate/nitrites*. 2003 [cité en 2024; Source: <https://www.inspq.qc.ca/eau-potable/nitrites>.
21. Norman G Hord, Yaoping Tang, and N.S. Bryan, *Food sources of nitrates and nitrites: the physiologic context for potential health benefits*. The American Journal of Clinical Nutrition, 2009. **90**(1): p. 1-10.
22. Gouvernement du Québec. *Loi sur la qualité de l'environnement, Règlement sur la qualité de l'eau potable q-2, r.40*. 2025 1 janvier 2025; Source: <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/q-2.%20r.%2040>.
23. Santé Canada. *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada : Le nitrate et le nitrite*. 2013 Juin 2013]; Source: <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/recommandations-pour-qualite-eau-potable-canada-document-technique-nitrate-et-nitrite.html>.
24. Santé Canada. *Le sélénium et ses composés – fiche d'information*. 2021; Source: <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/substances-chimiques/fiches-renseignements/en-bref/selenium-composes.html>.
25. Institute of Medicine (IOM). *Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids*. 2001; 506]. Source: <https://nap.nationalacademies.org/download/9810>.
26. Santé Canada. *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada : Document technique - Le sélénium*. 2014 Mars 2024; 84]. Source: <https://www.canada.ca/content/dam/canada/health-canada/migration/healthy-canadians/publications/healthy-living-vie-saine/water-selenium-eau/alt/water-selenium-eau-fra.pdf>.
27. Helal Uddin, et al. *Selenium toxicity in fishes: A current perspective*. 2024 September 2024; Source: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004565352402112X>.
28. Agency for Toxic Substances and Disease registry (ATSDR), *Toxicological profile for selenium*. 2003, U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service: Atlanta, Georgia, United States. p. 457.

29. Michael Gochfeld and J. Burger, *Mercury Interactions with Selenium and Sulfur and the Relevance of the Se:Hg molar ratio to fish consumption advice*. Environ Sci Pollut Res Int., 2021. **28**(15): p. 18407–18420.
30. Hamilton, S.J. *Review of selenium toxicity in the aquatic food chain*. Science of the Total Environment 2004 [cité en 326; 1-31]. Source: https://iaac-aeic.gc.ca/050/documents_staticpost/cearref_16259/MK-PRO-0023.pdf.
31. Lemly, D., *Toxicology of selenium in a freshwater reservoir: Implications for environmental hazard evaluation and safety*. Ecotoxicology and Environmental Safety, 1985. **10**(3): p. 314-338.
32. World Health Organization (WHO). *Nitrate and Nitrite in Drinking-water*. 2016 [cité en 2025; 33]. Source: <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/water-sanitation-and-health/chemical-hazards-in-drinking-water/nitrate-nitrite> (World).
33. IARC, *IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Volume 23, Suppl. 7. Some Metals and Metallic Compounds*. 1987, World Health Organization (WHO), International agency for research on cancer.
34. U.S. Environmental Protection Agency (U.S.EPA), *Integrated Risk Information System (IRIS) : Selenium and Compounds*. 1991, National Center for Environmental Assessment Cincinnati, OH.
35. Santé Canada(SC), *L'évaluation des risques des lieux contaminés fédéraux au Canada - Valeurs toxicologiques de référence (VTR) - Version 3.0*. 2021. p. 74.
36. International Agency for Research on Cancer (IARC) and Word Health Organization (WHO). *A Review of Human Carcinogens: Arsenic, Metals, Fibres and Dusts* IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: Volume 94 - Ingested Nitrate and Nitrite, and Cyanobacterial Peptide Toxins 2012 [cité en 2010; Source: https://publications.iarc.fr/_publications/media/download/2867/c9f9c85d6dd616d774bdbbe67bae77bddeb1b4de.pdf].
37. U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA), *Screening Level Ecological Risk Assessment Protocol for Hazardous Waste Combustion Facilities Peer Review Draft, November 1999*. 1999, U.S. Environmental Protection Agency. p. Pagination multiple.

LIMITATIONS

Ce rapport est destiné à l'usage unique et exclusif du **Groupe Minier Windfall inc.** et son mandataire, **WSP Canada inc.** (ci-après « **Client** »), pour les fins auxquelles il est destiné. Le Service d'analyse de données MESIQ inc. (ci-après « **MESIQ** ») n'assume aucune responsabilité découlant de l'utilisation éventuelle de ce rapport par un tiers. L'information et les opinions qui y sont exprimées ont été préparées à la seule intention du **Client**. Ce rapport doit être lu dans son ensemble. Les données factuelles ainsi que les interprétations et les recommandations sont spécifiques à cette évaluation et ne peuvent s'appliquer à aucune autre étude.

La responsabilité de **MESIQ** se limite à la réalisation du présent avis professionnel sur la base des résultats des évaluations environnementales de site (ÉES) et autres documents réalisés sur la zone à l'étude et de la réglementation applicable au moment de la rédaction du rapport. Cet avis est réalisé selon les règles de l'art, ce qui inclut l'utilisation de méthodes et de modèles mathématiques respectant les lignes directrices gouvernementales ou guides applicables à ce jour.

Cet avis professionnel ne constitue pas une évaluation des risques toxicologique et écotoxicologique et des impacts sur l'eau souterraine (**ÉRTÉ**) au sens de la *Loi sur qualité de l'environnement* (LQE) et, dans ce sens, ne peut être utilisé comme élément constitutif d'un dossier pour approbation par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les Changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). En revanche, le présent document s'appuie sur les principes et méthodes proposés dans les différents documents gouvernementaux disponibles sur ce sujet, et évalue, sur la base du poids des évidences, les risques pour la santé et pour l'environnement reliés à la présence de sols contaminés.

Le contenu ainsi que les conclusions de ce rapport sont strictement basés sur les informations disponibles, et transmises à **MESIQ** par le **Client**, pour la rédaction du présent rapport. À défaut de l'existence d'une politique, d'une réglementation, d'une directive gouvernementale visant l'interprétation des informations exprimées dans le présent avis, l'analyse des données et les recommandations présentées dans ce rapport sont fondées sur les connaissances, règles ou pratiques généralement utilisées dans le champ d'expertise de **MESIQ**. L'interprétation des lois et des règlements est réalisée dans un cadre technique et ne doit en aucune façon être considérée comme un avis juridique. Par ailleurs, tout changement dans les faits, les circonstances, la réglementation ou de tout autre élément relatif au contenu de ce rapport, et survenu postérieurement à sa rédaction, ne saurait en aucun cas engager la responsabilité de **MESIQ**. Ce rapport demeure la propriété exclusive de **MESIQ** et du **Client**. Toute utilisation ou reproduction de son contenu, en tout ou en partie par un tiers, doit avoir reçu l'autorisation explicite et écrite de **MESIQ**. Mentionnons enfin que **MESIQ** n'est pas responsable des décisions éventuelles des parties prenantes dans le cadre du processus d'approbation du projet en regard de l'interprétation du contenu ou des conclusions de ce rapport.

Tableaux

Tableau 1 : Concentrations médianes des paramètres chimiques analysés en 2023 dans l'eau de surface des lacs et cours d'eau en aval de l'effluent minier sur le site du projet Windfall sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James (Adapté de WSP, 2025)

Paramètres	CVAC(a)	Étang 1	Ruisseau naturel	SN1 et SN4	SN3	SN5	SN8	SN10	SN12	SN11	SN13
Chlorures	120	130	0,5	0,5	130	130	48	30	19	12	2,9
Fluorures	0,95-4,1 ⁽²⁾	0,055	0	0	0,055	0,053	0,04	0,026	0,025	0,023	0,02
SO4	173-500 ⁽³⁾	3,1	3,1	1,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
NH4	1,8 (4)	0,89	0,04	0,02	0,89	0,49	0,49	0,02	0,029	0,037	0,047
TCN	NA	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
NO3	3	25	0,028	0,02	25	25	8,6	5,2	3,6	1,1	0,08
NO2	0,02-0,2 ⁽⁵⁾	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,029	0,022	0,2	0,2	0,2
AI	NA	0,055	0,041	0,076	0,055	0,045	0,021	0,0096	0,014	0,018	0,054
Sb	0,24	0,00084	0,000029	0,000036	0,00084	0,00079	0,00075	0,00013	0,000097	0,000059	0,000026
As	0,15	0,00034	0,00021	0,00023	0,00034	0,0003	0,00027	0,00017	0,00017	0,00017	0,00041
Ba	0,074 - 1,8 ⁽²⁾	0,074	0,0064	0,003	0,074	0,073	0,068	0,026	0,019	0,013	0,008
Be	0,0004 - 0,063 ⁽²⁾	0,000023	0,00001	0,00001	0,000023	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001
Bi	NA	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
B	5	0,18	0,0026	0,0016	0,18	0,18	0,15	0,046	0,033	0,021	0,0071
Cd	0,000078 - 0,000073 ⁽²⁾	0,000064	0,000006	0,000011	0,000064	0,00003	0,000019	0,000011	0,0000097	0,0000083	0,000013
Ca	NA	100	5,2	1,5	100	100	48	21	16	11	6,7
Cr	0,022 - 0,26 ⁽²⁾	0,00004	0,00018	0,0002	0,00004	0,000093	0,000093	0,00015	0,00014	0,00012	0,00027
Co	0,1	0,00024	0,000037	0,00003	0,00024	0,00018	0,000056	0,000043	0,000041	0,000031	0,000074
Cu	0,0022 - 0,029 ⁽²⁾	0,00039	0,00029	0,00027	0,00039	0,00033	0,0003	0,00016	0,00023	0,00024	0,00035
Fe	1,3	0,018	0,082	0,073	0,018	0,049	0,049	0,21	0,22	0,22	0,67
Pb	0,00038 - 0,017 ⁽²⁾	0,000039	0,00006	0,000083	0,000039	0,000085	0,000051	0,000046	0,000046	0,000046	0,0002
Mg	NA	27	1,4	0,4	27	27	13	5,8	4	2,7	1,4
Mn	0,44 - 6,2 ⁽²⁾	0,17	0,0067	0,0043	0,17	0,067	0,011	0,011	0,0078	0,0078	0,046
Hg	0,00091	0,00002	0,000002	0,000002	0,000002	0,000002	0,000002	0,000002	0,000002	0,000002	0,000002
Mo	3,2	0,0024	0,00006	0,00002	0,0024	0,0028	0,00084	0,00033	0,00015	0,00012	0,000074
Ni	0,013 - 0,16 ⁽²⁾	0,001	0,0002	0,00018	0,001	0,00053	0,00049	0,00017	0,00017	0,00016	0,00023
P	NA	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
K	NA	10	0,3	0,19	10	9,8	8,6	2,6	2	1,3	0,62
Se	0,005	0,00005	0,00005	0,000066	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005
Ag	0,0001	0,000003	0,000003	0,000003	0,000003	0,000003	0,000003	0,000003	0,000003	0,000003	0,000003
Na	NA	65	0,93	0,51	65	65	53	18	13	8,3	2,5
Sr	21 (2)	1,7	0,02	0,0067	1,7	1,7	0,63	0,28	0,2	0,11	0,04
Sn	NA	0,0025	0,0025	0,00005	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Te	NA	0,0015	0,0015	0,00005	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
Ti	NA	0,002	0,002	0,0007	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
U	0,014 - 0,1	0,000021	0,000008	0,000003	0,000021	0,000013	0,0000065	0,0000065	0,0000081	0,00001	0,0000077
V	0,012	0,0001	0,00014	0,0001	0,0001	0,00015	0,000089	0,000091	0,000096	0,0001	0,00026
Zn	0,029 - 0,37 ⁽²⁾	0,0045	0,001	0,0017	0,0045	0,0059	0,0036	0,0025	0,0018	0,0012	0,0021

Notes :

(a) CVAC: Critères de protection de la vie aquatique - effet chronique

(1) Intrant utilisé = Source de ruisseau naturel.

(2) Le CVAC est calculé à partir de la duréte.

(3) CVAC calculé à partir de la duréte et du chlorure.

(4) CVAC calculé à partir de la température et du pH.

(5) Le CVAC est calculé à partir du chlorure.

Les détails du calcul du CVAC sont présentés à la section 7.2 du rapport de dilution (WSP, 2025)

Composés potentiellement préoccupants (CPP)

Concentrations en italiques non détectables

Tableau 2 : Concentrations en chlorures, nitrates et sélénium en mg/L analysés en 2023 dans l'eau de surface du lac SN13 en aval de l'effluent minier sur le site du projet Windfall sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James (Données tirées de WSP, 2023)

Date d'échantillonnage	Chlorures	Nitrates	Sélénium
Unités	mg Cl/L	mgN/L	mg/L
CVAC^(a)	120	3	0,005
CPC^(b)	250	10	0,01
17-05-2023	2,9	0,73	0,00005
19-07-2023	2,6	0,08	0,00005
14-08-2023	0,003	0,067	0,00005
04-09-2023	3,1	0,084	0,00005
20-09-2023	3,6	0,093	0,00005
04-10-2023	3,3	0,07	0,00005
Moyenne	2,58	0,19	0,00005
écart-type	1,31	0,27	0,00000
Maximum	3,6	0,73	0,00005
CV(%)	51%	142%	0%

* Valeur en italique non détectable

(a) CVAC: Critère de protection du milieu aquatique - Effets chroniques

(b) CPC: Critère de prévention de la contamination (eau et organismes aquatiques)

Tableau 3 : Moyennes maximales et 92^e centile des concentrations en chlorures, nitrates et sélénium en mg/L estimés par modélisation (60 itérations) dans l'eau de surface des lacs et cours d'eau en aval de l'effluent minier sur le site du projet Windfall sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James (Données tirées de WSP, 2025)

Paramètres	Chlorures		Nitrates		Sélénium	
	Moyenne	92 ^e centile	Moyenne	92 ^e centile	Moyenne	92 ^e centile
CVAC^(a)	120		3		0,005	
Étang 1	45	66	103	111	0,031	0,034
SN3	120	121	98	114	0,03	0,035
SN5	137	139	90	115	0,027	0,035
SN8	81	87	79	95	0,023	0,029
SN10	46	53	46	65	0,013	0,018
SN12	32	35	37	52	0,01	0,014
SN11	18	22	25	32	0,007	0,0088
SN13	5,6	6,5	7,8	9,7	0,0021	0,0024

(a) CVAC: Critère de protection du milieu aquatique - Effets chroniques

9,7 Dépassement du critère applicable

Tableau 4 : Concentrations en métaux et métalloïdes mesurées dans la chair des poissons récoltés au lac SN13 le 1^{er} et le 4 septembre 2023 sur le site du projet Windfall sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James. Données tirées de WSP, 2023.

Spécimens	Al	As	Ba	Be	Cr	Co	Cu	Sn	Fe	Mn	Hg	Mo	Ni	Se	Sr	Tl	V	Zn	Sb	Ag	B	Li	Pb	U
SAVI_01	0,400	0,065	0,006	0,003	0,050	0,002	0,110	0,091	1,100	0,062	0,560	0,003	0,010	0,420	0,021	0,980	0,009	2,100	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_02	0,400	0,050	0,006	0,003	0,050	0,002	0,140	0,091	1,100	0,055	0,630	0,003	0,010	0,400	0,024	0,880	0,009	2,300	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_03	25,000	0,021	0,160	0,003	0,310	0,018	0,690	0,091	28,000	0,070	0,430	0,009	0,037	0,360	0,091	2,500	0,034	2,900	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_04	0,400	0,034	0,006	0,003	0,050	0,002	0,088	0,091	1,800	0,120	0,430	0,003	0,010	0,310	0,030	0,890	0,009	1,900	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_05	0,400	0,058	0,021	0,003	0,050	0,002	0,110	0,083	1,700	0,190	0,370	0,003	0,010	0,350	0,030	0,980	0,009	2,100	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_06	0,400	0,057	0,008	0,003	0,050	0,002	0,098	0,085	1,200	0,110	0,450	0,003	0,010	0,340	0,018	0,870	0,009	2,200	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_07	0,400	0,059	0,006	0,003	0,050	0,002	0,096	0,094	1,500	0,069	0,470	0,003	0,010	0,320	0,025	0,910	0,009	2,200	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_08	32,000	0,028	0,006	0,003	0,050	0,002	0,090	0,014	1,900	0,230	0,550	0,003	0,010	0,260	0,025	0,850	0,009	2,200	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_08 Dup	0,400	0,027	0,006	0,003	0,050	0,002	0,084	0,016	1,000	0,092	0,580	0,003	0,010	0,280	0,022	0,810	0,009	2,200	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_09	0,400	0,062	0,006	0,003	0,050	0,002	0,087	0,014	1,000	0,081	0,440	0,003	0,010	0,370	0,026	0,930	0,009	2,000	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_10	0,400	0,029	0,006	0,003	0,050	0,002	0,090	0,015	1,100	0,085	0,400	0,003	0,010	0,230	0,029	0,790	0,009	1,900	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_11	0,700	0,044	0,009	0,003	0,050	0,002	0,150	0,017	1,700	0,070	0,880	0,003	0,010	0,320	0,042	0,810	0,009	2,300	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_12	0,680	0,037	0,006	0,003	0,050	0,002	0,110	0,019	1,300	0,071	0,350	0,003	0,010	0,250	0,036	0,790	0,009	1,800	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_13	0,440	0,056	0,006	0,003	0,050	0,002	0,170	0,016	1,800	0,110	0,530	0,003	0,018	0,430	0,021	0,860	0,009	2,200	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_14	0,410	0,035	0,006	0,003	0,050	0,002	0,088	0,015	1,400	0,092	0,520	0,003	0,010	0,250	0,025	0,870	0,009	1,900	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_15	0,400	0,037	0,006	0,003	0,050	0,002	0,110	0,016	1,000	0,096	0,530	0,003	0,010	0,400	0,026	0,810	0,009	2,100	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_16	0,400	0,025	0,006	0,003	0,050	0,002	0,110	0,016	1,300	0,088	0,440	0,003	0,010	0,350	0,018	0,840	0,009	2,400	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_17	0,420	0,031	0,006	0,003	0,050	0,002	0,310	0,020	1,700	0,083	0,370	0,003	0,010	0,270	0,046	0,840	0,009	2,400	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_18	0,410	0,027	0,020	0,003	0,050	0,002	0,091	0,019	1,700	0,150	0,510	0,003	0,010	0,260	0,190	0,810	0,009	2,100	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_19	0,400	0,033	0,006	0,003	0,050	0,002	0,140	0,018	1,600	0,084	0,380	0,003	0,010	0,250	0,031	0,850	0,009	2,500	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_20	0,400	0,031	0,006	0,003	0,050	0,002	0,110	0,017	1,100	0,120	0,420	0,003	0,010	0,280	0,018	0,820	0,009	2,100	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_21	0,400	0,059	0,006	0,003	0,050	0,002	0,092	0,017	1,000	0,076	0,700	0,003	0,010	0,410	0,025	0,930	0,009	2,300	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_22	0,400	0,044	0,006	0,003	0,050	0,002	0,094	0,016	1,000	0,072	0,680	0,003	0,010	0,340	0,027	0,870	0,009	1,800	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_23	0,400	0,037	0,006	0,003	0,050	0,002	0,140	0,021	1,500	0,062	0,390	0,003	0,010	0,240	0,020	0,850	0,009	2,100	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_24	0,400	0,057	0,006	0,003	0,050	0,002	0,110	0,017	1,000	0,076	0,500	0,003	0,010	0,320	0,028	0,930	0,009	2,200	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_25	0,400	0,036	0,011	0,003	0,050	0,002	0,110	0,017	1,200	0,088	0,590	0,003	0,010	0,280	0,150	0,910	0,009	2,300	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_26	0,400	0,021	0,006	0,003	0,050	0,002	0,180	0,018	1,700	0,084	0,250	0,003	0,010	0,290	0,041	0,920	0,009	2,700	0,040	0,001	0,070	0,020	0,007	0,001
SAVI_27	0,400	0,032	0,006	0,003	0,050	0,002	0,250	0,021	1,500	0,100	0,430	0,003	0,010	0,340	0,030	0,820	0,009	2,100	0,040	0,001	0,070	0		

Tableau 5 : Indices de risque pour la santé (effet non cancérigène) associés à l'exposition d'un adulte au sélénium et aux nitrates au lac SN13 situé en amont de l'effluent minier du projet Windfall sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James

Composés potentiellement préoccupant (CPP)	Paramètre d'exposition	Unités	Valeur utilisée	Source	Commentaires/ hypothèses
Sélénium	DJA (ingestion)	mg/kg/j	0,0057	Santé Canada, 2021	VTR Adulte
	C SITE (poisson)	mg/kg PF	1,675	MELCCFP, 2023	Aucune donnée disponible Hypothèse CVAC = 6,7 mg/kg PS % eau = 75 %
	C SITE (eau)	mg/L	0,0024	Tableau 3	92e centile (SN13)
	C BDF (eau)	mg/L	0,00005	Tableau 2	non détectable à SN13 en 2023
	T (poisson)	kg/j	0,02	INSPQ, 2012; Tableau 14	
	T (eau)	L/j	1,907	INSPQ, 2012; Tableau 11	
	PC	kg	74,6	INSPQ, 2012; Tableau 6	
	Dose BDF (aliments)*	mg/kg/j	0,0015	ATSDR, 2003	
	Dose BDF (eau)	mg/kg/j	0,0000013		
	Dose SITE (poisson)	mg/kg/j	0,00045		
	Dose SITE (eau)	mg/kg/j	0,000061		
Indice de risque (IR) Effet non cancérigène **	SITE (poisson)		0,08	Indice de risque (effet non cancérigène) inférieur à l'unité: risque acceptable	
	SITE (eau)		0,01		
	SITE (poisson) avec aliments (BDF)		0,34		
	SITE (eau) avec BDF (eau)		0,01		
Nitrates	DJA (ingestion)	mg/kg/j	0,84	OMS, 2016	Adulte
	C SITE (poisson)	mg/kg PF	25	IARC, 2010	Aucune donnée disponible pour le site Concentration dans le poisson = 2,5 mg/kg (IARC) x 10 (Fl) = 25 mg/kg
	C SITE (eau)	mg/L	9,7	Tableau 3	92e centile (SN13)
	C BDF (eau)	mg/L	0,19	Tableau 2	Moyenne à SN13 en 2023
	T (poisson)	kg/j	0,02	INSPQ, 2012; Tableau 14	
	T (eau)	L/j	1,907	INSPQ, 2012; Tableau 11	
	PC	kg	74,6	INSPQ, 2012; Tableau 6	
	Dose BDF (aliments)	mg/kg/j	0,134	Santé Canada, 2013	10 mg / jour
	Dose BDF (eau)	mg/kg/j	0,005		
	Dose SITE (poissons)	mg/kg/j	0,00670		
	Dose SITE (eau)	mg/kg/j	0,248		
Indice de risque (IR) Effet non cancérigène	SITE (poisson)		0,008	Indice de risque (effet non cancérigène) inférieur à l'unité: risque acceptable	
	SITE (eau)		0,30		
	SITE (poisson) avec aliments (BDF)		0,17		
	SITE (eau) avec BDF (eau)		0,30		

DJA: Dose journalière admissible; IR: Indice de risque; Dose: Dose d'exposition par ingestion; C: Concentration; PC: Poids corporel; T: Taux d'ingestion BDF: Concentration ou dose associée au bruit de fond ou aux conditions environnementales générales ; Fl: facteur d'incertitude

* Dose = C x T / PC ; Exposition continue: 7 / 7 jours; 52 / 52 semaines

** IR = Dose / DJA

Figures

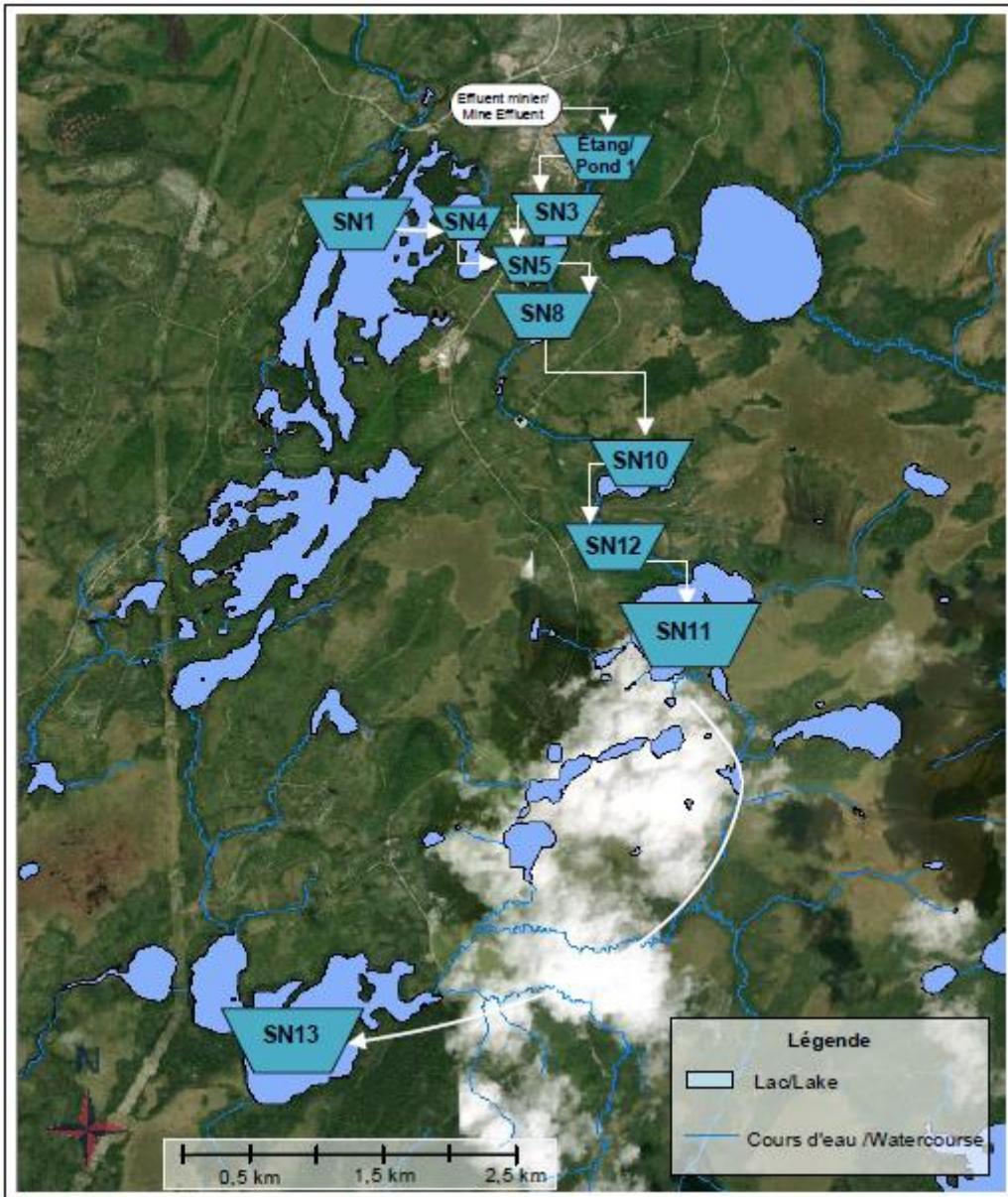


Figure 1 : Modèle conceptuel du flux du réseau hydrique comportant une chaîne de lacs partant de l'effluent minier jusqu'au lac SN13 sur le site du projet Windfall sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James. Source : WSP (2025).

