

Milieux hydriques et habitat du poisson

Étude de référence – Projet minier Troilus

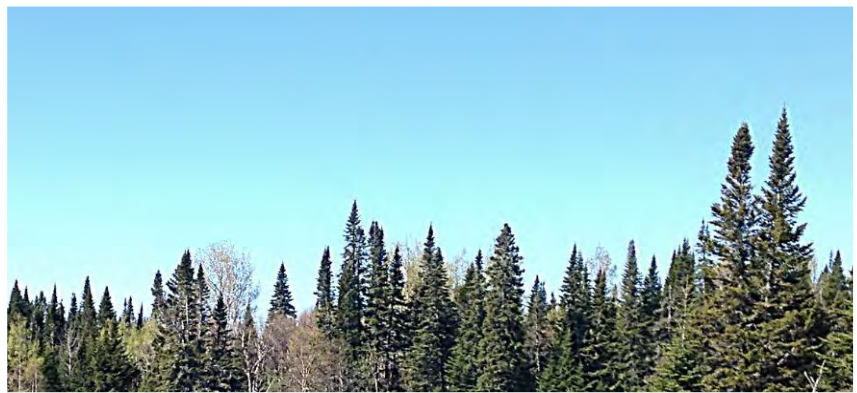
Rapport présenté à :



12 sept 2024

Projet 141022002

(22-0243)



Équipe de réalisation

Wachiih Ressources

Nadine Marois, Biologiste, B. Sc.
Guillaume Lapierre, Biologiste, M. Sc.
Pierre-Olivier Côté, Biologiste, B. Sc.
Ariel Jacques, Tech. Environnement
Laura Chamberland, Tech. Environnement
François Corbeil, Tech. Environnement
Antoine Sicotte, Tech. Environnement
Jérôme Francoeur, Tech. Environnement
Jérémy Boulay, Biologiste, B. Sc.
Laurie-Anne Dumont, Tech. Environnement
Tommy St-Pierre, Tech. Environnement
Jacinthe Daoust, Tech. Environnement
Yaneck Branchaud, Tech. Environnement
François Auger, Biologiste, B. Sc.
Guillaume Caron, Biologiste, B. Sc.
Laurence Denis, Biologiste, B. Sc.
Alexander Swallow, Assistant autochtone
Paul Swallow, Assistant autochtone
Brandon Voyageur, Assistant autochtone
Gisèle Millette, Géomaticienne, M. Sc.
Sophie Savard, Cartographe, B. Sc.
Nadine Marois, Biologiste, B. Sc.
Francine Vallée, adjointe administrative

Direction de projet
Chargé de projet, analyse et rédaction
Chargé de projet
Inventaires sur le terrain
Inventaires sur le terrain
Inventaires sur le terrain
Inventaires sur le terrain
Inventaires sur le terrain
Inventaires sur le terrain
Inventaires sur le terrain
Inventaires sur le terrain
Inventaires sur le terrain
Inventaires sur le terrain
Inventaires sur le terrain
Inventaires sur le terrain
Inventaires sur le terrain
Inventaires sur le terrain
Géomatique
Géomatique
Révision
Édition

Préparé par :

Approuvé par :

<Original signé par>



Guillaume Lapierre
Biologiste, M.Sc.



<Original signé par>

Nadine Marois
Biologiste, B. Sc.



02	2024-09-12	Version finale
01	2024-05-07	Version préliminaire
N° révision	Date	Description de la modification | de l'émission

Portée et limitations

Le présent document doit être utilisé aux fins pour lesquelles il a été élaboré. Il est destiné au client pour qui il a été réalisé et celui-ci est libre de le partager à un tiers si telle est sa décision.

Le présent document a été réalisé avec les données recueillies sur le terrain et les informations disponibles sur les différents éléments étudiés en date du présent rapport. Les analyses techniques basées sur l'interprétation des divers articles de loi et des règlements en vigueur ne sont pas et ne doivent, en aucun temps, être considérées comme un avis juridique ou se substituer à un tel avis.

Les cartes portant le logo de Wachiih sont le résultat d'une compilation de l'information de bases de données publiques et des données d'inventaire récoltées sur le terrain. Elles n'ont pas été préparées par un arpenteur-géomètre et ne doivent pas être considérées comme telles. Wachiih ne se tient pas responsable des conclusions erronées dues à la dissimulation volontaire ou à la non-disponibilité d'une information pertinente au moment de réaliser le mandat.

Les analyses développées au sein de ce document sont présentées à titre indicatif seulement et la décision finale concernant les différentes modalités d'intervention et les zones officielles de protection sont du ressort du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs du Québec (MELCCFP) et/ou des autres ministères et organismes gouvernementaux (provincial, fédéral) ou de la municipalité concernée.

Par conséquent, Wachiih ne saurait être tenu responsable des interventions entreprises sur le milieu avant l'obtention de toutes les autorisations nécessaires ni pour d'éventuels dommages subis par un tiers résultant d'une décision prise ou basée sur ce rapport. Wachiih n'a aucun lien avec le client ni aucun intérêt dans la propriété à l'étude. Wachiih s'assure de l'intégrité du travail réalisé en évitant toutes situations de conflit d'intérêts.

Référence à citer

Wachiih. 2024. Milieux hydriques et habitat du poisson - État de référence – Projet minier Troilus. Rapport du projet 141022002 (22-0243). 71 pages + annexes.

Table des matières

1	Introduction	1
1.1	Mandat et objectifs	1
1.2	Localisation de la zone d'étude	1
2	Méthodologie.....	3
2.1	Études antérieures	3
2.2	Date des travaux de terrain	3
2.3	Milieux hydriques.....	4
2.3.1	Validation du réseau hydrographique.....	4
2.3.2	Caractérisation des milieux hydriques.....	5
2.3.2.1	Physico-chimie de l'eau.....	5
2.3.2.2	Caractérisation de cours d'eau	6
2.3.2.3	Caractérisation de plans d'eau	8
2.4	Invertébrés benthiques.....	9
2.4.1	Échantillonnage au terrain	9
2.4.2	Contrôle de qualité en laboratoire	11
2.4.3	Calculs des descripteurs univariés de la communauté benthique	11
2.5	Inventaire de la faune ichtyenne.....	12
2.6	Espèces de poissons en situation précaire.....	12
3	Description du milieu	13
3.1	Caractéristiques physico-chimiques des lacs et cours d'eau	13
3.1.1	Plans d'eau	13
3.1.2	Cours d'eau	30
3.2	Caractérisation de l'habitat du poisson	33
3.2.1	Plans d'eau	33
3.2.1.1	Lacs PE1 et lac Amont (PE2)	33
3.2.1.2	Plans d'eau PE5 à PE9	34
3.2.1.3	Plans d'eau PE28, PE30, PE33 et lac B (PE29).....	36
3.2.1.4	Lac A (PE43), PE44, lac A1 (PE48) et lac A2 (PE50).....	37
3.2.2	Cours d'eau	38
3.2.2.1	Ruisseaux de l'ouest de la zone d'étude.....	38
3.2.2.2	Ruisseaux de l'est de la zone d'étude	40
3.2.2.3	Ruisseaux du secteur du parc à résidus	42
3.2.3	Frayères potentielles et habitats du poisson	43
3.2.4	Obstacles à la libre circulation du poisson.....	45

3.3	Invertébrés benthiques	46
3.3.1	Variables environnementales de support	46
3.3.2	Communautés d'invertébrés benthiques	49
3.4	Faune ichthyenne.....	59
3.4.1	Pêches expérimentales en lac	59
3.4.1.1	Lacs PE1 et lac Amont (PE2)	60
3.4.1.2	Lac B (PE29), lac A (PE43) et lac A1 (PE48)	64
3.4.1.3	Autres lacs de la zone d'étude.....	66
3.4.2	Cours d'eau	67
3.4.3	Délimitation de l'habitat du poisson	68
4	Conclusion	69
5	Références.....	70

Liste des cartes

Carte 1.	Localisation de la zone d'étude.....	2
Carte 2.	Caractérisation du milieu hydrique et de l'habitat du poisson (2019 à 2023).....	14
Carte 3.	Effort de pêche, captures et engins utilisés (2019 à 2023).....	61
Carte 4.	Résultats des pêches (2019 à 2023) - Espèces inventoriées et délimitation de l'habitat du poisson	62

Liste des photos

Photo 1.	Vue générale d'un ruisseau souterrain	5
Photo 2.	Vue de l'eau d'un ruisseau souterrain.....	5
Photo 3.	Lac PE1.....	34
Photo 4.	Lac Amont (PE2)	34
Photo 5.	Lac PE5.....	35
Photo 6.	Lac PE6.....	35
Photo 7.	Lac PE7.....	35
Photo 8.	Lac PE8.....	35
Photo 9.	Lac PE9.....	35
Photo 10.	Lac PE3.....	35
Photo 11.	Lac PE4.....	36
Photo 12.	Lac PE28.....	36
Photo 13.	Lac PE30.....	36
Photo 14.	Lac PE33.....	37

Photo 15.	Lac B (PE29).....	37
Photo 16.	Lac A (PE43).....	38
Photo 17.	Lac PE44.....	38
Photo 18.	Ruisseau Bibou CE2 (SH2-10).....	39
Photo 19.	Ruisseau Bibou CE2 (SH2-15).....	39
Photo 20.	Ruisseau CE21 (SH21-3).....	40
Photo 21.	Ruisseau CE9 (SH9-2).....	40
Photo 22.	Ruisseau CE26 (SH26-44).....	41
Photo 23.	Ruisseau CE40 (SH40-2).....	41
Photo 24.	Ruisseau CE43-1 (SH43-1-1).....	41
Photo 25.	Ruisseau CE43-4 (SH43-4-1).....	41
Photo 26.	Ruisseau CE17 (SH1).....	42
Photo 27.	Ruisseau CE13-3 (SH1).....	42
Photo 28.	Ruisseau CE13-14 (SH1).....	43
Photo 29.	Frayère potentielle à doré jaune et meuniers (FP31) au ruisseau CE0.....	44
Photo 30.	Frayère potentielle à omble de fontaine (FP14) au ruisseau Bibou (CE2).....	44
Photo 31.	Herbier H2 au lac PE1.....	44
Photo 32.	Herbier H10 au lac PE6.....	44
Photo 33.	Ponceau au ruisseau CE-23 (OBS22).....	45
Photo 34.	Barrage de castor au lac PE-23 (OBS8).....	45
Photo 35.	Ponceau au ruisseau CE-23-3 (OBS34).....	45
Photo 36.	Ponceaux au ruisseau CE-26 (OBS36).....	45
Photo 37.	Ponceau au ruisseau CE-9-9 (OBS14).....	46

Liste des tableaux

Tableau 1.	Description des différentes catégories de faciès d'écoulement d'un cours d'eau.....	7
Tableau 2.	Classes granulométriques utilisées pour décrire le substrat.....	7
Tableau 3.	Description des stations d'échantillonnage de benthos en 2019, 2022 et 2023.....	10
Tableau 4.	Physico-chimie de l'eau des étangs de la zone d'étude en 2022.....	23
Tableau 5.	Physico-chimie de l'eau des étangs de la zone d'étude en 2023.....	24
Tableau 6.	Physico-chimie des eaux du lac PE0 à la station PHY-1 (carte 2-1), le 25 octobre 2022.....	25

Tableau 7.	Physico-chimie de l'eau du lac Amont (PE2) à la station PHY-12 (carte 2-1), le 20 juillet 2023	25
Tableau 8.	Physico-chimie des eaux du lac PE5 à la station PHY-16 (carte 2-2), le 16 juillet 2022	25
Tableau 9.	Physico-chimie des eaux du lac PE6 à la station PHY-19 (carte 2-2), le 19 juillet 2023	26
Tableau 10.	Physico-chimie des eaux du lac PE8 à la station PHY-65 (carte 2-2), le 19 juillet 2023	26
Tableau 11.	Physico-chimie des eaux du lac PE17 à la station PHY-34 (carte 2-4), le 23 juillet 2023	26
Tableau 12.	Physico-chimie des eaux du lac PE22 à la station PHY-84 (carte 2-5), le 28 juillet 2023	26
Tableau 13.	Physico-chimie des eaux du lac PE23 à la station PHY-40 (carte 2-5), le 20 juillet 2023	27
Tableau 14.	Physico-chimie des eaux du lac PE24 à la station PHY-41 (carte 2-5), le 17 juillet 2022	27
Tableau 15.	Physico-chimie des eaux du lac PE28 à la station PHY-97 (carte 2-6), le 22 juillet 2023	27
Tableau 16.	Physico-chimie des eaux du lac PE32 à la station PHY-100 (carte 2-6), le 22 juillet 2023	27
Tableau 17.	Physico-chimie des eaux du lac PE33 à la station PHY-49 (carte 2-6), le 22 juillet 2023	28
Tableau 18.	Physico-chimie des eaux du lac PE37 à la station PHY-101 (carte 2-6), le 21 juillet 2023	28
Tableau 19.	Physico-chimie des eaux du lac A (PE43) à la station PHY-54 (carte 2-7), le 10 août 2022	28
Tableau 20.	Physico-chimie des eaux de la fosse 87 à la station PHY-45 (carte 2-5), le 9 août 2022	29
Tableau 21.	Physico-chimie des eaux de la fosse J4 à la station PHY-46 (carte 2-8), le 9 août 2022	29
Tableau 22.	Physico-chimie de l'eau des ruisseaux de la zone d'étude en 2022.....	31
Tableau 23.	Physico-chimie de l'eau des ruisseaux de la zone d'étude en 2023.....	32
Tableau 24.	Physico-chimie de l'eau de surface aux stations de benthos en septembre 2019	46
Tableau 25.	Physico-chimie de l'eau de surface aux stations de benthos en octobre 2022	47
Tableau 26.	Physico-chimie de l'eau de surface aux stations de benthos en octobre 2023	47
Tableau 27.	Nature du substrat aux stations d'échantillonnage du benthos en 2019.....	48
Tableau 28.	Nature du substrat aux stations d'échantillonnage du benthos en 2022.....	48

Tableau 29.	Nature du substrat aux stations d'échantillonnage du benthos en 2023.....	49
Tableau 30.	Descripteurs univariés mesurés aux trois stations d'échantillonnage du benthos de 2019.....	58
Tableau 31.	Descripteurs univariés mesurés aux cinq stations d'échantillonnage du benthos de 2022.....	59
Tableau 32.	Descripteurs univariés mesurés aux neuf stations d'échantillonnage du benthos de 2023.....	59
Tableau 33.	Espèces de poissons recensées dans 14 lacs de la zone d'étude.....	60
Tableau 34.	Captures par unité d'effort des filets maillants expérimentaux pour le touladi et le doré jaune installés dans le lac PE1 et le lac Amont (PE2) (n=nombre de filets).....	63
Tableau 35.	Biomasses par unité d'effort (Kg/j.) des filets maillants expérimentaux pour le touladi et le doré jaune installés dans le lac PE1 et le lac Amont (PE2) (n=nombre de filets).....	63
Tableau 36.	Captures par unité d'effort des filets maillants expérimentaux pour le touladi et le doré jaune installés dans le lac A1 (PE48), le lac A (PE43) et le lac B (PE29) en 2019 (n=nombre de filets).....	65
Tableau 37.	Espèces de poissons présentes dans les ruisseaux de la zone d'étude	67

Liste des figures

Figure 1.	Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques de la station B2	50
Figure 2.	Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques de la station B3	50
Figure 3.	Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques de la station B7	50
Figure 4.	Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques de la station B0-1	51
Figure 5.	Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B0-2	52
Figure 6.	Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B0-3	52
Figure 7.	Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B2-2	53
Figure 8.	Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B7-2	53
Figure 9.	Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B8	54
Figure 10.	Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B9	54

Figure 11.	Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B11	55
Figure 12.	Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B12	55
Figure 13.	Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B13	56
Figure 14.	Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B14	56
Figure 15.	Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B15	57
Figure 16.	Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B16	57
Figure 17.	Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station BREF	58
Figure 18.	Abondance relative des espèces de poissons retrouvées dans le lac PE1 en 2023	63
Figure 19.	Abondance relative des espèces de poissons retrouvées dans le lac Amont (PE2) en 2023	64
Figure 20.	Abondance relative des espèces de poissons retrouvées dans le lac B (PE29) en 2019	65
Figure 21.	Abondance relative des espèces de poissons retrouvées dans le lac A (PE43) en 2019	66
Figure 22.	Abondance relative des espèces de poissons retrouvées dans le lac A1 (PE48) en 2019	66

Liste des annexes

Annexe 1	Études antérieures à 2018 concernant les communautés d'invertébrés benthiques de la zone d'études	A
Annexe 2	Rapports d'identification des invertébrés benthiques	B
Annexe 3	Certificats d'analyses granulométriques des Laboratoires AGAT	C
Annexe 4	Efforts de pêche, captures effectuées et mesures morphométriques prises sur les poissons.....	D
Annexe 5	Caractérisation de l'habitat des plans d'eau et des ruisseaux de la zone d'étude	E
Annexe 6	Cartes bathymétriques des plans d'eau de la zone d'étude	F
Annexe 7	Description des frayères potentielles et confirmées de la zone d'étude	G
Annexe 8	Description des obstacles à la libre circulation des poissons dans la zone d'étude	H

1 Introduction

1.1 Mandat et objectifs

La compagnie minière Troilus Gold Corp. vise à relancer l'exploitation du site minier aurifère Troilus. En effet, la mine d'or et de cuivre fut en exploitation de 1996 à 2009. La compagnie vise maintenant à reprendre l'exploitation du minerai. Wachihih Ressources a été mandaté par Troilus Gold Corp. pour effectuer les études de référence du milieu hydrique et de la faune aquatique en vue de l'étude d'impact environnemental et social du projet minier.

L'étude avait pour objectifs spécifiques de :

- Identifier, délimiter et caractériser les milieux hydriques (plans d'eau et cours d'eau);
- Caractériser les populations d'invertébrés benthiques;
- Caractériser les plans d'eau et les cours d'eau afin d'évaluer leur potentiel comme habitat du poisson;
- Identifier les espèces de poissons fréquentant la zone d'étude, décrire leur répartition et leurs abondances relatives;
- Vérifier la présence d'espèces de poissons en situation précaire ou considérées comme exotiques et envahissantes.

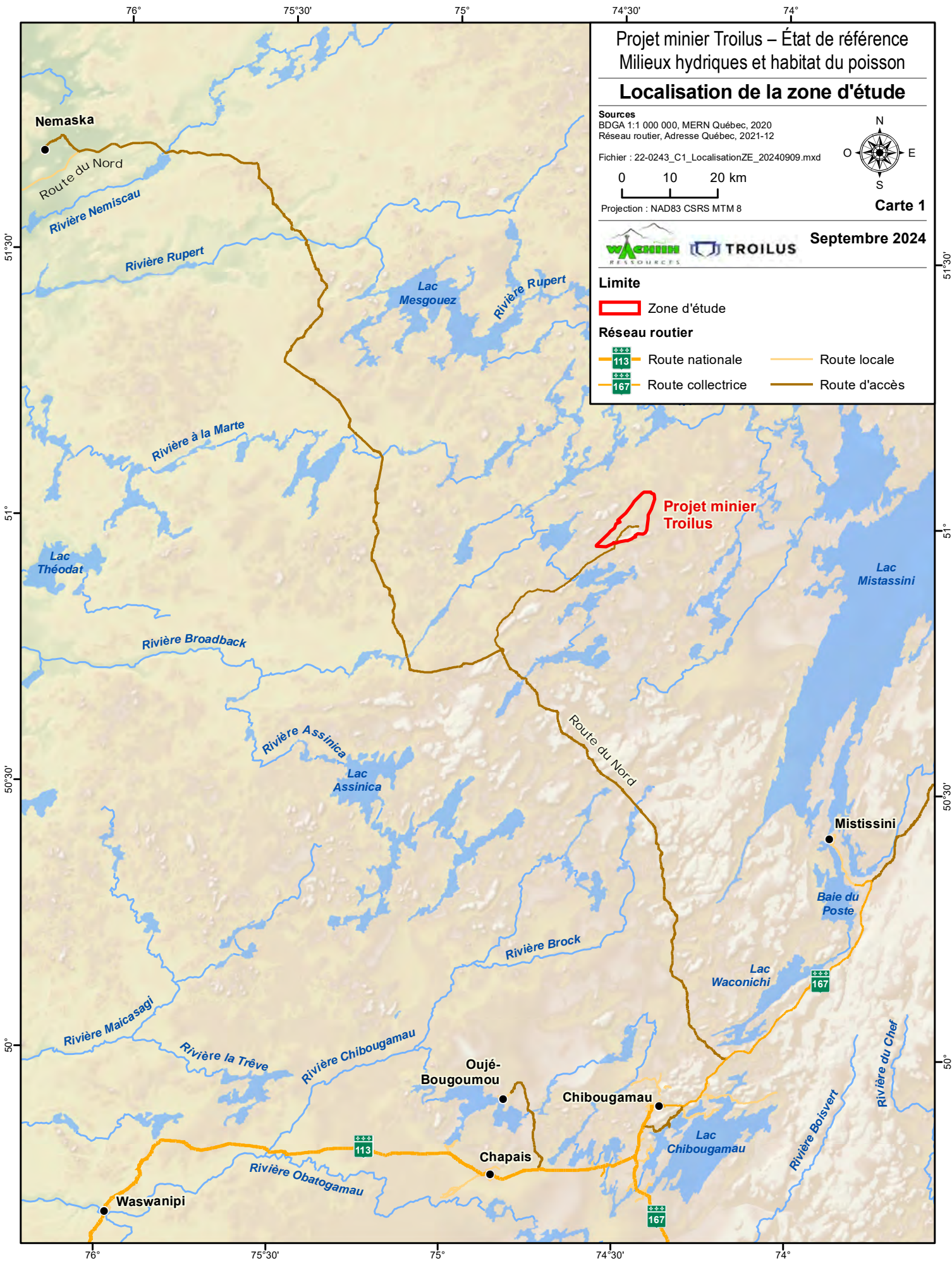
1.2 Localisation de la zone d'étude

Le projet minier Troilus est situé dans la partie sud-est de la région administrative du Nord-du-Québec sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James. Il se trouve en territoire public, à la pointe nord-est de la réserve faunique Assinica, à environ 80 km au nord-ouest du village cri de Mistissini et à 175 km au nord de la Ville de Chibougamau.

Il couvre des terres de catégorie III du territoire régi par la Convention de la Baie-James et du Nord québécois et recoupe les terrains de trappage M34, M40 et M39A fréquenté par des membres de la Première Nation crie de Mistissini.

L'accès au site minier se fait par la route du Nord puis par un chemin forestier d'environ 44 km de longueur qui débute au PK 108 de cette route.

La zone d'étude considérée pour l'état de référence de la faune ichtyologique et de ses habitats, totalisant un peu plus de 57 km², est présentée à la carte 1.



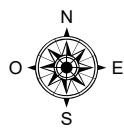
Projet minier Troilus – État de référence
Milieux hydriques et habitat du poisson

Localisation de la zone d'étude

Sources
BDGA 1:1 000 000, MERN Québec, 2020
Réseau routier, Adresse Québec, 2021-12
Fichier : 22-0243_C1_LocalisationZE_20240909.mxd

0 10 20 km

Projection : NAD83 CSRS MTM 8



Carte 1

WASWANIP **TROILUS** **Septembre 2024**

- Limite**
 Zone d'étude
- Réseau routier**
- | | |
|-------------------|---------------|
| Route nationale | Route locale |
| Route collectrice | Route d'accès |

Projet minier Troilus

Nemaska

Route du Nord
Rivière Nemiscau

Rivière Rupert

Lac Mesgouez

Rivière Rupert

Rivière à la Marte

Lac Théodat

Rivière Broadback

Projet minier Troilus

Lac Mistassini

Rivière Assinica

Lac Assinica

Route du Nord

Mistissini

Baie du Poste

Rivière Brock

Lac Waconichi

Rivière Maicasagi

Rivière la Trêve

Rivière Chibougamau

Oujé-Bougoumou

Chibougamau

Lac Chibougamau

Rivière Boisvert

Rivière du Chef

Waswanipi

Rivière Obatogamau

Chapais

167

113

2 Méthodologie

2.1 Études antérieures

Le présent document se veut une compilation de diverses études environnementales ayant eu lieu entre 2018 et 2023. Les données antérieures concernant la qualité de l'eau, l'habitat du poisson, les populations d'invertébrés benthiques et les communautés ichtyennes ont été colligées dans le présent rapport ainsi que dans une base de données géomatique. Les principales études antérieures ayant servi à la rédaction du présent document sont les suivantes :

- WACHIIH. 2019. Caractérisation de l'habitat et des populations de poisson dans le réseau hydrographique du lac A, mémo technique, 18 p. et annexes;
- WACHIIH. 2019. Caractérisation de l'habitat du poisson, Mine Troilus, version finale 18 p. + annexes;
- WACHIIH. 2019. Projet minier Troilus – État de référence de la qualité de l'eau, des sédiments et des communautés d'invertébrés benthiques. Rapport préparé pour Troilus Gold. 17 p. + annexes;
- WACHIIH. 2020. Projet minier Troilus – État de référence de la faune ichtyenne et de ses habitats. Rapport préparé pour Troilus Gold. 17 p. + annexes;
- WACHIIH. 2021. État de référence du milieu récepteur - Étude sur le mouvement du poisson dans le ruisseau Sans Nom – Version finale. Rapport du projet 20-0372. 27 pages + annexes.