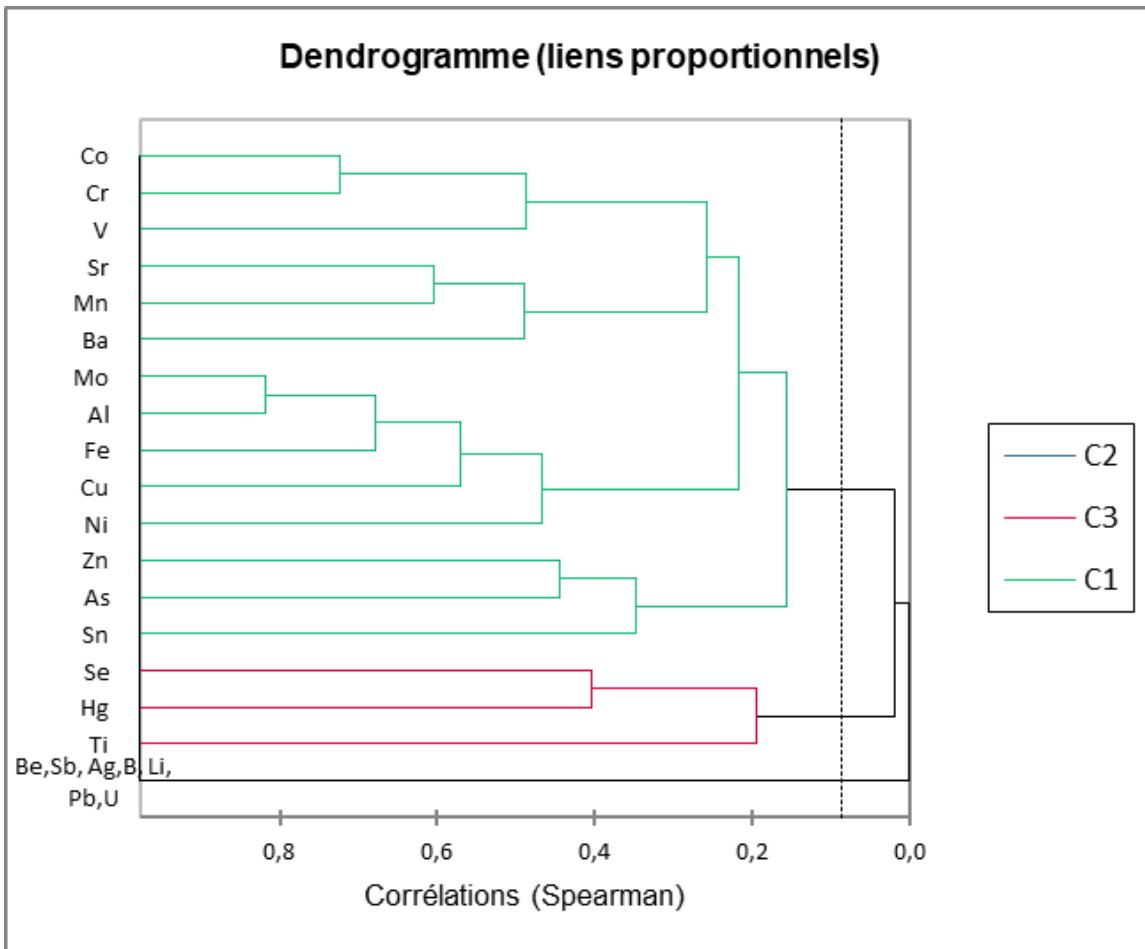


Figure 2 : Dendrogramme des corrélations de Spearman entre les concentrations en métaux et métalloïdes mesurés dans la chair des poissons capturés au la SN13 en 2024 sur le site du projet Windfall sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James.

Annexes

Annexe 1 : MELCCFP - PN4.10 Questions et commentaires - 2e série (Avril 2025) - Projet minier Windfall

1.5.3 Qualité de l'effluent

QC 2 - 15.

L'étude sur l'étendue du panache de l'effluent démontre que l'effluent se rendra jusqu'au lac SN13 un site de pêche actif. Le promoteur doit préciser les espèces fauniques présentes dans ce plan d'eau ainsi que la quantité et les parties consommées par les usagers du lac SN13. Dans ce contexte, le promoteur doit présenter une étude qui décrit précisément les habitudes de consommation de l'eau et des poissons (quantité consommée, espèces de poissons, exposition moyenne estimée, cours d'eau et lac fréquenté dans l'aire à l'étude), s'il y a un traitement mis en place pour l'eau et spécifier le ou les type(s) de traitement(s). Il est à noter qu'en fonction des constats de l'étude, des seuils plus restrictifs pour le rejet à l'effluent pourraient être demandés afin de limiter les risques de contamination du milieu naturel et des utilisateurs du territoire.

QC 2 - 16.

Il est mentionné en réponse à la question QC-39 que le lac SN13 est utilisé par un campement cri comme prise d'eau et qu'il y a fréquemment de la pêche estivale. Or, l'analyse du panache de l'effluent réalisée par le promoteur démontre que l'effluent devrait représenter entre 13 et 19 % de l'eau de ce lac. Les principaux contaminants identifiés dans l'effluent seront les nitrates, le chlorure et le sélénium.

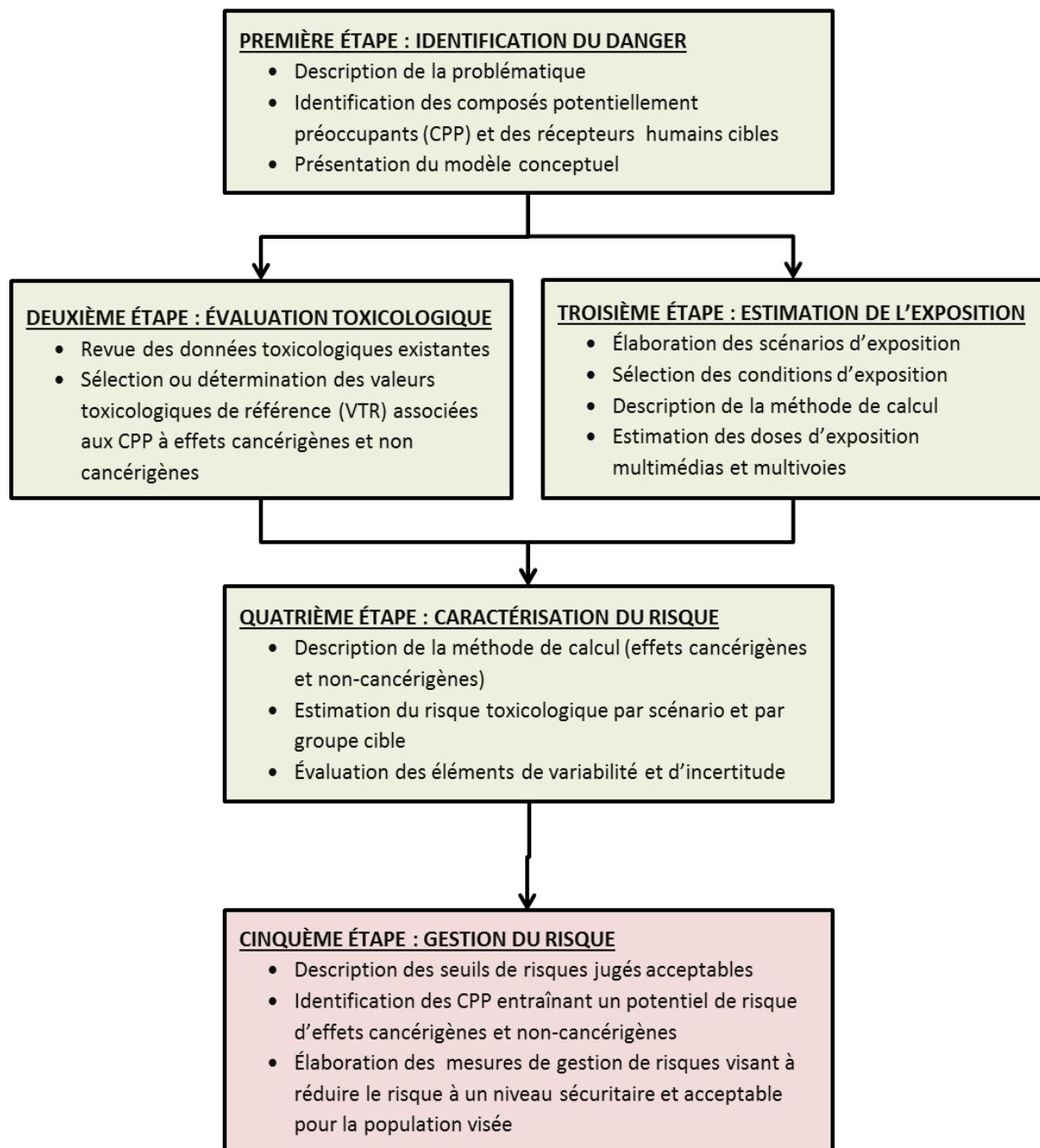
Le promoteur doit réaliser une évaluation des risques toxicologiques et écotoxicologiques permettant d'examiner les risques de contamination de manière approfondie sur la qualité de l'eau et de recommander un programme de suivi adapté. Le promoteur doit se référer aux Lignes directrices pour la réalisation des évaluations du risque toxicologique d'origine environnementale au Québec¹. Le promoteur doit considérer et présenter les habitudes de consommation de l'eau et des poissons (quantité consommée, espèces de poissons, exposition moyenne estimée, cours d'eau et lac fréquenté dans l'aire à l'étude), s'il y a un traitement mis en place pour l'eau et spécifier le ou les type(s) de traitement(s). Le promoteur doit se référer aux résultats obtenus de l'étude sur les habitudes des utilisateurs du territoire pour les plans d'eau à cibler dans le cadre de cette étude.

Dans la réponse à la question QC-47, le promoteur mentionne ne pas porter atteinte aux usages puisqu'il estime être en mesure de respecter les critères de prévention de la consommation d'organisme aquatique (CPCO). Or, les critères sélectionnés sont susceptibles de ne pas être suffisamment protecteurs dépendamment des habitudes de consommation des usagers. Il est à noter qu'en fonction des constats de l'évaluation des risques toxicologiques et écotoxicologiques, des seuils plus restrictifs pour le rejet à l'effluent pourraient être requis. Ainsi, cette évaluation doit intégrer des critères de suivi environnemental spécifiques basés sur les risques identifiés. Également, cette évaluation doit établir des seuils d'alertes pour l'eau, la chair de poisson et les sédiments. En cas de dépassement de ces seuils, des mesures additionnelles de gestion des risques seront requises. Le promoteur doit donc mettre en place une méthode d'identification précoce des problèmes de contamination et des mesures correctrices efficaces à déployer. Par ailleurs, dans le cas où l'évaluation identifie des risques associés à la consommation de poisson, des recommandations quant aux mesures correctrices à appliquer doivent paraître dans le rapport.

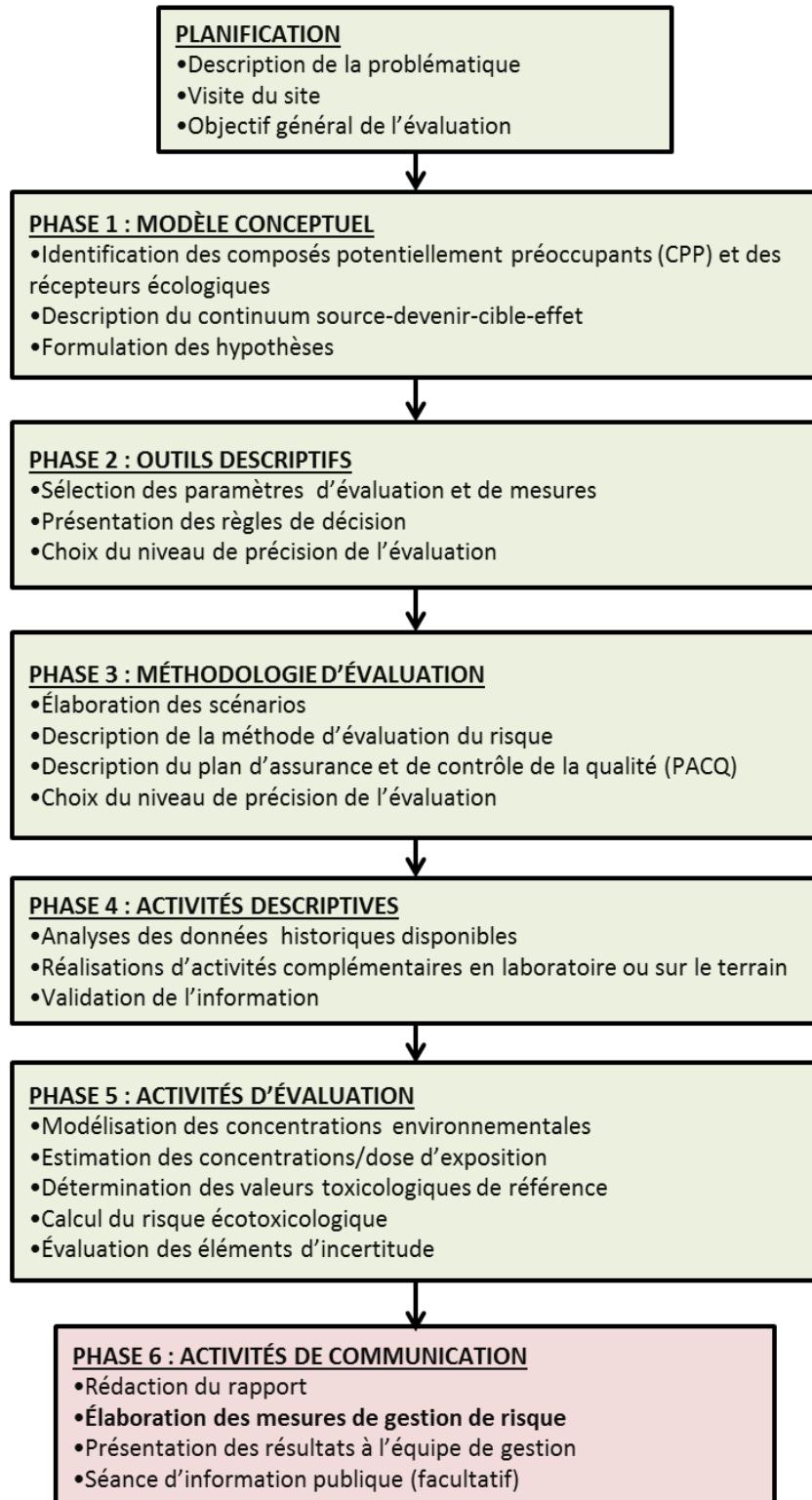
¹ Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), Direction de la santé environnementale et de la toxicologie, Février 2012, Lignes directrices pour la réalisation des évaluations du risque toxicologique d'origine environnementale au Québec https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/1440_lignesdirectrevarisquetoxicocorigenvirosantehum.pdf

Annexe 2 : Démarche générale d'évaluation des risques toxicologique (santé humaine) et écotoxicologique (environnement).

DÉMARCHE D'ÉVALUATION DU RISQUE TOXICOLOGIQUE (INSPQ, 2012)



DÉMARCHE D'ÉVALUATION DU RISQUE ÉCOTOXICOLOGIQUE (CEAEQ, 1998)



Annexe 3 : Qualifications

Monsieur **Sylvain Loranger** est président de la firme Service d'analyse de données **MESIQ inc.**, corporation canadienne fondée en 1988. Il est détenteur d'un doctorat en santé communautaire (option toxicologie de l'environnement) de la Faculté de médecine de l'Université de Montréal (1994) et d'une maîtrise en limnologie de l'Université du Québec à Montréal (1982). Il cumule une expérience de plus de 40 ans en évaluation des risques pour la santé et pour l'environnement, en analyse de données environnementales, en statistique et en modélisation environnementale. Il est reconnu comme expert en évaluation des risques par les organismes responsables fédéraux et provinciaux. Il a notamment participé à plusieurs projets novateurs en évaluation des risques radiologiques, chimiques et microbiologiques. Il a publié plus d'une vingtaine d'articles scientifiques dans des revues internationales, ainsi que plus de deux cents rapports d'étude et de recherche dans les domaines de la contamination environnementale, de la modélisation, de l'exposition humaine et de l'évaluation des risques environnementaux. Il a également enseigné dans ce domaine pendant près de 30 ans à l'Université de Montréal et à l'UQAM dans le cadre des diplômes spécialisés en toxicologie, en environnement et en développement durable (DESS). À l'heure actuelle, monsieur Loranger agit comme expert indépendant en évaluation de risque pour la santé et pour l'environnement pour plusieurs organismes privés et publics dans le cadre de projets de réaménagement de sites contaminés, de projets de fermeture de mines et de transactions financières et immobilières sur des propriétés industrielles et commerciales, industrielles.

APPENDIX

RQC2-19

STUDY ON THE RISKS OF EROSION
AND SILTATION



NOTE TECHNIQUE

Client :	Groupe Minier Windfall (GMW)		
Projet :	Projet minier Windfall	Référence WSP :	CA0023271.9358
Objet :	Étude sur les risques d'érosion et d'envasement	Date :	9 juillet 2025
Destinataire : Andréanne Boisvert			
c. c. : Elsa Sormain, WSP Canada Inc.			

1 Introduction et contexte

Dans le cadre du processus d'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE), le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) a demandé des précisions sur le risque d'envasement dans les lacs et cours d'eau en aval de l'effluent minier en lien avec le rejet de matières en suspension (MES) dans le milieu récepteur (QC 2-19) ainsi que sur le risque d'érosion dans cette même zone (QC 2-26), et sur les mesures mises en place pour prévenir ces conséquences.

Cette note technique présente donc une analyse du risque d'érosion et d'envasement (accumulation de sédiments) dans le réseau hydrique en aval de l'effluent minier, et les mesures mises en place pour atténuer ce risque.

2 Analyse du risque d'érosion et de sédimentation

Comme présenté dans l'ÉIE et noté par le MELCCFP, le débit et la quantité d'apport d'eau au milieu récepteur en aval de l'effluent minier aux conditions projetées seront supérieurs à ceux aux conditions naturelles. On peut effectivement s'attendre à ce que l'apport de MES dans le cours d'eau soit parfois supérieur aux conditions naturelles, donc qu'une certaine sédimentation ait lieu à certains endroits, tandis que de l'érosion pourrait se produire à d'autres.

L'analyse des données historiques dans la zone de référence pour le projet (SN2) a mené à la détermination que le bruit de fond de MES serait de 8 mg/L. Ces données proviennent des études de suivi des effets sur l'environnement produites pour Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). Ainsi, avec l'ajout de l'engagement de GMW de respecter la valeur de 10 mg/L en moyenne par mois lorsque le site sera en phase d'exploitation, les conditions attendues à l'effluent seront relativement similaires à celles du milieu naturel non impacté.

La zone la plus à risque d'envasement est l'Étang 1 dont lequel l'effluent minier se déverse directement (via un canal) et localisé en tête de bassin versant, donc avec peu d'apport naturel. Cependant, lors des événements de pluie de forte intensité ou lorsque l'effluent minier déverse proche de son débit maximal, il est possible qu'une partie de ces sédiments soient emportés plus en aval.

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

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

WSP.COM

Il paraît peu probable que de l'envasement durable ait lieu dans le cours d'eau en aval de l'effluent minier (CE09) en raison de sa pente moyenne assez importante (2,5 %). Si un envasement local peut avoir lieu dans les zones ponctuellement moins pentues et les cuvettes naturelles, il est raisonnable de penser que dès qu'un petit évènement de pluie aura lieu, ces sédiments seront déplacés vers l'aval. Au contraire, il est possible que de l'érosion ait lieu dans ce cours d'eau, en raison justement de sa pente assez importante et de l'augmentation prévue des vitesses. Les sédiments ainsi érodés seront alors transportés vers l'aval. À noter toutefois que les analyses (WSP, 2023) avaient montré que les problématiques anticipées étaient faibles et locales, étant donné l'ordre de grandeur relativement modéré des vitesses attendues dans le cours d'eau (maximum de 1 m/s en conditions de débit moyen annuel et de 1,5 m/s en conditions de crue 2 ans).

Il est possible qu'il y ait une certaine sédimentation dans le lac SN3 puisqu'il correspond à la première rupture de pente après l'Étang 1. Bien qu'il soit difficile de quantifier précisément les sédiments qui vont se déposer dans ce lac, sa taille et sa profondeur non négligeable laissent penser qu'il pourra recueillir une partie des sédiments en suspension qui y entrent. Il paraît donc peu probable que des sédiments soient entraînés plus en aval que ce lac.

Le risque d'érosion dans le cours d'eau CE15, en aval du lac SN3, est jugé faible en raison de sa pente moyenne moins importante que le cours d'eau CE09 (environ 0,3 %), bien qu'une augmentation des vitesses ait également lieu. À noter que les analyses (WSP, 2023) avaient montré que les problématiques anticipées étaient faibles et locales, étant donné l'ordre de grandeur relativement faible des vitesses attendues dans le cours d'eau (maximum de 1 m/s en conditions de débit moyen annuel et de 1,5 m/s en conditions de crue 2 ans).

De plus, les relevés terrain avaient montré la présence de nombreuses cuvettes dans ce cours d'eau, qui pourraient recueillir les sédiments érodés dans le cours d'eau.

Il est difficile de quantifier la quantité de sédiments qui pourrait se déposer dans l'Étang 1 ou le lac SN3. Une modélisation détaillée de transport sédimentaire serait nécessaire, mais les incertitudes liées aux relevés de bathymétrie, aux estimations de débits et de niveaux d'eau ainsi que du transport de sédiments seraient très élevées, ce qui rendrait une telle modélisation peu concluante. Il appert que le programme de suivi proposé en RQC-130 est plus adéquat et susceptible d'identifier les situations à risque plus qu'un exercice théorique de modélisation.

La carte RQC2-19 identifie les zones les plus à risque d'érosion et de sédimentation, et les mesures d'atténuation préventives et correctives mises en place pour limiter l'impact. Ces mesures sont détaillées dans la section suivante.

3 Mesures d'atténuation

Afin d'atténuer le risque présenté ci-dessus et de prévenir le plus possible que de l'érosion et de la sédimentation ait lieu dans le milieu récepteur en aval de l'effluent minier, les mesures suivantes ont été prévues dans la conception du projet :

- Un système de traitement des MES sera mis en place sur le site, de sorte que l'effluent minier respectera les concentrations de MES à l'effluent final, soit les valeurs de 10 mg/L (moyenne mensuelle) et 20 mg/L (valeur instantanée) en phase d'exploitation. À noter que dans certaines études (comme l'étude de dilution), une valeur plus importante a été considérée à des fins conservatrices d'évaluation des impacts. Cependant, toutes les valeurs pour lesquelles GMW s'est engagé seront respectées une fois la période de mise en service de l'usine de traitement de l'eau complétée.

- En période d'opération normale (hors de crue importante), il sera possible d'arrêter l'effluent et de refaire circuler l'eau via le traitement, afin de s'assurer que les exigences sont respectées, en cas de besoin.
- L'effluent minier est déversé par pompage dans un canal qui se déverse lui-même dans l'Étang 1 et non directement dans l'Étang 1, afin de dissiper l'énergie avant l'arrivée au plan d'eau et ainsi limiter l'érosion et la mise en suspension des sédiments dans ce plan d'eau.
- Le remplacement de deux ponceaux actuellement présents sur les cours d'eau CE09 et CE15 est prévu. En effet, une étude (WSP, 2024) a montré que ces ponceaux seront sous-dimensionnés en conditions projetées, ce qui pourrait provoquer de la sédimentation dans le lit du cours d'eau en amont (car apparition d'une retenue d'eau) et de l'érosion des berges (car niveaux d'eau plus élevés en raison de la restriction causée par le ponceau) et de l'érosion en aval (écoulement très concentré, sortie actuelle du ponceau avec jet projetant). Ces deux ponceaux seront donc changés par GMW et remplacés par des ponceaux de taille adéquate, partiellement enfouis et qui suivent la pente du cours d'eau. De plus, un enrochement des berges sera effectué aux abords du ponceau, comme recommandé par le Règlement sur l'aménagement durable des forêts (RADF), ce qui permettra de protéger les berges et participera à dissiper l'énergie à la sortie du ponceau.

Aussi les mesures de suivi suivantes ont été proposées subséquemment :

- Un suivi de la qualité de l'effluent minier, incluant les MES, sera effectué trois fois par semaine, ce qui permettra de vérifier que les exigences sont respectées.
- Un suivi des sédiments est prévu dans l'Étang 1 et le lac SN3 afin de vérifier leur qualité. Ce suivi, accompagné d'une inspection visuelle de ces plans d'eau, permettra de surveiller l'éventuelle accumulation de sédiment et son impact.
- Une visite à pied du cours d'eau en aval de l'effluent minier, entre l'Étang 1 et le lac SN5, est prévue trois fois par an dans le cadre du programme de suivi hydrologique. En particulier, une visite aura lieu juste après la fonte des neiges, période de forte hydraulité où il est attendu que l'effluent fonctionne au maximum de sa capacité, et donc critique d'un point de vue du potentiel d'érosion. Ces visites permettront d'observer le cours d'eau et de détecter, le cas échéant, des signes de début d'érosion des berges ponctuels. Des mesures ponctuelles pourront alors être prises pour stopper cette érosion, par exemple par la mise en place d'enrochement, de mesures de stabilisation végétales des berges ou de bassins de dissipation. La fréquence de suivi serait alors également augmentée.