Certaines données antérieures à 2018 sont présentées à l'annexe 1. Cette annexe présente une étude sur la qualité de l'eau, des sédiments et sur les communautés benthiques de la zone d'étude effectuée en 2015 par la firme WSP ainsi que le rapport d'interprétation du second cycle des études de suivi des effets sur l'environnement (ESEE) effectuées par la firme Génivar en 2009.

2.2 Date des travaux de terrain

Les travaux de terrain portant sur l'ichtyofaune et les habitats aquatiques ont été réalisés en 2018, 2019, 2021, 2022 et 2023 dans la zone d'étude du projet.

En 2018, les travaux de terrain se sont déroulés entre le 17 et le 21 octobre et ils ont consisté à caractériser le ruisseau Bibou (CE2), le lac B (PE29), le lac A (PE43), le lac A1 (PE48) et le lac A2 (PE50) et ainsi que les cours d'eau reliant ces plans d'eau.

En 2019, les travaux de terrain ont eu lieu entre le 15 et le 24 juillet. Cinq cours d'eau supplémentaires ont été caractérisés. Des pêches ont également été effectuées dans la plupart des cours d'eau caractérisés ainsi que dans les principaux lacs de la zone d'étude. Les

communautés d'invertébrés benthiques ont également été caractérisées dans deux lacs et un cours d'eau de la zone d'étude les 25 et 26 septembre 2019.

Du 10 au 13 mai 2021, des pêches ont été réalisées dans le ruisseau Bibou (CE2) afin de documenter les mouvements de poissons dans ce cours d'eau et son utilisation pour la fraie printanière.

En 2022 et 2023, les travaux de terrain se sont déroulés entre le 13 juillet et le 9 août 2022 et entre le 29 juillet et le 18 octobre 2023. La caractérisation des cours d'eau et plans d'eau potentiellement touchés par la future exploitation de la mine a été complétée en 2023 ainsi que la caractérisation des populations de poissons et d'invertébrés benthiques de la zone d'étude.

2.3 Milieux hydriques

Pour les fins de la présente étude, des numéros ont été attribués aux cours d'eau et plans d'eau de la zone d'étude. Les numéros sont précédés du préfixe CE pour les cours d'eau et du préfixe PE pour les plans d'eau.

2.3.1 Validation du réseau hydrographique

La première étape dans la caractérisation des milieux hydriques est la validation des données de la géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ) (MRNF, 2019). En effet, les cours d'eau présentés dans cette base de données ont été localisés par photo-interprétation et la réalité du terrain est bien souvent différente des données cartographiques. La validation des données de la GRHQ a été faite pour l'ensemble des cours d'eau de la zone d'étude.

La délimitation des cours d'eau a été réalisée à l'aide d'un appareil de positionnement géographique DGPS portable (EOS Arrow 100) avec une précision submétrique. Les cours d'eau rencontrés au terrain ont été identifiés selon les indications présentées dans le document « Fiche d'identification et délimitation des milieux hydriques » (MELCC, 2022a). Il a été observé que plusieurs cours d'eau de la GRHQ étaient inexistantes ou étaient en fait des ruissellements (sans lit défini).

Dans la présente étude, certains cours d'eau ont été identifiés comme souterrains. Ces cours d'eau peuvent être aperçus le long de leur parcours par de petites retenues d'eau visibles à la surface du sol forestier (photos 1 et 2). Puisqu'ils sont pour la plupart du temps invisibles, leur localisation a aussi été faite par l'observation de la végétation, de la topographie du terrain et par l'écoute du bruit de l'eau sous le sol forestier. Par écoulement souterrain, on entend ici des eaux qui passent majoritairement à travers un sol graveleux et perméable. Il ne s'agit pas d'écoulement en surface du sol minéral dont l'eau serait cachée par le sol végétal et les racines d'arbres. Les ruisseaux souterrains ne peuvent donc pas être des habitats du poisson, au même titre que les ruissellements et autres drainages visibles dans la zone d'étude.

Dans la présente étude, les ruisseaux intermittents (avec lit défini et visible) n'ont pas été considérés comme habitat du poisson lorsque le niveau d'eau était si bas qu'aucune pêche n'était possible ou qu'aucun poisson n'ait été capturé après un effort de pêche significatif.



Photo 1. Vue générale d'un ruisseau souterrain



Photo 2. Vue de l'eau d'un ruisseau souterrain

Un cours d'eau permanent coule à l'année alors qu'un ruisseau intermittent cesse de couler en période d'étiage estival ou hivernal. Dans la présente étude, nous avons considéré comme intermittents les cours d'eau observés à sec aux mois de juillet et août alors que ceux présentant des écoulements dans cette période ont été classés comme permanents.

Enfin, certaines portions des cours d'eau de la GRHQ ont été identifiées au terrain comme des milieux humides. En effet, dans certains cas, un ruisseau avec un lit défini peut se jeter dans un milieu humide et redevenir un ruisseau avec un lit défini plus en aval.

2.3.2 Caractérisation des milieux hydriques

2.3.2.1 Physico-chimie de l'eau

Afin d'obtenir un portrait des conditions physico-chimiques de l'habitat du poisson, différentes mesures ont été prises dans l'eau des ruisseaux et des plans d'eau de la zone d'étude. La mesure des paramètres physico-chimiques a été réalisée à l'aide d'une sonde multiparamètres YSI ProDSS. Les paramètres mesurés étaient la température (°C), le pH, l'oxygène dissous (mg/L), la conductivité ($\mu\text{mhos/cm}$) et la turbidité (UTN).

Pour les ruisseaux de la zone d'étude, la prise de mesures a été effectuée à un endroit représentatif des conditions locales de chacun des cours d'eau. Pour les plans d'eau, les mesures ont été effectuées à 30 cm sous la surface, à tous les mètres de profondeur et à 30 cm au-dessus du fond. Pour les lacs les plus petits, seules les mesures en surface ont été prises.

2.3.2.2 Caractérisation de cours d'eau

Les cours d'eau visités au terrain ont été caractérisés dans un premier temps, selon leur faciès d'écoulement (Malavoi et Souchon, 2001) (tableau 1). Pour chaque segment identifié au terrain (segment présentant un seul faciès d'écoulement), un point GPS a été enregistré au début et à la fin du segment.

Ensuite, pour chaque segment homogène d'écoulement, les mesures suivantes ont été prises le long de transects transversaux aux cours d'eau :

- Le faciès d'écoulement;
- La largeur mouillée du cours d'eau (m);
- La largeur au débit plein bord (m);
- La largeur du littoral (LL) (m);
- La vitesse d'écoulement (m/s) et la profondeur d'eau (m);
- Le pourcentage de recouvrement du substrat par les différentes classes granulométriques;
- La pente des rives et la hauteur des talus;
- Les signes de colmatage du substrat par les particules fines;
- Le pourcentage de recouvrement de la végétation riveraine et aquatique;
- Les perturbations anthropiques, s'il y a lieu.

La pente et la hauteur des talus ont été estimées visuellement et à l'aide d'un clinomètre. Les largeurs de cours d'eau et les profondeurs ont été mesurées à l'aide d'un ruban à mesurer. La vitesse du courant a été mesurée à l'aide d'un courantomètre Swoffer 2100 (précision de 0,01 m/s). Le pourcentage de recouvrement des différentes classes granulométriques du substrat a été évalué selon la méthodologie du Service de la faune aquatique (2011) et les classes présentées au tableau 2.

Tableau 1. Description des différentes catégories de faciès d'écoulement d'un cours d'eau

Faciès	Description
Chute	Segment d'un cours d'eau où le lit présente une dénivellation brusque. Ce dernier est généralement constitué de roc avec quelques fois de très gros blocs. Il s'agit d'obstacles à la migration des poissons, souvent infranchissables.
Cascade	Rupture de pente en forme d'escalier où dominant le roc et les gros blocs. Il s'agit d'obstacles à la migration des poissons qui peuvent être franchissables ou infranchissables selon le cas.
Rapide	Légère rupture de pente où le courant est rapide : la surface de l'eau est brisée par la présence de matériaux grossiers qui affleurent. La granulométrie du lit s'échelonne généralement du gros bloc au caillou.
Seuil	Secteur peu profond constituant un haut-fond ou une légère rupture de pente du lit du cours d'eau. L'écoulement y est assez rapide et la granulométrie se situe habituellement dans la gamme des graviers, des cailloux et des galets.
Plat courant	Segment où la profondeur d'eau est faible (moins de 60 cm) et où le courant est modéré. La surface de l'eau présente souvent des vaguelettes liées à la présence de substrat à proximité de la surface. Le substrat est composé généralement de sable grossier, de gravier ou de cailloux.
Plat lentique	Segment où la profondeur d'eau est faible (moins de 60 cm) et où le courant est lent. La surface de l'eau demeure lisse. La granulométrie des matériaux est souvent fine (limon, sable).
Chenal lotique	Segment où la profondeur d'eau, d'environ 1 m ou plus, est relativement constante. Le courant est modéré à rapide et la surface de l'eau demeure relativement lisse. La granulométrie des matériaux est souvent plus grossière (gravier à galets).
Chenal lentique	Segment où la profondeur d'eau, d'environ 1 m ou plus, est relativement constante. Le courant est lent et la surface de l'eau demeure lisse. La granulométrie des matériaux est souvent fine (limon, sable).
Fosse	Zone profonde localisée souvent au pied d'un obstacle et correspondant la plupart du temps à un élargissement du cours d'eau. Le courant est lent, favorisant la sédimentation. Les bassins intercalés dans des sections de chutes et cascades font exception à cette définition : de dimensions plus restreintes, ils sont constitués principalement de roc et de matériaux grossiers.

Source : adapté de Malavoi et Souchon, 2001.

Tableau 2. Classes granulométriques utilisées pour décrire le substrat

Classe granulométrique	Code	Taille
Roc ou roche-mère	R	-
Gros bloc	Bx	> 500 mm
Bloc	B	250 à 500 mm
Galet	G	80 à 250 mm
Caillou	C	40 à 80 mm
Gravier	Gr	5 à 40 mm
Sable	S	0,125 à 5 mm
Limon	L	< 0,125 mm
Matière organique	Mo	-

Source : SFA, 2011.

Enfin, les obstacles à la libre circulation du poisson rencontrés lors de la caractérisation des cours d'eau ont été localisés, décrits et classés selon les catégories suivantes qui ont été adaptées de Boudreault, 1984 :

- Infranchissable : obstacle majeur dont la dénivellation et/ou la configuration limite la migration du poisson;
- Infranchissable avec réserve : obstacle qui est infranchissable la majeure partie du temps, mais dont la configuration du cours d'eau pourrait permettre, sous certaines conditions hydrologiques, le passage du poisson (lors de périodes de crue, par exemple);
- Franchissable avec réserve : obstacle à la migration seulement sous certaines conditions hydrologiques (pendant l'étiage, par exemple);
- Franchissable : obstacle qui peut être franchi sans difficulté et qui permet donc la libre circulation du poisson.

Bien que la largeur au littoral des cours d'eau ait été enregistrée sur des transects transversaux aux cours d'eau, celle-ci a aussi été évaluée pour toute la longueur des ruisseaux par un exercice cartographique couplé à des observations au terrain. En effet, les limites entre les milieux terrestres et les milieux humides et hydriques ont été positionnées et documentées à l'aide de points de repère sur toute la longueur des cours d'eau. Ces limites ont été positionnées selon les critères de Lachance et coll. (2021) pour les milieux humides et selon la méthode biophysique (MELCC, 2022b) pour la limite du littoral des cours d'eau. La couche matricielle de l'indice d'humidité topographique (IHT) issue du LiDAR a été utilisée comme complément aux données prises sur le terrain pour raffiner la délimitation de certains polygones de limites du littoral. Une transformation vers un format vectoriel a été appliquée à cette couche afin d'extraire les zones considérées comme milieux humides et hydriques. L'échelle de couleur de l'IHT s'étendant de 0 (très sec) à 18 (très humide), les valeurs 7 à 18 ont donc été retenues. La fonction « polygoniser » a été utilisée pour produire des entités vectorielles (polygones) qui ne contiennent que des pixels de valeur 7 à 18.

2.3.2.3 Caractérisation de plans d'eau

La nomenclature utilisée dans le présent document pour décrire les plans d'eau est tirée de Lachance et coll. (2021). Dans ce document d'identification des milieux humides, un étang est un plan d'eau dont la profondeur maximale en étiage est inférieure à 2 m alors qu'un lac est un plan d'eau dont la profondeur maximale est de 2 m ou plus en étiage.

Les activités de caractérisation des lacs et étangs ont été réalisées sur 33 étendues d'eau de la zone d'étude.

Les berges ont été caractérisées sur tout le pourtour de ces 33 plans d'eau. Les berges ont été classées dans les quatre catégories suivantes : Substrat grossier (cailloux, galets, blocs), substrat fin (graviers, sable, limon), plage de sable et herbiers.

Pour chacun des types de berges identifiés sur le pourtour des lacs et étangs, une évaluation plus précise de la granulométrie fut réalisée en évaluant pour les eaux peu profondes, le pourcentage de recouvrement du substrat de chaque classe granulométrique (tableau 2). La végétation aquatique fut également caractérisée en évaluant le pourcentage de recouvrement du substrat par les plantes submergées, flottantes et émergentes, et ce, pour chaque type de berge rencontré. De plus, différents transects de caractérisation riveraine ont été positionnés le long des berges afin d'évaluer le pourcentage de recouvrement des rives par les strates herbacées, arbustives et arborescentes.

Des relevés bathymétriques ont été réalisés en période d'étiage sur 21 plans d'eau de la zone d'étude. Le positionnement planimétrique sur les plans d'eau a été réalisé par DGPS et les valeurs de profondeur ont été prises par un échosondeur de marque Garmin et de modèle 178C, offrant une précision centimétrique. L'espacement des transects était ajusté à la morphologie des plans d'eau afin d'assurer une couverture nécessaire aux besoins de la caractérisation. Les données du GPS ont ensuite été couplées à celles de l'échosondeur. Les données recueillies ont été utilisées pour calculer la superficie, le volume, la profondeur maximale et la profondeur moyenne des plans d'eau.

2.4 Invertébrés benthiques

2.4.1 Échantillonnage au terrain

La méthode d'échantillonnage des invertébrés benthiques utilisée dans la présente étude est basée sur le manuel des protocoles d'échantillonnage du CCME (2011) et elle réfère au protocole pour le prélèvement d'un échantillon instantané d'invertébrés. Il s'agit d'échantillonnage d'invertébrés benthiques vivant dans les couches supérieures des sédiments et à la surface de ceux-ci. L'échantillonnage du benthos a été réalisé à 3 stations en septembre 2019, à 5 stations en octobre 2022 et à 9 stations en octobre 2023. Les coordonnées géographiques de chacune d'elles sont présentées au tableau 3.

Tableau 3. Description des stations d'échantillonnage de benthos en 2019, 2022 et 2023

Numéro de la station	Localisation de la station (carte)	Plan d'eau/cours d'eau	Année d'échantillonnage	Coordonnées géographiques	
				Latitude	Longitude
B2	2-8	Ruisseau Bibou - SH36 CE2	2019	51,02837	-74,46300
B3	2-7	Lac A (PE43)	2019	51,0323	-74,43887
B7	2-1	Lac Amont (PE2)	2019	50,97891	-74,53723
B2-2	2-7	Ruisseau Bibou - SH46 CE2	2022	51,032927	-74,442589
B7-2	2-1	PE0	2022	50,958034	-74,578855
B0-1	2-9	Lac Boisfort	2022	51,103994	-74,422463
B0-2	2-9	Lac Boisfort	2022	51,096553	-74,399183
B0-3	2-9	Lac Boisfort	2022	51,101079	-74,431144
B8	2-8	Lac Requin	2023	51,027298	-74,492369
B9	2-8	PE55	2023	51,016397	-74,482191
B11	2-7	PE44	2023	51,026436	-74,432803
B12	2-6	PE33	2023	51,010612	-74,440427
B13	2-5	PE24	2023	51,004689	-74,466186
B14	2-5	PE21	2023	51,001491	-74,472564
B15	2-4	PE17	2023	50,984254	-74,463181
B16	2-2	PE8	2023	50,977696	-74,516822
BREF	2-3	Ruisseau Bibou - SH9 CE2	2023	50,99675	-74,49620

¹ Le prélèvement de benthos à la station B10 n'a pas été possible en 2023, compte tenu de l'importante présence de végétation aquatique.

À chaque station d'échantillonnage, le prélèvement de benthos était composé de trois coups de benne combinés au terrain pour les travaux réalisés en 2022 et 2023, et de six coups de benne pour les travaux réalisés en 2019. Chacun des sous-échantillons a été récolté à l'aide d'une benne Ekman d'une superficie de 0,023 m². Les échantillons ont été tamisés sur le terrain à l'aide d'un tamis présentant des mailles de 500 microns. Le filtrat fut ensuite conservé dans une solution de 85 % d'alcool (éthanol). Les échantillons ont été envoyés à un sous-traitant pour l'identification au genre et le dénombrement des organismes benthiques, soit les laboratoires Zeas inc en 2022 et G.D.G. Environnement ltée en 2019 et 2023. Les rapports finaux d'identification des organismes benthiques sont présentés à l'annexe 2.0.

À chacune des stations, la profondeur de l'eau, la température de l'eau, la turbidité, le pH, la conductivité et les concentrations d'oxygène dissous ont été mesurés à 30 cm sous la surface à l'aide d'une sonde multiparamétrique (YSI-ProDSS). Des échantillons de sédiments ont également été prélevés à chacune des stations d'échantillonnage du benthos pour l'analyse granulométrique

du substrat. Les certificats d'analyse granulométriques des Laboratoires AGAT sont présentés à l'annexe 3.

La granulométrie du substrat a été exprimée suivant l'échelle de Wentworth :

- argile : < 0,0039 mm;
- limon : 0,0039 – 0,062 mm;
- sable fin : 0,062 – 0,2 mm;
- sable grossier : 0,2 – 2 mm;
- gravier : 2 – 16 mm.

2.4.2 Contrôle de qualité en laboratoire

Un contrôle de qualité du tri a été effectué par les laboratoires Zeas et G.D.G. sur 10 % des échantillons, et consistait en un tri des matières organiques conservées par une autre personne que le trieur d'origine. Le critère de tri accepté implique qu'au plus 10 % du nombre total d'organismes aient été omis. En 2023, le contrôle qualité a été effectué sur 1 échantillon et a montré que le tri était efficace à 94,62 % (7 organismes omis).

2.4.3 Calculs des descripteurs univariés de la communauté benthique

Une fois les résultats d'identification des invertébrés benthiques reçus, les données ont été traitées de façon à calculer trois indices univariés, c'est-à-dire des indices qui ont pour but de résumer les données d'inventaire en une valeur unique. Les descripteurs univariés calculés pour chaque station d'échantillonnage étaient les suivants :

- Densité (nombre d'organismes/m²);
- Richesse taxonomique (nombre de taxons);
- Indice de régularité de Simpson.

L'indice de régularité de Simpson est calculé par la formule suivante :

$$R = 1/\sum (pi)^2/ S$$

Où :

R = indice de régularité de Simpson

pi = proportion du nième taxon dans un échantillon

S = nombre total de taxons identifiés dans un échantillon

L'indice de régularité de Simpson varie de 0 à 1 et une valeur se rapprochant de 1 signifie une diversité benthique pauvre.

Les abondances relatives des différents groupes taxonomiques ont également été calculées pour chaque station d'échantillonnage.

2.5 Inventaire de la faune ichthyenne

Les inventaires de la faune ichthyenne ont eu lieu en 2019, 2021, 2022 et 2023. Les inventaires en cours d'eau ont été réalisés principalement à l'aide d'un engin de pêche à l'électricité sur un total de 21 stations. Des pêches ont également eu lieu sur 28 plans d'eau de la zone d'étude à l'aide de filets maillants, de verveux, de trappes Alaska et de bourolles.

Dans la majorité des plans d'eau de la zone d'étude, des filets expérimentaux pour l'omble de fontaine ont été utilisés en vue de la caractérisation des populations de poissons. Dans les plus grands plans d'eau (PE1, Lac Amont (PE2), lac B (PE29), lac A (PE43) et lac A1 (PE48)), des filets maillants expérimentaux pour le doré jaune et le touladi ont été utilisés.

Les filets expérimentaux pour le doré jaune et le touladi présentent une longueur de 60,8 m (8 panneaux de 7,6 m) et des mailles étirées allant de 25 à 152 mm alors que les filets expérimentaux pour l'omble de fontaine présentent une longueur de 22,8 m (6 panneaux de 3,8 m) et des mailles étirées allant de 25 à 76 mm.

Tous les poissons capturés ont été dénombrés et identifiés à l'espèce. Dans le cas des lacs PE1, lac Amont (PE2), lac B (PE29), lac A (PE43) et lac A1 (PE48), les poissons capturés ont été rapportés au laboratoire de terrain pour la prise de mesures morphométriques. Les mesures prises sur les poissons furent la longueur (± 1 mm), le poids ($\pm 0,1$ g), le sexe et la maturité sexuelle.

Le détail des engins, des efforts de pêche et des captures effectuées est présenté à l'annexe 4 ainsi que les mesures morphométriques prises sur les poissons.

2.6 Espèces de poissons en situation précaire

La consultation de la carte interactive du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), a permis d'obtenir les mentions d'occurrences d'espèces animales et végétales désignées menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (LEMV) qui sont répertoriées à l'intérieur ou à proximité de la zone d'étude. Il est à noter que les résultats obtenus du CDPNQ ne constituent pas le résultat d'un inventaire exhaustif. Cependant, les données du CDPNQ (2023) ne mentionnent la présence d'aucune espèce de poisson à statut particulier dans la zone d'étude.

Bien que le CDPNQ ne fournit que les occurrences d'espèces ayant un statut provincial, les espèces animales et végétales qui possèdent un statut de protection fédéral (préoccupant, menacé ou en voie de disparition) en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* ont également été prises en compte.

3 Description du milieu

3.1 Caractéristiques physico-chimiques des lacs et cours d'eau

3.1.1 Plans d'eau

Avant la présentation des résultats de la qualité de l'eau, il convient de rappeler les effets d'une faible valeur de pH sur les poissons. Selon le MELCCFP, les eaux présentant un pH se situant entre 4,5 à 5,0 seraient vraisemblablement nocives aux œufs, aux alevins et aux adultes des salmonidés, particulièrement dans des eaux douces contenant de faibles concentrations de calcium, de sodium et de chlorures (MELCCFP, 2023). Pour les eaux présentant un pH entre 5,0 et 6,0, la nocivité serait improbable pour toutes les espèces, à moins que la concentration de l'anhydride carbonique libre soit supérieure à 20 mg/l ou que l'eau contienne des sels de fer fraîchement précipités sous forme d'hydroxyde ferrique. La limite inférieure de cet intervalle peut être nocive aux salmonidés non acclimatés si les concentrations de calcium, de sodium et de chlorures sont faibles ou si la température de l'eau est basse. Enfin, rappelons que le critère de qualité des eaux de surface du MELCCFP pour la protection de la vie aquatique (effet chronique) se situe entre 6,5 et 9,0.

La physico-chimie de l'eau des plans d'eau à l'étude en 2022 et 2023 est présentée aux tableaux 4 à 21. Les stations de physico-chimie visitées sur le terrain apparaissent à la carte 2.

La physico-chimie de 15 étangs présents dans la zone d'étude (plans d'eau présentant une profondeur maximale de moins de 2 m) est présentée aux tableaux 4 et 5. La physico-chimie de l'eau de ces 15 étangs montre que les concentrations en oxygène dissous sont adéquates pour la faune aquatique (plus de 6 mg/L) sauf aux étangs PE21 et PE55 où les concentrations sont plus faibles au fond de la colonne d'eau. Les résultats montrent que l'eau est plutôt acide (pH inférieur à 5) aux étangs PE3, PE31, PE36 et PE45. Les valeurs de pH mesurées respectent le critère de protection de la vie aquatique (effet chronique) uniquement aux étangs PE30 et PE44. Pour les 13 autres étangs visités, les valeurs de pH se situaient sous le critère de 6,5 du MELCCFP.

Enfin, la conductivité était faible sur la majorité des étangs visités. Elle était cependant élevée aux étangs PE21, PE41 et PE45. Il est présumé que les activités minières ayant eu lieu jadis dans la zone d'étude, sont responsables de ces valeurs de conductivité élevées.

La physico-chimie de 14 lacs présents dans la zone d'étude (plans d'eau présentant une profondeur maximale de 2 m et plus) est présentée aux tableaux 6 à 19. Les tableaux 20 et 21 présentent quant à eux, la physico-chimie de l'eau des fosses J4 et 87.

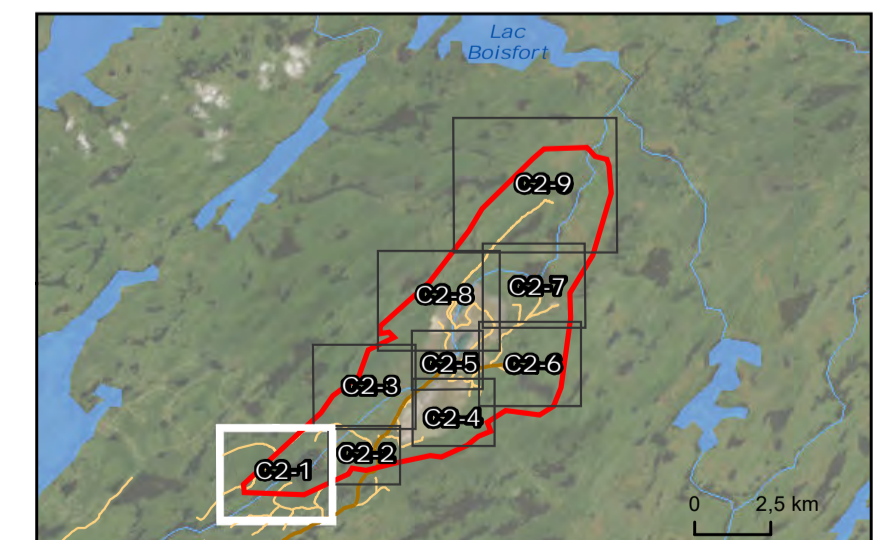
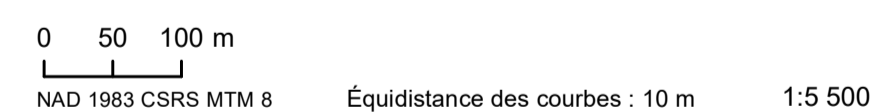
Carte 2-1
Caractérisation du milieu hydrique et de l'habitat du poisson (2019-2023)

- Limite**
 Zone d'étude (5 723,46 ha)
- Réseau routier et infrastructure**
 Chemin d'accès
 Chemin carrossable
 Chemin non carrossable
- Hydrographie générale**
 Cours d'eau intermittent
 Cours d'eau permanent
 Bassin versant
 Plan d'eau
- Hydrographie inventoriée**
 Sens de l'écoulement
 Cours d'eau intermittent
 Cours d'eau permanent
 Cours d'eau souterrain
 Plan d'eau
 Littoral
- Milieu hydrique**
 Station d'échantillonnage du benthos
 Station de physicochimie
 Relevé bathymétrique
 Transect aquatique et riverain
- Facès d'écoulement des segments homogènes**
 Rapide
 Chenal lentique
 Plat courant
 Plat lentique
- Type de berge**
 Sédiment grossier
 Sable
 Sédiment fin
 Herbière / milieu humide riverain
- Habitat du poisson**
 Frayère potentielle
 Herbière





PRÉLIMINAIRE

Source des données :
 BDGA 1/1 000 000, MERN Québec, 2020
 BDTO, 1 : 20 000, MERN Québec, 2012
 CanVec 1:50 000, RNCCan, 2019
 Réseau routier, Adresses Québec, 2022-08
 Bassins hydrographiques multichelles du Québec (BHMQ), MELCC Québec, 2018
 Inventaire, WatchIt, 2015-2023
 Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2022



Projet minier Troilus – État de référence
Milieux hydriques et habitat du poisson
 Troilus
 Projet : 22-0243
 9 septembre 2024
 Approuvé par : Guillaume Lapière

J:\WatchIt22_0243_Baseline_Troilus3_DonneesCartographie\Projet_GIS_Compilation\2023\04_C2F_15_CanadaHydro\20240910.mxd

Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

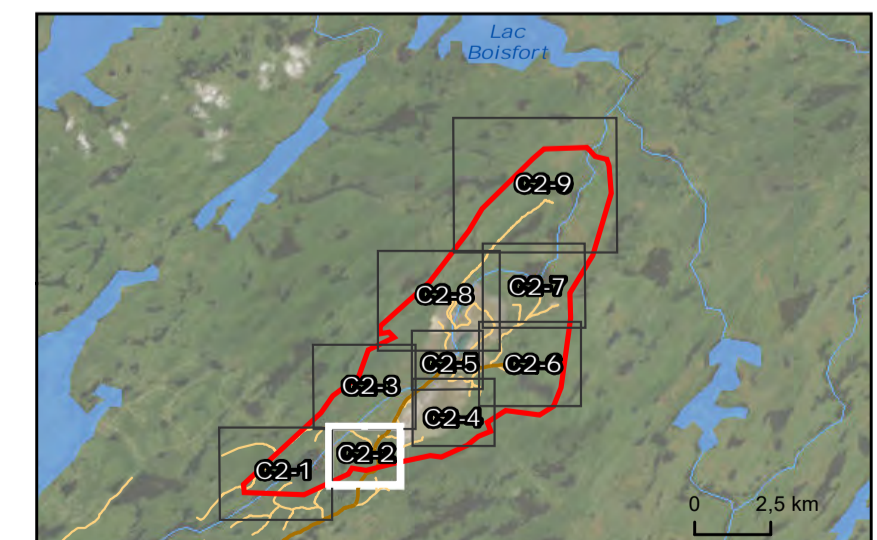
Carte 2-2
Caractérisation du milieu hydrique et de l'habitat du poisson (2019-2023)

- Limite**
- Zone d'étude (5 723,46 ha)
- Réseau routier et infrastructure**
- Chemin d'accès
 - Chemin carrossable
 - Chemin non carrossable
 - Guérite
 - Tuyau de pompage
- Hydrographie générale**
- Cours d'eau intermittent
 - Cours d'eau permanent
 - Bassin versant
 - Plan d'eau
- Hydrographie inventoriée**
- Sens de l'écoulement
 - Ruissellement
 - Cours d'eau intermittent
 - Cours d'eau permanent
 - Cours d'eau souterrain
 - Milieu humide
 - Fossé
 - Plan d'eau
 - Littoral
- Milieu hydrique**
- Station d'échantillonnage du benthos
 - Station de physicochimie
 - Relevé bathymétrique
 - Transect aquatique et riverain
- Faciès d'écoulement des segments homogènes**
- Cascade
 - Rapide
 - Chenal lentique
 - Plat courant
 - Plat lentique
- Type de berge**
- Sédiment grossier
 - Sable
 - Sédiment fin
 - Herbier / milieu humide riverain
- Habitat du poisson**
- Frayère potentielle
 - Herbier
- Obstacle à la libre circulation du poisson**
- Franchissable
 - Franchissable avec réserve
 - Infranchissable avec réserve

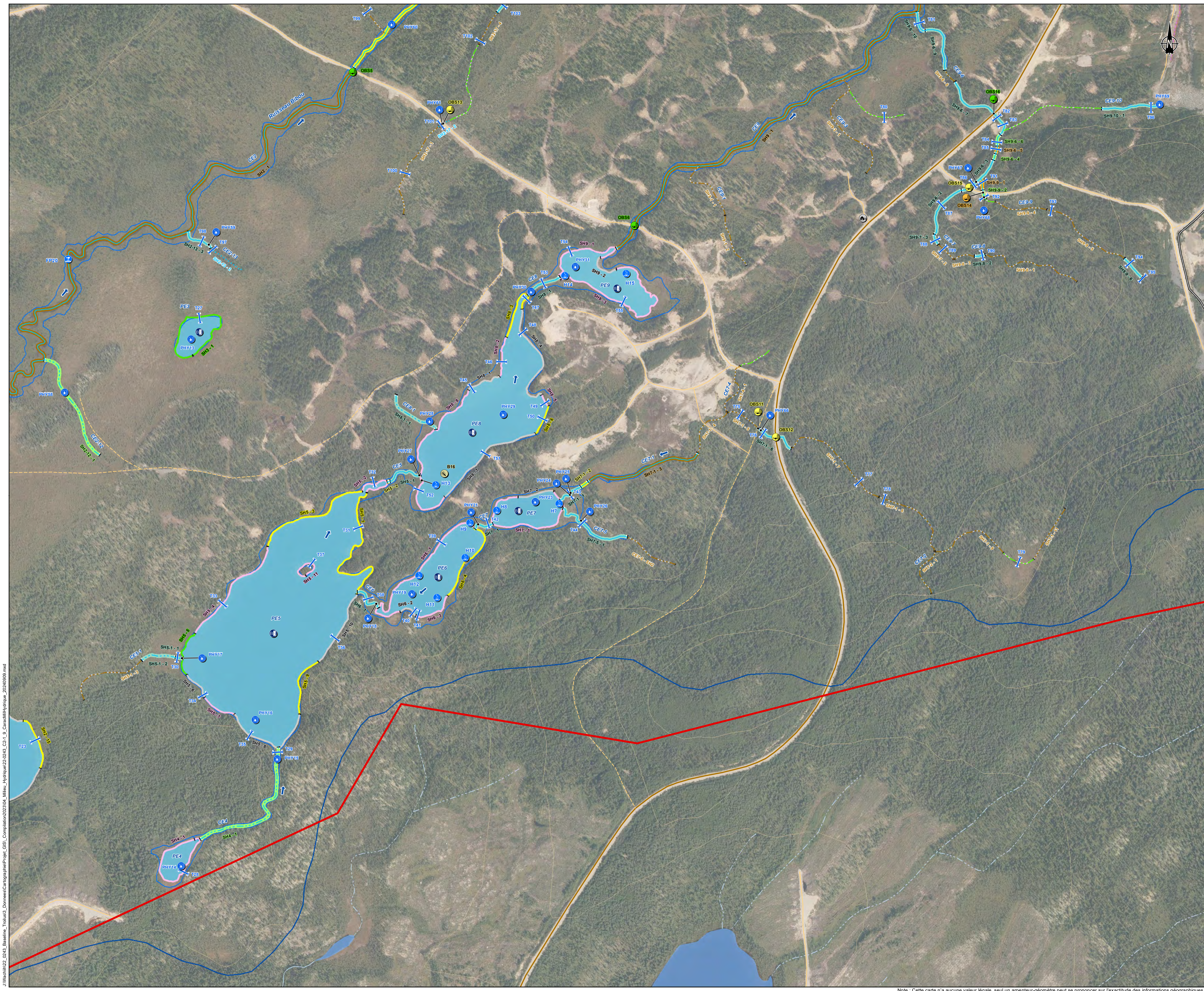
PRÉLIMINAIRE

Source des données :
 BDGA 1/1 000 000, MERN Québec, 2020
 BD1Q, 1 : 20 000, MERN Québec, 2012
 CanVec 1:50 000, RNCCan, 2019
 Réseau routier, Adresses Québec, 2022-08
 Bassins hydrographiques multiechelles du Québec (BHMQ), MELCC Québec, 2018
 Inventaire, Wachin, 2015-2023
 Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2022

0 30 60 m
 NAD 1983 CSRS MTM 8 Équidistance des courbes : 10 m 1:3 500



Projet minier Troilus – État de référence
Milieux hydriques et habitat du poisson
 Troilus
 Projet : 22-0243
 9 septembre 2024
 Approuvé par : Guillaume Lapierre



J:\Wachin\22_0243_Baseline_Trouilus3_DonneesCartographie\Projet_CRS_Complément\2023\04_C2F_05_CaractérisationHydrique_2024\09\01.mxd

Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

Carte 2-3
Caractérisation du milieu hydrique et de l'habitat du poisson (2019-2023)

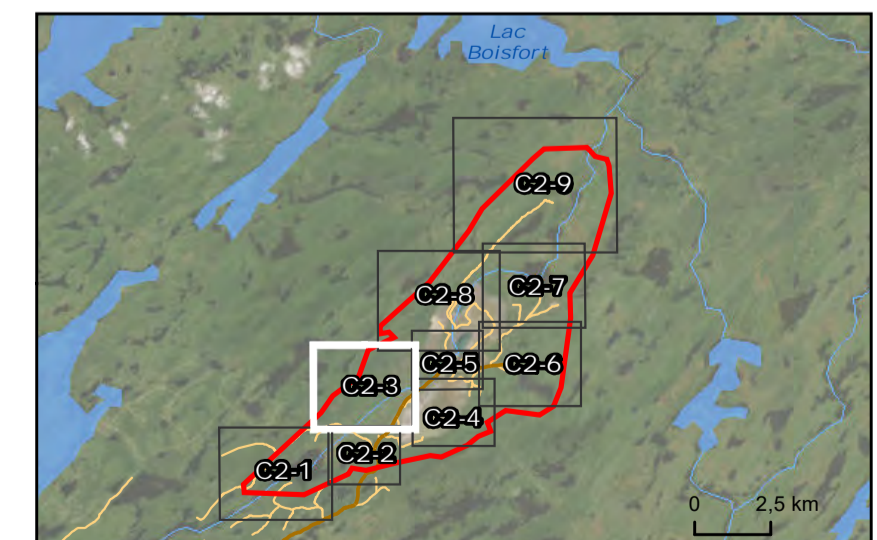
- Limite**
 Zone d'étude (5 723,46 ha)
- Réseau routier et infrastructure**
 Chemin d'accès
 Chemin carrossable
 Chemin non carrossable
 Tuyau de pompage
- Hydrographie générale**
 Cours d'eau intermittent
 Cours d'eau permanent
 Bassin versant
 Plan d'eau
- Hydrographie inventoriée**
 Sens de l'écoulement
 Cours d'eau intermittent
 Cours d'eau permanent
 Cours d'eau souterrain
 Milieu humide
 Fossé
 Plan d'eau
 Bassin de captage ou de décantation et PAR
 Littoral
- Milieu hydrique**
 Station d'échantillonnage du benthos
 Station de physicochimie
 Transect aquatique et riverain
- Facès d'écoulement des segments homogènes**
 Rapide
 Radier / Seuil
 Chenal lentique
 Plat courant
 Plat lentique
- Habitat du poisson**
 Herbier
- Obstacle à la libre circulation du poisson**
 Franchissable



PRÉLIMINAIRE

Source des données :
 BDGA 1/1 000 000, MERN Québec, 2020
 BDTO, 1 : 20 000, MERN Québec, 2012
 CanVec 1:50 000, RNCCan, 2019
 Réseau routier, Adresses Québec, 2022-08
 Bassins hydrographiques multichelles du Québec (BHMQ), MELCC Québec, 2018
 Inventaire, Wachlin, 2018-2023
 Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2022

0 50 100 m
 NAD 1983 CSRS MTM 8 Équidistance des courbes : 10 m 1:5 000



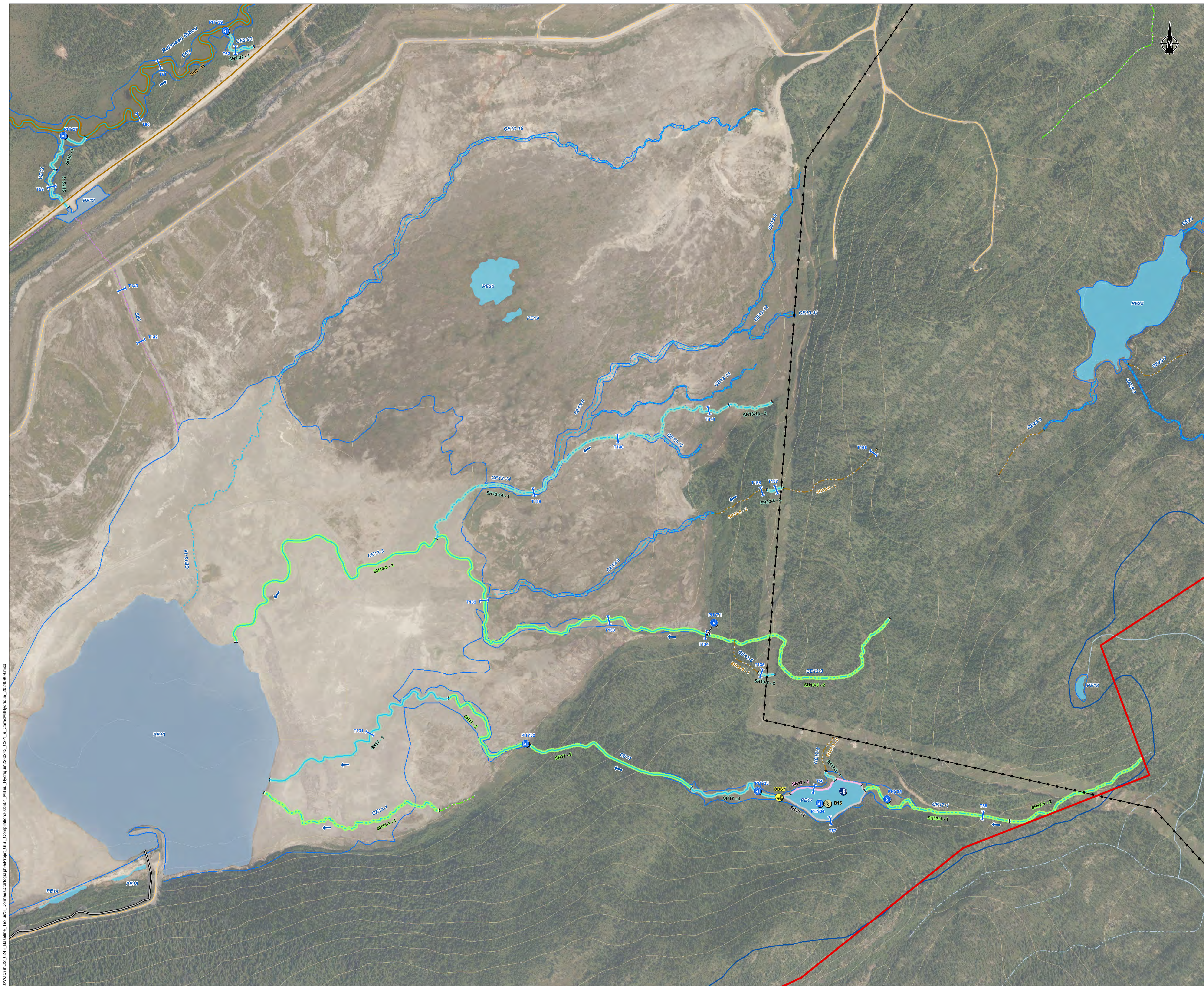
Projet minier Troilus – État de référence
Milieux hydriques et habitat du poisson
 Troilus
 Projet : 22-0243
 9 septembre 2024
 Approuvé par : Guillaume Lapière

J:\Wachlin\22_0243_Baseline_Troilus3_DonneesCartographie\Projet_GIS_Compilation\2023\04_C23_L3_CanadaHydro\20240910.mxd

Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

Carte 2-4
Caractérisation du milieu hydrique et de l'habitat du poisson (2019-2023)

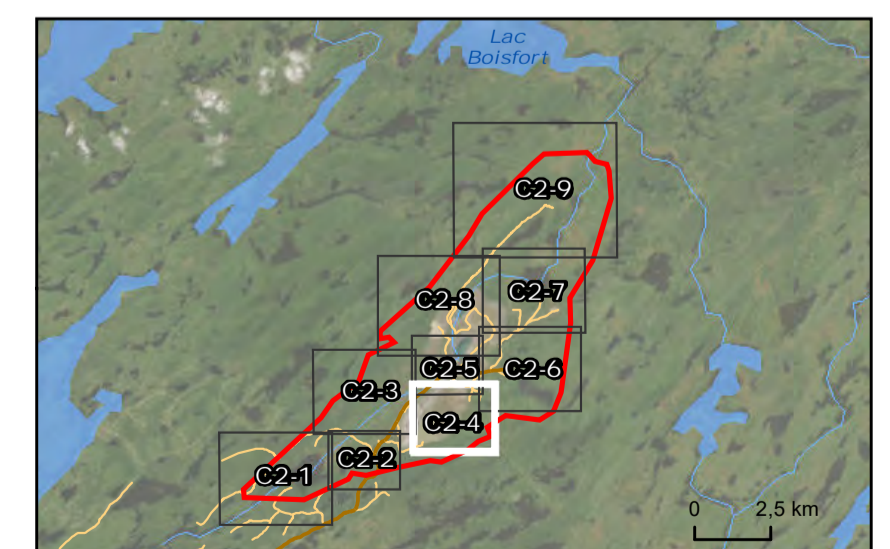
- Limite**
- Zone d'étude (5 723,46 ha)
- Réseau routier et infrastructure**
- Chemin d'accès
 - Chemin carrossable
 - Chemin non carrossable
 - Ligne de transport d'électricité
 - Tuyau de pompage
- Hydrographie générale**
- Cours d'eau intermittent
 - Cours d'eau permanent
 - Bassin versant
- Hydrographie inventoriée**
- Sens de l'écoulement
 - Cours d'eau intermittent
 - Cours d'eau permanent
 - Cours d'eau souterrain
 - Milieu humide
 - Fossé
- Plan d'eau**
- Plan d'eau
 - Bassin de captage ou de décantation et PAR
 - Littoral
- Milieu hydrique**
- Station d'échantillonnage du benthos
 - Station de physicochimie
 - Relevé bathymétrique
 - Transect aquatique et riverain
- Faciès d'écoulement des segments homogènes**
- Chenal lentique
 - Plat courant
 - Plat lentique
- Type de berge**
- Sédiment grossier
 - Sédiment fin
- Obstacle à la libre circulation du poisson**
- Franchissable avec réserve



PRÉLIMINAIRE

Source des données :
 BDGA 1/1 000 000, MERN Québec, 2020
 BDTO, 1 : 20 000, MERN Québec, 2012
 CanVec 1:50 000, RNCCan, 2019
 Réseau routier, Adresses Québec, 2022-08
 Bassins hydrographiques multi-échelles du Québec (BHMQ), MELCC Québec, 2018
 Inventaire, Wachih, 2016-2023
 Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2022