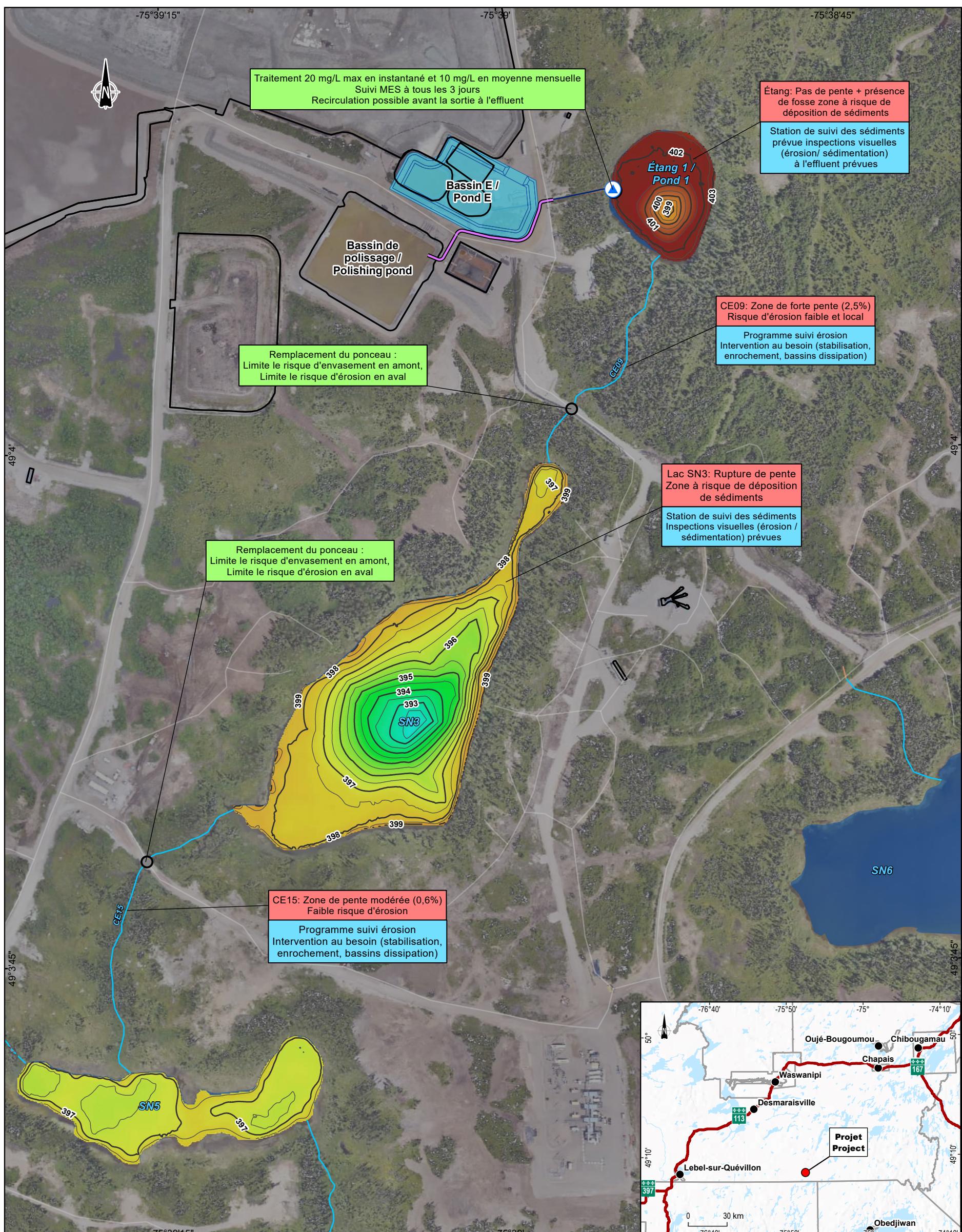
PRÉPARÉ PAR



Elsa Sormain, ing., M.Sc.
N° OIQ : 5040590

9 juillet 2025

Date



Élévation du fond du lac / Lake Bottom Elevation*	Composantes du projet / Project Components	Projet Windfall - Réponses aux questions et commentaires - 2e série / Windfall Project - Answers to Questions and Comments - 2nd Series
<p>403,2 m</p> <p>383,1 m</p> <p>— Courbe de niveau majeure (1 m) / Major contour line (1 m)</p> <p>— Courbe de niveau mineure (0,5 m) / Minor contour line (0,5 m)</p>	<p>Infrastructures actuelles / Current Infrastructures</p> <ul style="list-style-type: none"> — Actuelle / Current ● Ponceau / Culvert <p>Infrastructures projetées / Planned Infrastructures</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Effluent final / Final effluent — Conduite vers l'effluent final / Final effluent pipe — Bassin / Pond 	<p>Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)</p>
Cours d'eau / Waterflow	Boîte pour l'étude du risque / Box for risk study	Carte RQC2-19 / Map RQC2-19 Étude sur les risques d'envasement et d'érosion / Study on the Risks of Siltation and Erosion
<p>— Canal / Channel</p> <p>— Cours d'eau intermittent / Intermittent Watercourse</p> <p>— Cours d'eau permanent / Permanent Watercourse</p> <p>— Cours d'eau permanent partiellement souterrain / Partially Underground Permanent Watercourse</p>	<p>(Risque / Risk)</p> <p>(Mesure / Measure)</p> <p>Risque potentiel / Potential risk</p> <p>Mesures correctives / Corrective measures</p> <p>Mesures préventives / Preventive measures</p>	<p>Sources :</p> <p>CarVec 1M, Réseau hydrographique, 2019</p> <p>AQRéseau+, Réseau routier, MERN Québec, 2020-03</p> <p>SDA 120 000, MERN Québec, 2019-01</p> <p>Groupe minier Windfall, Orthophotographie par drone (50 cm), 2024</p> <p>MRNF, Mosaïque d'orthophotographies aériennes de l'inventaire écoforestier, 2024</p>
Réseau routier / Road Network		0 35 70 m MTM, Fuso 9 / Zone 9, NAD83
		2025-07-08

APPENDIX

RQC2-22

DILUTION STUDY OF THE
EFFLUENT DOWNSTREAM OF THE
MINE (REVISION 1)

TECHNICAL MEMORANDUM

DATE July 22, 2025

Reference No. CAWL-TM-WM-0614-02

TO Andréanne Boisvert, Vice President, Environment and Community Relations
GROUPE MINIER WINDFALL (GMW)

FROM Nasim Hosseini, Nathan Logan

EMAIL nasim.hosseini@wsp.com;
nathan.logan@wsp.com

WINDFALL – DOWNSTREAM DILUTION STUDY OF MINE EFFLUENT

1.0 INTRODUCTION AND OBJECTIVES

Groupe Minier Windfall inc. (GMW) has commissioned WSP Canada Inc. (WSP)¹ to prepare a mine effluent downstream dilution study for the Windfall Project to support the project's environmental impact assessment study.

A preliminary assessment of treated effluent dilution in the receiving environment was provided in WSP (2023a). The dilution ratios were calculated in Excel based on expected effluent discharge rates during low and average flow conditions in the receiving environment. In this previous study, the downstream flow rates utilized were taken from the hydrology baseline study and the flow estimations were calculated by catchment transfer.

In this present study, the effluent dilution assessment was refined using an updated GoldSim™ model, which builds on the water balance and water quality model described in WSP 2025 and WSP 2024a and was updated to include the catchment areas downstream of the treated mine effluent. The refined method accounts for the residence time of constituents in individual lakes and results in mass build up in each lake throughout the life of mine. The receiving environment hydrology component of the GoldSim model was calibrated to improve estimation of runoff from the catchments downstream of the mine site.

The objective of this study is to estimate the water quality in each of the downstream lakes and compare results to critères de protection de la vie aquatique – effet chronique au Québec (CVAC) (MELCCFP, 2025a), and to the “objectifs environnementaux de rejet” (effluent discharge objectives, EDOs) (MELCCFP, 2025b). These values are objectives that a mining operator must strive to achieve.

The effluent dilution percentage is estimated at eight locations: the outlet of Pond 1 (which is the direct receiver of the effluent discharge from the Polishing Pond), and the outlets of Lakes SN3, SN5, SN8, SN10, SN11, SN12, and SN13 (refer to Attachment 1 – Map 1). Furthermore, the inlet of Lake SN13 presented in Map 1 was used for calibration process.

¹ As of January 1, 2023, Golder Associates Ltd. and WSP Canada Inc. were amalgamated under "WSP Canada Inc." All current contracts and agreements will remain in force and as January 1, 2023, WSP Canada Inc. will perform all the obligations of Golder Associates Ltd.

This study provides estimates of the effects of the treated mine effluent on the receiving environment, based on the information available at the time of preparation of this document and a series of assumptions. This document outlines the approach, inputs, and assumptions used in the model, as well as the results of water quality in the downstream lakes.

2.0 RECEIVING ENVIRONMENT

The purpose of the dilution analysis is to estimate the degree to which the treated effluent discharge will persist in the receiving environment throughout the life of mine. The receiving environment catchments and lakes downstream of the mine discharge point that are included in the present study are presented in Attachment 1 – Map 1.

The dilution analysis was conducted at nine selected points downstream of the treated mine effluent discharge (each point is referred to as a “node” or collectively “nodes” in the context of the model, in this document).

The outlet of Pond 1 (direct receiver of the treated effluent discharge) is the first assessment node, and the outlet of Lake SN13 is the final assessment node. The node locations are presented in Map 1 (“intersection nodes”) and a schematic of flow transfers between the lakes are presented in Figure 1. Table 1 provides details of the catchment areas contributing to each selected node.

Table 1: Catchment Areas

Nodes No.	Name	Total Catchment Area (km ²) ⁽¹⁾
1	Pond 1 Outlet	0.1
2	Lake SN3 Outlet	0.3
3	Lake SN5 Outlet	8.2 ⁽²⁾
4	Lake SN8 Outlet	8.6
5	Lake SN10 Outlet	10.8
6	Lake SN12 Outlet	11.7
7	Lake SN11 Outlet	16.4
8	Lake SN13 Inlet	29.4
9	Lake SN13 Outlet	42.7

Notes:

(1) The values do not include the mine site catchment area.

(2) Includes SN1 and SN4 catchment areas.

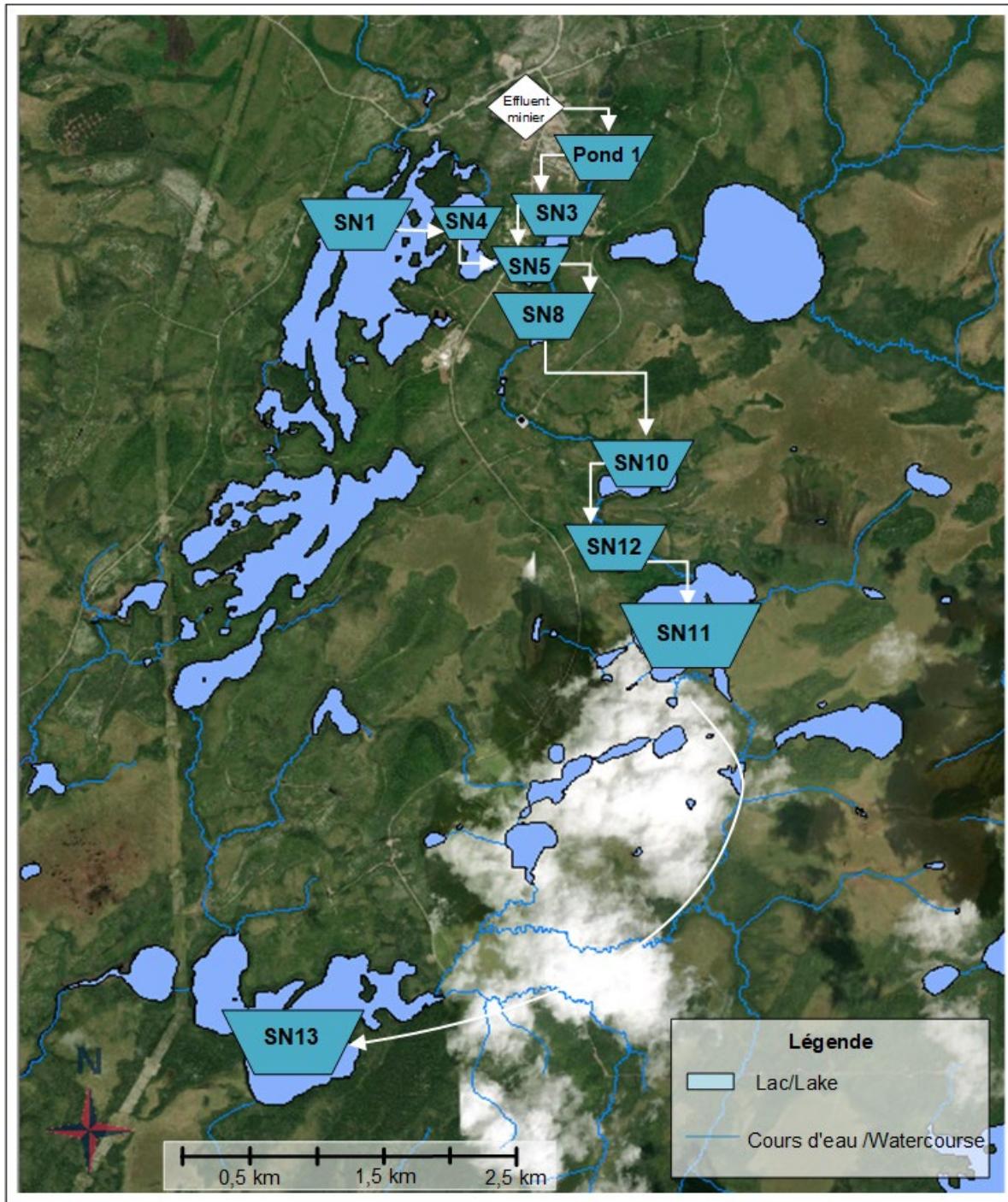


Figure 1: Conceptual Flow Model

The lake volumes presented in Table 2 are estimated based on the bathymetric surveys conducted by WSP between August and October 2023.

Table 2: Lake Volumes – Downstream of Treated Mine Effluent

Lake	Lake Volume ($\times 1,000 \text{ m}^3$)
Pond 1	15
SN3	103
SN4	528
SN1 ⁽¹⁾	927
SN5	17
SN8	146
SN10	384
SN12	250
SN11	804
SN13 ⁽²⁾	6229

Notes:

- (1) Lake SN1 storage capacity is estimated using an average lake depth of 6.5 m, which is the average of depth collected during the bathymetric survey in October 2023.
- (2) Lake SN13 storage capacity is estimated using an average lake depth of 5.8 m, which is the average of depth of 10 m at its deepest and about 1.5 m along the banks (GMW 2024a).

3.0 MINE SITE WATER MANAGEMENT CONCEPT

Runoff and seepage from different mine areas, as well as groundwater inflows, will be collected and conveyed to the water treatment plant (WTP) for appropriate treatment such that effluent discharge will meet water quality guideline. Three WTP units will be constructed at the mine site: WTP Bio, WTP Metal and Total Suspended Solids (TSS)/Geotubes with maximum treatment rates of 590 m^3/hr , 590 m^3/hr and 350 m^3/hr , respectively. Treated water will be pumped to the Polishing Pond before discharge to the environment (to Pond 1 shown in Figure 1).

The general interconnections between facilities during each mining phase are shown in the conceptual flow diagrams presented in Attachment 3.

4.0 WATER BALANCE DILUTION MODEL

The existing GoldSim Site Water Balance Model, which was developed as part of the detailed design scope (WSP 2023b), is used to estimate daily effluent discharge rates over the life of mine (LOM). The model was expanded to include catchments and lakes downstream of the treated effluent discharge point. This updated GoldSim model comprises two major components:

- 1) The mine site component, which includes the mine contact areas during the LOM. The assumptions and inputs to the model are those provided in the water balance report (WSP, 2025) and the most recent updates are provided in Attachment 3. The pumping rules between ponds within the mine are subject to change as the Water Management Plan evolves. Dewatering flows from the underground mine during the LOM was estimated based on the baseline groundwater flow model developed for the mine (Golder 2022) and estimated underground water required for equipment provided by Osisko (2023).

2) The receiving environment component, which includes catchment areas downstream of the treated mine effluent. This model component was developed to support the impact assessment of the treated effluent discharge on the downstream aquatic environment. The model setup for this component is presented in Section 4.2. It should be noted that for the purpose of the dilution study, the model starts from June 2025. This model component was calibrated using available flow and conductivity data as presented in Section 4.3.

4.1 Inputs

The input data and parameters that are used for this dilution study in the receiving environment component are presented in the following sub-sections.

4.1.1 Baseflow

The baseflow values for subsurface groundwater in downstream catchments were estimated using the methods presented in the existing hydrology baseline study (WSP 2022). The equations used to estimate baseflow are presented in Table 3.

Table 3: Baseflow Estimating Equation (l/s)

Indicator	Equation (A is the catchment area in km ²)
Q _{2,7} Winter	3.96*10 ⁻⁵ A ² + 1.65 A
Q _{2,7} Summer	1.02*10 ⁻⁴ A ² + 4.05 A

The baseflow values for downstream catchments during mine operations were then adjusted to consider the impact of the underground dewatering of the underground on the drawdown of the water table, and therefore the reduction in the base flow of the watercourses around the site. The reduction in the baseflow was taken from the estimation provided in WSP (2023a) and are summarized in Table 4. A 100 % decrease in baseflow is expected for the downstream catchments leading to Lake SN5, suggesting a reduction in groundwater input to surface flow.

Table 4: Baseflow Decrease %

Catchment	Baseflow Reduction (%)
SN3	100
SN5	100
SN4	16.7
SN8	35
SN10	23.7
SN11,12, and 13	19.8

4.1.2 Climate

The historical climate dataset (including daily precipitation, average temperature, and evapotranspiration) in the existing GoldSim model (WSP 2025) covers the years 1962 to 2021. The climate dataset was extended up to December 2023, using the Chibougamau-Chapais climate station (Climate ID 7091410, ECCC 2024), and was used for the model calibration period which occurs prior to the start date of mine operation (progressively from August 2026).

4.1.3 Downstream Catchments

The receiving environment modelled catchments are illustrated in Attachment 1 – Map 1. Downstream lakes (illustrated in Figure 1) were incorporated to the model as storage elements. Inflows to these lakes include:

- Direct precipitation
- Baseflow to the lakes
- Ice melt
- Runoff from the direct catchment area of the lake
- Overflow from upstream lakes, when applicable

Outflows from the lakes include:

- Ice formation
- Evaporation
- Overflow to the subsequent downstream lake

The lakes were assigned a storage capacity based on storage curves when available.

The overflow from a lake, is calculated as follows, and is considered as inflow to the downstream lake:

$$\text{Overflow} = \text{Total Inflows} - \text{Available Storage} - \text{Total Outflows}$$

4.2 Model Setup

The preliminary model input data and parameters for the receiving environment component of the model are presented in this section.

4.2.1 Rainfall-Runoff

As described in WSP (2025), the daily flow estimations are calculated using a Rainfall-Runoff model, which accounts for the physical processes of runoff, seepage, interflow, and infiltration within a catchment area. Figure 2 provides a graphical representation of the GoldSim rainfall-runoff model system. The upper and lower storage refer to water held in the subsurface, with the upper storage representing shallow soil layers and the lower storage corresponding to deeper groundwater reserves. The daily unit area of catchment (mm/m^2) will be calculated as the balance of precipitation (rainfall and snowmelt), evaporation, water storage in the soil, and runoff. Total direct runoff from a natural catchment area is the sum of surface runoff and overflow from the upper and lower storage.

Table 5 presents rainfall-runoff parameters for natural catchment areas. These are the base parameters that were assessed during the model calibration process.

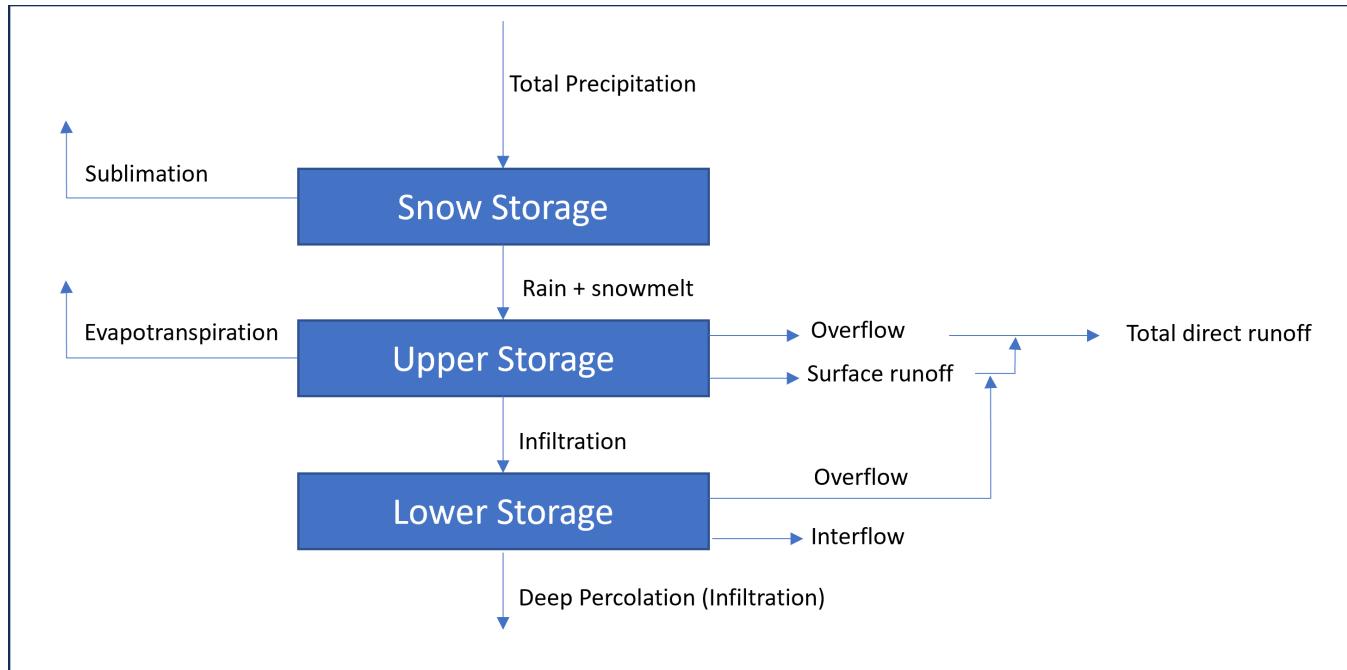


Figure 2: Rainfall-Runoff module schematic for Downstream Catchments

Table 5: Initial Rainfall Runoff Parameters for Natural Catchment Areas (WSP 2025)

Parameters	Values	Description
Upper Storage Capacity (mm)	65	Indicates the maximum depth (in millimetres) that the Upper Storage (US) layer can hold. Exceeding this value would result in overflow, contributing to surface runoff.
Upper Storage Coefficient (1/day)	0.3	This parameter represents the rate at which water reports as surface runoff from the Upper Storage layer.
Upper Storage Potential Infiltration Rate(mm/day)	30	Potential infiltration rate out of the Upper Storage to the Lower Storage layer.
Lower Storage Capacity (mm)	300	Indicates the maximum depth (in millimetres) that the Lower Storage layer (LS) can hold. Exceeding this value would result in overflow, contributing to surface runoff.
Lower Storage Coefficient (1/day)	0.25	This parameter represents the rate at which water reports as interflow from the Lower Storage layer.
Lower Storage Potential Infiltration Rate(mm/day)	0.55	Potential infiltration rate out of the Lower Storage layer, lost from the system as deep percolation.
Potential Evapotranspiration(%)	100	Percentage of the potential evapotranspiration.

4.3 Model Calibration

The receiving environment component of the Goldsim model was calibrated to improve estimation of runoff from the catchments downstream of the mine site. There were no local or regional flow stations near or downstream of the site with continuous measurements to be used for the model calibration. There were limited measured flows collected as a part of various field programs (Section 4.3.1.2). Due to the limited flow data, it was decided to base the calibration on water quality. Because conductivity was the most consistently available parameter in both the effluent and downstream data, it was selected as the calibration target for the model.

The effluent plume delineation study (WSP 2020), completed in September 2019, provides measured conductivity in the effluent and at different locations in the receiving watercourse downstream of the discharge point. This dataset was considered as the initial conditions for the conductivity within the receiving environment component of water balance model. The model calibration starts from January 2019 to allow a ramp-up period so that the model could stabilize and reflect the downstream dynamics.

The model was calibrated using the available flow and conductivity data in 2023 to calibrate the receiving environment water balance runoff and baseflow parameters. The model calibration inputs are described in Section 4.3.1 and the calibration results are presented in Section 4.3.2.

4.3.1 Calibration Inputs

The model calibration period was selected for a period between May to November in 2023, during which flow and conductivity records were available at multiple locations downstream of the discharge point.

4.3.1.1 Mine Effluent Discharge Rate and Conductivity

Daily mine effluent rates from 2019 to 2023 were provided by GMW and were added to the GoldSim model (GMW 2024b). The conductivity data in the effluent discharge was also provided by GMW (2024c) and are presented in Figure 3.

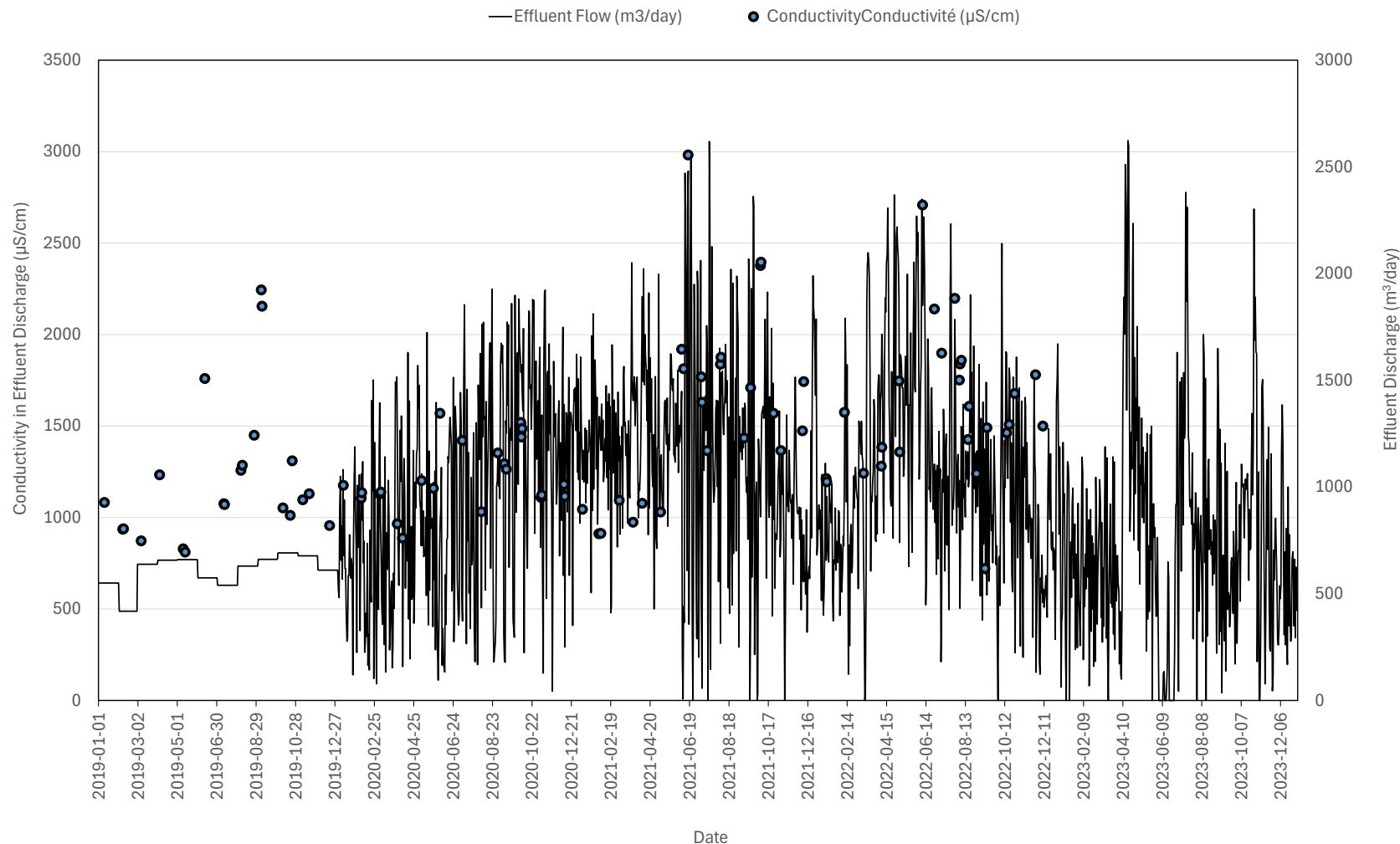


Figure 3: Measured Conductivity in Effluent Discharge

4.3.1.2 Downstream Flow Rates

As part of hydrological characterization study (WSP 2022), survey campaigns were carried out in 2023 in the project area and at multiple locations in the receiving watercourse downstream of the discharge point. The measured flows collected by WSP during the field program in 2023 are provided in Table 6.

Table 6: Downstream Measured Flows (m³/hr)

Date	SN5 Lake Outflow	SN8 Lake Outflow	SN10 Lake Outflow	SN12 Lake Outflow	SN11 Lake Outflow
02-Aug-23	34.2	36.8	67.2	197.4	308.1
24-Sep-23	27.5	45.0	60.4	151.4	119.4
05-Oct-23	29.5	22.1	107.2	178.6	255.9
27-Oct-23	73.8	85.1	459.2	471.9	797.8

4.3.1.3 Downstream Conductivity

The conductivity data collected at different locations in the receiving watercourse downstream of the discharge point in 2023 was used for the calibration and is presented in Table 7. It is noted that the conductivity data collected in 2021 was excluded from the calibration process because it was only measured in Lake SN8. However, this single data point from 2021 was used for comparison between the estimates and the measurements presented in Section 4.3.2.2.

Table 7: Measured Conductivity Data - Downstream Lakes (µS/cm)

Measurement Event Date	Pond 1 Inlet	Pond 1 Outlet	SN3 Lake Inlet	SN3 Lake (WL-22)	SN5 Lake Inlet (WL-23)	SN8 Lake (WL-12)	SN10 Lake Inlet (WL-24)	SN11 Lake Outlet (WL-25)	SN13 Lake Inlet (WL-26)
June 2021	NA	NA	NA	NA	NA	590 ⁽¹⁾	NA	NA	NA
September 2021	NA	NA	NA	NA	NA	720 ⁽¹⁾	NA	NA	NA
October 2021	NA	NA	NA	NA	NA	750 ⁽¹⁾	NA	NA	NA
May 2023	NA	NA	NA	1,100 ⁽¹⁾	1,100 ⁽¹⁾	NA	270 ⁽¹⁾	120 ⁽¹⁾	49 ⁽¹⁾
July 2023	NA	NA	NA	1,100 ⁽¹⁾	1,100 ⁽¹⁾	NA	290 ⁽¹⁾	140 ⁽¹⁾	55 ⁽¹⁾
August 2023	NA	NA	NA	1,100 ⁽¹⁾	1,100 ⁽¹⁾	NA	290 ⁽¹⁾	140 ⁽¹⁾	62 ⁽¹⁾
October 2023	1,666 ⁽²⁾	1,460 ⁽²⁾	1,312 ⁽²⁾	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Notes:

(1) WSP 2023b.

(2) Englobe 2023.

N/A: Not Available.

4.3.2 Calibration Results and Performance Assessment

The calibration process was done by simulating flow and conductivity at the inlet and outlet of the downstream lakes and comparing the simulated daily average conductivity results from the receiving environment component to the measured dataset. The model was initially run with the rainfall-runoff parameters for natural areas as described in Section 4.2.1. These runoff parameters were subsequently calibrated and the calibrated values for natural area are presented in Table 8.

Additionally, a baseflow calibration ratio was incorporated into the model. The ratio was iteratively adjusted through the calibration process to improve the model fit to the observations. A baseflow ratio of 0.3 was found suitable in the calibrated process.

Table 8: Calibrated rainfall-runoff parameters for natural area

Parameters	Values
Upper Storage Capacity (mm)	65
Upper Storage Coefficient (1/day)	0.125
Upper Storage Potential Infiltration Rate (mm/day)	30
Lower Storage Capacity (mm)	300
Lower Storage Coefficient (1/day)	0.25
Lower Storage Potential Infiltration Rate (mm/day)	2
Potential Evapotranspiration (%)	100

4.3.2.1 Downstream Flow Estimation

Only four recorded flow measurements were available for each lake in 2023, which were insufficient for robust model calibration based on the flow data. The comparison of the simulated flows with these limited measurements showed that the model's estimation of average flow for the lakes directly downstream from the Polishing Pond (Pond 1 and Lake SN3) closely matched the measured flow, likely due to the dominant influence of treated effluent discharge on these measurements. A notable increase in estimated flow was observed at Lake SN 5, which may be attributed to insufficient data affecting the accuracy of flow contribution estimations from Lakes SN1 and SN4. This contributed to inaccuracies in the flow projections from Lake SN5 and other lakes further downstream. As part of the environmental and social monitoring program for hydrological conditions, water flows and levels will be monitored at multiple locations downstream of the treated mine effluent including the outlet of Lakes SN4, SN3, SN11, and between lakes SN8 and SN10 (WSP 2024b).

4.3.2.2 **Conductivity Estimations**

As discussed in Section 0, the accuracy of the flow calibration was constrained by the availability of flow data. From water quality parameters, conductivity was the most consistently available parameter in both the effluent and downstream data. As a result, conductivity was selected as the primary calibration parameter to assess and verify the model results.

Figure 4 shows the simulated average monthly conductivity data in the treated effluent and at three selected points downstream of the treated effluent (the outlet of Lakes SN3, SN10 and SN11). The conductivity decreases as effluent travels downstream. The conductivity in Lake SN11 is modelled to be reduced by approximately 15 % compared to the effluent conductivity.

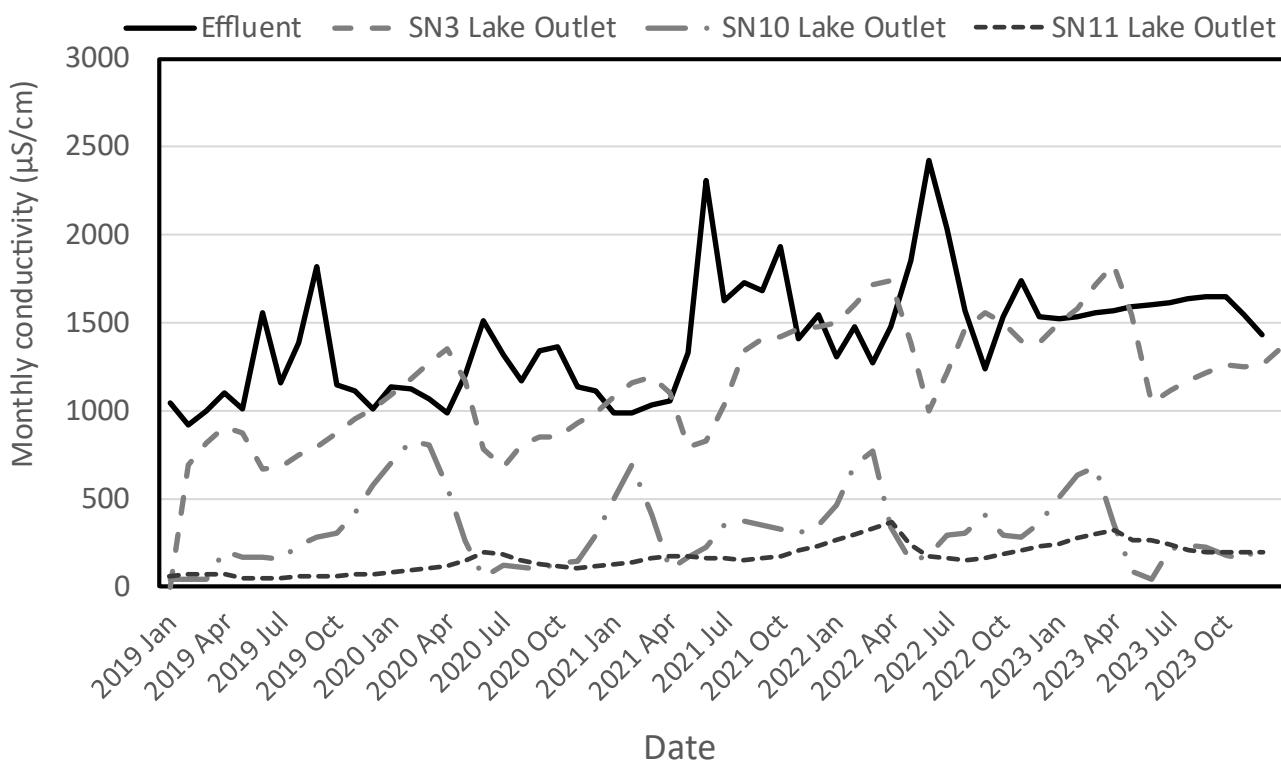


Figure 4: Simulated Average Monthly Conductivity ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

The model's performance was evaluated by comparing the average monthly conductivity (measured in May, July and August 2023) and the relative effluent concentrations (%). The relative effluent concentrations were calculated using the following formula:

$$Cr = (Ca/Ce) * 100$$

where:

Cr is the relative concentration of the effluent in the receiving environment (%);

Ca is the measured conductivity ($\mu\text{S cm}^{-1}$);

Ce is the conductivity of the effluent ($\mu\text{S cm}^{-1}$).

The modelled relative effluent concentrations at eight selected nodes downstream of the treated mine effluent discharge are presented in Table 9 and Figure 5. The model's overall performance was reasonably acceptable, with the modelled data largely aligning with the 1:1 line when compared to the measured data (see Figure 5). The proximity of the data points to the 1:1 line reflects the model's ability to reasonably simulate the system's dynamics. However, for Lakes SN5 and SN8, the model underestimated the conductivity values. This underperformance may result from and uncertainties in the flow contributions from the SN1 and SN4 catchment areas.

The modelled relative effluent concentrations at the outlet of Lake SN11 and the inlet of Lake SN13 were in a good agreement with the measured rate. The average monthly measured and modelled conductivity data and the relative concentration are also shown in Figure 6.

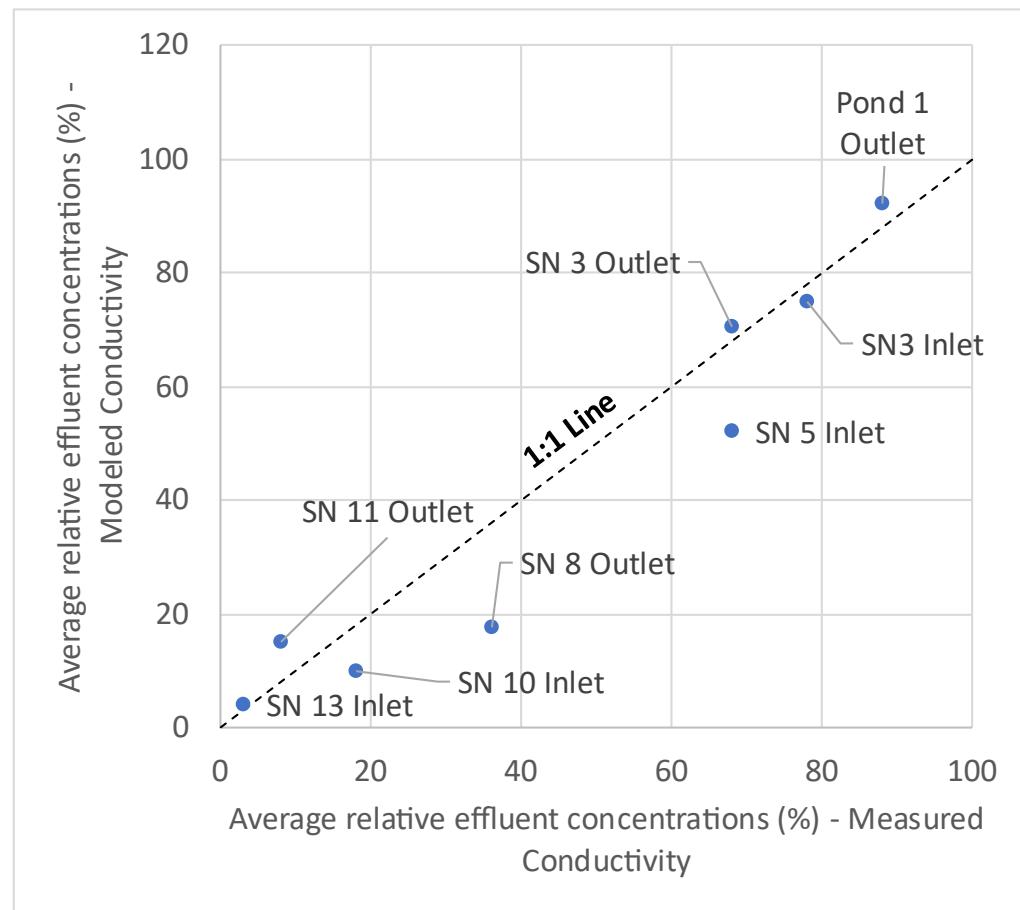


Figure 5: Measured and Modelled Relative Effluent Concentrations (%)

Table 9: Measured and Modelled Relative Effluent Concentrations (%)

Node	Average Relative Effluent Concentrations (%) – Measured Conductivity	Average Relative Effluent Concentrations (%) – Modelled Conductivity
Pond 1 Outlet	88	92
Lake SN3 Inlet	78	75
Lake SN3 Outlet	68	71
Lake SN5 Inlet	68	52
Lake SN8 Outlet	36	18
Lake SN10 Inlet	18	10
Lake SN11 Outlet	8	15
Lake SN13 Inlet	3	4

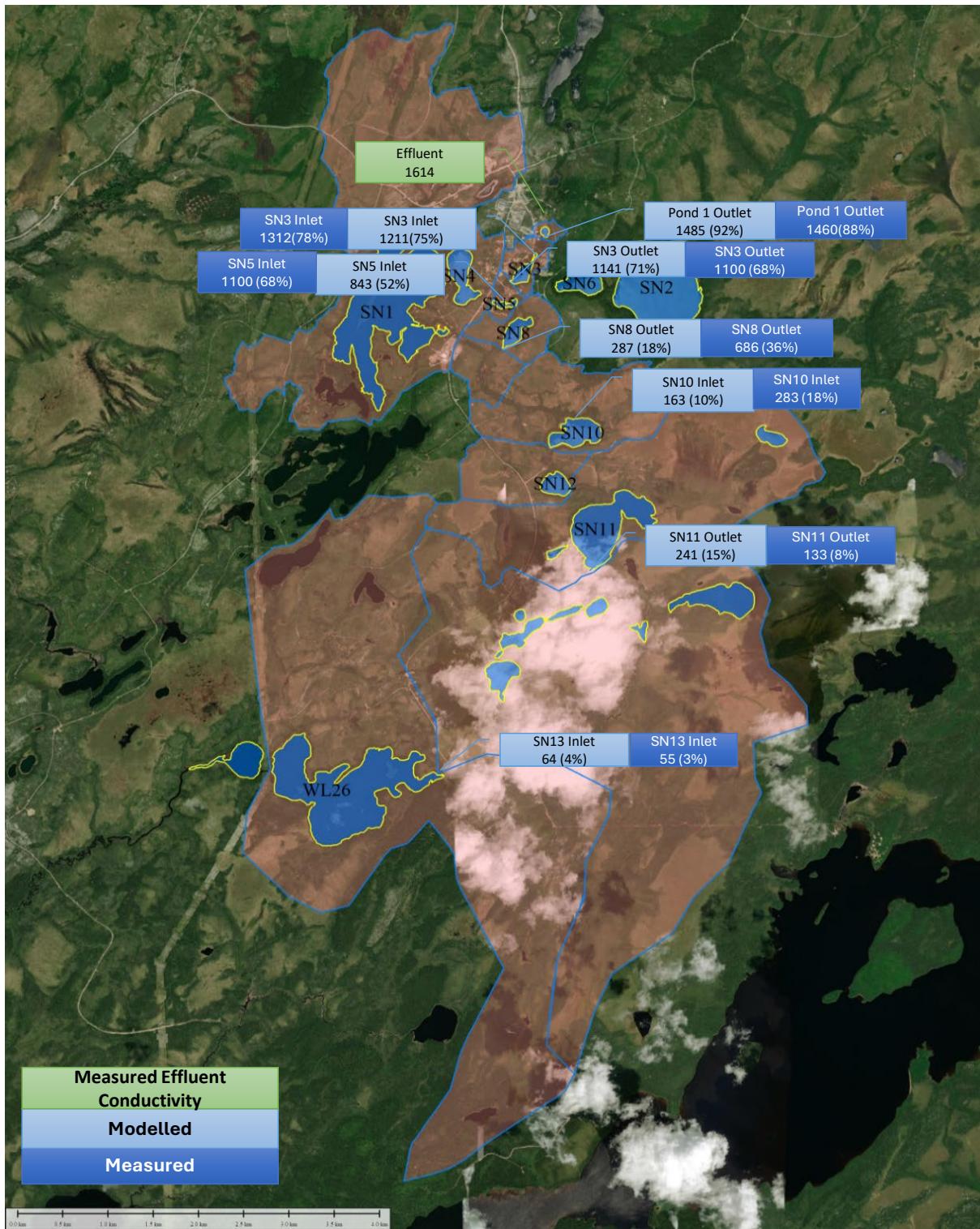


Figure 6: Average Concentration Relative (%) – Modelled Conductivity

5.0 DOWNSTREAM WATER QUALITY MODEL

The existing GoldSim Water Balance (WBM) and Water Quality Model (WQM) (modèle GoldSim), developed as part of the detailed design study (WSP 2025 and WSP 2024a), was used to estimate daily effluent water qualities over the LOM. This model uses the site components summarized in appendices C and D of this document, and key assumptions outlined below to approximate average site conditions and effluent concentrations. The GoldSim model was further refined to include the lakes downstream of the treated effluent discharge point.

The receiving environment component, which includes catchment areas downstream of the treated mine effluent has had source terms applied to the initial conditions, and to all flows into the downstream lakes. This model component was developed to support predictions of the influence from effluent discharge on the downstream receiving environment. The model setup for this component is presented in Section 5.1, and source term derivation is presented in Section 5.2.

5.1 Dilution Study Scenario

Using key assumptions of on-site water management (GMW 2024d), treated mine effluent data has been generated using the site-wide model (WSP 2025 and WSP 2024a) to input into receiving environment model. Summaries of water balance inputs, flow diagrams, and water quality source terms for the site-wide model are attached as Attachment 3 and Attachment 4.

5.1.1 Summary of Site Model Assumptions

A summary of assumptions used in the site WQM and WBM to generate effluent water quality used for this dilution study is presented below:

- Base case source terms were used for all realizations.
- Total ammonia ($\text{NH}_3\text{-NH}_4$) was overridden to 20 mg-N/L in the underground sump water quality.
- A build-up of constituents in the mill process water is anticipated due to recirculation within the mill. The mill process water was allowed to build up to four times the existing process water source term, which is based on pilot tests conducted with clean water (i.e., did not represent recirculated water).
- TSS in the treated effluent discharge was assumed to be a constant 5 mg/L.
- Mill process water purge flow (i.e., process water that is fed directly to the metals treatment stream) was assumed to occur year-round at a fixed flow rate of 12.5 m³/h. In reality, this flow will sometimes be less than the fixed flow rate, and sometimes zero.

5.1.2 Dilution Study Treatment Targets

Treatment targets within the site WQM reflect average treatment efficiencies. All treatment targets are applied as caps within the model and mass of the constituent above the target is assumed to be lost from the system, apart from indicated treated nitrogen species in the biological treatment stream where removed nitrogen is assumed to be converted to nitrate.

Table 10: Treatment Targets for the Metals Treatment Stream

Constituent	Dilution Study Treatment Target
Dissolved Aluminum (mg/L)	0.0004
Dissolved Arsenic (mg/L)	0.001
Dissolved Cadmium (mg/L)	0.00005
Dissolved Copper (mg/L)	0.005
Dissolved Iron (mg/L)	1
Dissolved Lead (mg/L)	0.0007
Dissolved Mercury (mg/L)	0.00005
Dissolved Nickel (mg/L)	0.006
Dissolved Silver (mg/L)	0.00005
Dissolved Zinc (mg/L)	0.003

Table 11: Treatment Targets for the Biological Treatment Stream

Constituent	Dilution Study Treatment Target
Total Phosphorus (mg/L)	0.06
Total Ammonia ⁽¹⁾ (mg-N/L)	1.5
Free Cyanide (mg/L)	0.01
Total Cyanide ⁽¹⁾ (mg/L)	0.4
Cyanate ⁽¹⁾ (mg/L)	15
Thiocyanate ⁽¹⁾ (mg/L)	3.4
Nitrite ⁽¹⁾ (mg-N/L)	0

Notes:

(1) It is assumed that any mass of nitrogen above the treatment cap is converted to nitrate (as N).

5.2 Geochemical Inputs for the Downstream Environment

Geochemical inputs for initial conditions in the downstream environment were determined based on the median of available surface water data (WSP 2023d) and data collected as part of the 2023 sampling program. A table summarizing the sampling stations and years of data used for each geochemical input is presented in Table 12. Water sampling stations can be found in Attachment 2, Map 1. Background data at sampling stations were available between May and October and one initial input was developed for each lake. It is noted that the 2023 data show a trend of decreasing major ions and conductivity with the distance between Pond 1 (the receiving water body) and Lake SN13, indicating that mine water is likely already impacting surface water in lakes immediately downstream of the mine site. As such, water quality inputs determined solely from 2023 data may not represent non-impacted water quality, but rather current water quality in these lakes (e.g., Pond 1, Lakes SN3, SN5, SN10, SN11, SN12, SN13). Where data is unavailable for a pond due to a constituent not being analyzed within the downstream dataset, natural runoff values have been used. This is indicated in Table 13 where all source terms are presented.