0 40 80 m
 NAD 1983 CSRS MTM 8 Équidistance des courbes : 10 m 1:4 000



Projet minier Troilus – État de référence

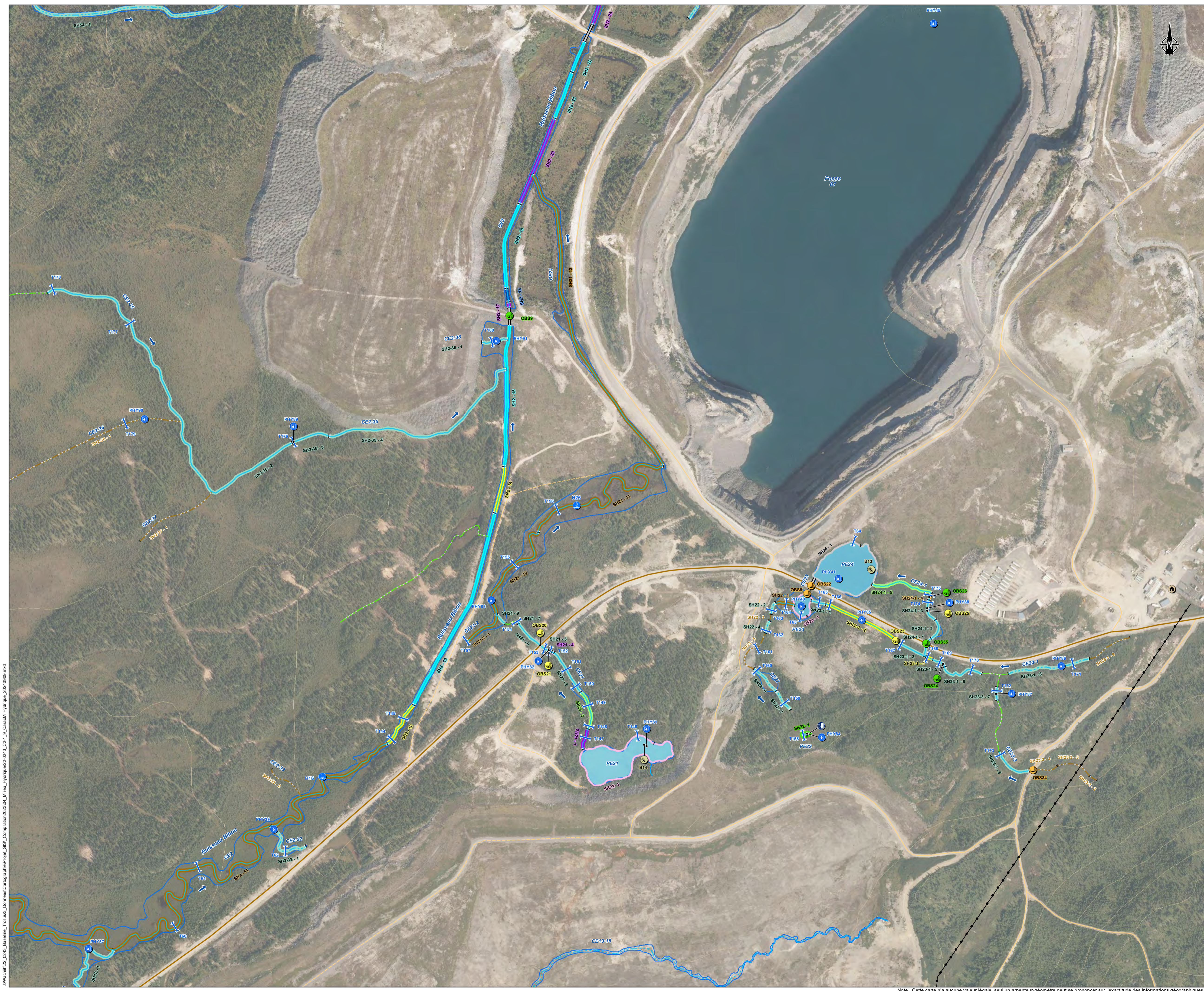
Milieux hydriques et habitat du poisson

Troilus
 Projet : 22-0243
 9 septembre 2024
 Approuvé par : Guillaume Lapierre



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

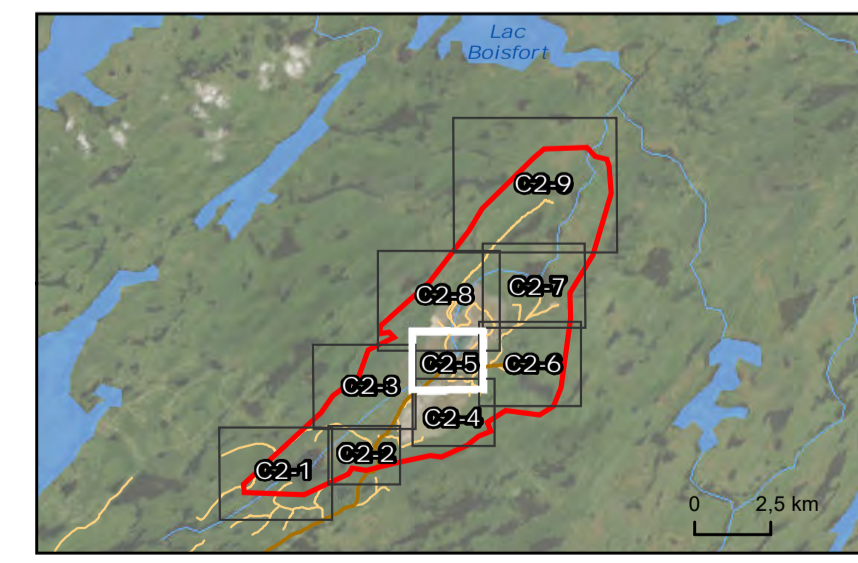
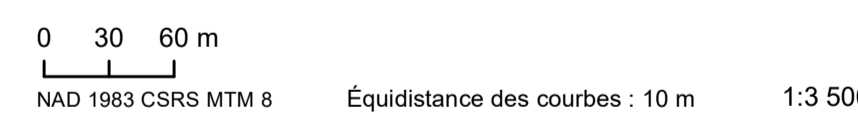
J:\Wachih\22_0243_Baseline_Troilus3_DonneesCartographie\Proj\GIS_Compiled\2023\04_C2F_03_CaractHydrique_20240909.mxd



Carte 2-5
Caractérisation du milieu hydrique et de l'habitat du poisson (2019-2023)

- Limite**
- Zone d'étude (5 723,46 ha)
- Réseau routier et infrastructure**
- Chemin d'accès
 - Chemin carrossable
 - Chemin non carrossable
 - Bâtiment d'exploration
 - Ligne de transport d'électricité
 - Ponceau
- Hydrographie inventoriée**
- Sens de l'écoulement
 - Cours d'eau intermittent
 - Cours d'eau permanent
 - Cours d'eau souterrain
 - Milieu humide
 - Plan d'eau
 - Littoral
- Milieu hydrique**
- Station d'échantillonnage du benthos
 - Station de physicochimie
 - Relève bathymétrique
 - Transect aquatique et riverain
- Faciès d'écoulement des segments homogènes**
- Cascade
 - Rapide
 - Radier / Seuil
 - Chenal lotique
 - Chenal lentique
 - Plat courant
 - Plat lentique
 - Bassin
- Type de berge**
- Sédiment grossier
 - Sédiment fin
 - Herbier / milieu humide riverain
- Habitat du poisson**
- Herbier
- Obstacle à la libre circulation du poisson**
- Franchissable
 - Franchissable avec réserve
 - Infranchissable avec réserve

Source des données :
 BDGA 1/1 000 000, MERN Québec, 2020
 BDTO, 1 : 20 000, MERN Québec, 2012
 CanVec 1:50 000, RNC/Can, 2019
 Réseau routier, Adresses Québec, 2022-08
 Bassins hydrographiques multichelles du Québec (BHMQ), MELCC Québec, 2018
 Inventaire, Wachlin, 2016-2023
 Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2022



J:\Wachlin\22_0243_Baseline_Troilus3_DonneesCartographie\Projet_CRS_Complément\2023\04_Milieu_Hydro\Carte2-5_04_CanVec150000_20240910.mxd

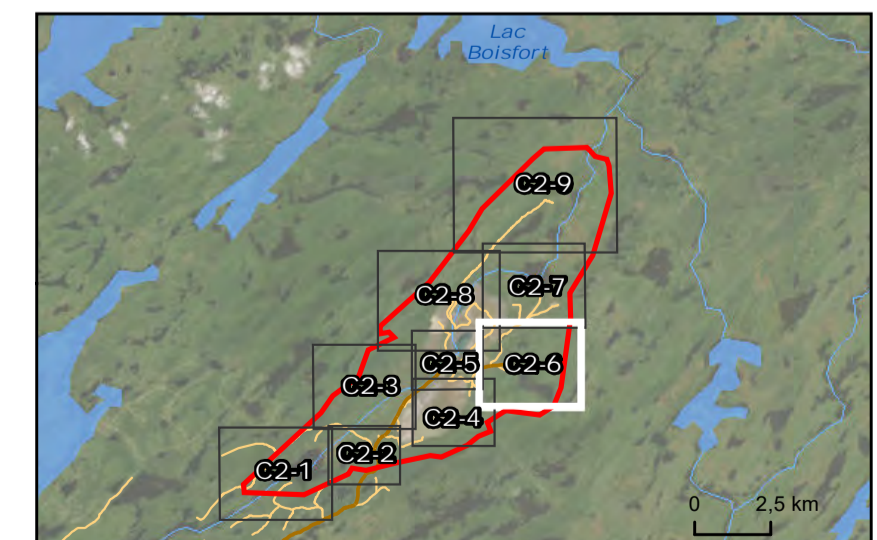
Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

Carte 2-6
Caractérisation du milieu hydrique et de l'habitat du poisson (2019-2023)

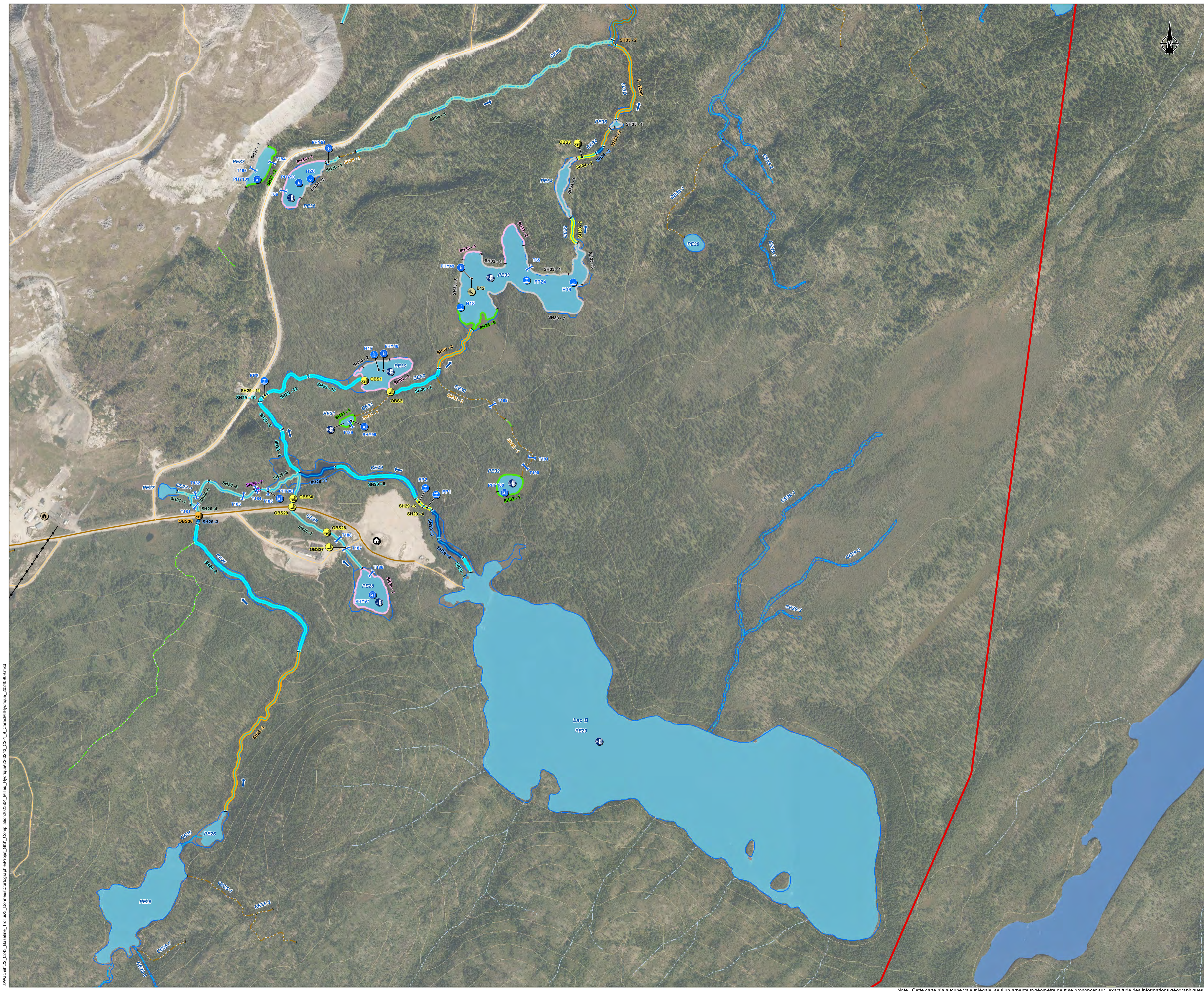
- Limite**
- Zone d'étude (5 723,46 ha)
- Réseau routier et infrastructure**
- Chemin d'accès
 - Chemin carrossable
 - Bâtiment d'exploration
 - Camp des travailleurs
 - Ligne de transport d'électricité
- Hydrographie générale**
- Cours d'eau intermittent
 - Plan d'eau
- Hydrographie inventoriée**
- Sens de l'écoulement
 - Cours d'eau intermittent
 - Cours d'eau permanent
 - Cours d'eau souterrain
 - Milieu humide
 - Plan d'eau
 - Littoral
- Milieu hydrique**
- Station d'échantillonnage du benthos
 - Station de physicochimie
 - Relevé bathymétrique
 - Transect aquatique et riverain
- Faciès d'écoulement des segments homogènes**
- Cascade
 - Rapide
 - Radier / Seuil
 - Chenal lotique
 - Chenal lentique
 - Plat lentique
 - Bassin
- Type de berge**
- Sédiment grossier
 - Sédiment fin
 - Herbier / milieu humide riverain
- Habitat du poisson**
- Frayère potentielle
 - Herbier
- Obstacle à la libre circulation du poisson**
- Franchissable avec réserve
 - Infranchissable avec réserve

Source des données :
 BDGA 1/1 000 000, MERN Québec, 2020
 BDTO, 1 : 20 000, MERN Québec, 2012
 CanVec 1:50 000, RNCCan, 2019
 Réseau routier, Adresses Québec, 2022-08
 Bassins hydrographiques multi-échelles du Québec (BHMQ), MELCC Québec, 2018
 Inventaire, Wachth, 2016-2023
 Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoloforestier, MFFP Québec, 2022

0 50 100 m
 NAD 1983 CSRS MTM 8 Équidistance des courbes : 10 m 1:5 000



Projet minier Troilus – État de référence
Milieux hydriques et habitat du poisson
 Troilus
 Projet : 22-0243
 9 septembre 2024
 Approuvé par : Guillaume Lapierre



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachth\22_0243_Baseline_Troilus3_DonneesCartographie\Projet_GIS_Compilations\2023\04_C24_L3_CanadaHydro\20240910.mxd

Carte 2-7
Caractérisation du milieu hydrique et de l'habitat du poisson (2019-2023)

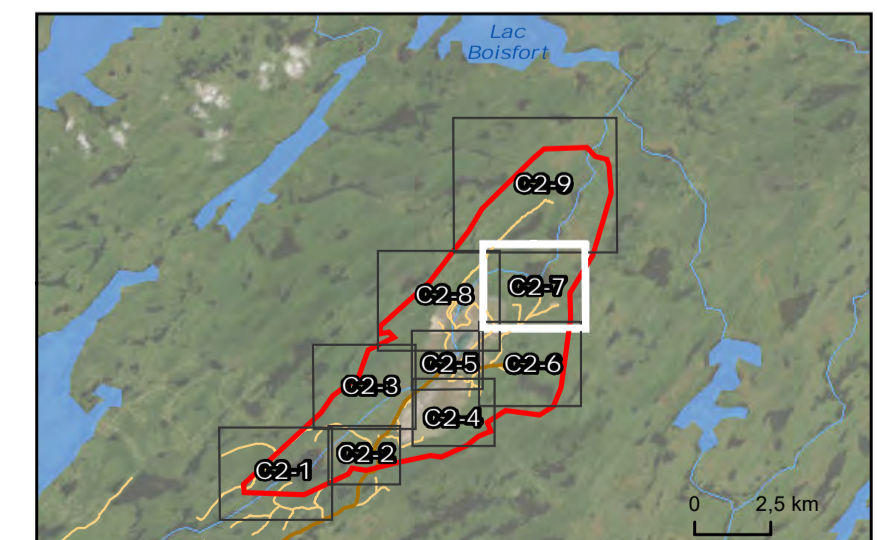
- Limite**
 [Red box] Zone d'étude (5 723,46 ha)
- Réseau routier et infrastructure**
 [Orange line] Chemin carrossable
 [Yellow line] Chemin non carrossable
- Hydrographie générale**
 [Blue dashed line] Cours d'eau intermittent
 [Blue solid line] Cours d'eau permanent
 [Blue shaded area] Plan d'eau
- Hydrographie inventoriée**
 [Blue arrow] Sens de l'écoulement
 [Blue dashed line] Cours d'eau intermittent
 [Blue solid line] Cours d'eau permanent
 [Yellow dashed line] Cours d'eau souterrain
 [Green dashed line] Milieu humide
 [Blue shaded area] Plan d'eau
 [Blue outline] Littoral
- Milieu hydrique**
 [Yellow circle] Station d'échantillonnage du benthos
 [Blue circle] Station de physicochimie
 [Blue circle with 'B'] Relevé bathymétrique
 [Blue line] Transect aquatique et riverain
- Faciès d'écoulement des segments homogènes**
 [Orange line] Cascade
 [Yellow line] Rapide
 [Cyan line] Chenal lotique
 [Brown line] Chenal lentique
 [Green line] Plat courant
 [Light blue line] Plat lentique
 [Dark blue line] Bassin
- Type de berge**
 [Grey line] Sédiment grossier
 [Yellow line] Sable
 [Pink line] Sédiment fin
 [Green line] Herber / milieu humide riverain
- Habitat du poisson**
 [Blue circle with 'P'] Frayère potentielle
 [Blue circle with 'H'] Herber
- Obstacle à la libre circulation du poisson**
 [Green circle] Franchissable
 [Yellow circle] Franchissable avec réserve



PRÉLIMINAIRE

Source des données :
 BDGA 1/1 000 000, MERN Québec, 2020
 BDTO, 1 : 20 000, MERN Québec, 2012
 CanVec 1:50 000, RNCCan, 2019
 Réseau routier, Adresses Québec, 2022-08
 Bassins hydrographiques multi-échelles du Québec (BHMQ), MELCC Québec, 2018
 Inventaire, Wachth, 2016-2023
 Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2022

0 50 100 m
 NAD 1983 CSRS MTM 8 Équidistance des courbes : 10 m 1:5 000



Projet minier Troilus – État de référence
Milieux hydriques et habitat du poisson
 Troilus
 Projet : 22-0243
 9 septembre 2024
 Approuvé par : Guillaume Lapierre

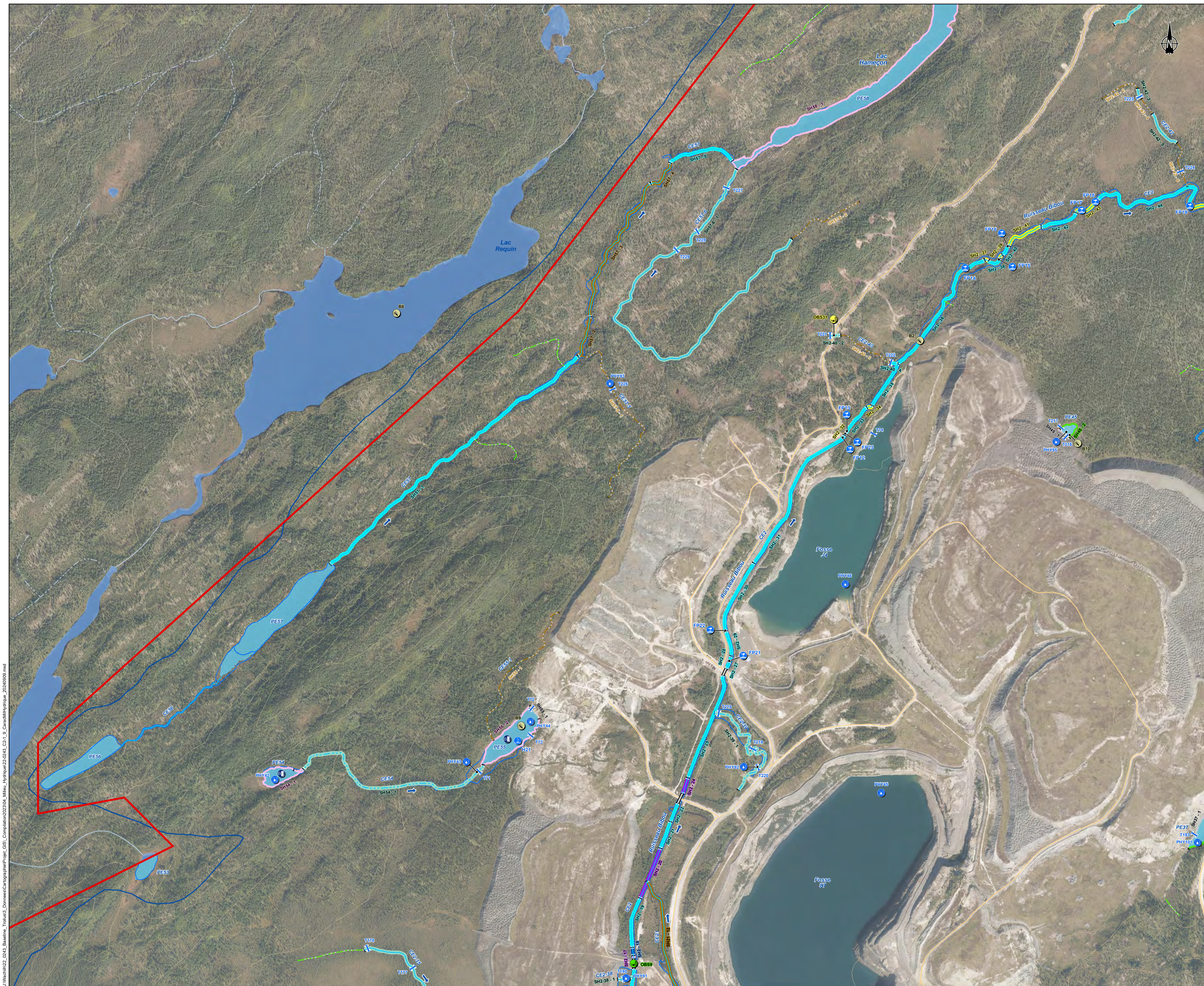
TROILUS
WACHTH
 RESOURCES

J:\Wachth\22_0243_Baseline_Trouilus3_DonneesCartographie\Proj\GIS_Compiled\0223\01_Milieu_Hydro\022-0243_C2F_05_CaractHydrique_20240910.mxd

Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

Carte 2-8
Caractérisation du milieu hydrique et de l'habitat du poisson (2019-2023)