Table 12: Data Sources by Sampling Location and Year used to Determine Downstream Source Terms

Station	Year	Pond 1	SN3	SN5	SN8	SN10	SN12	SN11	SN13	Natural Runoff	SN1 and SN4
WL-02 ⁽¹⁾	2016									x	
WL-02	2017									x	
WL-05	2016									x	
WL-06	2016									x	
WL-07 ⁽¹⁾	2016										x
WL-07	2017										x
WL-07	2021										x
WL-09	2016									x	
WL-09	2017									x	
WL-10	2017										x
WL-10	2021										x
WL-11	2017									x	
WL-12	2017									x	
WL-12	2021				x						
WL-17	2022									x	
WL-19	2022									x	
WL-22	2023	x	x								
WL-23	2023			x	x						
WL-24	2023				x	x	x				
WL-25	2023						x	x			
WL-26	2023								x		

Notes:

(1) WL-02 and WL-07 June 2016 data excluded due to inconsistent detection limits with the rest of the dataset

Table 13: Source Term Inputs Used to Model Initial Lake Conditions and Natural Catchment Runoff in the Downstream Environment

Constituent	Unit	CVAC	Pond 1	Natural Runoff	SN1 and SN4	SN3	SN5	SN8	SN10	SN12	SN11	SN13
Chloride	mg/L	120	130	0.5	0.5	130	130	48	30	19	12	2.9
Fluoride	mg/L	0,95-4,1 ⁽²⁾	0,055	0	0	0,055	0,053	0,04	0,026	0,025	0,023	0,02
SO4	mg/L	173-500 ⁽³⁾	3,1 ⁽¹⁾	3,1	1,1	3,1 ⁽¹⁾						
NH4	mg/L	1,8 ⁽⁴⁾	0,89	0,04	0,02	0,89	0,49	0,49	0,02	0,029	0,037	0,047
TCN	mg/L	NA	0,003 ⁽¹⁾	0,003	0,004	0,003 ⁽¹⁾	0,003 ⁽¹⁾	0,003	0,003 ⁽¹⁾	0,003 ⁽¹⁾	0,003 ⁽¹⁾	0,003 ⁽¹⁾
FCN	mg/L	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WADCN	mg/L	NA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CNO	mg/L	NA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CNS	mg/L	NA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NO3	mg/L	3	25	0,028	0,02	25	25	8,6	5,2	3,6	1,1	0,08
NO2	mg/L	0,02-0,2 ⁽⁵⁾	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,029	0,022	0,20	0,20	0,20
Al	mg/L	NA	0,055	0,041	0,076	0,055	0,045	0,021	0,0096	0,014	0,018	0,054
Sb	mg/L	0,24	0,00084	0,000029	0,000036	0,00084	0,00079	0,00075	0,00013	0,000097	0,000059	0,000026
As	mg/L	0,15	0,00034	0,00021	0,00023	0,00034	0,0003	0,00027	0,00017	0,00017	0,00017	0,00041
Ba	mg/L	0,074 – 1,8 ⁽²⁾	0,074	0,0064	0,003	0,074	0,073	0,068	0,026	0,019	0,013	0,008
Be	mg/L	0,0004 – 0,063 ⁽²⁾	0,000023	0,00001	0,00001	0,000023	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001
Bi	mg/L	NA	0,001 ⁽¹⁾	0,001	0,001 ⁽¹⁾							
B	mg/L	5	0,18	0,0026	0,0016	0,18	0,18	0,15	0,046	0,033	0,021	0,0071
Cd	mg/L	0,000078 – 0,00073 ⁽²⁾	0,000064	0,000006	0,000011	0,000064	0,00003	0,000019	0,000011	0,0000097	0,0000083	0,000013
Ca	mg/L	NA	100	5,2	1,5	100	100	48	21	16	11	6,7
Cr	mg/L	0,022 – 0,26 ⁽²⁾	0,00004	0,00018	0,0002	0,00004	0,000093	0,000093	0,00015	0,00014	0,00012	0,00027
Co	mg/L	0,1	0,00024	0,000037	0,00003	0,00024	0,00018	0,000056	0,000043	0,000041	0,000031	0,000074
Cu	mg/L	0,0022 – 0,029 ⁽²⁾	0,00039	0,00029	0,00027	0,00039	0,00033	0,0003	0,00016	0,00023	0,00024	0,00035
Fe	mg/L	1,3	0,018	0,082	0,073	0,018	0,049	0,049	0,21	0,22	0,22	0,67
Pb	mg/L	0,00038 – 0,017 ⁽²⁾	0,000039	0,00006	0,000083	0,000039	0,000085	0,000051	0,000046	0,000046	0,000046	0,0002
Mg	mg/L	NA	27	1,4	0,4	27	27	13	5,8	4,0	2,7	1,4
Mn	mg/L	0,44 – 6,2 ⁽²⁾	0,17	0,0067	0,0043	0,17	0,067	0,011	0,011	0,0078	0,0078	0,046
Hg	mg/L	0,00091	0,000002	0,000002	0,000002	0,000002	0,000002	0,000002	0,000002	0,000002	0,000002	0,000002
Mo	mg/L	3,2	0,0024	0,00006	0,00002	0,0024	0,0028	0,00084	0,00033	0,00015	0,00012	0,000074
Ni	mg/L	0,013 – 0,16 ⁽²⁾	0,001	0,0002	0,00018	0,001	0,00053	0,00049	0,00017	0,00017	0,00016	0,00023

Table 13: Source Term Inputs Used to Model Initial Lake Conditions and Natural Catchment Runoff in the Downstream Environment

Constituent	Unit	CVAC	Pond 1	Natural Runoff	SN1 and SN4	SN3	SN5	SN8	SN10	SN12	SN11	SN13
P	mg/L	NA	0,02 ⁽¹⁾	0,02	0,02 ⁽¹⁾	0,02 ⁽¹⁾	0,02 ⁽¹⁾	0,01	0,02 ⁽¹⁾	0,02 ⁽¹⁾	0,02 ⁽¹⁾	0,02 ⁽¹⁾
K	mg/L	NA	10	0,3	0,19	10	9,8	8,6	2,6	2,0	1,3	0,62
Se	mg/L	0,005	0,00005	0,00005	0,000066	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005
Ag	mg/L	0,0001	0,000003	0,000003	0,000003	0,000003	0,000003	0,000003	0,000003	0,000003	0,000003	0,000003
Na	mg/L	NA	65	0,93	0,51	65	65	53	18	13	8,3	2,5
Sr	mg/L	21 ⁽²⁾	1,7	0,02	0,0067	1,7	1,7	0,63	0,28	0,2	0,11	0,04
Sn	mg/L	NA	0,0025 ⁽¹⁾	0,0025	0,00005	0,0025	0,0025	0,0025 ⁽¹⁾	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Te	mg/L	NA	0,0015	0,0015	0,00005	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
Ti	mg/L	NA	0,002 ⁽¹⁾	0,002	0,0007	0,002 ⁽¹⁾	0,002 ⁽¹⁾	0,002 ⁽¹⁾	0,002 ⁽¹⁾	0,002 ⁽¹⁾	0,002 ⁽¹⁾	0,002 ⁽¹⁾
U	mg/L	0,014 – 0,1	0,000021	0,000008	0,000003	0,000021	0,000013	0,0000065	0,0000065	0,0000081	0,00001	0,0000077
V	mg/L	0,012	0,0001	0,00014	0,00010	0,0001	0,00015	0,000089	0,000091	0,000096	0,0001	0,00026
Zn	mg/L	0,029 – 0,37 ⁽²⁾	0,0045	0,001	0,0017	0,0045	0,0059	0,0036	0,0025	0,0018	0,0012	0,0021

Notes:

- (1) Natural Runoff Source Term Used.
- (2) CVAC calculated using hardness.
- (3) CVAC calculated using hardness and chloride.
- (4) CVAC calculated using temperature and pH.
- (5) CVAC calculated using chloride.

Details of CVAC calculation presented in Section 7.2.

6.0 DILUTION IN THE RECEIVING ENVIRONMENT

The site WBM and WQM, described in WSP 2025 and WSP 2024a, were used for the dilution study as presented in Section 5.1, by integrating the changes and inputs outlined in Section 5.2. The resulting estimates of the effluent dilution ratio, expressed as percentage effluent, in each of the downstream lakes throughout the life of mine is provided below.

6.1 Tracer Study

To assess the effluent dilution factor downstream, a tracer with a concentration of 100 mg/L was applied in the model to the treated effluent discharge. Resulting concentrations of the tracer in the downstream lakes therefore represent the percentages of effluent present in the lakes over time. A dilution ratio is calculated by normalizing the concentration of the tracer in each of the downstream lakes to the concentration in the effluent. Due to the high daily variability, a calendar monthly average concentration of the tracer has been calculated. Figure 7 and Figure 8 below show the 92nd percentile tracer calendar monthly average concentrations in the downstream lakes.

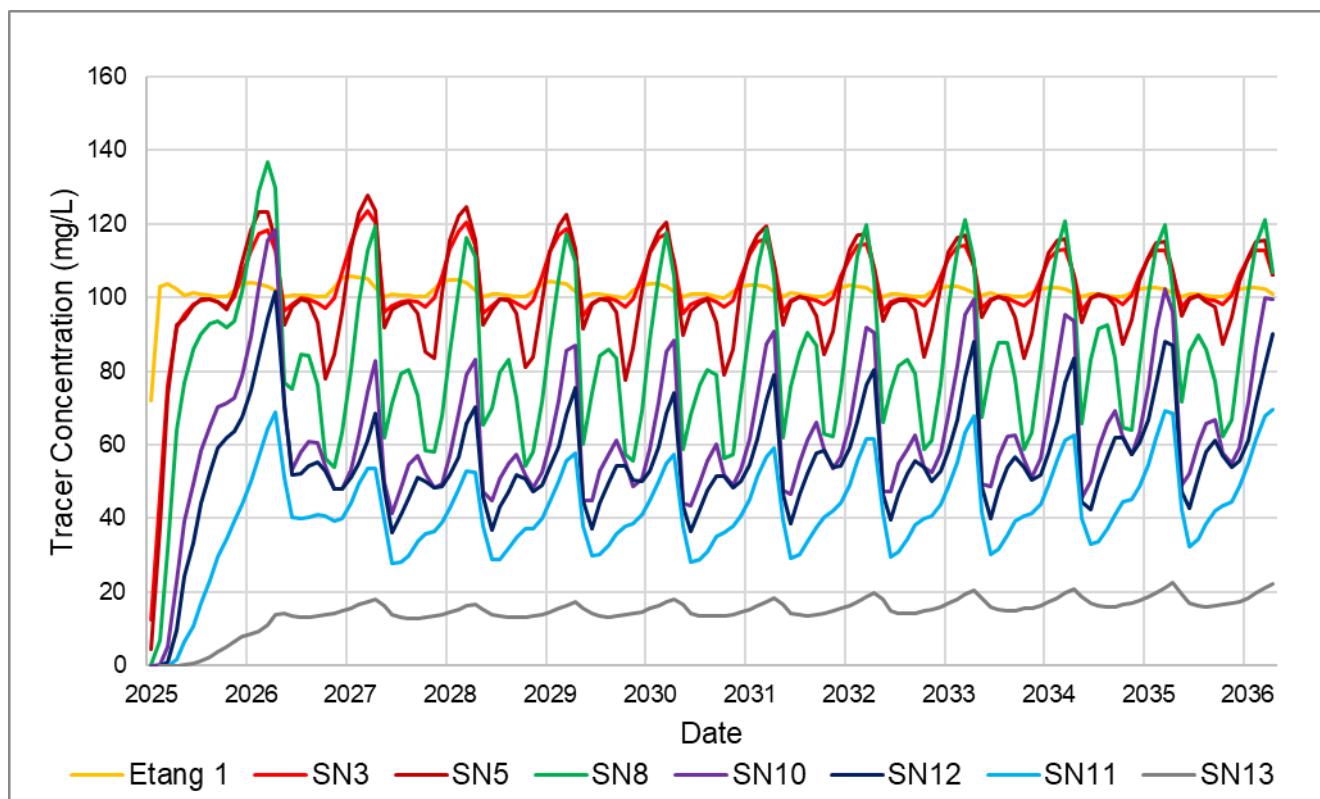


Figure 7: 92nd Percentile Time Series of Tracer Concentration in the Downstream Lakes

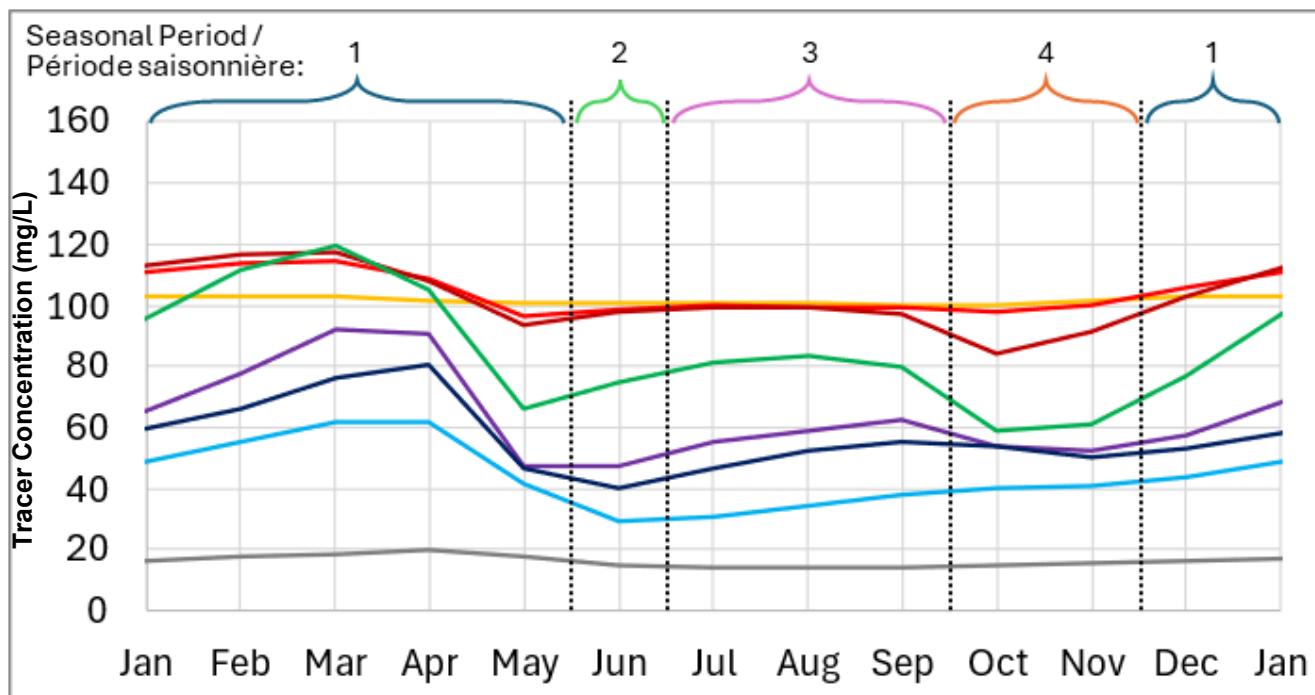


Figure 8: 92nd Percentile Single Year (2027) Time Series of Tracer Concentration in the Downstream Lakes, Showing the Applied Seasonal Periods. Colour coding is consistent with Figure 7.

For the purposes illustrating the impacts of the effluent in the downstream environment on a map, the seasonal trends were defined by four time periods to capture peaks and troughs of the fluctuations: Projected effluent percentages show notable seasonal fluctuation (Figure 8) which range across the downstream environment.:.

- 1) December through May, which represents a period of ice formation over the winter months, and subsequent freshet in the spring. This period is meant to capture the peak concentrations that occur under ice conditions.
- 2) June, which represents a decrease in concentrations following freshet.
- 3) July through September, which represents a slowly increasing trend through the drier summer months and is meant to capture a smaller peak in concentrations.
- 4) October through November, which is meant to capture the decrease in concentrations that result from increased precipitation through the fall months.

These seasonal periods are used to present concentration results on Figure 7 and Figure 8, and in Table 14 and Table 15. Figure 7 above shows the daily time series of the 92nd percentile of the percentage of effluent remaining, where the repeating seasonal fluctuations can be seen ranging from approximately 137% in SN8 the winter of 2026, to 13% in SN13 in the summer, when considering the 92nd percentile of results.

The concentrating effect (i.e., greater than 100% effluent) in winter is driven by the treated effluent discharge being the only flow into the downstream environment, compounded by ice formation. During ice formation solutes are excluded from the ice matrix resulting in ice made of pure H₂O. Ice is assumed to form pure with the rejected solutes concentrating in the remaining liquid water (i.e., concentrations in the water under the ice increase). The existing mass of constituents prior to freeze up will be concentrated in the free volume under ice. The concentrated water quality in an upstream lake is then transported to the following lake, where it is further concentrated under ice as the ice forms. When the lake volumes are small (Pond 1, Lakes SN3, SN5, and SN8), in this way, the concentrating effect in the model is compounded with each subsequent downstream lake. When the lake volume is large enough to counteract this effect (Lake SN10 and further), this effect is much less pronounced and the dilution factors under ice do not exceed 100%. Conversely, in the summer (June), dilution is projected to increase with distance downstream for all lakes.

Table 14: Average Dilution Percentages at each Seasonal Extrema of the Mean Time Series

Lake	Average Dilution Percentage at Seasonal Extrema			
	Dec-May	June	July-Sept	Oct-Nov
Pond 1	103%	99%	100%	99%
Lake SN3	114%	91%	98%	96%
Lake SN5	110%	65%	82%	55%
Lake SN8	106%	49%	66%	46%
Lake SN10	81%	35%	52%	42%
Lake SN12	69%	31%	46%	42%
Lake SN11	53%	26%	31%	34%
Lake SN13	17%	13%	13%	13%

Table 15: Average Dilution Percentages at each Seasonal Extrema of the 92nd Percentile Time Series

Lake	Average Dilution Percentage at Seasonal Extrema			
	Dec-May	June	July-Sept	Oct-Nov
Pond 1	104%	100%	101%	100%
Lake SN3	117%	96%	100%	98%
Lake SN5	120%	93%	100%	82%
Lake SN8	122%	65%	86%	56%
Lake SN10	97%	43%	60%	51%
Lake SN12	82%	38%	52%	51%
Lake SN11	63%	31%	35%	38%
Lake SN13	19%	15%	15%	14%

7.0 ESTIMATION OF DOWNSTREAM WATER QUALITY

Using the updated site water balance and water quality models with the inclusion of the downstream lakes, results of all tracked constituents within the model have been generated using the 60-iteration climate scenario. These results are screened against site specific effluent discharge objectives (EDOs) (MELCCFP 2025b) and CVAC (MELCCFP 2025a) guidelines calculated in the model using corresponding dependant parameters at the time of the values shown. This highlights the cumulative dilution effect as effluent travels downstream.

7.1 Effluent Discharge Objectives

Effluent discharge objectives have been provided for the project as part of MELCCFP 2025b. These objectives are based on CVAC criteria for all parameters with exception of arsenic and mercury, which are based upon the criterion for the protection of aquatic life from chronic exposure (CPCO) and the criterion for the protection of fish-eating terrestrial fauna (CFTP) respectively. Where a criterion is calculated from other parameters such as hardness, chloride, pH, or temperature the EDO has been calculated using background conditions in lake SN1 which is unaffected by operations at site.

7.2 Calculation of Chronic Criteria

Downstream water quality is compared to chronic criteria as defined by the CVAC, which may either be static values or be based on other values such as hardness, chloride, pH, or temperature, and require calculation.

- **Free cyanide, thiocyanate, nitrate, chloride, antimony, silver, arsenic, boron, cobalt, iron, mercury, molybdenum, selenium, uranium, vanadium:** Guidelines for these constituents are static within the model.
- **Fluoride, barium, beryllium, cadmium, chromium, copper, manganese, nickel, lead, strontium, zinc:** Guidelines for these constituents are calculated using calculated hardness based on modelled calcium and magnesium. Hardness is calculated as follows:

$$\text{Hardness (mg CaCO}_3/\text{L}) = ([\text{Ca}^{2+}] \times 2.497) + ([\text{Mg}^{2+}] \times 4.118)$$

- **Nitrite:** Guidelines are calculated using chloride values within the model.
- **Sulphate:** Guideline values are calculated using both calculated hardness and chloride in the model.
- **Total ammonia:** Guidelines are calculated using an assumed pH of 6.9 in the downstream which is the average pH in samples used to develop the natural runoff source term. Water is assumed to be between 0°C and 7°C between the months of November through April. Temperatures in May, June, July, August, September, and October are assumed to be 15°C, 19°C, 18°C, 19°C, 12°C, and 8°C respectively. These temperatures are the average temperatures of field measurements associated with samples used to develop downstream source terms.

7.3 Downstream Water Quality Estimations

Initial conditions are assigned to each lake using source terms described in Section 5.2. Water quality is then tracked in each pond and screened against the EDOs and calculated CVAC guidelines at the time of the presented statistic. To provide a meaningful comparison to CVAC guidelines, which is generally applicable to a monthly mean monitoring result, the daily results were used to calculate monthly average concentrations by calendar month. If it was found that monthly average data exceeded the CVAC guidelines, the daily results were reviewed to confirm that the exceedances were not driven by short-lived increases in concentrations. If short-lived increases in concentrations existed, the daily time series were also compared to the acute guideline of the critères de protection de la vie aquatique – effet aigu au Québec (CVAC) (MELCCFP, 2025a).

Presented below in Table 16 and Table 17 are maximum monthly average concentrations of the mean and 92nd percentile time series for each constituent with an EDO. The calculation of the statistics presented can be broken down as follows:

- 1) The model is run for 60 iterations, on a daily timestep. Using the results from each day, two timeseries are created for the mean and 92nd percentile daily concentrations.
- 2) Monthly average concentrations are calculated for both the mean and the 92nd percentile timeseries.
- 3) Of all monthly average concentrations, the maximum value is presented.

All lakes have been shown in order of the effluent flow path to identify how far downstream the exceedance of the EDO of CVAC guideline might extend. The CVAC guideline presented is the calculated or static value in the month of the maximum concentration of the constituent shown in the table. Results for all ponds and modelled constituents are presented in Attachment 5.

Table 16: Maximum Monthly Average Concentrations in Downstream Lakes and Corresponding CVAC Values Compared to EDOs, Mean Time Series

Parameter	Units	EDO ⁽¹⁾	Étang 1		SN3		SN5		SN8		SN10		SN12		SN11		SN13	
			CVAC ⁽²⁾	Mean	CVAC ⁽²⁾	Mean	CVAC ⁽²⁾	Mean	CVAC ⁽²⁾	Mean	CVAC ⁽²⁾	Mean	CVAC ⁽²⁾	Mean	CVAC ⁽²⁾	Mean	CVAC ⁽²⁾	Mean
Chloride	mg/L	120	120	41	120	83	120	101	120	80	120	46	120	32	120	17	120	5.4
Fluoride	mg/L	1.6	3.1	0.23	3.1	0.23	3.1	0.23	3.0	0.21	2.8	0.14	2.6	0.11	2.5	0.074	2.1	0.022
Ammonia	mg-N/L	2-4.6	4.5	1.6	4.5	1.8	4.5	1.8	4.5	1.9	4.5	1.6	4.5	1.3	4.5	0.91	4.5	0.31
Free Cyanide	mg/L	0.005	0.005	0.001	0.005	0.00086	0.005	0.00072	0.005	0.00056	0.005	0.00042	0.005	0.00037	0.005	0.00034	0.005	0.00011
Nitrate	mg-N/L	3.0	3.0	99	3.0	95	3.0	92	3.0	80	3.0	46	3.0	38	3.0	25	3.0	7.7
Nitrite	mg-N/L	0.02	0.14	0.055	0.2	0.13	0.2	0.15	0.2	0.098	0.2	0.048	0.062	0.039	0.18	0.032	0.059	0.025
Aluminum	mg/L	0.41	-	0.38	-	0.42	-	0.43	-	0.45	-	0.39	-	0.34	-	0.26	-	0.11
Arsenic	mg/L	0.021	0.15	0.0015	0.15	0.0017	0.15	0.0017	0.15	0.0016	0.15	0.0013	0.15	0.0011	0.15	0.00092	0.15	0.0005
Boron	mg/L	5.0	5.0	0.051	5.0	0.12	5.0	0.14	5.0	0.18	5.0	0.082	5.0	0.058	5.0	0.031	5.0	0.0097
Cadmium	mg/L	0.00007	0.00099	0.000062	0.00089	0.000067	0.00087	0.000068	0.00038	0.000065	0.00065	0.000053	0.0005	0.000044	0.00038	0.000037	0.00021	0.000016
Chromium	mg/L	0.018	0.22	0.0032	0.35	0.0032	0.31	0.0032	0.32	0.0029	0.2	0.0022	0.18	0.0018	0.13	0.0015	0.062	0.00068
Copper	mg/L	0.0018	0.042	0.0062	0.039	0.0067	0.036	0.0067	0.038	0.0062	0.026	0.0049	0.019	0.0041	0.014	0.0032	0.0069	0.0013
Iron	mg/L	1.3	1.3	0.74	1.3	0.72	1.3	0.66	1.3	0.55	1.3	0.43	1.3	0.4	1.3	0.38	1.3	0.73
Lead	mg/L	0.00028	0.03	0.00094	0.03	0.001	0.029	0.001	0.026	0.00099	0.014	0.00079	0.0093	0.00067	0.0058	0.00054	0.002	0.00023
Manganese	mg/L	0.36	9.0	0.21	8.5	0.21	8.5	0.22	8.2	0.2	5.5	0.14	4.5	0.11	3.3	0.079	0.57	0.05
Mercury	mg/L	0.0000013	0.00091	0.000054	0.00091	0.000057	0.00091	0.000057	0.00091	0.000056	0.00091	0.000044	0.00091	0.000036	0.00091	0.000028	0.00091	0.000011
Nickel	mg/L	0.01	0.23	0.0067	0.21	0.0071	0.2	0.0072	0.2	0.0064	0.12	0.0046	0.11	0.0038	0.068	0.003	0.034	0.0011
Selenium	mg/L	0.005	0.005	0.03	0.005	0.029	0.005	0.028	0.005	0.023	0.005	0.013	0.005	0.011	0.005	0.0073	0.005	0.0021
Silver	mg/L	0.0001	0.00010	0.000062	0.00010	0.000067	0.00010	0.000067	0.00010	0.000064	0.00010	0.000051	0.00010	0.000042	0.00010	0.000034	0.00010	0.000014
Zinc	mg/L	0.024	0.53	0.0042	0.3	0.0046	0.33	0.005	0.29	0.0049	0.33	0.004	0.24	0.0035	0.18	0.0031	0.037	0.0023
Phosphorous	mg/L	0.03	-	0.029	-	0.028	-	0.029	-	0.028	-	0.024	-	0.024	-	0.026	-	0.022

Note: Values exceeding the EDO criteria are indicated with grey highlighting. Values exceeding the station specific CVAC are shown with bolded and underlined formatting.

(1) Effluent discharge objectives (MELCCFP, 2025b). Calculated using current conditions within SN1.

(2) Critères de protection de la vie aquatique – effet chronique au Québec (MELCCFP, 2025a) calculated where applicable using the dependant variables at the time of the mean maximum.

Table 17: Maximum Monthly Average Concentrations in Downstream Lakes and Corresponding CVAC Values Compared to EDOs, 92nd Percentile Time Series

Parameter	Units	EDO ⁽¹⁾	Étang 1		SN3		SN5		SN8		SN10		SN12		SN11		SN13	
			CVAC ⁽²⁾	92 nd														
Chloride	mg/L	120	120	61	120	84	120	103	120	86	120	53	120	35	120	21	120	6.3
Fluoride	mg/L	1.6	3.1	0.25	3.1	0.25	3.1	0.26	3.1	0.25	2.9	0.18	2.8	0.15	2.6	0.093	2.2	0.027
Ammonia	mg-N/L	2-4.6	4.5	1.7	4.5	1.9	4.5	2.0	4.5	2.1	4.5	1.8	4.5	1.5	4.5	1.1	4.5	0.35
Free Cyanide	mg/L	0.005	0.005	0.0015	0.005	0.001	0.005	0.001	0.005	0.0007	0.005	0.00047	0.005	0.00042	0.005	0.0004	0.005	0.00012
Nitrate	mg-N/L	3.0	3.0	107	3.0	109	3.0	112	3.0	97	3.0	65	3.0	52	3.0	32	3.0	9.8
Nitrite	mg-N/L	0.02	0.2	0.13	0.2	0.13	0.2	0.16	0.2	0.1	0.16	0.054	0.2	0.048	0.2	0.04	0.074	0.027
Aluminum	mg/L	0.41	-	0.38	-	0.44	-	0.46	-	0.5	-	0.44	-	0.38	-	0.3	-	0.12
Arsenic	mg/L	0.021	0.15	0.0016	0.15	0.0018	0.15	0.0019	0.15	0.0018	0.15	0.0016	0.15	0.0014	0.15	0.0011	0.15	0.0005
Boron	mg/L	5.0	5.0	0.054	5.0	0.12	5.0	0.15	5.0	0.18	5.0	0.097	5.0	0.064	5.0	0.033	5.0	0.011
Cadmium	mg/L	0.00007	0.001	0.000063	0.001	0.000071	0.001	0.000075	0.00043	0.000073	0.00081	0.000061	0.00069	0.000054	0.00047	0.000044	0.00023	0.000018
Chromium	mg/L	0.018	0.21	0.004	0.4	0.0035	0.38	0.0036	0.36	0.0035	0.26	0.0026	0.22	0.0023	0.15	0.0019	0.069	0.00075
Copper	mg/L	0.0018	0.043	0.0063	0.043	0.0071	0.044	0.0075	0.038	0.0071	0.033	0.0058	0.027	0.005	0.018	0.004	0.0079	0.0014
Iron	mg/L	1.3	1.3	0.95	1.3	0.83	1.3	0.82	1.3	0.68	1.3	0.5	1.3	0.46	1.3	0.46	1.3	0.75
Lead	mg/L	0.00028	0.035	0.00098	0.034	0.0011	0.035	0.0011	0.032	0.0011	0.021	0.00094	0.016	0.00082	0.0082	0.00066	0.0025	0.00025
Manganese	mg/L	0.36	9.1	0.21	9.5	0.23	9.7	0.23	9.2	0.23	7.0	0.17	5.9	0.14	4.2	0.099	0.58	0.052
Mercury	mg/L	0.0000013	0.00091	0.000054	0.00091	0.000059	0.00091	0.000061	0.00091	0.000063	0.00091	0.000052	0.00091	0.000044	0.00091	0.000034	0.00091	0.000012
Nickel	mg/L	0.01	0.24	0.0068	0.24	0.0077	0.24	0.008	0.21	0.0076	0.17	0.0056	0.14	0.0049	0.094	0.0036	0.037	0.0012
Selenium	mg/L	0.005	0.005	0.033	0.005	0.033	0.005	0.034	0.005	0.029	0.005	0.019	0.005	0.015	0.005	0.009	0.005	0.0025
Silver	mg/L	0.0001	0.00010	0.000063	0.00010	0.000072	0.00010	0.000075	0.00010	0.000072	0.00010	0.00006	0.00010	0.000052	0.00010	0.000042	0.00010	0.000015
Zinc	mg/L	0.024	0.54	0.0043	0.54	0.0049	0.56	0.0051	0.3	0.0052	0.42	0.0045	0.35	0.0041	0.22	0.0036	0.038	0.0024
Phosphorous	mg/L	0.03	-	0.03	-	0.032	-	0.033	-	0.032	-	0.028	-	0.026	-	0.028	-	0.023

Note: Values exceeding the EDO criteria are indicated with grey highlighting. Values exceeding the station specific CVAC are shown with bolded and underlined formatting.

(1) Effluent discharge objectives (MELCCFP, 2025b). Calculated using current conditions within SN1.

(2) Critères de protection de la vie aquatique – effet chronique au Québec (MELCCFP, 2025a) calculated where applicable using the dependant variables at the time of the 92nd percentile maximum .

7.4 Water Quality Summary

Three parameters show exceedances of EDOs or calculated CVAC in the final lake (SN13) within the receiving environment, nitrate, nitrite, and mercury. Only two constituents, nitrate and total selenium, show that monthly average concentrations may have the potential for exceedances of the CVAC guidelines in the downstream environment, in either the mean or 92nd percentile time series, for at least a single lake. It was confirmed that these exceedances are sustained and are not driven by short-lived increases in concentration in the daily timeseries, and therefore the application of the CVAC guideline is valid.

Processes driving each of the projected exceedances are described below:

- **Nitrate:** It is assumed that the treatment process for the biological treatment stream results in excess nitrogen from the treated nitrogen species being transformed to nitrate. Therefore, all nitrogen species with biological treatment influent concentrations exceeding their respective treatment targets will have the excess nitrogen transformed into nitrate. The WQM conservatively assumes that no natural processes (i.e., nutrient cycling) will alter the concentration in the downstream environment.
- **Nitrite:** The exceedance of the EDO in SN13 reflects a calculated CVAC guideline assuming a concentration of less than 2 mg/L chloride within the lake. When calculating the CVAC with the current chloride concentrations observed (3 mg/L), a CVAC of 0.04 mg/L can be calculated, which the maximum monthly nitrite concentrations are always below within SN13.
- **Total Mercury:** Concentrations of mercury are expected to exceed the EDO in all lakes but remain below CVAC in all lakes. Current background detection limits are higher than the prescribed EDO and additional background sampling with a detection limit lower than the EDO is planned as part of a future sampling campaign. It is also understood that metal sulphide precipitation is an effective treatment option for mercury.
- **Total Selenium:** It is understood that selenium concentrations in the treated effluent are driven primarily by the ore processing where the speciation of the different forms of selenium is not available. Selenium is currently not treated through the treatment streams and as such, the model assumes no removal of selenium mass prior to discharge to the receiving environment. However, some selenium compounds could be removed in the treatment but, without speciation, the degree of effectiveness cannot be confirmed.

The dilution study provides an indication of potential downstream conditions based on several assumptions, many of which are conservative in nature (e.g., no nutrient cycling, no adsorption reactions), as such, and particularly for constituents near to or slightly exceeding CVAC guidelines or EDOs, it will be necessary to measure actual conditions during operations to confirm model inputs and water quality observed. As such nitrate, nitrite, mercury, and selenium will be included in the monitoring program of the effluent and surface water (WSP 2024c and WSP 2024d) to confirm discharge is acceptable.

8.0 CONCLUSION

This study provides projections of the dilution of the effluent in the receiving environment and provides an indication of potential downstream water quality conditions under average site conditions, based on several assumptions many of which are conservative in nature (e.g., no nutrient cycling, no adsorption reactions). The results are compared primarily to CVAC guidelines and EDOs. The results indicate that two constituents, nitrate and total selenium, are likely to exceed the chronic guidelines in the downstream environment on a persistent basis under the conditions and assumptions as modelled. Additionally, nitrite and mercury have the potential to exceed EDOs in SN13. Constituents near to, or slightly exceeding, CVAC guidelines or EDOs will be part of the monitoring program for the effluent and surface water monitoring programs described in WSP 2024c and WSP 2024d to confirm discharge is acceptable.

SIGNATURES

The reader is referred to the Study Limitations section, which follows the text and forms an integral part of this memorandum.

We trust the above meets your present requirements. If you have any questions or comments, please contact the undersigned.

WSP Canada Inc.

Prepared By:

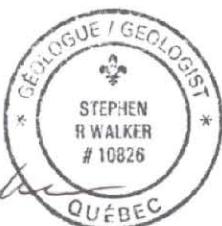


Nasim Hosseini, M.Sc.
Water Resources Consultant



Nathan Logan, B.Sc.
Mine Environment Consultant

Reviewed By:



Stephen Walker, Geo.
Technical Director, Geochemistry (Sections 5, 6, and 7)

NL/NH/PB/KV/AC/cd/ar/na

Attachments
Attachment 1: Map 1: Receiving Environment Catchments
Attachment 2: Map 2: Receiving Environment Surface Water Sampling Stations
Attachment 3: Site Wide WBM Inputs Update (In French)
Attachment 4: Site Wide WQM Inputs
Attachment 5: Receiving Environment Water Quality Summary

REFERENCES

Englobe 2023, Carte 1, Zone d'étude, stations d'échantillonnage et délimitation de la zone de mélange de l'effluent. Englobe.

Environnement et Changement Climatique Canada (ECCC). 2024. Historical climate data. Accessed January 2024. <https://climat.meteo.gc.ca/>

GMW 2024a. Depth of SN13. via email from Andréanne Boisvert (GMW). April 17, 2024.

GMW, 2024b. 2022-2023 Effluent flowrate.xlsx. via email from Maxime Baillargeon (GMW). May 7, 2024.

GMW, 2024c. OneDrive_2024-03-20.zip & Stations_conductivite.xlsx. via email from Maxime Baillargeon (GMW). March 19, 2024.

GMW 2024d. CAWL-DC-EV-2503-Water balance scenario table rev.01. via email from Maxime Belanger Roy (GMW) to Nathan Logan (WSP), Kristina Skeries (WSP), Francis Couture (GMW), Mélissa Tremblay (GMW). October 7, 2024.

Golder, 2022. Rapport de lithologie, dxf de design. Received from Andréanne Hamel on August 19, 2022.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). 2017. Estimation des débits d'étiage pour le Nord-du-Québec : Solution à court terme. 5 pages.

Ministère du Développement durable, Environnement et Parcs (MDDEP). 2012. Directive D019 sur l'industrie minière, Québec, mars 2012, 105 p. [En ligne].

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). 2025a. Critères de qualité de l'eau de surface, Critère pour la vie aquatique. Accessed May 8, 2025. [http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp].

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). 2025b. Questions and Comments. Windfall mining project by Windfall Mining Group. File 3214-14-059. April 2025.

Ministère de la Justice (MJ). 2023 REMMMD [Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants](#) (SOR/2002-222), Loi sur les Pêches, à jour le November 14, 2023.

Osisko, 2023. Chablis - Déshydratation de l'eau de table. Courriel reçu de Kim-Quyên Nguyêt le July 7, 2023.

WSP (WSP Canada Inc.). 2020. Addenda au plan d'étude de suivi initial des études de suivi des effets sur l'environnement projet minier du lac Windfall - January 2020.

WSP 2022. Rapport sectoriel - Climatologie et Hydrologie, Projet Windfall. Rapport 201-11330-19 novembre 2022.

WSP 2023a. Étude hydraulique – Évaluation des impacts de l'effluent sur le milieu récepteur en aval. Référence WSP : CA0004658.7070. Décembre 2023

WSP 2023b. Modèle de Qualité de l'Eau à l'Échelle du Site, Projet Windfall. Mémorandum Technique CAWL-RE-WM-0600-01. 15 décembre 2023.

WSP 2023c. Rapport sectoriel - Caractérisation géochimique des matériaux miniers - Projet Windfall. Rapport 201-11330-19. Mars 2023.

WSP 2023d. Rapport sectoriel - Eau de surface et sédiments, Projet Windfall. Rapport 201-11330-19. Février 2023.

WSP 2024a. Detailed Design Water Quality Report. WSP Reference # : CA0002449.5772/5400. CAWL-RE-WM-0617-0.

WSP 2024b. Programme de suivi hydrologique. WSP Reference # : CA0002449.5772/9210. CAWL-TM-VM-0616-0A.

WSP 2024c. Projet minier Windfall – Étude d'impact sur l'environnement. Réponses aux questions et commentaires – 1re série. Territoire d'Eeyou Istchee Baie-James. Rapport produit pour Groupe Minier Windfall. Référence WSP : CA0023271.9538. Appendix RQC123 - Environmental monitoring and follow-up program - Effluent monitoring.

WSP 2024d. Projet minier Windfall – Étude d'impact sur l'environnement. Réponses aux questions et commentaires – 1re série. Territoire d'Eeyou Istchee Baie-James. Rapport produit pour Groupe Minier Windfall. Référence WSP: CA0023271.9538. Appendix RQC124 - Environmental follow-up and monitoring program - Surface water.

WSP 2025. Bilan hydrique à l'échelle du site, Projet Windfall. Rapport CAWL-RE-WM-0601-AD Rapport Bilan Eau. April 11, 2025.

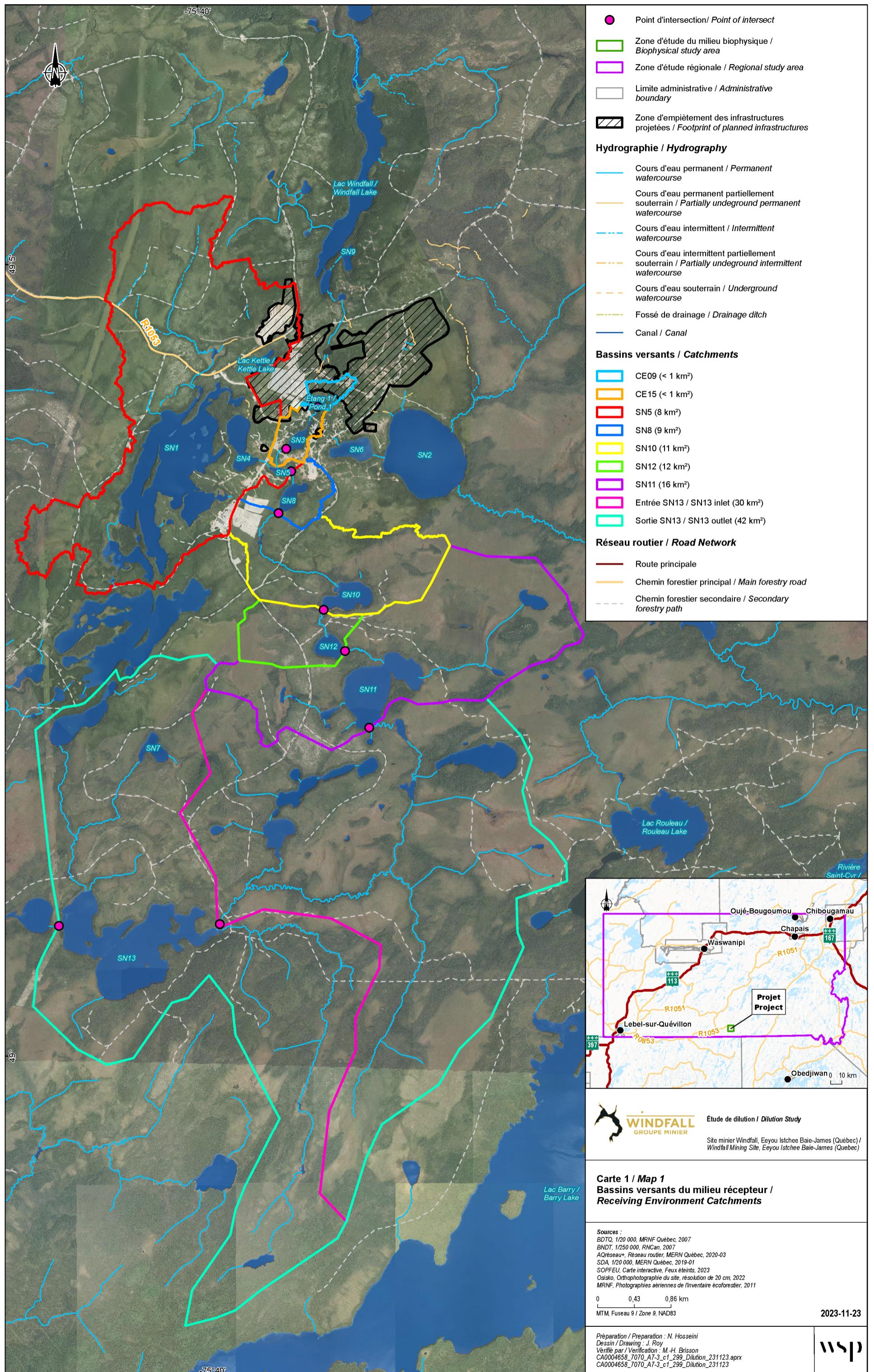
STUDY LIMITATIONS

WSP has prepared this report solely for the intended use by Windfall Mining Group (WWG) in accordance with the Professional Services Agreement. The recipient is solely responsible for the disclosure of any information contained in this report. The content and opinions of this report are based on comments and/or information available to WSP at the time of preparation. If a third party uses, relies on, or makes decisions in accordance with this report, that third party is solely responsible for such use, reliance or decisions. WSP accepts no liability for any damages, if any, suffered by any third party as a result of any decisions made or actions taken by such third party in reliance on this report. This limitation statement is considered an integral part of this report.

The original of this digital file will be retained by WSP for a period of at least 10 years. Since the digital file transmitted to the intended recipient is no longer under the control of WSP, its integrity cannot be assured. As such, WSP does not guarantee that changes will be made to this digital file after it has been transmitted to the recipient.

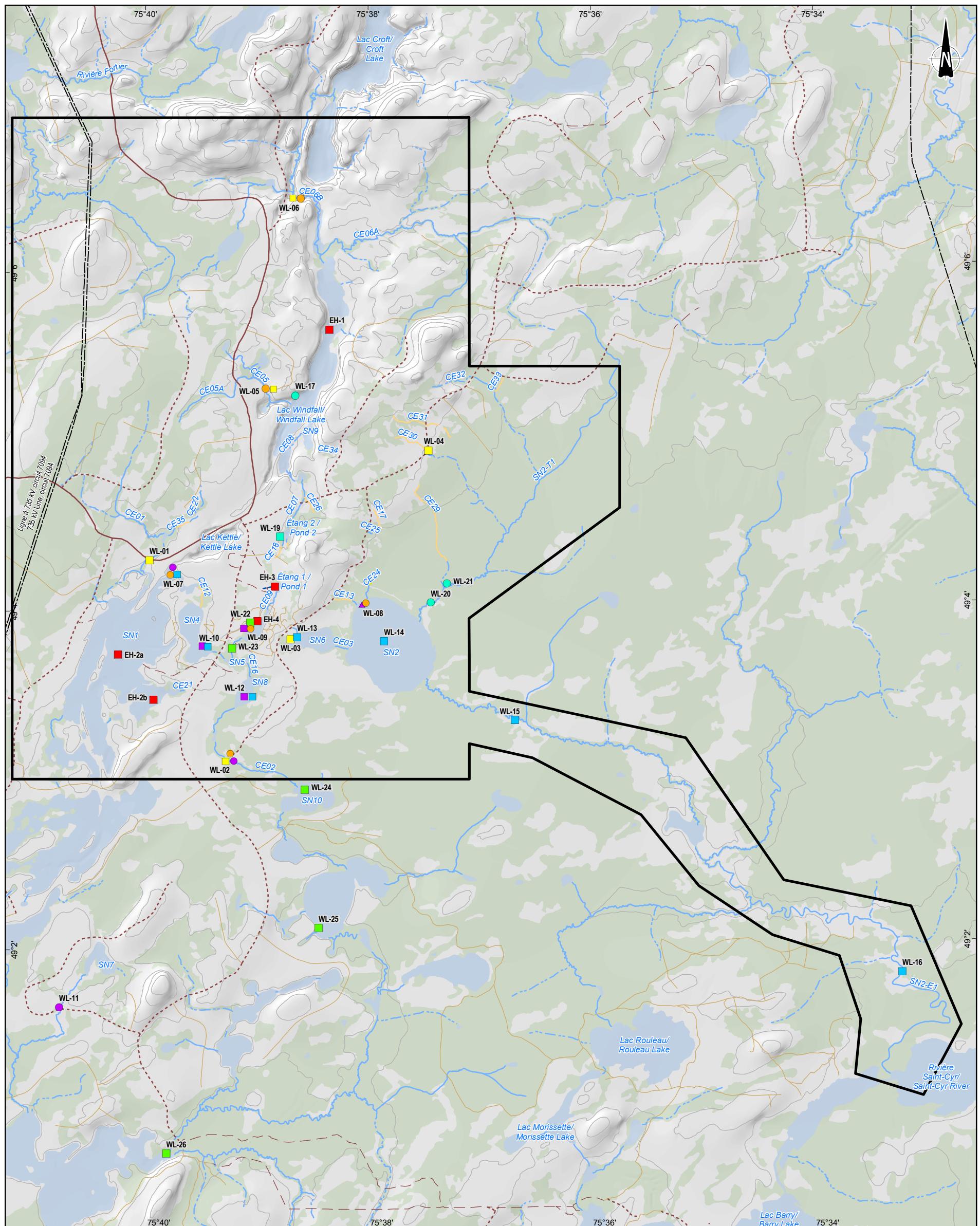
ATTACHMENT 1

**Map 1: Receiving Environment
Catchments**



ATTACHMENT 2

**Map 2:
Receiving Environment Surface
Water Sampling Stations**



Limite / Boundary

Zone d'inventaire / Inventory area

Hydrographie / Hydrography

- Cours d'eau permanent / Permanent watercourse
- Cours d'eau intermittent / Intermittent watercourse
- Cours d'eau souterrain ou partiellement souterrain / Underground or partially underground watercourse
- Fossé de drainage / Drainage ditch
- Canal / Canal
- Plan d'eau / Waterbody

Infrastructure / Infrastructure

- Ligne de transport d'énergie électrique / Electric power transmission line

Route / Road

- Route forestière secondaire / Secondary forest road
- Route forestière tertiaire / Tertiary forest road
- Sentier / Trail
- Chemin d'hiver / Winter road

Végétation / Vegetation

Milieu humide / Wetland

Station d'échantillonnage / Sampling station

Sédiments / Sediments

- ▲ 2017
- ▲ 2022

Eau de surface / Surface water

- 2015
- 2016
- 2017
- 2022

Eau de surface et sédiments / Surface water and sediments

- 2010
- 2015
- 2017
- 2021
- 2022
- 2023

OSIKO

MINIÈRE OSIKO
Projet minier Windfall - Cahier de terrain - Qualité de l'eau de surface et des sédiments
Windfall Mining Project - Field Notebook - Surface Water and Sediment Quality
Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 1 / Map 1
Stations d'échantillonnage de l'eau de surface et des sédiments, 2016-2023 / Surface Water and Sediments Sampling Stations, 2016-2023

Sources

BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
MERN, AQRéseau+, réseau routier
SIEF, MRNF Québec, 2012
Photo-interprétation de la végétation /
Photointerpretation of the vegetation, WSP, 2015 à 2021

0 425 850 m
MTM, Fuso 9, NAD83

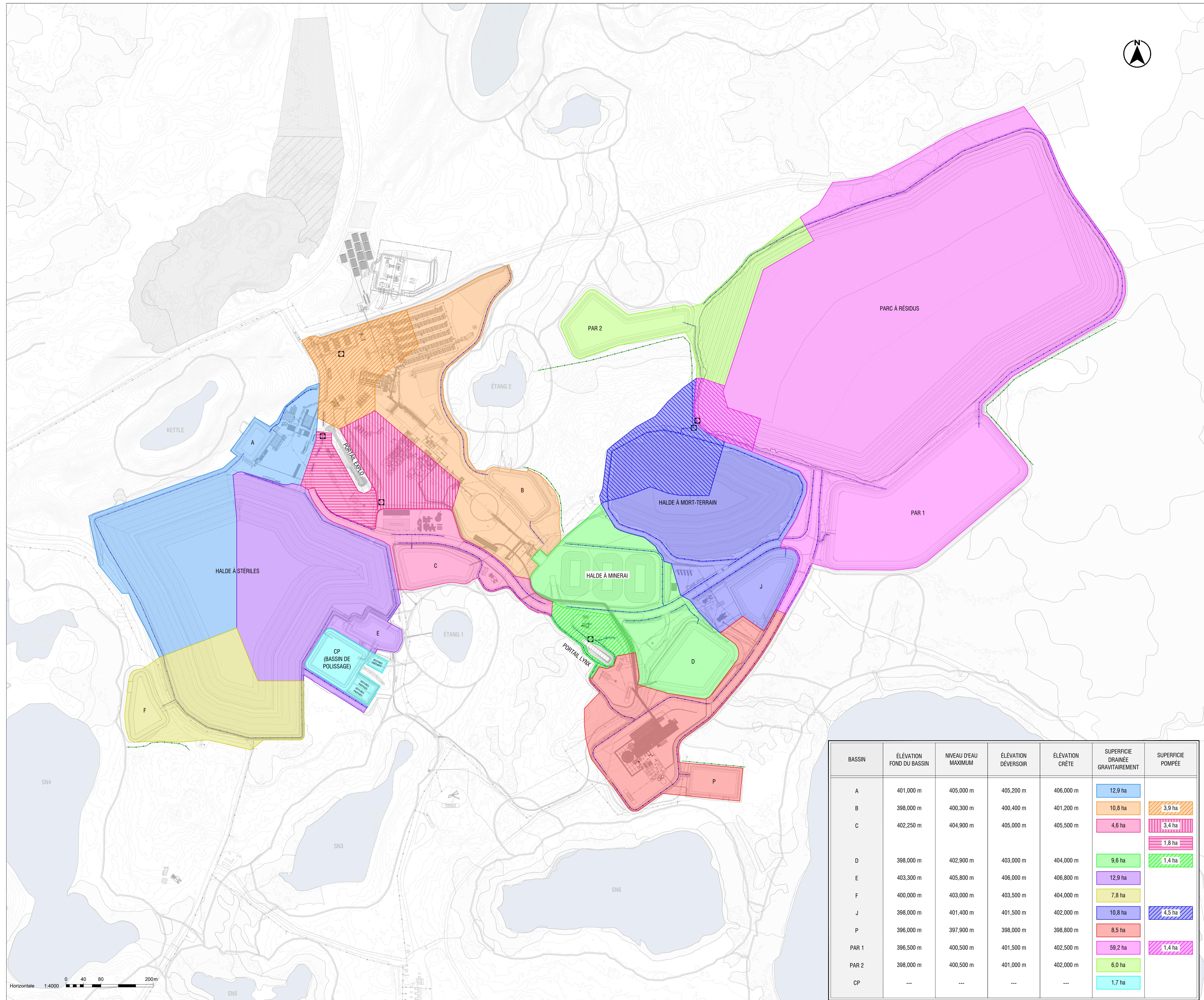
Préparée par / Preparation : L. Cartier
Dessinée par / Drawing : C. Thériault
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson
_201_11330_19_ctc1_252_Stations2023_20503.mxd

2023-05-03

WSP

ATTACHMENT 3

**Site Wide WBM Inputs Update
(In French)**



BASSIN	ÉLÉVATION FOND DU BASSIN	NIVEAU D'EAU MAXIMUM	ÉLÉVATION DÉVERSOIR	ÉLÉVATION CRÊTE	SUPERFICIE DRAINÉE GRAVITAIREMENT	SUPERFICIE POMPÉE
A	401,000 m	405,000 m	405,200 m	406,000 m	12,9 ha	
B	398,000 m	400,300 m	400,400 m	401,200 m	10,8 ha	3,9 ha
C	402,250 m	404,900 m	405,000 m	405,500 m	4,6 ha	3,4 ha
						1,8 ha
D	398,000 m	402,900 m	403,000 m	404,000 m	9,6 ha	1,4 ha
E	403,300 m	405,800 m	406,000 m	406,800 m	12,9 ha	
F	400,000 m	403,000 m	403,500 m	404,000 m	7,8 ha	
J	398,000 m	401,400 m	401,500 m	402,000 m	10,8 ha	4,5 ha
P	396,000 m	397,900 m	398,000 m	398,800 m	8,5 ha	
PAR 1	396,500 m	400,500 m	401,500 m	402,500 m	59,2 ha	1,4 ha
PAR 2	398,000 m	400,500 m	401,000 m	402,000 m	6,0 ha	
CP	---	---	---	---	1,7 ha	

The logo for WSP consists of the letters 'WSP' in a bold, red, sans-serif font. A red vertical bar is positioned to the right of the 'P', and a red curved bracket is positioned to the right of the 'P' and below the vertical bar, enclosing the 'P' and the vertical bar.