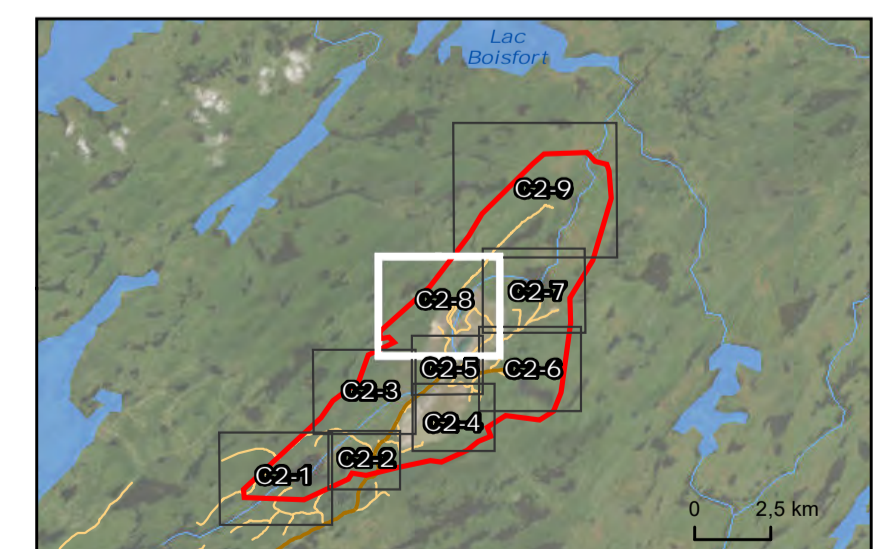
- Limite**
- Zone d'étude (5 723,46 ha)
- Réseau routier et infrastructure**
- Chemin carrossable
 - Chemin non carrossable
 - Ponceau
- Hydrographie générale**
- Cours d'eau intermittent
 - Cours d'eau permanent
 - Bassin versant
 - Plan d'eau
- Hydrographie inventoriée**
- Sens de l'écoulement
 - Cours d'eau intermittent
 - Cours d'eau permanent
 - Cours d'eau souterrain
 - Milieu humide
 - Plan d'eau
 - Littoral
- Milieu hydrique**
- Station d'échantillonnage du benthos
 - Station de physicochimie
 - Relevé bathymétrique
 - Transect aquatique et riverain
- Facès d'écoulement des segments homogènes**
- Rapide
 - Radier / Seuil
 - Chenal lotique
 - Chenal lentique
 - Plat lentique
 - Bassin
- Type de berge**
- Sédiment grossier
 - Sédiment fin
 - Herbier / milieu humide riverain
- Habitat du poisson**
- Frayère potentielle
 - Herbier
- Obstacle à la libre circulation du poisson**
- Franchissable
 - Franchissable avec réserve



PRÉLIMINAIRE

Source des données :
 BDGA 1/1 000 000, MERN Québec, 2020
 BDTO, 1 : 20 000, MERN Québec, 2012
 CanVec 1:50 000, RNC/Can, 2019
 Réseau routier, Adresses Québec, 2022-08
 Bassins hydrographiques multi-échelles du Québec (BHMQ), MELCC Québec, 2018
 Inventaire, Wachih, 2016-2023
 Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2022

0 60 120 m
 NAD 1983 CSRS MTM 8 Équidistance des courbes : 10 m 1:6 000



Projet minier Troilus – État de référence

Milieus hydriques et habitat du poisson

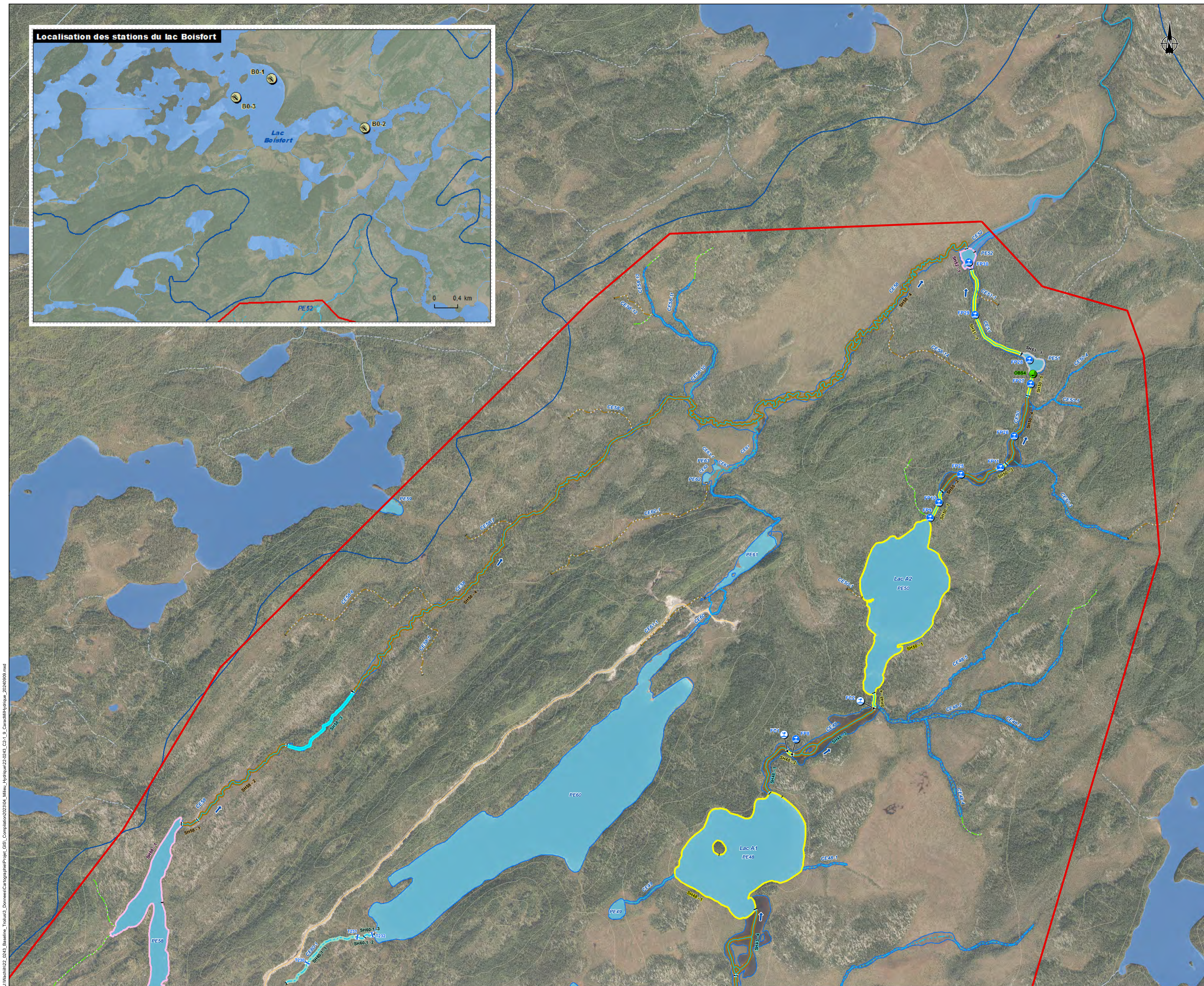
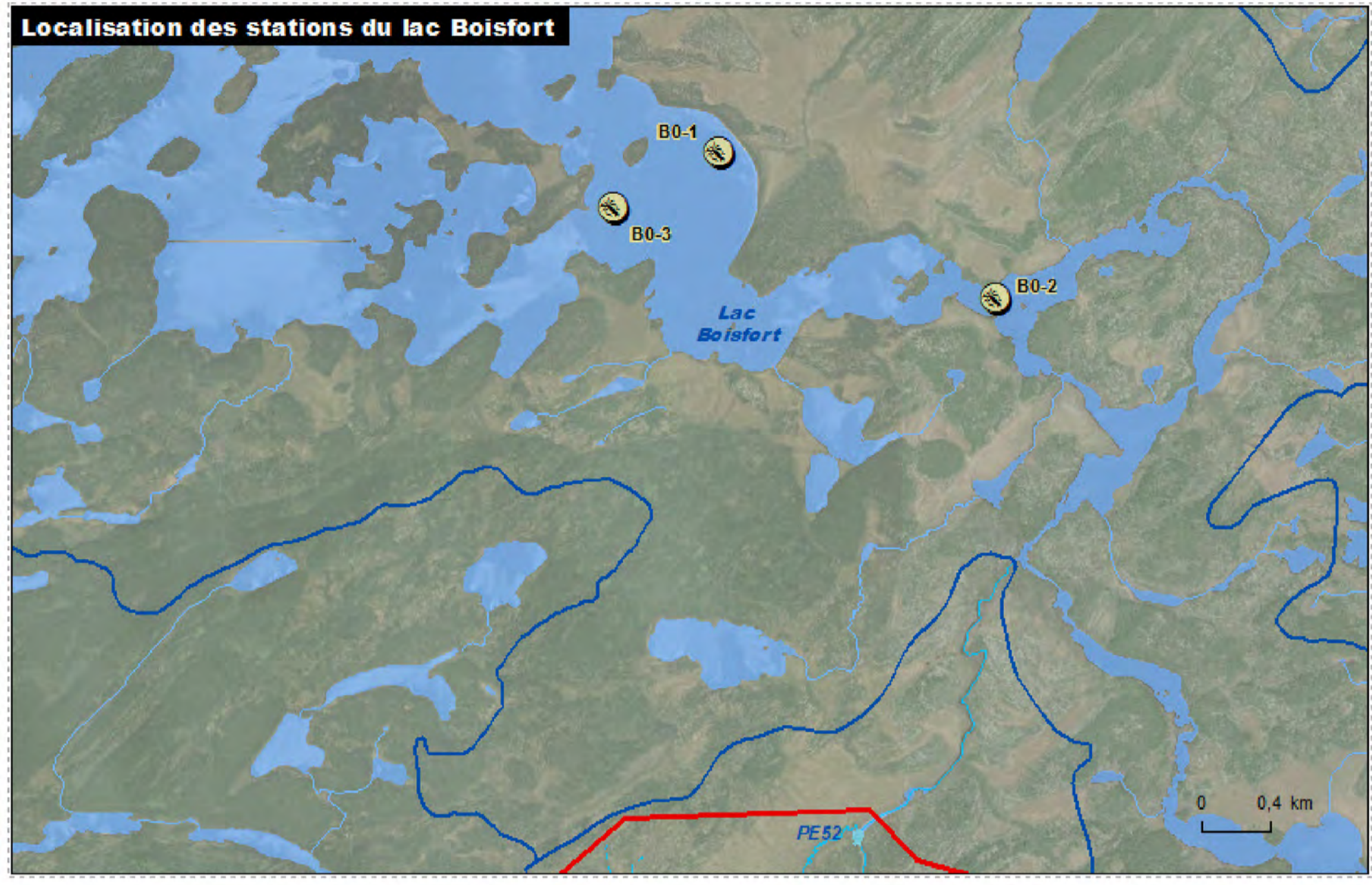
Troilus
 Projet : 22-0243
 9 septembre 2024
 Approuvé par : Guillaume Lapière



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachih\22_0243_Baseline_Troilus3_DonneesCartographie\Projet_CRS_Complément\2023\04_C2_1_5_CanadaHydro\20240910.mxd

Carte 2-9
Caractérisation du milieu hydrique et de l'habitat du poisson (2019-2023)

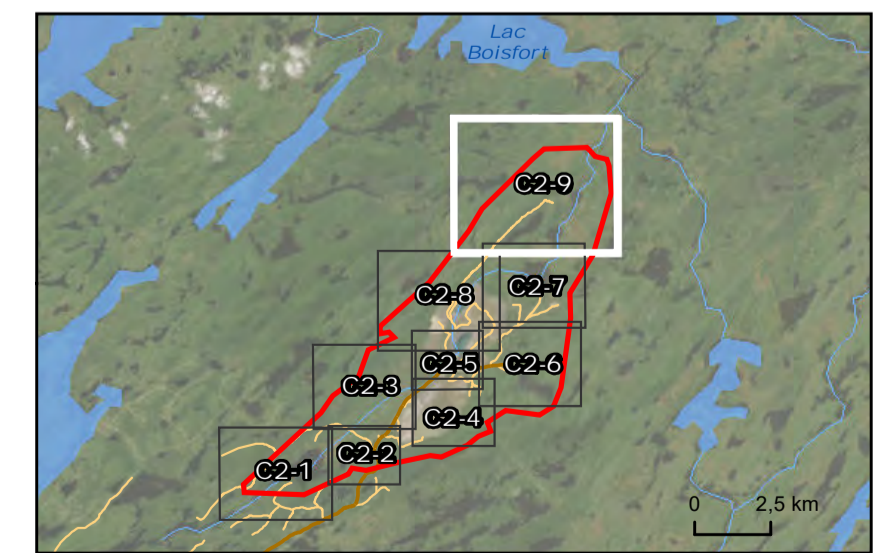


- Limite**
- Zone d'étude (5 723,46 ha)
- Réseau routier et infrastructure**
- Chemin carrossable
- Hydrographie générale**
- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent
- Bassin versant
- Plan d'eau
- Hydrographie inventoriée**
- Sens de l'écoulement
- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau souterrain
- Milieu humide
- Plan d'eau
- Littoral
- Milieu hydrique**
- Station d'échantillonnage du benthos
- Transect aquatique et riverain
- Facès d'écoulement des segments homogènes**
- Rapide
- Chenal lotique
- Chenal lentique
- Plat lentique
- Type de berge**
- Sédiment grossier
- Sable
- Sédiment fin
- Habitat du poisson**
- Frayère confirmée Doré / meunier
- Frayère potentielle
- Obstacle à la libre circulation du poisson**
- Franchissable

PRÉLIMINAIRE

Source des données :
 BDGA 1/1 000 000, MERN Québec, 2020
 BDTO, 1 : 20 000, MERN Québec, 2012
 CanVec 1:50 000, RNCCan, 2019
 Réseau routier, Adresses Québec, 2022-08
 Bassins hydrographiques multichelles du Québec (BHMQ), MELCC Québec, 2018
 Inventaire, Wachtel, 2016-2023
 Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2022

0 80 160 m
 NAD 1983 CSRS MTM 8 Équidistance des courbes : 10 m 1:8 000



Projet minier Troilus – État de référence
Milieux hydriques et habitat du poisson
 Troilus
 Projet : 22-0243
 9 septembre 2024
 Approuvé par : Guillaume Lapière



J:\Wachtel\22_0243_Baseline_Trouilus3_DonneesCartographie\Projet_CSB_Complément\2023\01_Milieu_Hydro\01\02-0243_C21_01_CanadaHydro\01_2024\01\01.mxd

Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

Tableau 4. Physico-chimie de l'eau des étangs de la zone d'étude en 2022

Plan d'eau	Station	Localisation de la station (carte)	Date	Profondeur (m)	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)
PE1	PHY-3	2-1	2022-07-13	0,5	17,9	94,5	8,97	5,83	21
PE1	PHY-3	2-1	2022-07-13	1	17,7	94	8,94	6,05	22
PE1	PHY-3	2-1	2022-07-13	1,5	16,1	89,2	8,63	6,35	25
PE3	PHY-13	2-2	2022-07-14	0,5	18,1	95,4	9,02	4,73	11
PE3	PHY-13	2-2	2022-07-14	1	18,1	95,1	8,95	4,73	11
PE3	PHY-13	2-2	2022-07-14	2	16,5	93	9,11	4,7	11
PE4	PHY-14	2-2	2022-08-09	0,3	19,6	100	9,5	6,81	43
PE8	PHY-29	2-2	2022-07-14	0,5	18,4	100	9,5	5,16	47
PE8	PHY-29	2-2	2022-07-14	1	18	100	9,61	5,39	49
PE9	PHY-31	2-2	2022-07-14	0,3	18,6	97	9,06	5,13	48
PE30	PHY-48	2-6	2022-07-18	0,3	22,1	96,6	8,41	6,71	20
PE30	PHY-48	2-6	2022-07-18	1	19,6	100	9,72	6,71	19
PE44	PHY-52	2-7	2022-08-09	0,3	16,7	97,4	9,49	6,98	16
PE44	PHY-52	2-7	2022-08-09	1	16,2	97	9,53	6,96	15
PE44	PHY-52	2-7	2022-08-09	2	16,1	90,7	9,07	6,9	21
PE54	PHY-42	2-8	2022-08-09	0,3	18,9	99,9	9,08	5,56	21
PE54	PHY-42	2-8	2022-08-09	1	15,6	98,7	9,68	5,79	19
PE54	PHY-42	2-8	2022-08-09	2	14,2	99	10,49	6,04	19
PE55	PHY-44	2-8	2022-07-17	0,3	19,2	86,8	8,02	6,38	25
PE55	PHY-44	2-8	2022-07-17	1	16,3	27,7	2,75	6,06	26
PE55	PHY-44	2-8	2022-07-17	2	9,5	1,2	0,13	6,32	150*

*Valeur suspecte, possible que la sonde ait fait bouger les sédiments.

Tableau 5. Physico-chimie de l'eau des étangs de la zone d'étude en 2023

Plan d'eau	Station	Localisation de la station (carte)	Date	Profondeur (m)	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)	Turbidité (UTN)
PE7	PHY-23	2-2	2023-07-19	0,5	16,3	78,8	7,75	6,2	24,8	0,7
PE7	PHY-23	2-2	2023-07-19	1	14,9	71	7,13	6,02	22,8	0,6
PE7	PHY-23	2-2	2023-07-19	2	14,4	60,7	6,2	5,96	23,4	0,6
PE21	PHY-81	2-5	2023-07-20	0,5	16	77,3	7,36	6,2	1137	13
PE21	PHY-81	2-5	2023-07-20	1	15,4	57	5,46	6,07	1212	10,6
PE30	PHY-48	2-6	2023-07-22	0,5	17,4	81,3	7,79	5,4	13,7	1,7
PE30	PHY-48	2-6	2023-07-22	1	17	86,6	8,37	5,59	14,2	2
PE31	PHY-99	2-6	2023-07-21	0,5	20,1	72,8	6,58	4,93	8,6	1,3
PE31	PHY-99	2-6	2023-07-21	1	19,9	73	6,63	4,97	8,6	1,5
PE36	PHY-50	2-6	2023-07-21	0,5	19,3	88,5	8,15	4,94	13,2	1,3
PE36	PHY-50	2-6	2023-07-21	1	18,2	87	8,2	4,85	13	1,4
PE36	PHY-50	2-6	2023-07-21	1,5	17,9	83	7,84	4,76	13,1	1,4
PE41	PHY-108	2-7	2023-07-28	0,5	20	73,5	6,34	6,22	378,6	0
PE41	PHY-108	2-7	2023-07-28	1	20	73,4	6,33	6,23	379,2	0
PE44	PHY-52	2-7	2023-07-21	0,5	19,8	92,8	8,48	6,21	15,1	0,9
PE44	PHY-52	2-7	2023-07-21	1	19,8	92,6	8,45	6,18	15,2	0,9
PE44	PHY-52	2-7	2023-07-21	1,5	19,4	92,2	8,47	6,19	15,8	0,9
PE45	PHY-95	2-7	2023-08-31	0,3	8,1	77	8,82	4,36	1130	1,2

Tableau 6. Physico-chimie des eaux du lac PE0 à la station PHY-1 (carte 2-1), le 25 octobre 2022

Profondeur (m)	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)
0,3	7,4	95,8	11,00	7,28	19,6
0,5	7,4	95,8	11,00	6,89	19,6
1	7,4	95,9	11,02	6,81	19,6
1,5	7,4	95,9	11,02	6,79	19,6
2	7,4	95,9	11,01	6,78	19,6
2,5	7,4	95,9	11,01	6,78	19,6
3	7,4	95,9	11,01	6,87	19,6
3,5	7,4	95,5	10,98	6,74	19,6
4	7,0	93,8	10,86	6,70	19,6

Tableau 7. Physico-chimie de l'eau du lac Amont (PE2) à la station PHY-12 (carte 2-1), le 20 juillet 2023

Profondeur (m)	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)	Turbidité (UTN)
0,5	19,5	89,1	8,18	5,82	16,2	1,1
1	19,3	88,4	8,16	6,06	16,6	1,1
2	19	88,3	8,19	6,15	16,5	1,1
3	18,6	84,8	7,93	6,13	16,6	1,5
4	18,6	83,7	7,84	6,16	16,6	1,3

Tableau 8. Physico-chimie des eaux du lac PE5 à la station PHY-16 (carte 2-2), le 16 juillet 2022

Profondeur (m)	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)
0,5	19,4	98,2	9,02	7,28	47
1	19,4	100,0	9,26	7,27	48
2	19,1	102,0	9,51	7,30	47
3	17,0	101,0	9,73	7,24	48
3,5	16,2	98,7	9,63	7,21	47

Tableau 9. Physico-chimie des eaux du lac PE6 à la station PHY-19 (carte 2-2), le 19 juillet 2023

Profondeur (m)	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)	Turbidité (UTN)
0,5	19,3	84,8	7,84	6,37	40,7	0,6
1	19	83,4	7,72	6,4	41,1	1,2
2	18,4	81	7,64	6,48	40,7	0,6
3	17,5	54,4	5,2	6,58	50,5	0,7

Tableau 10. Physico-chimie des eaux du lac PE8 à la station PHY-65 (carte 2-2), le 19 juillet 2023

Profondeur (m)	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)	Turbidité (UTN)
0,5	20,2	94,2	8,54	6,95	41	0,5
1	20,1	92,9	8,43	7,19	41,1	0,6
2	20,2	93,3	8,46	7,38	41,3	0,6
3	20	92,6	8,41	7,31	41	0,9

Tableau 11. Physico-chimie des eaux du lac PE17 à la station PHY-34 (carte 2-4), le 23 juillet 2023

Profondeur (m)	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)	Turbidité (UTN)
0,3	18,3	81	7,64	5,46	14,5	1,8
1	15,4	69,1	6,89	5,07	14	2,2
2	13,6	59,1	6,13	5,35	14,3	2
3	11,1	27,1	2,98	5,71	18	2,8

Tableau 12. Physico-chimie des eaux du lac PE22 à la station PHY-84 (carte 2-5), le 28 juillet 2023

Profondeur (m)	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)	Turbidité (UTN)
0,5	18,8	46,2	3,9	5,1	76	0
1	18,8	44,4	3,86	5,07	76,1	0
1,5	16,9	0,1	0,01	5,12	110	0
2	13,4	0	0	5,45	164,2	5,5
2,5	10,1	0	0	5,77	173,2	37
3	8,4	0	0	5,95	181,3	15

Tableau 13. Physico-chimie des eaux du lac PE23 à la station PHY-40 (carte 2-5), le 20 juillet 2023

Profondeur (m)	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)	Turbidité (UTN)
0,5	14,8	72,6	7,01	5,91	102,6	1,1
1	13,8	64,5	6,25	5,95	141,2	2,1
1,5	13,3	53,5	5,25	6,01	172,5	1,1
2	13,1	48,5	4,83	6	182,4	0,8
2,5	12,7	35	3,48	5,98	238,4	0,9
3	11,4	32,8	3,37	6,1	243	1,2

Tableau 14. Physico-chimie des eaux du lac PE24 à la station PHY-41 (carte 2-5), le 17 juillet 2022

Profondeur (m)	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)
0,5	19,9	98,8	8,96	6,75	100
1	19,5	98,0	8,97	6,7	101
2	17,3	97,6	9,36	6,57	101
3	14,8	98,0	9,98	6,56	100

Tableau 15. Physico-chimie des eaux du lac PE28 à la station PHY-97 (carte 2-6), le 22 juillet 2023

Profondeur (m)	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)	Turbidité (UTN)
0,5	19,7	84,4	7,72	5,53	13,4	1,9
1	19,1	81,5	7,53	5,59	13,3	1,9
2	15,5	21,9	2,18	5,21	15,4	2,8
3	13,9	3,4	0,34	5,78	17,3	4

Tableau 16. Physico-chimie des eaux du lac PE32 à la station PHY-100 (carte 2-6), le 22 juillet 2023

Profondeur (m)	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)	Turbidité (UTN)
0,5	19,3	82,5	7,6	4,86	6,9	1,3
1	19,1	80,1	7,32	4,99	7	1,4
2	13,4	39,1	4,04	4,65	8,9	9,7
3	7,1	8,4	0,93	5,54	10,5	3,6
4	4,9	0,6	0,07	5,36	21	5,4
5	4,6	1,4	0,17	5,47	25,4	16,6

Tableau 17. Physico-chimie des eaux du lac PE33 à la station PHY-49 (carte 2-6), le 22 juillet 2023

Profondeur (m)	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)	Turbidité (UTN)
0,5	18,1	84,6	7,97	5,49	15	1,9
1	16,8	79	7,64	5,49	14,9	2
1,5	15,8	75,6	7,5	5,39	15,4	1,9
2	14,8	72	7,28	5,41	15,2	1,9
2,5	12,3	52,5	5,5	5,34	15,8	1,8
3	10,8	37	3,95	5,3	16,4	1,8

Tableau 18. Physico-chimie des eaux du lac PE37 à la station PHY-101 (carte 2-6), le 21 juillet 2023

Profondeur (m)	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)	Turbidité (UTN)
0,5	11,9	56,7	6,12	6,52	355,4	3
1	9,6	63,7	7,23	6,39	1022	3,7
2	10,2	79	8,86	6,18	1129	3,5
3	9	44,5	5,12	6,09	1233	3,2

Tableau 19. Physico-chimie des eaux du lac A (PE43) à la station PHY-54 (carte 2-7), le 10 août 2022

Profondeur (m)	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)
0,5	17,4	96,7	9,27	6,71	79
1	17,3	96,5	9,25	6,72	78
2	17,3	96,8	9,31	6,76	80
3	17,2	95,9	9,21	6,74	78
4	17,1	96,0	9,26	6,66	78
5	16,5	94,4	9,21	6,58	77
6	15,9	91,3	8,97	6,57	75
7	15,5	88,9	8,86	6,46	73
8	15,3	87,1	8,71	6,43	72
9	15,3	87,1	8,73	6,43	75

Tableau 20. Physico-chimie des eaux de la fosse 87 à la station PHY-45 (carte 2-5), le 9 août 2022

Profondeur (m)	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)
0,5	16,9	97,7	9,43	ND	506
1	16,9	95,9	9,30	ND	506
2	16,9	97,1	9,38	ND	505
3	16,9	97,1	9,35	ND	505
4	1,7	98,1	9,48	ND	505
5	16,9	96,3	9,31	ND	505
6	16,9	97,7	9,46	ND	505
7	16	98,7	9,71	ND	525
8	11,9	97,1	10,3	ND	521
9	9,8	95,5	10,6	ND	495
10	8,2	92,4	10,8	ND	481

Tableau 21. Physico-chimie des eaux de la fosse J4 à la station PHY-46 (carte 2-8), le 9 août 2022

Profondeur (m)	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)
0,3	16,1	96,0	9,4	6,31	817
1	16,1	96,2	9,45	6,27	817
2	16,1	96,6	9,45	6,24	817
3	16,1	96,1	9,42	6,28	817
4	16,1	96,0	9,4	6,32	817
5	16,1	96,1	9,4	6,30	817
6	16,1	95,8	9,35	6,23	816
7	14,2	84,0	8,58	5,89	835
8	10,7	69,1	7,6	5,37	800
9	9,0	66,0	7,64	5,26	774
10	7,5	65,1	7,76	5,03	751

La physico-chimie de l'eau des 14 lacs montre que les concentrations en oxygène dissous sont adéquates pour la faune aquatique (plus de 6 mg/L) sur toute la colonne d'eau sauf aux lacs PE6, PE17, PE22, PE23, PE28, PE32, PE33 et PE37 où les concentrations sont plus faibles au fond de la colonne d'eau.