CONÇU :	RÉNATA BOILY, ing. OIQ #6030412	2025-07-15
DESSINÉ :	JASMINE BIBEAU, tech.	2025-07-15
PRÉPARÉ :	RÉNATA BOILY, ing. OIQ #6030412	2025-07-15
VÉRIFIÉ :	ELSA SORMAIN, ing. OIQ #5040590	2025-07-15
ÉCHELLE :	1:4000	DATE

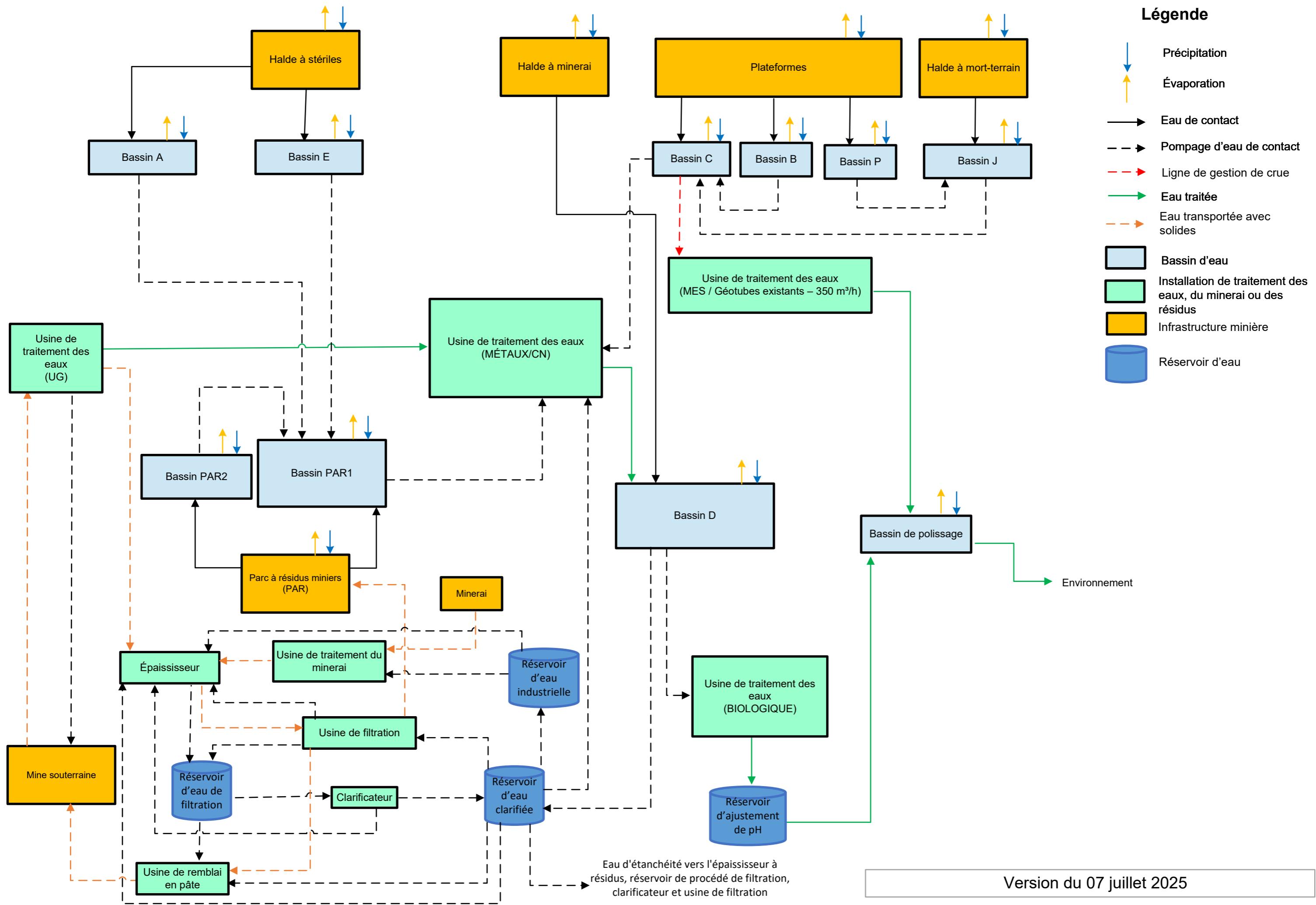
PROJET : **WINDFALL**

SOUS-PROJET : **INCÉNIERIE DE DÉTAIL**

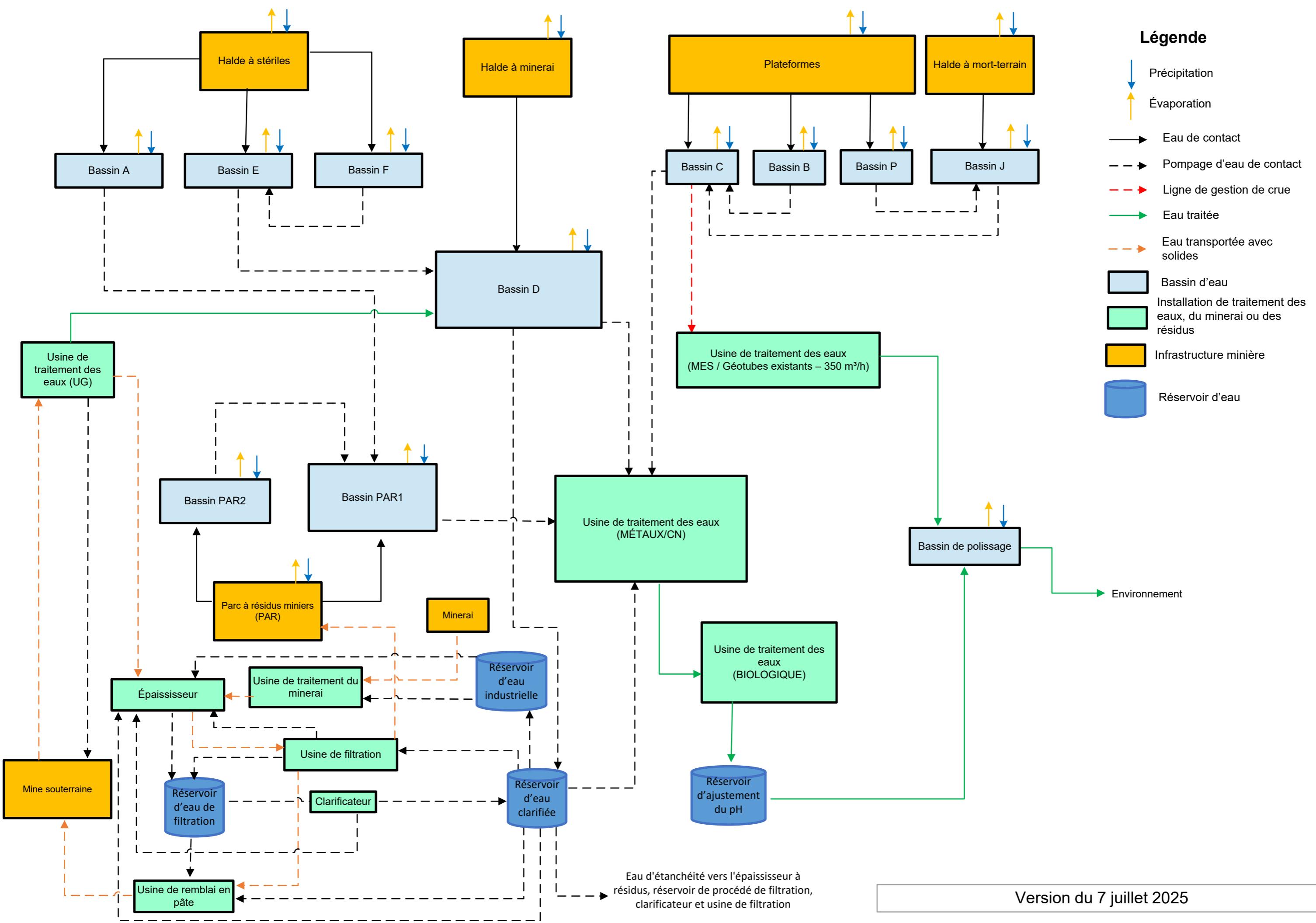
TITRE :
GESTION DES EAUX ET DES RÉSIDUS
GÉNÉRAL
GESTION DES EAUX DE SURFACE - PHASE OPÉRATION
VUE EN PLAN

NO. DESSIN
CAWL-801-G-0612-AC
CODE DE PROJET - SECTEUR - DISCIPLINE - NO. SÉQ - RÉV

Projet Windfall – Diagramme de flux – Phase 1



Projet Windfall – Diagramme de flux – Phase 2



ATTACHMENT 4

**Site Wide Water Quality Model
Inputs**

Terme source	Total des matières en suspension dans le bassin de polissage										
	Noms de matrice	I13 ppm	I2J ppm	I1P ppm	I1PYB ppm	I2P ppm	I1FRG ppm	S6 ppm	I3A ppm	V1 ppm	V2 ppm
Chlorure		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluorure		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sulfate		0.00018	0.00018	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0	0.00010	0.0001	0.00011
Azote Ammoniacal		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanure total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanure libre		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanure WAD		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanate		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thiocyanate		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitrate		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitrite		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aluminium		0.081	0.081	0.078	0.078	0.078	0.07	0.072	0.077	0.061	0.076
Antimoine		0.0000088	0.0000088	0.0000021	0.0000021	0.0000021	0.0000008	0.0000008	0.0000093	0.0000013	0.0000008
Arsenic		0.0003	0.0003	0.000064	0.000064	0.000064	0.000011	0.000002	0.00016	0.000026	0.000011
Baryum		0.000053	0.000053	0.000017	0.000017	0.000017	0.00002	0.000027	0.000024	0.000035	0.000013
Béryllium		0.00000012	0.00000012	0.0000001	0.0000001	0.0000001	0.00000018	7.0E-08	8.1E-08	0.00000012	0.00000016
Bismuth		0.000013	0.000013	0.000015	0.000015	0.000015	0.0000073	9.0E-08	0.000012	0.0000016	0.0000016
Bore		0.0000024	0.0000024	0.000001	0.000001	0.000001	0.0000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
Bromure		0	0	0	0	0	0.0000015	0.0000015	0	0.0000015	0.0000015
Cadmium		0.0000099	0.0000099	0.00000034	0.00000034	0.00000034	6.0E-08	2.0E-08	0.0000027	0.0000002	8.0E-08
Calcium		0.023	0.023	0.018	0.018	0.018	0.023	0.015	0.06	0.011	0.038
Chrome		0.000068	0.000068	0.000071	0.000071	0.000071	0.000068	0.000068	0.0003	0.000073	0.00013
Cobalt		0.000023	0.000023	0.000011	0.000011	0.000011	0.000024	0.000038	0.000014	0.0000073	0.000018
Cuivre		0.00033	0.00033	0.00011	0.00011	0.00011	0.00013	0.000035	0.00019	0.000089	0.000041
Fer		0.017	0.017	0.023	0.023	0.023	0.02	0.026	0.069	0.02	0.08
Lithium		0.00001	0.00001	0.000003	0.000003	0.000003	0.000018	0.000006	0.0000037	0.0000096	0.000035
Plomb		0.00011	0.00011	0.000047	0.000047	0.000047	0.0000026	0.0000081	0.00014	0.0000036	0.0000074
Magnésium		0.0073	0.0073	0.0089	0.0089	0.0089	0.0095	0.0098	0.049	0.007	0.022
Manganèse		0.00031	0.00031	0.00031	0.00031	0.00031	0.00042	0.00051	0.0013	0.00035	0.0012
Mercure		0.0000013	0.0000013	5.0E-08	5.0E-08	5.0E-08	5.0E-08	5.0E-08	0.00000033	6.5E-08	5.0E-08
Molybdène		0.0000034	0.0000034	0.000002	0.000002	0.000002	0.0000023	0.0000022	0.000005	0.0000028	0.0000007
Nickel		0.000042	0.000042	0.000098	0.000098	0.000098	0.0000094	0.0000032	0.000035	0.0000094	0.0000035
Phosphore		0.00063	0.00063	0.00038	0.00038	0.00038	0.00027	0.00029	0.0005	0.00013	0.00082
Potassium		0.017	0.017	0.024	0.024	0.024	0.024	0.027	0.0092	0.023	0.015
Sélénium		0.0000027	0.0000027	0.0000016	0.0000016	0.0000016	0.0000007	0.0000007	0.0000017	0.00000082	0.0000007
Argent		0.0000051	0.0000051	0.0000041	0.0000041	0.0000041	0.0000007	0.0000005	0.00000096	0.00000062	0.0000005
Sodium		0.035	0.035	0.014	0.014	0.014	0.0059	0.0031	0.01	0.0038	0.012
Strontium		0.000022	0.000022	0.000021	0.000021	0.000021	0.0000017	0.0000046	0.0000018	0.0000025	0.000003
Étain		0.000001	0.000001	0.0000005	0.0000005	0.0000005	0.0000005	0.0000005	0.0000015	0.0000024	0.000005
Tellure		0.000004	0.000004	0	0	0	0.0000001	0.0000001	0.0000028	0.00000066	0.000001
Thorium		0.0000016	0.0000016	0.0000039	0.0000039	0.0000039	0	0	0.0000003	0.0000014	0
Thallium		5.4E-08	5.4E-08	2.0E-08	2.0E-08	2.0E-08	8.0E-08	2.0E-08	2.6E-08	3.2E-08	4.0E-08
Titane		0.0018	0.0018	0.002	0.002	0.002	0.0018	0.0022	0.0038	0.0012	0.0067
Uranium		0.00000029	0.00000029	0.00000031	0.00000031	0.00000031	0.00000018	0.00000033	0.00000023	0.00000026	7.1E-08
Vanadium		0.000056	0.000056	0.000062	0.000062	0.000062	0.0000061	0.000056	0.0002	0.000057	0.00015
Tungstène		0.0000046	0.0000046	0.0000015	0.0000015	0.0000015	0	0	0.0000065	0.0000011	0
Zinc		0.001	0.001	0.000031	0.000031	0.000031	0.000072	0.000016	0.00032	0.000045	0.000088

Terme source	Stériles										
	Noms de matrice	I13	I2J	I1P	I1PYB	I2P	I1FRG	S6	I3A	V1	V2
Unités	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day
Chlorure	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.028	0.028	0.028	0.029	0.028	0.028
Fluorure	0.008	0.008	0.0081	0.0081	0.0081	0.0085	0.0082	0.0082	0.0084	0.0081	0.0081
Sulfate	0.39	0.39	0.61	0.61	0.31	0.17	1.4	1.4	1.1	0.37	0
Azote Ammoniacal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanure total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanure libre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanure WAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thiocyanate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitrate	0.0086	0.0086	0.0086	0.0086	0.0086	0.0086	0.00086	0.00086	0.0086	0.0086	0.0086
Nitrite	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.00043	0.00043	0.0043	0.0043	0.0043
Aluminium	0.0083	0.0083	0.0078	0.0078	0.011	0.0088	0.0037	0.0037	0.0068	0.0075	0.0075
Antimoine	0.0004	0.0004	0.0016	0.0016	0.0003	0.0015	0.00013	0.00013	0.00075	0.00025	0.00025
Arsenic	0.00016	0.00016	0.00061	0.00061	0.0031	0.0003	0.00021	0.00021	0.00038	0.00025	0.00025
Baryum	0.000029	0.000029	0.00004	0.00004	0.000074	0.0038	0.000087	0.000087	0.00012	0.000069	0.000069
Béryllium	0.00000092	0.00000092	0.00000093	0.00000093	0.00000095	0.00000097	0.000010	0.000010	0.0000095	0.0000094	0.0000094
Bismuth	0.0000012	0.0000012	0.0000027	0.0000027	0.0000096	0.000001	0.000014	0.000014	0.0000081	0.0000018	0.0000018
Bore	0.00028	0.00028	0.00027	0.00027	0.0016	0.00029	0.00027	0.00027	0.0005	0.00028	0.00028
Bromure	0.04	0.04	0.04	0.04	0.041	0.039	0.041	0.041	0.041	0.04	0.04
Cadmium	0.0000043	0.0000043	0.00000068	0.00000068	0.00000041	0.00000042	0.0000012	0.0000012	0.0000025	0.0000051	0.0000051
Calcium	0.66	0.66	0.76	0.76	0.4	0.6	0.51	0.51	1.1	0.76	0.76
Chrome	0.0000066	0.0000066	0.0000066	0.0000066	0.0000053	0.0000051	0.000011	0.000011	0.0000047	0.0000055	0.0000055
Cobalt	0.00000054	0.00000054	0.00000054	0.00000054	0.00000056	0.00000057	0.0000043	0.0000043	0.0000075	0.0000017	0.0000017
Cuivre	0.00006	0.00006	0.000059	0.000059	0.000047	0.000034	0.00015	0.00015	0.000043	0.000093	0.000093
Fer	0.00092	0.00092	0.00094	0.00094	0.00096	0.00091	0.001	0.001	0.00096	0.00094	0.00094
Lithium	0.00014	0.00014	0.000093	0.000093	0.000056	0.000043	0.00004	0.00004	0.00019	0.000069	0.000069
Plomb	0.000013	0.000013	0.0000013	0.0000013	0.0000014	0.0000013	0.0000048	0.0000048	0.0000077	0.0000014	0.0000014
Magnésium	0.045	0.045	0.052	0.052	0.2	0.17	0.056	0.056	0.12	0.089	0.089
Manganèse	0.0017	0.0017	0.0021	0.0021	0.0012	0.0013	0.0042	0.0042	0.002	0.0013	0.0013
Mercure	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000014	0.0000014	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013
Molybdène	0.0000021	0.0000021	0.0000029	0.0000029	0.0000017	0.0000099	0.000016	0.000016	0.000016	0.000003	0.000003
Nickel	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000014	0.0000014	0.0000014	0.0000014	0.0000014	0.0000014	0.0000014
Phosphore	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.00041	0.00039	0.00041	0.00041	0.00041	0.00041	0.00041
Potassium	0.097	0.097	0.15	0.15	0.08	0.17	0.022	0.022	0.079	0.12	0.12
Sélénium	0.0000094	0.0000094	0.0000016	0.0000016	0.0000068	0.0000039	0.00005	0.00005	0.00001	0.000016	0.000016
Argent	0.0000066	0.0000066	0.0000067	0.0000067	0.0000068	0.0000065	0.0000068	0.0000068	0.0000068	0.0000068	0.0000068
Sodium	0.044	0.044	0.029	0.029	0.027	0.046	0.007	0.007	0.035	0.03	0.03
Strontium	0.0017	0.0017	0.0016	0.0016	0.0013	0.0073	0.0016	0.0016	0.0021	0.0033	0.0033
Étain	0.0000081	0.0000081	0.0000081	0.0000081	0.000012	0.0000076	0.0000083	0.0000083	0.0000087	0.0000083	0.0000083
Tellure	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000014	0.0000013	0.0000014	0.0000014	0.0000014	0.0000013	0.0000013
Thorium	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000014	0.0000013	0.0000014	0.0000014	0.0000014	0.0000013	0.0000013
Thallium	0.00000067	0.00000067	0.00000067	0.00000067	0.00000068	0.00000007	0.00000068	0.00000068	0.00000069	0.00000068	0.00000068
Titane	0.000001	0.000001	0.0000010	0.0000010	0.0000069	0.0000065	0.0000071	0.0000071	0.0000069	0.0000007	0.0000007
Uranium	0.0000022	0.0000022	0.0000065	0.0000065	0.000008	0.0000017	0.000013	0.000013	0.0000011	0.0000032	0.0000032
Vanadium	0.0000015	0.0000015	0.0000019	0.0000019	0.0000019	0.0000021	0.0000062	0.0000062	0.0000029	0.0000088	0.0000088
Tungstène	0.0000053	0.0000053	0.0000013	0.0000013	0.0000011	0.000002	0.0000054	0.0000054	0.0000098	0.0000083	0.0000083
Zinc	0.00027	0.00027	0.00027	0.00027	0.00027	0.00026	0.00028	0.00028	0.00027	0.00027	0.00027

Terme source	Matériaux Minéralisés																		
	Noms de matrice	Matériaux Minéralisés																	
		BCT	CA1	CA2	CAE	FZN	LHW	LSW	LX4	LXM	MAL	TLM	TLX	TP8	UDD	WFN	Z27		
Unités		mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day	mg/Kg/day
Chlorure		0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0	0.026	0.026	0.026	
Fluorure		0.0076	0.0077	0.0077	0.0077	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0	0.0083	0.0076	0.0076	0.0076	
Sulfate		2.8	2.2	2.2	2.2	2.8	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0	0.83	2.8	2.8		
Azote Ammoniacal		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cyanure total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cyanure libre		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cyanure WAD		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cyanate		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Thiocyanate		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nitrate		0.0086	0.0086	0.0086	0.0086	0.0086	0.0086	0.0086	0.0086	0.0086	0.0086	0.0086	0.0086	0	0.0086	0.0086	0.0086	0.0086	
Nitrite		0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	
Aluminium		0.00039	0.0023	0.0023	0.0023	0.00039	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0.0076	0	0.0074	0.00039	0.00039	0.00039	
Antimoine		0.00016	0.0012	0.0012	0.0012	0.00016	0.00029	0.00029	0.00029	0.00029	0.00029	0.00029	0.00029	0	0.0018	0.00016	0.00016	0.00016	
Arsenic		0.00014	0.00057	0.00057	0.00057	0.00014	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0	0.00035	0.00014	0.00014	0.00014	
Baryum		0.000094	0.00069	0.00069	0.00069	0.000094	0.00011	0.00011	0.00011	0.00011	0.00011	0.00011	0.00011	0	0.000031	0.000094	0.000094	0.000094	
Béryllium		0.00000091	0.0000009	0.0000009	0.0000009	0.00000091	0.00000088	0.00000088	0.00000088	0.00000088	0.00000088	0.00000088	0.00000088	0	0.000009	0.0000091	0.00000091	0.00000091	
Bismuth		0.00000089	0.0000011	0.0000011	0.0000011	0.00000089	0.00000088	0.00000088	0.00000088	0.00000088	0.00000088	0.00000088	0.00000088	0	0.000028	0.0000089	0.00000089	0.00000089	
Bore		0.00026	0.00038	0.00038	0.00038	0.00026	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0	0.00064	0.00026	0.00026	0.00026	
Bromure		0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0	0.038	0.038	0.038	0.038	
Cadmium		0.000049	0.000061	0.000061	0.000061	0.000049	0.0000063	0.0000063	0.0000063	0.0000063	0.0000063	0.0000063	0.0000063	0	0.000033	0.000049	0.000049	0.000049	
Calcium		1.7	1.5	1.5	1.5	1.7	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0	0.83	1.7	1.7	1.7	
Chrome		0.0000088	0.00001	0.00001	0.00001	0.0000088	0.0000038	0.0000038	0.0000038	0.0000038	0.0000038	0.0000038	0.0000038	0	0.000042	0.000088	0.000088	0.000088	
Cobalt		0.000037	0.00002	0.00002	0.00002	0.000037	0.0000055	0.0000055	0.0000055	0.0000055	0.0000055	0.0000055	0.0000055	0	0.0000056	0.000037	0.000037	0.000037	
Cuivre		0.00025	0.0002	0.0002	0.0002	0.00025	0.000059	0.000059	0.000059	0.000059	0.000059	0.000059	0.000059	0	0.00011	0.00025	0.00025	0.00025	
Fer		0.001	0.00091	0.00091	0.00091	0.001	0.00088	0.00088	0.00088	0.00088	0.00088	0.00088	0.00088	0	0.0009	0.001	0.001	0.001	
Lithium		0.000052	0.00016	0.00016	0.00016	0.000052	0.000064	Cyanate	0.000064	0.000064	0.000064	0.000064	0.000064	0	0.000064	0.000052	0.000052	0.000052	
Plomb		0.0000013	0.0000038	0.0000038	0.0000038	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0	0.000014	Antimony	0.0000013	0.0000013	
Magnésium		0.28	0.27	0.27	0.27	0.28	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0	0.038	0.28	0.28	0.28	
Manganèse		0.019	0.0075	0.0075	0.0075	0.019	0.00087	0.00087	0.00087	0.00087	0.00087	0.00087	0.00087	0	0.0019	0.019	0.019	0.019	
Mercure		0.0000025	0.0000013	0.0000013	0.0000013	0.0000025	0.0000012	0.0000012	0.0000012	0.0000012	0.0000012	0.0000012	0.0000012	0	0.0000013	0.0000025	0.0000025	0.0000025	
Molybdène		0.0000078	0.000057	0.000057	0.000057	0.0000078	0.000026	0.000026	0.000026	0.000026	0.000026	0.000026	0.000026	0	0.000061	0.000078	0.000078	0.000078	
Nickel		0.00019	0.00026	0.00026	0.00026	0.00019	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0.00013	0	0.00014	0.00019	0.00019	0.00019	
Phosphore		0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	0	0.00038	0.00038	0.00038	0.00038	
Potassium		0.061	0.1	0.1	0.1	0.061	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0	0.11	0.061	0.061	0.061	
Sélénium		0.000069	0.00022	0.00022	0.00022	0.000069	0.000025	0.000025	0.000025	0.000025	0.000025	0.000025	0.000025	0	0.00005	0.000069	0.000069	0.000069	
Argent		0.0000064	0.0000064	0.0000064	0.0000064	0.0000064	0.0000063	0.0000063	0.0000063	0.0000063	0.0000063	0.0000063	0.0000063	0	0.0000064	0.0000064	0.0000064	0.0000064	
Sodium		0.015	0.017	0.017	0.017	0.015	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0	0.017	0.015	0.015	0.015	
Strontium		0.0022	0.015	0.015	0.015	0.0022	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0	0.0017	0.0022	0.0022	0.0022	
Étain		0.0000077	0.0000077	0.0000077	0.0000077	0.0000077	0.0000082	0.0000082	0.0000082	0.0000082	0.0000082	0.0000082	0.0000082	0	0.0000083	0.0000077	0.0000077	0.0000077	
Tellure		0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.00014	0.00014	0.00014	0.00014	0.00014	0.00014	0.00014	0	0.000014	0.000013	0.000013	0.000013	
Thorium		0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	
Thallium		0.00000064	0.00000065	0.00000065	0.00000065	0.00000064	0.00000063	0.00000063	0.00000063	0.00000063	0.00000063	0.00000063	0.00000063	0	0.00000065	0.00000064	0.00000064	0.00000064	
Titane		0.0000064	0.00001	0.00001	0.00001	0.000064	0.000064	0.000064	0.000064	0.000064	0.000064	0.000064	0.000064	0	0.000069	0.000064	0.000064	0.000064	
Uranium		0.0000021	0.0000023	0.0000023	0.0000023	0.0000021	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0	0.0000074	0.0000021	0.0000021	0.0000021	
Vanadium		0.0000013	0.0000026	0.0000026	0.0000026	0.0000013	0.000024	0.000024	0.000024	0.000024	0.000024	0.000024	0.000024	0	0.0000024	0.0000013	0.0000013	0.0000013	
Tungstène		0.0000026	0.0000038	0.0000038	0.0000038	0.0000026	0.0000064	0.0000064	0.0000064	0.0000064	0.0000064	0.0000064	0.0000064	0	0.0000077	0.0000026	0.0000026	0.0000026	
Zinc																			