Les valeurs de pH mesurées respectent le critère de protection de la vie aquatique (effet chronique) sur 5 lacs sur un total de 14 soit aux lacs PE0, PE5, PE8, PE24 et le lac A (PE43). Pour les 9 autres lacs visités, les valeurs de pH se situaient sous le critère de 6,5 du MELCCFP. De plus, les résultats montrent que l'eau est plutôt acide (pH inférieur à 5) à certaines profondeurs du lac PE32.

La conductivité était faible sur la majorité des lacs visités. Elle était cependant élevée aux étangs PE22, PE23, PE24 et PE37. Il est présumé que les activités minières ayant eu lieu jadis dans la zone d'étude, sont responsables de ces valeurs de conductivité élevées. Dans les fosses 87 et J4, les valeurs de conductivités sont élevées.

3.1.2 **Cours d'eau**

La physico-chimie de l'eau des ruisseaux de la zone d'étude apparaît aux tableaux 22 et 23. L'eau des ruisseaux est en général bien oxygénée et les valeurs de pH se situent généralement entre 6 et 7. Cependant, sur un certain nombre de cours d'eau, les valeurs de concentrations d'oxygène dissous sont faibles (moins de 50 % de saturation) et les eaux sont plutôt acides (pH de moins de 5). Les ruisseaux où les concentrations d'oxygène sont faibles et que le pH est acide sont majoritairement de très petits cours d'eau souterrains ou intermittents (ex. : PE2-12, PE2-13, PE2-17, PE2-36). Considérant l'ensemble des mesures prises en ruisseau en 2022 et 2023 (64 stations visitées), 27 % des stations ont présenté un pH inférieur à 5 et 13 % des stations ont présenté un pourcentage de saturation en oxygène inférieur à 50 %. Le critère de protection de la vie aquatique du MELCCFP concernant le pH a été respecté à 38 % des stations visitées en 2022 et 2023 (24 stations sur 64).

La conductivité mesurée dans l'eau des ruisseaux était généralement faible (inférieur à 100 $\mu\text{mhos/cm}$). Cependant, la conductivité était plutôt élevée (supérieure à 100 $\mu\text{mhos/cm}$) à 31 % des stations (20 stations sur 64). Ces mesures de conductivité élevées ont été enregistrées sur le pourtour des infrastructures minières qui ont été en opération au cours des années passées (ex. : CE43-1, CE9-10, CE21, CE23-1). On peut donc suspecter les eaux d'exfiltrations et le ruissellement comme responsables de ces mesures de conductivité élevées.

Tableau 22. Physico-chimie de l'eau des ruisseaux de la zone d'étude en 2022

Cours d'eau	Station	Localisation de la station (carte)	Date	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)
CE0	PHY-2	2-1	2022-07-13	17	97,2	9,4	6,7	18
CE1	PHY-5	2-1	2022-07-13	17,5	93,1	8,88	6,22	23
CE1	PHY-4	2-1	2022-07-13	17,4	93,2	8,93	6,35	22
CE1-1	PHY-6	2-1	2022-07-13	6,5	81,5	10,01	4,7	38
CE2	PHY-47	2-7	2022-08-10	17,6	100	9,52	6,88	98
CE2-4	PHY-9	2-1	2022-07-13	7	91,3	11,07	4,2	27
CE2-5	PHY-7	2-1	2022-07-13	9,9	68	7,67	4,84	18
CE2-6	PHY-8	2-1	2022-07-13	7,9	68,3	8,09	3,95	18
CE2-32	PHY-39	2-5	2022-07-16	19,5	85,4	7,82	6,5	793
CE4	PHY-15	2-2	2022-07-15	14,5	89,1	9,1	6,27	77
CE5	PHY-27	2-2	2022-07-14	18,1	94,3	8,9	5,61	44
CE5-1	PHY-17	2-2	2022-07-16	9,2	89,9	10,32	6,65	28
CE7-1	PHY-24	2-2	2022-07-15	13,3	90,3	9,43	5,67	17
CE7-1	PHY-25	2-2	2022-07-16	13,2	72,2	7,64	6,64	18
CE7-5	PHY-26	2-2	2022-07-15	9,4	98	11,21	6,74	76
CE8-1	PHY-28	2-2	2022-07-14	18	93,9	8,89	5,64	17
CE12	PHY-37	2-5	2022-07-16	17,7	100	9,81	6,94	654
CE17	PHY-33	2-4	2022-07-18	19,8	67,4	7,08	6,34	21
CE17	PHY-32	2-4	2022-07-18	16	100	9,89	6,77	31
CE17-1	PHY-35	2-4	2022-07-18	14,7	90,9	9,21	6,81	33
CE44	PHY-53	2-7	2022-08-09	16,9	98	9,49	6,11	15
CE54	PHY-43	2-8	2022-07-17	8,4	86,7	10,15	6,21	18

Tableau 23. Physico-chimie de l'eau des ruisseaux de la zone d'étude en 2023

Cours d'eau	Station	Localisation de la station (carte)	Date	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)	Turbidité (UTN)
CE2	PHY-60	2-2	2023-07-19	13,4	73,8	7,33	4,37	107,2	0
CE2	PHY-79	2-3	2023-07-29	13,3	83,8	8,78	6,56	47,1	0
CE2	PHY-47	2-7	2023-07-27	16,1	88	8,3	7,01	189,6	0,8
CE2-12	PHY-58	2-2	2023-07-19	13,3	13,1	1,31	3,02	39,7	0
CE2-13	PHY-59	2-2	2023-07-19	12,3	30,5	3	3,5	30,1	0
CE2-17	PHY-61	2-2	2023-07-20	12,7	71,4	7,26	4,17	13,2	1,2
CE2-17	PHY-62	2-3	2023-07-20	11,1	41,8	4,4	3,65	24,2	0
CE2-18	PHY-63	2-3	2023-07-29	9,3	86,8	9,46	6,44	29	1,2
CE2-19	PHY-64	2-3	2023-07-29	8,2	85,4	9,61	6,39	31,2	0
CE2-23	PHY-75	2-3	2023-08-26	11,2	53,8	5,87	3,64	34,3	4,4
CE2-25	PHY-77	2-3	2023-08-26	11	64,7	7,11	4,34	20,7	7,7
CE2-27	PHY-78	2-3	2023-08-26	10,3	55,3	6,19	4,69	21,4	1
CE2-29	PHY-80	2-3	2023-07-29	12	42,6	4,59	4,44	31,5	0
CE2-35	PHY-89	2-5	2023-07-29	11,7	43	4,66	4,64	49,1	0,2
CE2-36	PHY-90	2-5	2023-08-26	11,7	29	3,01	3,45	36,9	0,8
CE2-38	PHY-91	2-5	2023-07-26	19,5	91	7,92	7,19	137,8	0,5
CE2-39	PHY-92	2-8	2023-07-26	17,8	59,2	5,33	6,58	41	0,6
CE2-43	PHY-96	2-7	2023-07-27	10,3	77,9	8,35	5,9	14	0
CE7-1	PHY-66	2-2	2023-07-20	9,7	78,5	8,53	4,24	18,5	0
CE9-6	PHY-67	2-2	2023-07-22	8,4	83,9	9,37	4,34	15,1	0
CE9-9	PHY-68	2-2	2023-07-21	11,4	73,6	7,63	5,7	258,1	0
CE9-10	PHY-69	2-2	2023-07-22	12,9	30,1	3,2	6,02	306,9	0
CE10	PHY-73	2-3	2023-07-29	10,9	88	9,32	6,89	33,8	0
CE10	PHY-72	2-3	2023-07-29	10,8	79	8,31	6,56	25	0
CE10-8	PHY-74	2-3	2023-07-29	10,6	69,5	7,23	6,21	24,5	0
CE13-3	PHY-71	2-4	2023-07-23	10,7	85,8	9,54	5,32	15,2	0
CE21	PHY-82	2-5	2023-07-25	18	76,1	6,89	6,84	1133	2,7
CE21	PHY-83	2-5	2023-07-25	16,7	80,2	7,44	6,35	757	0,1
CE23-1	PHY-86	2-5	2023-07-23	15,3	18,8	1,7	6,36	123,1	5,3
CE23-1	PHY-85	2-5	2023-07-25	13,7	87,8	9,13	6,71	117,9	5,5
CE23-3	PHY-87	2-5	2023-07-25	15,2	68,9	6,91	6,51	224,2	0
CE24-1	PHY-88	2-5	2023-07-25	12,2	81,2	8,71	6,42	95,8	10,4
CE26	PHY-98	2-6	2023-07-23	13,1	78,9	7,89	6,35	29,2	0,3
CE40	PHY-102	2-7	2023-07-27	17,6	89,1	8,13	6,71	21,3	0
CE43-1	PHY-106	2-7	2023-07-26	6,4	75,1	8,79	6,61	1157	0
CE43-1	PHY-105	2-7	2023-07-26	8,6	80,8	8,9	6,75	645	2,3

Cours d'eau	Station	Localisation de la station (carte)	Date	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (% sat.)	Oxygène dissous (mg/L)	pH	Conductivité (µmhos/cm)	Turbidité (UTN)
CE43-1	PHY-104	2-7	2023-07-26	10,3	86,1	9,15	6,98	555	0
CE43-1	PHY-103	2-7	2023-07-27	11,8	98,5	10,17	6,99	613	0
CE43-2	PHY-107	2-7	2023-07-26	9,6	63	6,81	6,2	486	1,9
CE43-4	PHY-109	2-7	2023-07-27	9,7	83	8,99	6,17	225,5	0
CE57-5	PHY-93	2-8	2023-07-28	10,1	55	5,86	5,81	566	0
Fossé S79	PHY-70	2-3	2023-07-22	21,3	97,8	8,21	7,1	250,3	4,1

3.2 Caractérisation de l'habitat du poisson

3.2.1 Plans d'eau

Les sections suivantes présentent les caractéristiques physiques des principaux plans d'eau de la zone d'étude. Les caractéristiques physiques complètes de tous les plans d'eau inventoriés apparaissent à l'annexe 5. Les cartes bathymétriques de 21 plans d'eau sont présentées à l'annexe 6 alors que la localisation géographique de ces 21 plans d'eau apparaît à la carte 2.

3.2.1.1 Lacs PE1 et lac Amont (PE2)

Le lac PE1 et le lac Amont (PE2) se situent à l'extrémité ouest de la zone d'étude. Ces deux plans d'eau sont à la tête du ruisseau Bibou (CE2) qui traverse complètement la zone d'étude d'ouest en est.

Les berges du lac PE1 présentent un substrat composé de sédiments fins sur la rive nord du lac (photo 3). Sur la rive sud du lac, les berges présentent parfois un substrat grossier et parfois un substrat de matières organiques recouvert d'herbiers.

Le lac Amont (PE2) est le plus grand lac de la zone d'étude. Il présente une superficie de 113 hectares et une profondeur maximale de 4,7 m. Ses berges sont constituées majoritairement de substrats grossiers mis à part quelques plages de sable à l'extrémité est du lac (photo 4) et la présence de sédiments fins dans la portion ouest (près du tributaire CE1). La carte bathymétrique du lac est présentée à l'annexe 6.



Photo 3. Lac PE1



Photo 4. Lac Amont (PE2)

3.2.1.2 Plans d'eau PE5 à PE9

Les plans d'eau PE5, PE6, PE7, PE8 et PE9 constituent une chaîne de petits lacs situés à la tête du bassin versant du ruisseau CE9 (photo 5 à 9). Le ruisseau CE9 rejoint le ruisseau Bibou (CE2, principal cours d'eau de la zone d'étude) à environ 2,5 km en aval du lac PE9 (carte 2).

De ces cinq plans d'eau, le PE5 est le plus grand (9,6 ha) et le plus profond (profondeur maximale de 8,5 m) alors que le PE7 est le plus petit (0,7 ha) et que le PE9 est le moins profond (profondeur maximale de 1,9 m).

Les berges de ces cinq plans d'eau sont constituées selon les endroits, de substrats grossiers, de substrats fins ou de plages de sable. Le lac PE5 présente à l'embouchure du ruisseau CE5-1, des berges composées de matières organiques recouvertes d'herbiers riverains.

Deux petits lacs sans poissons (moins de 1 ha) sont présents près des lacs PE5 à PE9 soit les lacs PE3 et PE4 (photos 10 et 11). Le lac PE3 présente des berges composées de matières organiques recouvertes d'herbiers riverains alors que le PE4 présente des berges constituées de sédiments fins.



Photo 5. Lac PE5



Photo 6. Lac PE6



Photo 7. Lac PE7

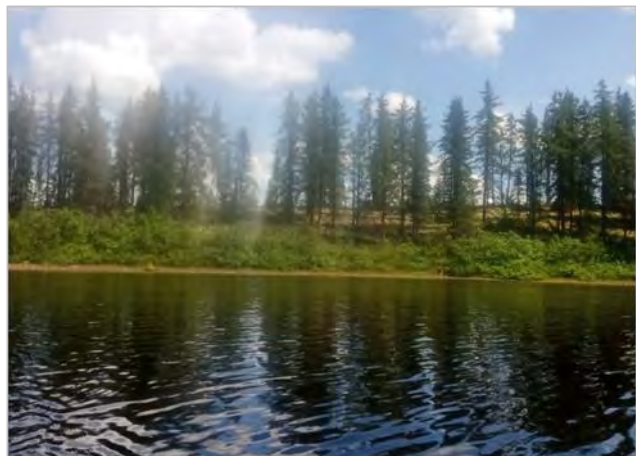


Photo 8. Lac PE8



Photo 9. Lac PE9



Photo 10. Lac PE3



Photo 11. Lac PE4

3.2.1.3 Plans d'eau PE28, PE30, PE33 et lac B (PE29)

Les plans d'eau PE28, lac B (PE29), PE30 et PE33 constituent une chaîne de lacs situés à la tête du bassin versant des ruisseaux CE35 et CE40 (photos 12 à 15). Les ruisseaux CE35 et CE40 rejoignent le lac A (PE43) à environ 4 km en aval du lac PE33.

De ces quatre plans d'eau, le lac B (PE29) est le plus grand (51 ha) et le plus profond (profondeur maximale de 13 m). Le lac PE33 a une superficie de 4,4 ha alors que les PE28 et PE30 présentent une superficie de moins de 1 ha.

Bien que le lac B (PE29) ait fait l'objet de pêches expérimentales et que la bathymétrie du plan d'eau ait été réalisée, les berges du plan d'eau n'ont pas été caractérisées.

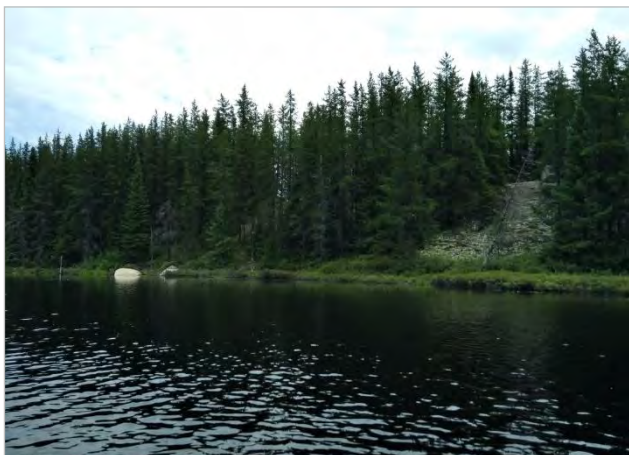


Photo 12. Lac PE28



Photo 13. Lac PE30



Photo 14. Lac PE33



Photo 15. Lac B (PE29)

Les berges du lac PE33 sont constituées majoritairement de substrat grossier. Cependant, un substrat vaseux permettant l'établissement d'herbiers et de milieux humides riverains est présent à l'embouchure du tributaire CE30 et des sédiments fins sont présents dans deux petites baies au nord du lac. Enfin, les berges des lacs PE30 et PE28 sont constituées majoritairement de sédiments fins.

3.2.1.4 Lac A (PE43), PE44, lac A1 (PE48) et lac A2 (PE50)

Les plans d'eau A (PE43), PE44, A1 (PE48) et A2 (PE50) constituent une chaîne de lacs situés à l'extrémité est de la zone d'étude. Ces lacs sont alimentés entre autres, par le ruisseau Bibou (CE2) qui traverse toute la zone d'étude d'ouest en est (carte 2).

Le lac A (PE43) est le second plus grand lac de la zone d'étude, celui-ci présente une superficie de 80 ha (photo 16). Il est parmi les plus profonds, sa profondeur maximale atteint 10 m. La berge ouest du lac présente un substrat de sédiments fins alors que les berges nord et sud présentent plutôt des substrats de sédiments grossiers. Enfin la berge est du lac présente un substrat de sédiments fins et une grande plage de sable du côté nord-est.

Le lac PE44 est situé tout près du lac A (PE43) (photo 17). Il s'agit d'un petit lac de 1,8 ha avec une profondeur maximale de 2,3 m. Ses berges sont constituées de sédiments fins sur tout le pourtour du plan d'eau.



Photo 16. Lac A (PE43)



Photo 17. Lac PE44

Les lacs A1 (PE48) et A2 (PE50) présentent de superficies respectives de 20 et 18 ha. Les berges de ces deux lacs sont principalement constituées de sable.

3.2.2 Cours d'eau

Les sections suivantes présentent les caractéristiques physiques des principaux cours d'eau de la zone d'étude. Les caractéristiques physiques complètes de tous les ruisseaux inventoriés apparaissent à l'annexe 5.

3.2.2.1 Ruisseaux de l'ouest de la zone d'étude

Ruisseau Bibou (CE2)

Le ruisseau Bibou (CE2) est le principal cours d'eau de la zone d'étude. Il traverse l'aire d'étude du sud-ouest au nord-est, reliant le lac Amont (PE2) et le lac A (PE43). Dans sa portion amont, soit en aval du lac Amont (PE2) (segments homogènes SH1 à SH11), le ruisseau Bibou présente un faciès d'écoulement de type chenal lentique (photo 18) entrecoupé de sections de rapides. Dans les sections lenticques, le substrat se compose de sable et de matières organiques. Les profondeurs moyennes sont d'environ 0,6 m et les vitesses de courant sont faibles (0,1 m/s). Dans les sections de rapides, le substrat est composé principalement de blocs et de galets. Les vitesses d'écoulement dans ces sections atteignent 0,5 m/s et les profondeurs moyennes sont plus faibles (0,4 m).

Lors de l'exploitation du site minier ayant eu lieu pendant 13 années (de 1996 à 2009), le ruisseau Bibou fut dévié de son cours naturel afin de contourner la fosse 87 et la fosse J4 lors de la construction en 1994-1996. À partir du segment homogène SH2-12 et jusqu'au segment SH2-35, le ruisseau Bibou coule dans un fossé de nature anthropique (photo 19). Le cours d'eau reconstitué est plutôt rectiligne. Le faciès d'écoulement est majoritairement de type chenal lotique avec quelques sections d'écoulement de type seuil ou rapides.

Dans la portion déviée du ruisseau Bibou, les rives sont de nature anthropique, généralement abruptes et principalement composées de matière organique et de sable, mais également de blocs et de galets. Des signes d'érosion sont observés par endroit. La largeur du cours d'eau au débit plein bord varie entre 5 et 7 m. À mesure que le cours d'eau progresse vers l'aval, la profondeur de l'eau augmente pour atteindre plus d'un mètre par endroits. La vitesse d'écoulement est quant à elle modérée (0,1 à 0,5 m/s), à l'exception du premier rapide en amont (SH2-12) où elle est plutôt élevée, soit entre 0,5 et 1,0 m/s.



Photo 18. Ruisseau Bibou CE2 (SH2-10)



Photo 19. Ruisseau Bibou CE2 (SH2-15)

En aval de la section déviée du ruisseau Bibou, soit aux segments homogènes SH2-36 à SH2-46, le ruisseau présente un faciès d'écoulement de type chenal lotique entrecoupé de sections de rapides. Dans ces sections, le ruisseau Bibou mesure en moyenne 6 m de largeur au débit plein bord (environ 20 m à la ligne naturelle des hautes eaux). Le substrat est majoritairement composé de galets et de blocs, mais également de sable et de matière organique. La profondeur d'eau moyenne est de l'ordre de 0,6 m.

Tout près de l'embouchure du ruisseau dans le lac A (PE43), la pente du cours d'eau est plus faible et le ruisseau coule en méandres à travers une tourbière (SH2-46). Le faciès d'écoulement y est de type chenal lentique.

Ruisseau CE21

Le ruisseau CE21 draine les eaux du lac PE21 et se jette plus au nord dans le ruisseau Bibou (CE2). Le ruisseau CE21 présente majoritairement un faciès d'écoulement de type chenal lentique (photo 20), même dans la portion du cours d'eau qui a été déviée. En effet, la portion aval du cours d'eau a été redressée dans le passé et coule maintenant dans un fossé le long de la fosse 87. Dans sa portion naturelle, le ruisseau présente une largeur au débit plein bord d'environ 6 m, des profondeurs moyennes de 0,8 m et un substrat composé principalement de matière organique et de sable.

Ruisseau CE9

Le ruisseau CE9 draine les eaux des lacs PE4 à PE9 vers le ruisseau Bibou (CE2). Le ruisseau CE9 présente un faciès d'écoulement de type lentique sur toute la longueur de son parcours (photo 21). Le ruisseau présente une largeur à la ligne des hautes eaux variant de 15 à 20 m. Le substrat se compose de sable et de matière organique et les profondeurs varient de 0,4 à 0,8 m.



Photo 20. Ruisseau CE21 (SH21-3)



Photo 21. Ruisseau CE9 (SH9-2)

3.2.2.2 Ruisseaux de l'est de la zone d'étude

Dans la portion est de la zone d'étude, les principaux ruisseaux sont ceux drainant 16 plans d'eau de taille diverse, soit les plans d'eau PE25 à PE40 (photos 22 à 25). Tous ces plans d'eau se drainent vers le lac A (PE43) qui est un des plus grands lacs de la zone d'étude (carte 2). Les 16 plans d'eau et les ruisseaux qui les relie constituent un sous-bassin-versant dont l'extrémité amont est constituée des lacs B (PE29) et PE25. Dans le secteur amont de ce sous-bassin-versant, les pentes sont plus fortes, ce qui occasionne des écoulements de type cascades (ex.: SH26-1) et chenal lotique (ex.: SH29-6, SH30-1). Plus en aval dans le sous-bassin, soit en aval des lacs PE35 et PE36, les ruisseaux coulent en pente plus douce à travers des tourbières. Le faciès d'écoulement y est donc principalement de type chenal lentique (ex. : SH35-3) et plat lentique (ex. : SH36-3).



Photo 22. Ruisseau CE26 (SH26-44)



Photo 23. Ruisseau CE40 (SH40-2)



Photo 24. Ruisseau CE43-1 (SH43-1-1)



Photo 25. Ruisseau CE43-4 (SH43-4-1)

De façon générale, les faciès d'écoulement de type cascades et rapides présentent une granulométrie plus grossière, des vitesses d'écoulement plus élevées et des profondeurs plus faibles. À l'inverse, les sections d'écoulement lentique présentent des profondeurs plus élevées, une granulométrie plus fine et des vitesses de courant plus faibles. En amont du sous-bassin-versant, les largeurs de cours d'eau sont plus faibles (de 1 à 2 m) alors qu'en aval, les ruisseaux atteignent des largeurs au débit plein bord de 4,5 m (ex. : SH40-1). L'annexe 5 présente les caractéristiques physiques (largeurs, substrats, profondeurs, vitesses du courant) de tous les ruisseaux de l'est de la zone d'étude.

En aval du lac A (PE43), le ruisseau CE43 présente un écoulement de type chenal lentique. Les profondeurs moyennes sont de 0,7 m et le substrat se compose de sable essentiellement. En aval du lac A1 (PE48), le ruisseau CE48 présente un écoulement de type chenal lentique sauf à deux endroits où l'écoulement est de type rapide. À ces endroits, les vitesses d'écoulement sont plus élevées et le substrat se compose de blocs, de galets et de cailloux.

3.2.2.3 Ruisseaux du secteur du parc à résidus

Depuis la fermeture de la mine Troilus en 2009-2010, le niveau de l'eau du parc à résidus a été abaissé laissant de grandes superficies de résidus exondés. Depuis ce temps, les eaux de fonte des neiges et les précipitations ont façonné de nouveaux écoulements à l'intérieur du parc à résidus (photos 26 à 28). Ces nouveaux cours d'eau présentent un écoulement méandreux, peu profond et un substrat très homogène composé de résidus miniers ayant la taille du sable et du limon.

Certains de ces écoulements, comme le cours d'eau CE17, prennent leur source à l'extérieur du parc à résidus. La portion amont de ces cours d'eau se retrouve donc dans le milieu naturel. Ces ruisseaux naturels présentent, en amont du parc à résidus, un substrat principalement composé de sable, de limon et de matières organiques.

Au nord du parc à résidus, deux fossés aménagés servent à canaliser les eaux d'exfiltration du parc à résidus. Ces eaux sont dirigées et traitées dans les bassins PE11 et PE12 avant d'être envoyées vers le ruisseau Bibou (CE2). Lorsque la qualité de l'eau est mauvaise, ces eaux d'exfiltration sont repompées dans le parc à résidus.



Photo 26. Ruisseau CE17 (SH1)



Photo 27. Ruisseau CE13-3 (SH1)



Photo 28. Ruisseau CE13-14 (SH1)

3.2.3 Frayères potentielles et habitats du poisson

Les travaux réalisés entre 2018 ont permis d'identifier 2 frayères confirmées dans la zone d'étude, soit une frayère à doré jaune et une frayère à meuniers. Ces deux frayères sont situées dans le ruisseau CE48. La fraie de ces espèces a été confirmée par la capture de géniteurs en période de fraie.

Les travaux réalisés entre 2018 et 2023 ont également permis d'identifier 33 frayères potentielles pour différentes espèces de poissons (photos 29 et 30). Selon leurs caractéristiques, les frayères potentielles identifiées concernent l'omble de fontaine, le grand brochet, le doré jaune et les meuniers. La carte 2 présente la localisation de toutes ces frayères potentielles.

Au total, 17 frayères potentielles à doré jaune et meuniers ont été identifiées. Elles se situent principalement dans les cours d'eau Bibou (CE2) et CE50. Pour la fraie du grand brochet, six frayères potentielles ont été identifiées dont 3 en lac (PE33, PE51 et PE52) et 3 en ruisseau (Bibou et CE50). Dans le cas de l'omble de fontaine, 10 frayères potentielles ont été localisées dont 5 dans le ruisseau Bibou. Les 5 autres sont situées dans les ruisseaux CE29, CE35, CE40 et CE43.



Photo 29. Frayère potentielle à doré jaune et meuniers (FP31) au ruisseau CE0



Photo 30. Frayère potentielle à omble de fontaine (FP14) au ruisseau Bibou (CE2)

La carte 2 présente également la position de 29 herbiers aquatiques qui peuvent être considérés comme des habitats de fraie et d'alevinage potentiels pour la perchaude et le grand brochet (photos 31 et 32). La majorité de ces herbiers (22 herbiers) sont situés en lac (principalement les PE1 et PE6) alors que 7 herbiers se situent en ruisseau. Toutes les caractéristiques des frayères potentielles et confirmées de la zone d'étude sont présentées à l'annexe 7.



Photo 31. Herbier H2 au lac PE1



Photo 32. Herbier H10 au lac PE6

3.2.4 Obstacles à la libre circulation du poisson

Lors des travaux de caractérisation des ruisseaux, 37 obstacles à la libre circulation des poissons ont été identifiés (carte 2). De ces 37 obstacles, aucun n'était totalement infranchissable et seulement cinq d'entre eux représentaient des obstacles infranchissables avec réserve. Ces cinq obstacles infranchissables avec réserve sont situés aux ruisseaux CE9-9, CE23, CE23-3, CE26 (ponceaux) et au lac PE-23 (barrage de castor) (photos 33 à 37). Les autres obstacles identifiés dans la zone d'étude sont des obstacles franchissables ou franchissables avec réserve.



Photo 33. Ponceau au ruisseau CE-23 (OBS22)



Photo 34. Barrage de castor au lac PE-23 (OBS8)

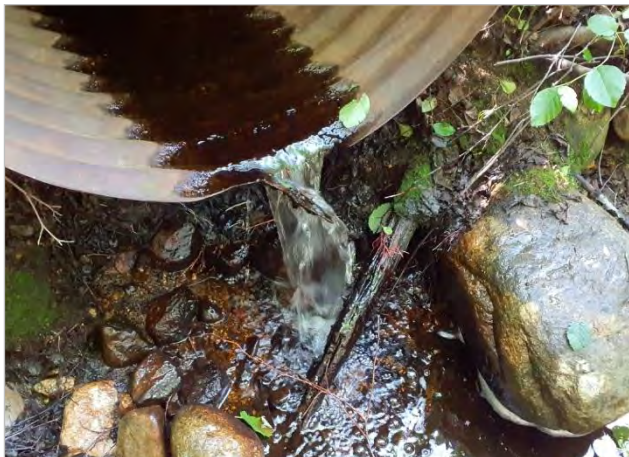


Photo 35. Ponceau au ruisseau CE-23-3 (OBS34)



Photo 36. Ponceaux au ruisseau CE-26 (OBS36)



Photo 37. Ponceau au ruisseau CE-9-9 (OBS14)

De tous les obstacles identifiés, 23 étaient des ponceaux alors que les 14 autres étaient des embâcles, des barrages de castors, des écoulements laminaires sur le roc, des seuils et des chutes. Les caractéristiques physiques des obstacles observés apparaissent à l'annexe 8.

3.3 Invertébrés benthiques

3.3.1 Variables environnementales de support

Cette section présente les mesures physicochimiques prises *in situ* dans l'eau de surface ainsi que les analyses effectuées sur les sédiments, aux stations d'échantillonnage du benthos. Les données montrent peu de variation entre les trois stations échantillonnées en septembre 2019 pour les paramètres mesurés (tableau 24). Le pH est neutre pour toutes les stations, avec une valeur plus élevée pour la station B7 (8,02). Les températures de l'eau se situent entre 11 et 14 °C. Pour l'oxygène dissous, les pourcentages varient entre 89,9 et 99,8 % pour toutes les stations, et la turbidité entre 1,0 et 2,8 UTN.

Tableau 24. Physico-chimie de l'eau de surface aux stations de benthos en septembre 2019

Station	Localisation de la station (carte)	Date d'échantillonnage	Profondeur de l'échantillon (m)	pH	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (%)	Oxygène dissous (mg/L)	Turbidité (UTN)
B2	2-8	2019-09-26	0,25	7,08	11,59	93,6	ND	2,8
B3	2-7	2019-09-26	0,25	6,63	13,79	89,9	ND	1,0
B7	2-1	2019-09-26	0,25	8,02	13,45	99,8	ND	2,2

En octobre 2022, les données montrent peu de variation entre les cinq stations échantillonnées pour les paramètres mesurés (tableau 25). Le pH est neutre et varie peu entre les stations, se

situant entre 6,96 et 7,28. Les températures de l'eau sont froides et se situent toutes en dessous de 9 °C. Pour l'oxygène dissous, les pourcentages varient entre 94,5 et 96,4 % pour toutes les stations, et les concentrations entre 10,73 et 11 mg/L.

Tableau 25. Physico-chimie de l'eau de surface aux stations de benthos en octobre 2022

Station	Localisation de la station (carte)	Date d'échantillonnage	Profondeur de l'échantillon (m)	pH	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (%)	Oxygène dissous (mg/L)
B0-1	2-9	2022-10-18	2	7,12	7,4	95,4	10,93
B0-2	2-9	2022-10-18	1,8	7,24	7,0	94,5	10,94
B0-3	2-9	2022-10-18	1,2	7,02	7,3	95,1	10,93
B2-2	2-7	2022-10-25	ND	6,96	8,7	96,4	10,73
B7-2	2-1	2022-10-25	4,2	7,28	7,4	95,8	11,00

Les données physico-chimiques d'octobre 2023 (tableau 26) présentent davantage de variation au niveau du pH. En effet, des pH acides ont été mesurés à toutes les stations (de 5,06 à 6,14), sauf aux stations B14 (7,36) et B16 (6,95), respectivement situées dans le plan d'eau PE21 et le lac PE8. L'oxygène dissous est également un paramètre pour lequel les valeurs obtenues varient entre les stations. En effet, les concentrations pour toutes les stations varient entre 7,36 et 9,64 mg/L, sauf pour la station B9 située dans le lac PE55, dont la concentration est de 5,06 mg/L. Il en est de même pour les pourcentages d'oxygène dissous, qui varient entre 77,3 et 94,2 % pour l'ensemble des stations, et est de 51,5 % pour la station B9. Les températures mesurées sont plus chaudes que celles obtenues en octobre 2022 et varient entre 10,4 et 20,2 °C. La turbidité varie entre 0,4 et 3,7 UTN, sauf à la station B14 où elle était plus élevée, soit 13 UTN.

Tableau 26. Physico-chimie de l'eau de surface aux stations de benthos en octobre 2023

Station	Localisation de la station (carte)	Date d'échantillonnage	Profondeur de l'échantillon (m)	pH	Température de l'eau (°C)	Oxygène dissous (%)	Oxygène dissous (mg/L)	Turbidité (UTN)
B8	2-8	2023-10-16	2,3	5,62	10,4	86	9,64	0,4
B9	2-8	2023-10-18	2,3	5,06	15,7	51,5	5,06	3,7
B11	2-7	2023-10-17	ND	ND	ND	ND	ND	ND
B12	2-6	2023-10-17	1,5	5,49	18,1	84,6	7,97	1,9
B13	2-5	2023-10-18	1,1	6,14	19,1	87,7	7,78	-0,3
B14	2-5	2023-10-18	1,2	7,36	16	77,3	7,36	13
B15	2-4	2023-10-18	2,5	5,46	18,3	81	7,64	1,8
B16	2-2	2023-10-18	1,3	6,95	20,2	94,2	8,54	0,5
BREF	2-3	2023-10-18	1,0	ND	ND	ND	ND	ND

Le tableau 27 présente les caractéristiques granulométriques des sédiments échantillonnés aux stations d'échantillonnage de benthos en septembre 2019. Il est possible de noter que la granulométrie diffère entre les stations. En effet, dans le lac Amont (PE2), la station B7 présente une granulométrie dominée par le sable (95,2%). Dans le ruisseau Bibou (CE2), la station B2 présente une dominance de sable (77,0 %), suivi d'une composition de silt à 15,3 %, et d'argile et gravier à moins de 5 %. Pour la station B3 située dans le lac A (PE43), la granulométrie présente une composition à la fois de silt (41,7 %) et d'argile (38,4 %), suivi de sable (19,9 %).

Tableau 27. Nature du substrat aux stations d'échantillonnage du benthos en 2019

Station	Localisation de la station (carte)	Date d'échantillonnage	Granulométrie (%)			
			Gravier	Sable	Silt (limon)	Argile
B2	2-8	2019-09-26	4,7	77,0	15,3	3,0
B3	2-7	2019-09-26	0,0	19,9	41,7	38,4
B7	2-1	2019-09-26	1,3	95,2	2,3	1,1

Le tableau 28 présente les caractéristiques granulométriques des sédiments échantillonnés aux stations d'échantillonnage de benthos en octobre 2022 (moyenne entre les cinq échantillons prélevés à chaque station). Il est possible de noter une dominance de sable (entre 84,66 et 91,63 %) pour les stations du lac Boisfort (B0-1, B 0-2, B0-3) et la station située dans le ruisseau Bibou (B2-2). La station B7-2 située au lac PE0 présente plutôt une dominance de silt (limon) à 82,44 %, suivi d'une composition de sable à 17,58 %.

Tableau 28. Nature du substrat aux stations d'échantillonnage du benthos en 2022

Station	Localisation de la station (carte)	Date d'échantillonnage	Granulométrie (%)			
			Gravier	Sable	Silt (limon)	Argile
B0-1	2-9	2022-10-18	0,04	91,63	8,32	0
B0-2	2-9	2022-10-18	0,17	84,66	15,17	0
B0-3	2-9	2022-10-18	0,53	87,06	12,4	0
B2-2	2-7	2022-10-25	0,94	84,69	14,37	0
B7-2	2-1	2022-10-25	0	17,58	82,44	0

Le tableau 29 présente les caractéristiques granulométriques des sédiments échantillonnés aux stations d'échantillonnage de benthos en octobre 2023. D'après ces résultats, il est possible de remarquer une dominance d'argile et de limon pour la totalité des stations échantillonnées (entre 57,24 et 99,32 %), sauf la station B11, située dans le lac PE44, qui est composée à moitié d'argile-limon (50,52 %) et de sable (49,5 %).

Tableau 29. Nature du substrat aux stations d'échantillonnage du benthos en 2023

Station	Localisation de la station (carte)	Date d'échantillonnage	Granulométrie (%)		
			Argile-limon	Sable	Gravier
B8	2-8	2023-07-26	93,83	6,18	0
B9	2-8	2023-07-23	99,32	0,68	0
B11	2-7	2023-07-21	50,52	49,5	0
B12	2-6	2023-07-22	93,46	6,55	0
B13	2-5	2023-07-20	57,24	34,4	8,36
B14	2-5	2023-07-20	85,68	14,26	0,05
B15	2-4	2023-07-23	81,47	20,3	0
B16	2-2	2023-07-19	74,42	25,6	0
BREF	2-3	2023-10-18	ND	ND	ND

3.3.2 Communautés d'invertébrés benthiques

L'examen des fréquences relatives des invertébrés benthiques permet de distinguer des différences entre les stations d'échantillonnage au niveau des différents groupes taxonomiques présents dans les échantillons. La fréquence relative des principaux groupes taxonomiques est présentée aux figures 1 à 17 pour chaque station échantillonnée en septembre 2019, octobre 2022 et octobre 2023. La position géographique des 17 stations d'échantillonnage est présentée à la carte 2.

Pour les échantillonnages effectués en 2019, la station B2 située dans le ruisseau Bibou (CE2), présente une communauté benthique composée presque exclusivement d'arthropodes (92,6 %). Les arthropodes étaient principalement représentés par les insectes *Polypedilum* et *Simulium*. Mis à part les arthropodes, les mollusques (5,6 %), et les annélides (1,9 %) sont les deux autres groupes taxonomiques identifiés.

La station B3, située dans le lac A (PE43), présente une communauté benthique composée principalement d'arthropodes (48 %) et de mollusques (43 %) en portions similaires. Les principaux arthropodes étaient les insectes *Tanytarsus* alors que les mollusques les plus fréquents étaient du genre *Pisidium*.

Enfin, la station B7, située au lac Amont (PE2), présente une communauté benthique composée presque exclusivement d'arthropodes (89 %). Les arthropodes étaient constitués en grande majorité des genres *Candona* et de *Cyclocypris*. Pour les mollusques, le seul taxon identifié est le genre *Pisidium*. Le rapport complet de l'échantillonnage de 2019 est présenté à l'annexe 2.

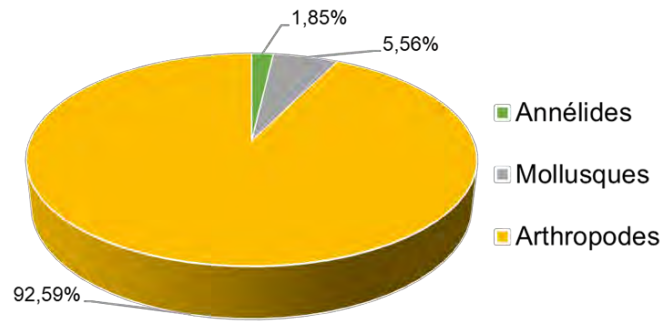


Figure 1. Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques de la station B2

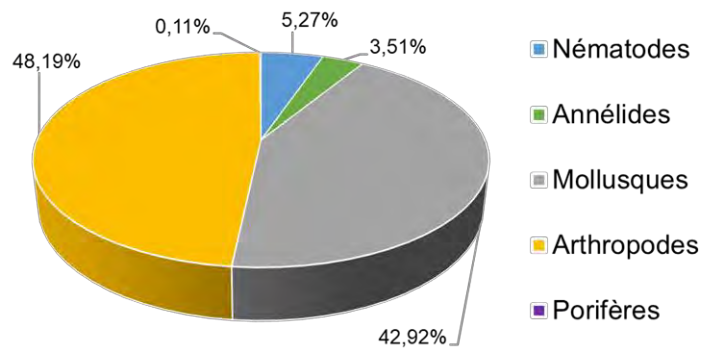


Figure 2. Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques de la station B3

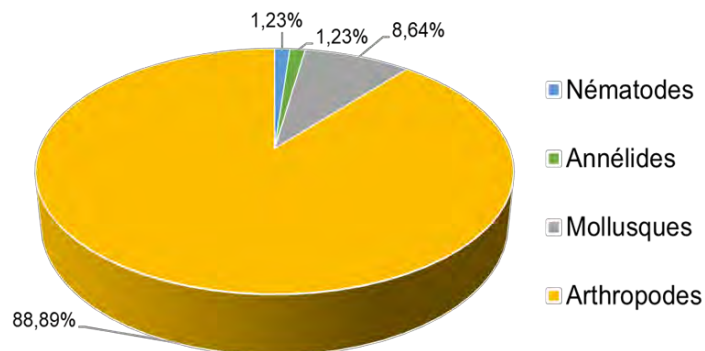


Figure 3. Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques de la station B7

Concernant les échantillonnages effectués en 2022, cinq stations ont été échantillonnées dont trois dans le lac Boisfort. À ces trois stations (BO-1, BO-2 et BO-3), la communauté benthique était principalement composée d'arthropodes et de mollusques, les autres groupes taxonomiques étant retrouvés en plus faible abondance (figures 4 à 6).

À la station B0-1, les arthropodes (64,8 %) étaient largement représentés par les genres *Tanytarsus*, *Mallochochela*, et *Cladotanytarsus*. Les mollusques (25 %) étaient principalement représentés par les genres *Pisidium* et *Cyclocalyx*. Le troisième groupe taxonomique le plus dominant à cette station était celui des annélides (7,95 %).

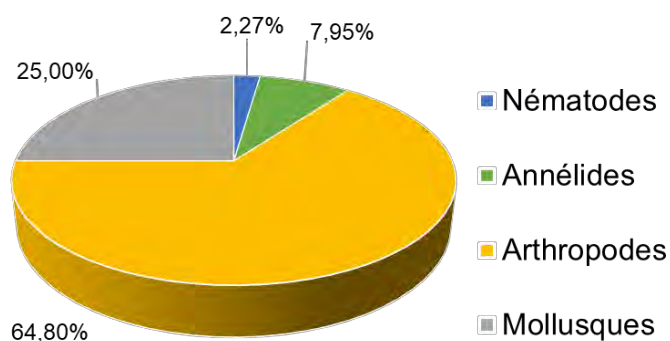


Figure 4. Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques de la station B0-1

Dans la station B0-2, les arthropodes (63,3 %) étaient principalement représentés par les genres *Tanytarsus*, *Cladotanytarsus* et *Djalmabastista*. Les mollusques (26,7 %) étaient principalement représentés par les genres *Pisidium* et *Cyclocalyx*. Ensuite, les annélides (8,3 %) étaient principalement représentés par l'espèce *Ripistes parasita*.

À la station B0-3, les arthropodes (68,8 %) étaient principalement représentés par les genres *Cladotanytarsus* et *Procladius*. Tout comme aux deux autres stations du même lac, les mollusques (27,83 %) étaient principalement représentés par les genres *Pisidium* et *Cyclocalyx*.

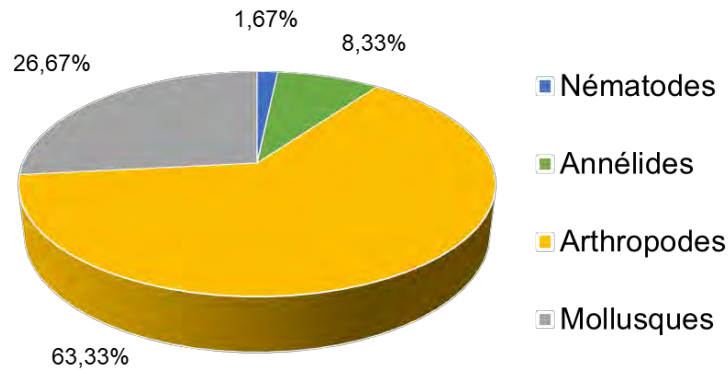


Figure 5. Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B0-2

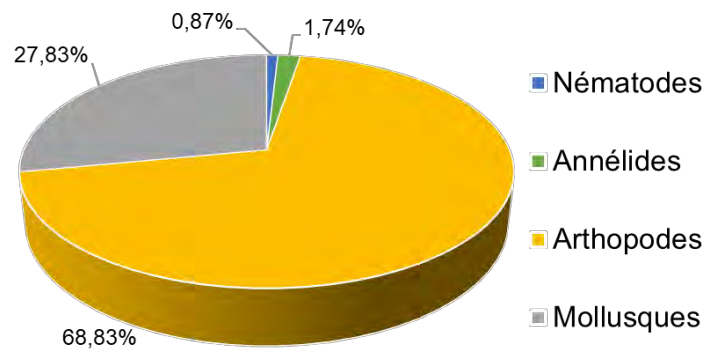


Figure 6. Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B0-3

Dans le ruisseau Bibou (CE2), à la station B2-2, la communauté benthique était presque exclusivement représentée par les arthropodes (98,1 %) dont les principaux genres étaient *Pagastiella*, *Polypedium halterade* et *Polypedium scalaenum* (figure 7). À la station B7-2, située au lac PE0, la communauté benthique était dominée par les arthropodes (62,2 %) et les mollusques (29,7 %) (figure 8). Les arthropodes étaient représentés principalement par les genres *Procladius*, *Chaoborus flavicans* et *Hexagenia*.