Terme source	Premier rinçage des résidus					Résidus à long terme					Résidus NAG	Eau du site	Ruisseaulement des routes	Abattant la poussière	Eau de proceed			Eaux souterraines du site	Mort terrain
	Noms de matrice	Lynx 4	Lynx Main	Triple Lynx	Underdog	Zone 27 + Caribou	Lynx 4	Lynx Main	Triple Lynx	Underdog	Zone 27 + Caribou				CND 4-1	CND 1	CND 2-2		
Unités	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
Chlorure	2.0	0.65	2.0	0.25	0.55	0.45	0.4	1.7	0.4	0.2	2.0	0.75	0.028	0.25	31	23	38	3.4	20
Fluorure	0.06	0.065	0.06	0.06	0.085	0.06	0.09	0.06	0.06	0.06	0.19	0.023	0.0082	0	0.46	0.22	0.25	0.1	0.06
Sulfate	30	180	73	140	275	88	130	69	87	27	910	3.6	0.97	0	3400	2900	1700	15	20
Azote Ammoniacal	0.3	0.3	0.45	0.25	0.25	0.3	0.1	0.4	0.1	0.1	0	0.023	0	0	3.6	1.9	2.6	0.03	0
Cyanure total	0.18	0.015	0.015	0.01	0.01	0.09	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.003	0	0	0.95	1.9	0.69	0.003	0
Cyanure libre	0.025	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanure WAD	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.005	0	0	0	0	0.01	1.5	0.1	0	0
Cyanate	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0	0	0	0	420	350	290	0.05	0
Thiocyanate	0.95	0.2	0.75	0.3	0.2	1.2	0.2	0.8	0.3	0.2	0	0	0	0	46	35	97	0.17	0
Nitrate	0	0.33	0	0.33	0.33	0	0.06	0	0.006	0.006	0	0.026	0.00086	0	0.6	14	16	0.025	6.0
Nitrite	0	0.17	0	0.17	0.17	0	0.03	0	0.003	0.003	0	0.02	0.00043	0	0.45	0.3	0.3	0.02	3.0
Aluminium	0.019	0.012	0.021	0.014	0.007	0.007	0.011	0.017	0.008	0.001	6.2	0.051	0.0068	0	0.058	0.049	0.016	0.01	0.23
Antimoine	0.0042	0.0038	0.0009	0.0037	0.002	0.0017	0.0015	0.00095	0.0025	0.0005	0.0012	0.000026	0.00019	0	0.16	0.29	0.21	0.001	0.0009
Arsenic	0.0042	0.0006	0.0023	0.00045	0.0009	0.0013	0.0005	0.0016	0.0004	0.0002	0.008	0.00031	0.00019	0	0.026	0.071	0.014	0.0014	0.0002
Baryum	0.00064	0.0031	0.0023	0.0018	0.0066	0.0011	0.0018	0.0023	0.001	0.0007	0.097	0.0059	0.00012	0	0.35	0.21	0.065	0.057	0.0021
Béryllium	0.000007	0.000007	0.000007	0.000007	0.000007	0.000007	0.000007	0.000007	0.000007	0.000007	0.0008	0.00001	0.0000097	0	0.000007	0.000043	0.000007	0.0004	0.000013
Bismuth	0.00003	0.000007	0.00001	0.000008	0.000007	0.00001	0.000007	0.000001	0.000007	0.000007	0.00001	0.001	0.0000013	0	0.00004	0.00002	0.00001	0.00025	0.00001
Bore	0.003	0.004	0.002	0.003	0.008	0.003	0.0025	0.002	0.002	0.002	0.097	0.0019	0.00028	0	0.081	0.073	0.032	0.02	0.11
Bromure	0.3	1.7	0.3	1.7	1.7	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0.1	0.041	0	3.0	0.4	3.0	0.1	30
Cadmium	0.0014	0.000007	0.000008	0.00002	0.00013	0.0013	0.000075	0.000016	0.000057	0.000017	0.046	0.0000076	0.0000012	0	0.00027	0.00035	0.00039	0.0002	0.000007
Calcium	20	77	23	70	94	31	53	21	34	17	125	4.3	0.58	0.13	452	393	443	40	0.71
Chrome	0.00028	0.00005	0.00008	0.000035	0.00006	0.00014	0.00007	0.00008	0.00008	0.00003	0.15	0.0002	0.000011	0	0.0059	0.0044	0.0015	0.0005	0.00071
Cobalt	0.006	0.00069	0.00023	0.00021	0.0012	0.0054	0.00027	0.0002	0.00022	0.00013	0.14	0.000043	0.0000029	0	0.11	0.047	0.14	0.0005	0.00023
Cuivre	0.97	0.0011	0.00095	0.001	0.0016	0.55	0.00075	0.00095	0.00097	0.00006	1.9	0.0002	0.00009	0	0.43	0.35	0.04	0.00084	0.0013
Fer	2.5	0.0075	0.007	0.007	0.007	0.39	0.007	0.007	0.007	0.007	29	0.68	0.00098	0	0.09	0.12	0.15	0.12	0.12
Lithium	0.0003	0.0013	0.00065	0.0008	0.0025	0.0007	0.00095	0.00055	0.0006	0.0003	0.013	0.001	0.000044	0	0.003	0.0048	0.0019	0.01	0.0006
Plomb	0.2	0.000075	0.00012	0.00007	0.00003	0.0098	0.00005	0.000095	0.00009	0.00001	0.88	0.00023	0.0000048	0	0.0002	0.0011	0.0037	0.0001	0.00009
Magnésium	1.5	9.0	1.9	1.5	15	7.9	9.0	2.3	1.3	1.4	40	0.99	0.068	0	5.5	3.5	5.5	16	0.19
Manganèse	0.14	0.056	0.012	0.038	0.16	0.14	0.034	0.016	0.026	0.022	3.4	0.018	0.0021	0	0.066	0.021	0.053	0.19	0.0086
Mercure	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.000005	0.00001	0.000002	0.0000014	0	0.0016	0.00001	0.00001	0.0000013	0.00001
Molybdène	0.0014	0.0012	0.0011	0.00075	0.0011	0.0017	0.00065	0.0011	0.0009	0.00013	0.0086	0.000049	0.0000016	0	0.16	0.23	0.083	0.002	0.00012
Nickel	0.089	0.0004	0.00045	0.0004	0.0011	0.066	0.0001	0.0005	0.0002	0.0001	0.25	0.000017	0.0000014	0	0.02	0.82	0.0093	0.001	0.0005
Phosphore	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.012	0.0095	0.00041	0	0.003	0.035	0.004	0.012	0
Potassium	0.65	4.3	0.97	2.6	4.1	0.6	1.3	0.67	0.41	0.16	3.6	0.21	0.028	0.016	35	26	35	0.59	0.32
Séléinium	0.00053	0.0014	0.00074	0.00055	0.0017	0.0007	0.0013	0.00069	0.00033	0.00008	0.015	0.00005	0.000039	0	0.022	0.07	0.027	0.001	0.00007
Argent	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.0011	0.000003	0.0000068	0	0.0088	0.0006	0.00035	0.0001	0.00005	
Sodium	4.5	8.2	13	3.5	7.4	1.6	1.2	8.6	0.28	0.01	1.4	0.91	0.014	0.0079	1350	685	590	2.0	8.8
Strontium	0.023	0.13	0.031	0.086	0.1	0.025	0.089	0.031	0.035	0.01	0.17	0.012	0.0021	0	1.6	0.88	0.69	0.076	0.0031
Étain	0.00025	0.00012	0.00011	0.00015	0.00019	0.00008	0.00006	0.000065	0.00006	0.00006	0.0022	0.005	0.0000082	0	0.0002	0.00028	0.0001	0.001	0.00006
Tellure	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0021	0.003	0.0000014	0	0.0003	0.0013	0.0001	0.001	0.0001
Thorium	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0042	0	0.0000014	0	0.0002	0.0016	0.0001	0.001	0.0001
Thallium	0.000005	0.000007	0.0000055	0.000005	0.000005	0.0000055	0.000005	0.000005	0.000005	0.000005	0.00012	0.0009	0.0000068	0	0.000005	0.0016	0.000015	0.002	0.000005
Titane</																			

ATTACHMENT 5

Receiving Environment Water Quality Results

Parameter	Units	EDO	Etang 1		SN3		SN5		SN8		SN10		SN12		SN11		SN13	
			CVAC	Result	CVAC	Result	CVAC	Result	CVAC	Result	CVAC	Result	CVAC	Result	CVAC	Result	CVAC	Result
Chloride	mg/L	120	120	61	120	84	120	103	120	86	120	53	120	35	120	21	120	6.3
Fluoride	mg/L	1.6	3.1	0.25	3.1	0.25	3.1	0.26	3.1	0.25	2.9	0.18	2.8	0.15	2.6	0.093	2.2	0.027
Sulphate	mg/L	-	2053	1322	2032	1345	2029	1372	2233	1171	1854	769	1553	609	1142	366	500	105
Ammonia	mg-N/L	2-4.6	4.5	1.7	4.5	1.9	4.5	2.0	4.5	2.1	4.5	1.8	4.5	1.5	4.5	1.1	4.5	0.35
Total Cyanide	mg/L	-	-	0.44	-	0.51	-	0.53	-	0.5	-	0.4	-	0.34	-	0.26	-	0.084
Free Cyanide	mg/L	0.005	0.005	0.0015	0.005	0.001	0.005	0.001	0.005	0.0007	0.005	0.00047	0.005	0.00042	0.005	0.0004	0.005	0.00012
WAD Cyanide	mg/L	-	-	0.7	-	0.72	-	0.73	-	0.63	-	0.42	-	0.33	-	0.2	-	0.059
CNO	mg/L	-	-	17	-	19	-	20	-	19	-	15	-	13	-	10.0	-	3.1
CNS	mg/L	-	-	3.8	-	4.3	-	4.5	-	4.3	-	3.4	-	2.9	-	2.2	-	0.7
Nitrate	mg-N/L	3.0	3.0	107	3.0	109	3.0	112	3.0	97	3.0	65	3.0	52	3.0	32	3.0	9.8
Nitrite	mg-N/L	0.02	0.2	0.13	0.2	0.13	0.2	0.16	0.2	0.1	0.16	0.054	0.2	0.048	0.2	0.04	0.074	0.027
Aluminum	mg/L	0.41	-	0.38	-	0.44	-	0.46	-	0.5	-	0.44	-	0.38	-	0.3	-	0.12
Antimony	mg/L	-	0.24	0.13	0.24	0.13	0.24	0.14	0.24	0.12	0.24	0.077	0.24	0.061	0.24	0.036	0.24	0.01
Arsenic	mg/L	0.021	0.15	0.0016	0.15	0.0018	0.15	0.0019	0.15	0.0018	0.15	0.0016	0.15	0.0014	0.15	0.0011	0.15	0.00048
Barium	mg/L	-	3.1	0.16	3.2	0.16	3.2	0.16	2.9	0.14	2.1	0.1	1.7	0.083	1.1	0.053	0.35	0.02
Beryllium	mg/L	-	0.02	0.00043	0.021	0.00045	0.023	0.00047	0.02	0.00043	0.08	0.0003	0.056	0.00025	0.029	0.00016	0.0048	0.000053
Bismuth	mg/L	-	-	0.00053	-	0.00086	-	0.00098	-	0.0012	-	0.0013	-	0.0013	-	0.0014	-	0.0012
Boron	mg/L	5.0	5.0	0.054	5.0	0.12	5.0	0.15	5.0	0.18	5.0	0.097	5.0	0.064	5.0	0.033	5.0	0.011
Bromide	mg/L	-	-	2.3	-	1.7	-	1.6	-	1.4	-	1.1	-	0.98	-	0.75	-	0.25
Cadmium	mg/L	0.00007	0.001	0.000063	0.001	0.000071	0.001	0.000075	0.00043	0.000073	0.00081	0.000061	0.00069	0.000054	0.00047	0.00044	0.00023	0.000018
Calcium	mg/L	-	-	231	-	235	-	239	-	213	-	151	-	122	-	83	-	28
Chromium	mg/L	0.018	0.21	0.004	0.4	0.0035	0.38	0.0036	0.36	0.0035	0.26	0.0026	0.22	0.0023	0.15	0.0019	0.069	0.00075
Cobalt	mg/L	-	0.1	0.05	0.1	0.049	0.1	0.05	0.1	0.047	0.1	0.032	0.1	0.026	0.1	0.016	0.1	0.0049
Copper	mg/L	0.0018	0.043	0.0063	0.043	0.0071	0.044	0.0075	0.038	0.0071	0.033	0.0058	0.027	0.005	0.018	0.004	0.0079	0.0014
Iron	mg/L	1.3	1.3	0.95	1.3	0.83	1.3	0.82	1.3	0.68	1.3	0.5	1.3	0.46	1.3	0.46	1.3	0.75
Lithium	mg/L	-	0.44	0.013	0.44	0.013	0.44	0.014	0.44	0.012	0.44	0.0087	0.44	0.0073	0.44	0.0049	0.44	0.0021
Lead	mg/L	0.00028	0.035	0.0098	0.034	0.0011	0.035	0.0011	0.032	0.0011	0.021	0.00094	0.016	0.0082	0.0082	0.00066	0.0025	0.00025
Magnesium	mg/L	-	-	18	-	24	-	26	-	23	-	14	-	12	-	7.9	-	3.2
Manganese	mg/L	0.36	9.1	0.21	9.5	0.23	9.7	0.23	9.2	0.23	7.0	0.17	5.9	0.14	4.2	0.099	0.58	0.052
Mercury	mg/L	0.0000013	0.00091	0.000054	0.00091	0.000059	0.00091	0.000061	0.00091	0.000063	0.00091	0.000052	0.00091	0.000044	0.00091	0.000034	0.00091	0.000012
Molybdenum	mg/L	-	3.2	0.11	3.2	0.11	3.2	0.11	3.2	0.094	3.2	0.061	3.2	0.049	3.2	0.029	3.2	0.0081
Nickel	mg/L	0.01	0.24	0.0068	0.24	0.0077	0.24	0.008	0.21	0.0076	0.17	0.0056	0.14	0.0049	0.094	0.0036	0.037	0.0012
Phosphorous	mg/L	0.03	-	0.03	-	0.032	-	0.033	-	0.032	-	0.028	-	0.026	-	0.028	-	0.023
PO4	mg/L	-	-	0.057	-	0.059	-	0.061	-	0.058	-	0.041	-	0.034	-	0.021	-	0.0059
Potassium	mg/L	-	-	15	-	15	-	15	-	14	-	9.8	-	8.0	-	5.6	-	1.8
Selenium	mg/L	0.005	0.005	0.033	0.005	0.033	0.005	0.034	0.005	0.029	0.005	0.019	0.005	0.015	0.005	0.009	0.005	0.0025
Silver	mg/L	0.0001	0.00010	0.000063	0.00010	0.000072	0.00010	0.000075	0.00010	0.000072	0.00010	0.00006	0.00010	0.000052	0.00010	0.000042	0.00010	0.000015
Sodium	mg/L	-	-	401	-	386	-	392	-	364	-	250	-	199	-	125	-	37
Strontium	mg/L	-	21	0.55	21	1.1	21	1.4	21	1.1	21	0.61	21	0.41	21	0.21	21	0.07
Tin	mg/L	-	-	0.0023	-	0.0025	-	0.0028	-	0.0031	-	0.0033	-	0.0032	-	0.0035	-	0.0029
Tellurium	mg/L	-	-	0.0017	-	0.0017	-	0.0018	-	0.0019	-	0.002	-	0.0019	-	0.0021	-	0.0017
Thorium	mg/L	-	-	0.0018	-	0.0019	-	0.0019	-	0.0017	-	0.0011	-	0.00087	-	0.00052	-	0.00015
Thallium	mg/L	-	0.0072	0.0028	0.0072	0.0029	0.0072	0.003	0.0072	0.0027	0.0072	0.0021	0.0072	0.0018	0.0072	0.0015	0.0072	0.0012
Titanium	mg/L	-	-	0.026	-	0.028	-	0.029	-	0.03	-	0.024	-	0.021	-	0.016	-	0.0062
Uranium	mg/L	-	0.014	0.0018	0.014	0.0019	0.014	0.0019	0.014	0.0018	0.014	0.0013	0.014	0.0011	0.014	0.00066	0.014	0.0002
Vanadium	mg/L	-	0.012	0.003	0.012	0.0031	0.012	0.0033	0.012	0.0029	0.012	0.0022	0.012	0.0018	0.012	0.0013	0.012	0.00048
Tungsten	mg/L	-	-	0.014	-	0.015	-	0.015	-	0.013	-	0.0084	-	0.0067	-	0.004	-	0.0011
Zinc	mg/L	0.024	0.54	0.0043	0.54	0.0049	0.56	0.0051	0.3	0.0052	0.42	0.0045	0.35	0.0041	0.22	0.0036	0.038	0.0024

Notes:

Values exceeding the EDO criteria are indicated with grey highlighting.

Values exceeding the station specific CVAC are shown with bolded and underlined formatting.

Parameter	Units	EDO	Étang 1		SN3		SN5		SN8		SN10		SN12		SN11		SN13	
			CVAC		Result		CVAC		Result		CVAC		Result		CVAC		Result	
			CVAC	Result	CVAC	Result	CVAC	Result	CVAC	Result	CVAC	Result	CVAC	Result	CVAC	Result	CVAC	Result
Chloride	mg/L	120	120	41	120	83	120	101	120	80	120	46	120	32	120	17	120	5.4
Fluoride	mg/L	1.6	3.1	0.23	3.1	0.23	3.1	0.23	3.0	0.21	2.8	0.14	2.6	0.11	2.5	0.074	2.1	0.022
Sulphate	mg/L	-	1975	1223	1958	1159	1954	1123	1899	942	1367	535	1225	443	878	296	500	88
Ammonia	mg-N/L	2-4.6	4.5	1.6	4.5	1.8	4.5	1.8	4.5	1.9	4.5	1.6	4.5	1.3	4.5	0.91	4.5	0.31
Total Cyanide	mg/L	-	-	0.44	-	0.48	-	0.48	-	0.44	-	0.34	-	0.27	-	0.21	-	0.074
Free Cyanide	mg/L	0.005	0.005	0.001	0.005	0.00086	0.005	0.00072	0.005	0.00056	0.005	0.00042	0.005	0.00037	0.005	0.00034	0.005	0.00011
WAD Cyanide	mg/L	-	-	0.65	-	0.62	-	0.61	-	0.52	-	0.3	-	0.25	-	0.16	-	0.047
CNO	mg/L	-	-	16	-	18	-	18	-	16	-	13	-	10	-	7.9	-	2.7
CNS	mg/L	-	-	3.7	-	4.0	-	4.0	-	3.7	-	2.9	-	2.3	-	1.8	-	0.62
Nitrate	mg-N/L	3.0	3.0	99	3.0	95	3.0	92	3.0	80	3.0	46	3.0	38	3.0	25	3.0	7.7
Nitrite	mg-N/L	0.02	0.14	0.055	0.2	0.13	0.2	0.15	0.2	0.098	0.2	0.048	0.062	0.039	0.18	0.032	0.059	0.025
Aluminum	mg/L	0.41	-	0.38	-	0.42	-	0.43	-	0.45	-	0.39	-	0.34	-	0.26	-	0.11
Antimony	mg/L	-	0.24	0.12	0.24	0.12	0.24	0.11	0.24	0.094	0.24	0.053	0.24	0.044	0.24	0.029	0.24	0.0085
Arsenic	mg/L	0.021	0.15	0.0015	0.15	0.0017	0.15	0.0017	0.15	0.0016	0.15	0.0013	0.15	0.0011	0.15	0.00092	0.15	0.00045
Barium	mg/L	-	2.9	0.15	3.0	0.14	2.8	0.14	2.5	0.12	1.5	0.077	1.2	0.062	0.85	0.043	0.3	0.017
Beryllium	mg/L	-	0.019	0.00042	0.018	0.0004	0.018	0.00041	0.1	0.00036	0.05	0.00024	0.036	0.00019	0.019	0.00013	0.0037	0.000044
Bismuth	mg/L	-	-	0.00036	-	0.00084	-	0.00096	-	0.0011	-	0.0012	-	0.0012	-	0.0013	-	0.0011
Boron	mg/L	5.0	5.0	0.051	5.0	0.12	5.0	0.14	5.0	0.18	5.0	0.082	5.0	0.058	5.0	0.031	5.0	0.0097
Bromide	mg/L	-	-	1.4	-	1.3	-	1.4	-	1.3	-	0.97	-	0.77	-	0.62	-	0.23
Cadmium	mg/L	0.00007	0.00099	0.000062	0.00089	0.000067	0.00087	0.000068	0.00038	0.000065	0.000065	0.000053	0.00005	0.000044	0.00038	0.000037	0.00021	0.000016
Calcium	mg/L	-	-	212	-	213	-	199	-	180	-	113	-	90	-	64	-	23
Chromium	mg/L	0.018	0.22	0.0032	0.35	0.0032	0.31	0.0032	0.32	0.0029	0.2	0.0022	0.18	0.0018	0.13	0.0015	0.062	0.00068
Cobalt	mg/L	-	0.1	0.046	0.1	0.045	0.1	0.043	0.1	0.039	0.1	0.024	0.1	0.019	0.1	0.013	0.1	0.0039
Copper	mg/L	0.0018	0.042	0.0062	0.039	0.0067	0.036	0.0067	0.038	0.0062	0.026	0.0049	0.019	0.0041	0.014	0.0032	0.0069	0.0013
Iron	mg/L	1.3	1.3	0.74	1.3	0.72	1.3	0.66	1.3	0.55	1.3	0.43	1.3	0.4	1.3	0.38	1.3	0.73
Lithium	mg/L	-	0.44	0.012	0.44	0.012	0.44	0.011	0.44	0.01	0.44	0.0069	0.44	0.0056	0.44	0.0041	0.44	0.0019
Lead	mg/L	0.00028	0.03	0.00094	0.03	0.001	0.029	0.001	0.026	0.00099	0.014	0.00079	0.0093	0.00067	0.0058	0.00054	0.002	0.00023
Magnesium	mg/L	-	-	18	-	23	-	26	-	22	-	12	-	9.0	-	6.4	-	2.8
Manganese	mg/L	0.36	9.0	0.21	8.5	0.21	8.5	0.22	8.2	0.2	5.5	0.14	4.5	0.11	3.3	0.079	0.57	0.05
Mercury	mg/L	0.0000013	0.00091	0.000054	0.00091	0.000057	0.00091	0.000057	0.00091	0.000056	0.00091	0.000044	0.00091	0.000036	0.00091	0.000028	0.00091	0.000011
Molybdenum	mg/L	-	3.2	0.098	3.2	0.093	3.2	0.09	3.2	0.075	3.2	0.043	3.2	0.035	3.2	0.023	3.2	0.0068
Nickel	mg/L	0.01	0.23	0.0067	0.21	0.0071	0.2	0.0072	0.2	0.0064	0.12	0.0046	0.11	0.0038	0.068	0.003	0.034	0.0011
Phosphorous	mg/L	0.03	-	0.029	-	0.028	-	0.029	-	0.028	-	0.024	-	0.024	-	0.026	-	0.022
PO4	mg/L	-	-	0.056	-	0.055	-	0.055	-	0.049	-	0.031	-	0.025	-	0.016	-	0.0047
Potassium	mg/L	-	-	13	-	13	-	13	-	12	-	7.3	-	5.8	-	4.2	-	1.6
Selenium	mg/L	0.005	0.005	0.03	0.005	0.029	0.005	0.028	0.005	0.023	0.005	0.013	0.005	0.011	0.005	0.0073	0.005	0.0021
Silver	mg/L	0.0001	0.00010	0.000062	0.00010	0.000067	0.00010	0.000067	0.00010	0.000064	0.00010	0.000051	0.00010	0.000042	0.00010	0.000034	0.00010	0.000014
Sodium	mg/L	-	-	357	-	351	-	336	-	307	-	183	-	146	-	98	-	30
Strontrium	mg/L	-	21	0.5	21	1.1	21	1.3	21	1.1	21	0.53	21	0.36	21	0.2	21	0.061
Tin	mg/L	-	-	0.0014	-	0.0025	-	0.0028	-	0.003	-	0.0031	-	0.003	-	0.0033	-	0.0028
Tellurium	mg/L	-	-	0.0016	-	0.0016	-	0.0018	-	0.0019	-	0.0019	-	0.0018	-	0.0019	-	0.0017
Thorium	mg/L	-	-	0.0017	-	0.0016	-	0.0016	-	0.0013	-	0.00077	-	0.00063	-	0.00043	-	0.00013
Thallium	mg/L	-	0.0072	0.0027	0.0072	0.0026	0.0072	0.0026	0.0072	0.0023	0.0072	0.0017	0.0072	0.0015	0.0072	0.0013	0.0072	0.0011
Titanium	mg/L	-	-	0.026	-	0.027	-	0.027	-	0.026	-	0.02	-	0.017	-	0.013	-	0.0056
Uranium	mg/L	-	0.014	0.0017	0.014	0.0017	0.014	0.0017	0.014	0.0016	0.014	0.00098	0.014	0.00079	0.014	0.00052	0.014	0.00016
Vanadium	mg/L	-	0.012	0.0029	0.012	0.0028	0.012	0.0028	0.012	0.0025	0.012	0.0018	0.012	0.0014	0.012	0.001	0.012	0.00042
Tungsten	mg/L	-	-	0.013	-	0.013	-	0.012	-	0.01	-	0.0059	-	0.0048	-	0.0032	-	0.00095
Zinc	mg/L	0.024	0.53	0.0042	0.3	0.0046	0.33	0.005	0.29	0.0049	0.33	0.004	0.24	0.0035	0.18	0.0031	0.037	0.0023

Notes:

Values exceeding the EDO criteria are indicated with grey highlighting.

Values exceeding the station specific CVAC are shown with bolded and underlined formatting.