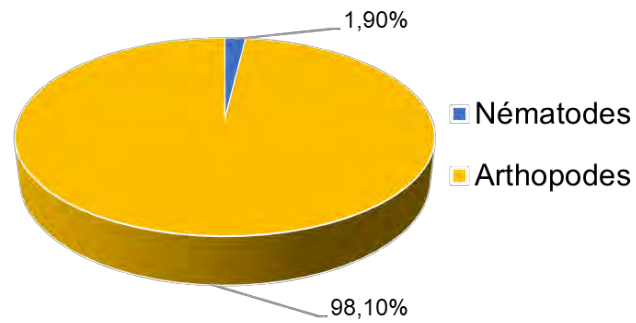


Figure 7. Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B2-2

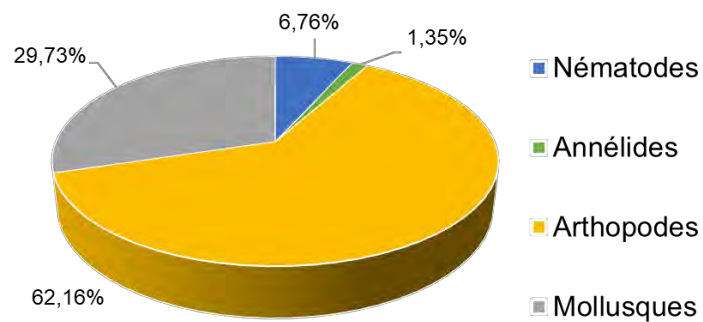


Figure 8. Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B7-2

En 2023, l'échantillonnage du benthos a été réalisé à neuf stations d'échantillonnage. Les abondances relatives des grands groupes taxonomiques identifiés dans les échantillons apparaissent aux figures 9 à 17.

Le taxon dominant de la station B8 située dans le lac Requin est celui des arthropodes (61,5 %), représenté principalement par le genre *Chaoborus*. Les mollusques (23,1 %, *Pisidium*), les nématodes et les bryozoaires (*Cristatella*) sont les autres groupes taxonomiques identifiés.

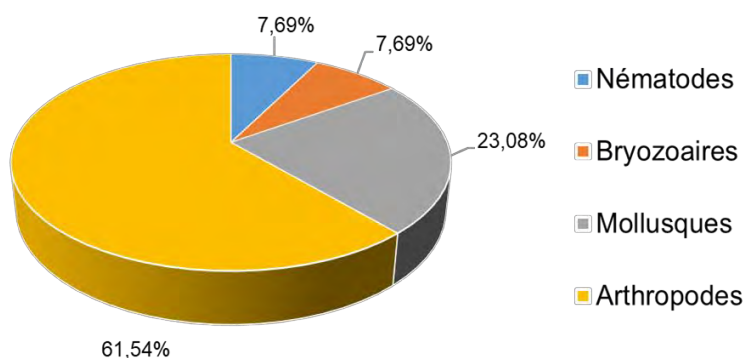


Figure 9. Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B8

La communauté benthique du lac PE55 (station B9) est composée principalement d'arthropodes (65,5 %), dont les genres les plus fréquents sont *Cricotopus* et *Tanytarsus*. Les annélides (24,1 %) étaient le second groupe d'importance suivi des nématodes, des bryozoaires et des mollusques, retrouvés en proportion identique.

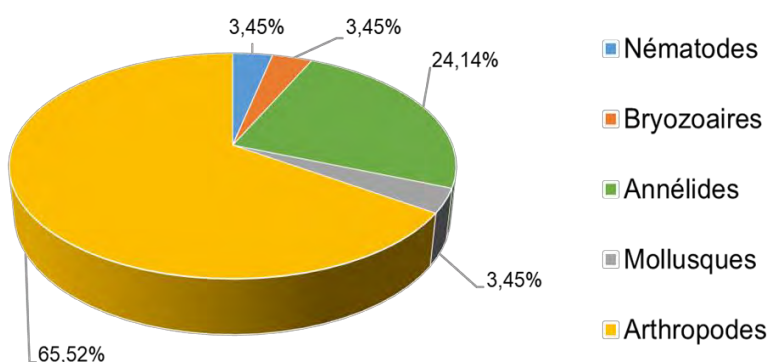


Figure 10. Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B9

Au lac PE44 (station B11), la communauté benthique était fortement constituée d'arthropodes (81,5 %) dont les genres les plus fréquents étaient *Pagastiella*, *Caenis* et *Parachironomus*. Les mollusques (10,0 %) étaient principalement représentés par le genre *Pisidium* alors que les annélides (5,38 %) étaient principalement représentés par le genre *Lumbriculus*.

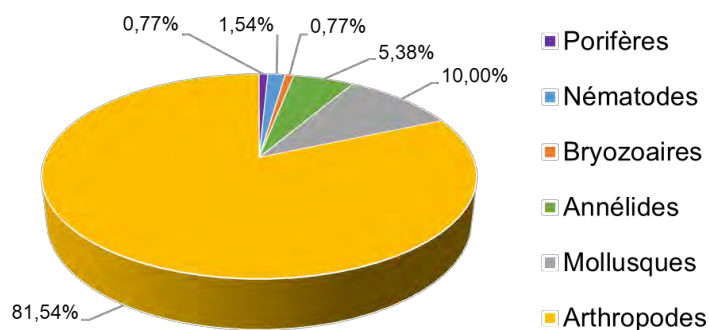


Figure 11. Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B11

Au lac PE33 (station B12), les arthropodes (86,8 %) étaient le groupe taxonomique le plus fréquent, principalement composé de *Microtendipes*, de *Tanytarsini* et de *Procladius*. Il est également possible d'y retrouver des mollusques (8,0 %), principalement composés du genre *Pisidium*, et des nématodes (4,5 %). Finalement, les porifères, les annélides, et les bryozoaires présentait tous une fréquence relative de 0,2 %.

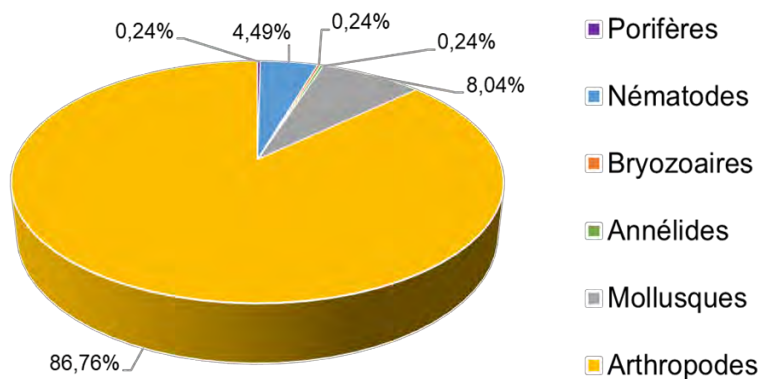


Figure 12. Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B12

À la station B13 située dans le plan d'eau PE24, seulement trois groupes taxonomiques ont été identifiés, soient les arthropodes (60,8 %), principalement composés des *Dasyhelea*, les annélides (37,2 %), principalement composés des *Enchytraeidae*, et les bryozoaires composés uniquement du genre *Cristatella* (1,96 %).

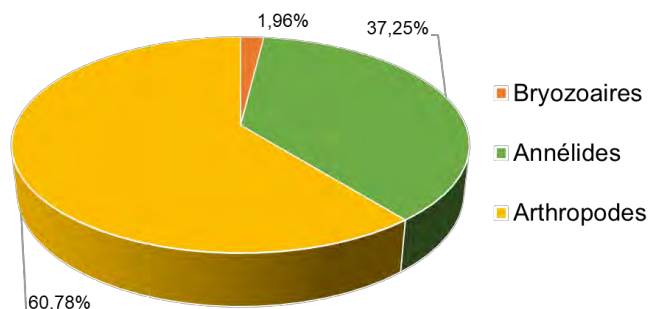


Figure 13. Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B13

Tout comme la station B13, 3 taxons dans la station B14 située dans le plan d'eau PE21. Les arthropodes (93,1 %) étaient principalement composés des genres *Psectrocladius*, *Candona* et *Chironomus*. Quant aux annélides (5,6 %), ils étaient principalement composés d'individus du genre *Limnodrilus*.

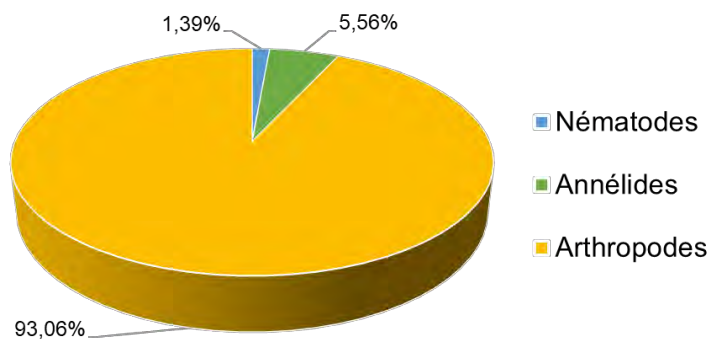


Figure 14. Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B14

Dans la station B15 située dans le lac PE17, les arthropodes (82,3 %) étaient représentés des genres *Chaoborus* et *Chironomus*. L'identification a également permis de détecter la présence d'annélides (11,8 %), plus précisément des *Limnodrilus*, et de porifères, composés uniquement d'*Eunapius*.

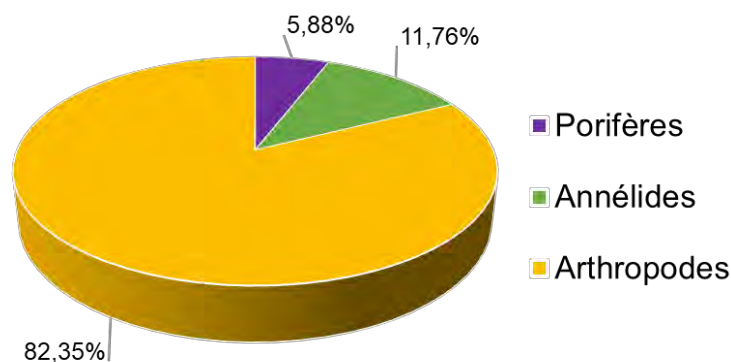


Figure 15. Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B15

La communauté benthique du lac PE8 (station B16) était principalement composée d'arthropodes (88,6 %) représentés par les genres *Pagastiella* et *Parachironomus*. Les mollusques (20,1 %) y étaient représentés principalement par le genre *Valvata*.

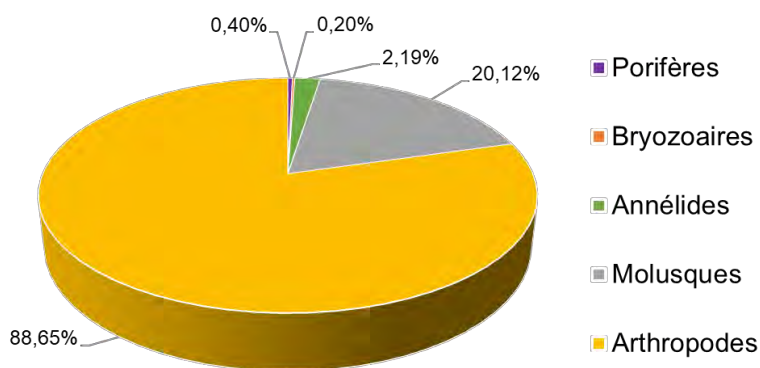


Figure 16. Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station B16

Finalement, les différents taxons qui ont été identifiés dans la station BREF appartiennent principalement au groupe des arthropodes (92,2 %) représentés par les genres *Probezzia* et *Phylocentropus*. Les mollusques (3,9 %) étaient principalement représentés par le genre *Amnicola*. Enfin, les bryozoaires et les nématodes complètent la communauté benthique.

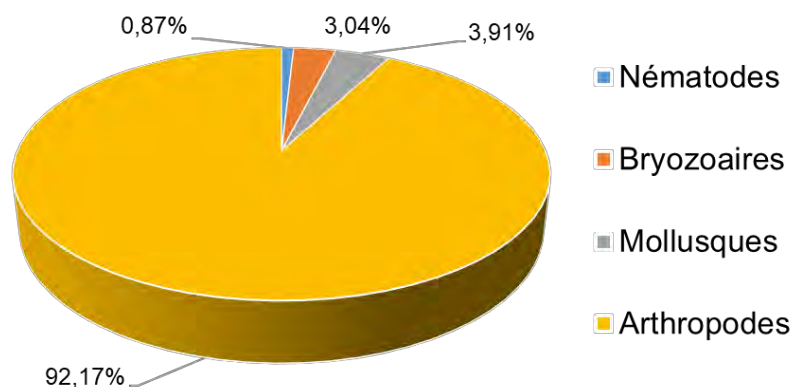


Figure 17. Fréquence relative des principaux groupes taxonomiques d'invertébrés benthiques pour la station BREF

Les tableaux 30 à 32 présentent les descripteurs univariés des communautés benthiques pour chacune des stations d'échantillonnage, échantillonnées en septembre 2019 et en octobre 2022 et 2023.

Au cours de ces trois années d'échantillonnage, la densité des organismes benthiques a grandement varié entre les stations, la plus faible ayant été enregistrée à la station B15 du lac PE17 (246 ind./m²) et la plus forte ayant été enregistrée à la station B12 du lac PE33 (36 130 ind./m²). La plus faible diversité spécifique a été enregistrée à la station B15 du lac PE17 (4 taxons identifiés) alors que la plus forte a été enregistrée à la station B16 du lac PE8 (34 taxons identifiés).

Enfin, l'indice de régularité de Simpson montre que la communauté d'invertébrés benthiques est plus pauvre au lac Requin (B8) et PE0 (B7-2) que dans les autres stations échantillonnées. Les stations BREF (ruisseau Bibou), B2 (ruisseau Bibou), B3 (lac A) et B16 (lac PE17) sont celles qui présentent les communautés les plus riches.

Tableau 30. Descripteurs univariés mesurés aux trois stations d'échantillonnage du benthos de 2019

Descripteur	B2	B3	B7
Densité totale (nb. d'org./m ²)	2 348	6 601	2 935
Richesse taxonomique (nb.)	24	30	9
Indice de régularité de Simpson	0,22	0,14	0,30

Tableau 31. Descripteurs univariés mesurés aux cinq stations d'échantillonnage du benthos de 2022

Descripteur	B0-1	B0-2	B0-3	B2-2	B7-2
Densité totale (nb. d'org./m ²)	1 275	870	1 667	12 188	1 072
Richesse taxonomique (nb.)	20	16	26	20	17
Indice de régularité de Simpson	0,52	0,54	0,33	0,33	0,65

Tableau 32. Descripteurs univariés mesurés aux neuf stations d'échantillonnage du benthos de 2023

Descripteur	B8	B9	B11	B12	B13	B14	B15	B16	BREF
Densité totale (nb. d'org./m ²)	188	420	1 884	36 130	739	1 043	246	7 275	3 333
Richesse taxonomique (nb)	8	14	22	29	14	12	4	34	27
Indice de régularité de Simpson	0,68	0,50	0,40	0,38	0,34	0,30	0,41	0,23	0,26

3.4 Faune ichthyenne

Treize espèces de poissons ont été inventoriées dans la zone d'étude soit le meunier noir (*Catostomus commersoni*), le cisco de lac (*Coregonus artedi*), le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*), le grand brochet (*Esox lucius*), la lotte (*Lota lota*), le mulot perlé (*Margariscus margarita*), la perchaude (*Perca flavescens*), l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), le doré jaune (*Sander vitreus*), le méné de lac (*Couesius plumbeus*), le naseux des rapides (*Rhinichthys cataractae*), l'omisco (*Percopsis omicomaycus*) et le chabot visqueux (*Cottus cognatus*).

Quatorze plans d'eau sans poissons ont été identifiés dans la zone d'étude sur un total de 28 plans d'eau échantillonnés. Il s'agit des plans d'eau PE3, PE4, PE17, PE21, PE22, PE23, PE24, PE31, PE32, PE36, PE37, PE45, PE54 et PE55.

Aucune espèce de poisson à statut précaire n'a été inventoriée dans la zone d'étude.

3.4.1 Pêches expérimentales en lac

Dans les 14 plans d'eau où des poissons ont été capturés, sept espèces de poissons ont été recensées soit, le mulot perlé, le doré jaune, le grand brochet, le grand corégone, le cisco de lac, la perchaude et le meunier noir (carte 3 et 4). Notons que le cisco de lac a été capturé uniquement au lac A (PE43). Le détail des espèces recensées dans chaque plan d'eau apparaît au tableau 33.

3.4.1.1 Lacs PE1 et lac Amont (PE2)

Le lac PE1 et le lac Amont (PE2) sont situés à l'extrémité ouest de la zone d'étude et constituent la source du ruisseau Bibou (CE2) qui traverse la zone d'étude d'ouest en est. Ces lacs semblent assez productifs en regard des captures par unité d'effort (CPUE) respectives de 21 et 19 captures par nuit-filet. Les biomasses par unité d'effort (BPUE) étaient quant à elles, de 17,6 et 11,2 kg de poissons par nuit-filet (tableaux 34 et 35).

Bien que les espèces colonisant ces deux plans d'eau soient les mêmes, les abondances relatives des deux communautés de poissons sont bien différentes. En effet, la communauté de poisson du lac PE1 est dominée par le grand corégone (63,4 % des captures) et le meunier noir (22 %) alors qu'au lac Amont (PE2), la communauté de poisson est plutôt dominée par le doré jaune (65,5 %) et le grand corégone (25,7 %).

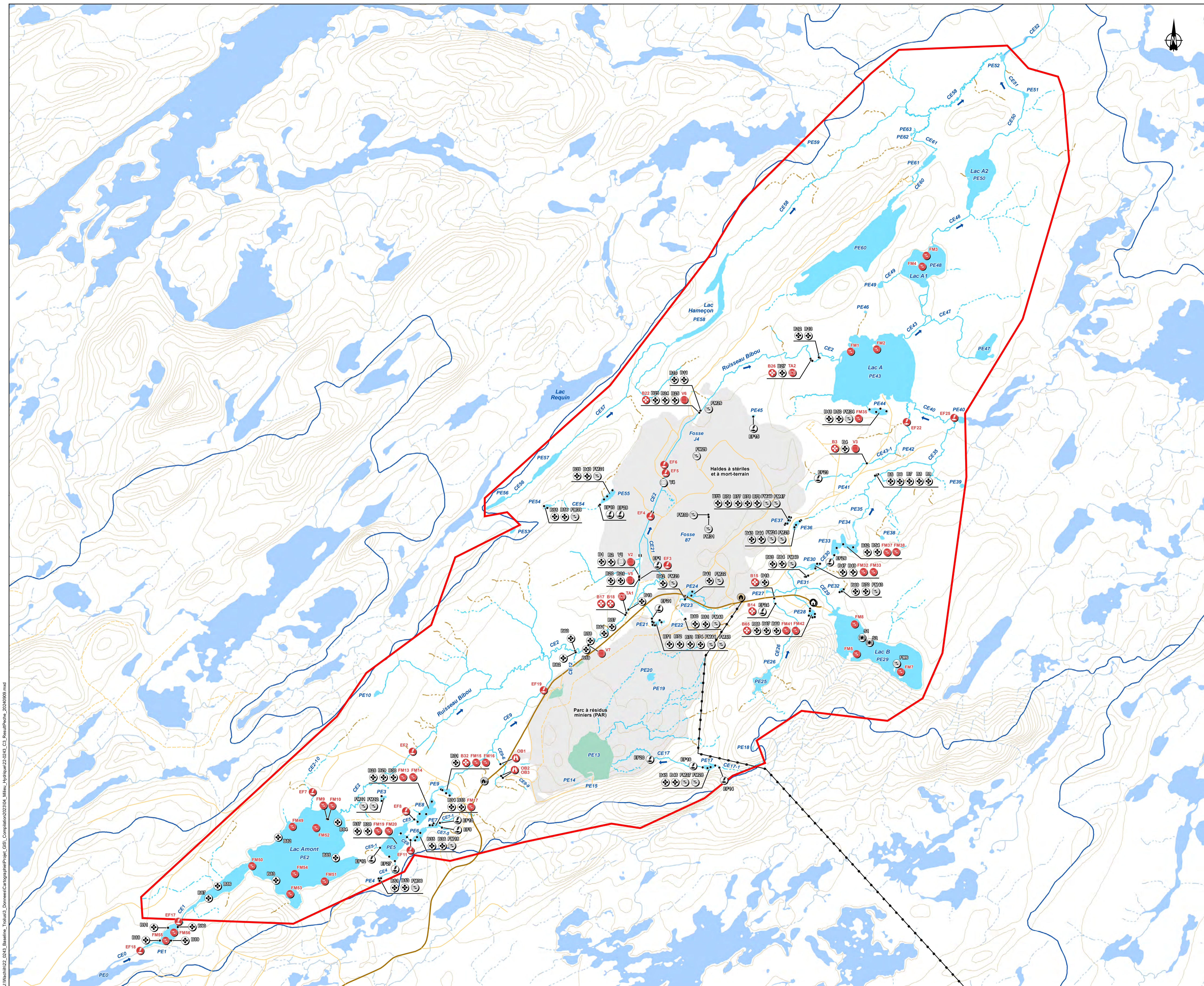
Tableau 33. Espèces de poissons recensées dans 14 lacs de la zone d'étude

Plan d'eau	Localisation du plan d'eau (carte)	Espèces recensées	Nombre total d'espèces
PE1	2-1	Doré jaune, grand corégone, grand brochet, meunier noir	4
Lac Amont (PE2)	2-1	Doré jaune, grand corégone, grand brochet, meunier noir	4
PE5	2-2	Grand brochet	1
PE6*	2-2	Grand brochet	1
PE7	2-2	Grand brochet	1
PE8	2-2	Grand brochet	1
PE9	2-2	Grand brochet	1
PE28	2-6	Mulet perlé	1
Lac B (PE29)	2-6	Grand brochet, meunier noir	2
PE30	2-6	Grand brochet, meunier noir, omble de fontaine	3
PE33	2-6	Grand brochet	1
Lac A (PE43)	2-7	Doré jaune, grand corégone, cisco de lac, grand brochet, meunier noir	5
PE44	2-7	Grand brochet, perchaude	2
Lac A1 (PE48)	2-9	Doré jaune, grand corégone, grand brochet, perchaude	4

*Bien qu'aucune capture n'ait été effectuée dans le lac PE6, nous considérons que le grand brochet y est présent puisque des brochets ont été capturés aux lacs PE5 et PE7 qui sont situés en amont et en aval immédiat du lac PE6.

Carte 3
Efforts de pêche, captures et engins utilisés (2019 à 2023)

- Limite**
 Zone d'étude (5 723,46 ha)
- Infrastructure**
 Bâtiment d'exploration
 Camp des travailleurs
 Guérite
 Ligne de transport d'électricité
 Ponceau
 Ancien site minier
- Réseau routier**
 Chemin d'accès
 Chemin carrossable
 Chemin non carrossable
- Hydrographie générale**
 Cours d'eau permanent
 Cours d'eau intermittent
 Plan d'eau
 Bassin-versant
- Hydrographie inventoriée**
 Sens de l'écoulement
 Ruissellement
 Cours d'eau intermittent
 Cours d'eau permanent
 Cours d'eau souterrain
 Plan d'eau
 Bassin de captage ou de décantation et PAR
- Inventaire piscicole**
 Bourolle avec capture
 Bourolle sans capture
 Filet maillant avec capture
 Filet maillant sans capture
 Observation
 Pêche électrique avec capture
 Pêche électrique sans capture
 Seine de rivage sans capture
 Trappe Alaska avec capture
 Verveux avec capture
 Verveux sans capture



PRÉLIMINAIRE

Source des données :
 BDGA, 1/1 000 000, MERN Québec, 2020
 BDTC, 1/20 000, MERN Québec, 2012
 CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2019
 Réseau routier, Adresses Québec, 2024-02 (modifié)
 Bassins hydrographiques multichelles du Québec (BHMQ), MELCC Québec, 2018
 Inventaire, Wachih, 2019-2023

0 230 460 m
 NAD 1983 CSRS MTM 8 Équidistance des courbes : 10 m 1:23 000



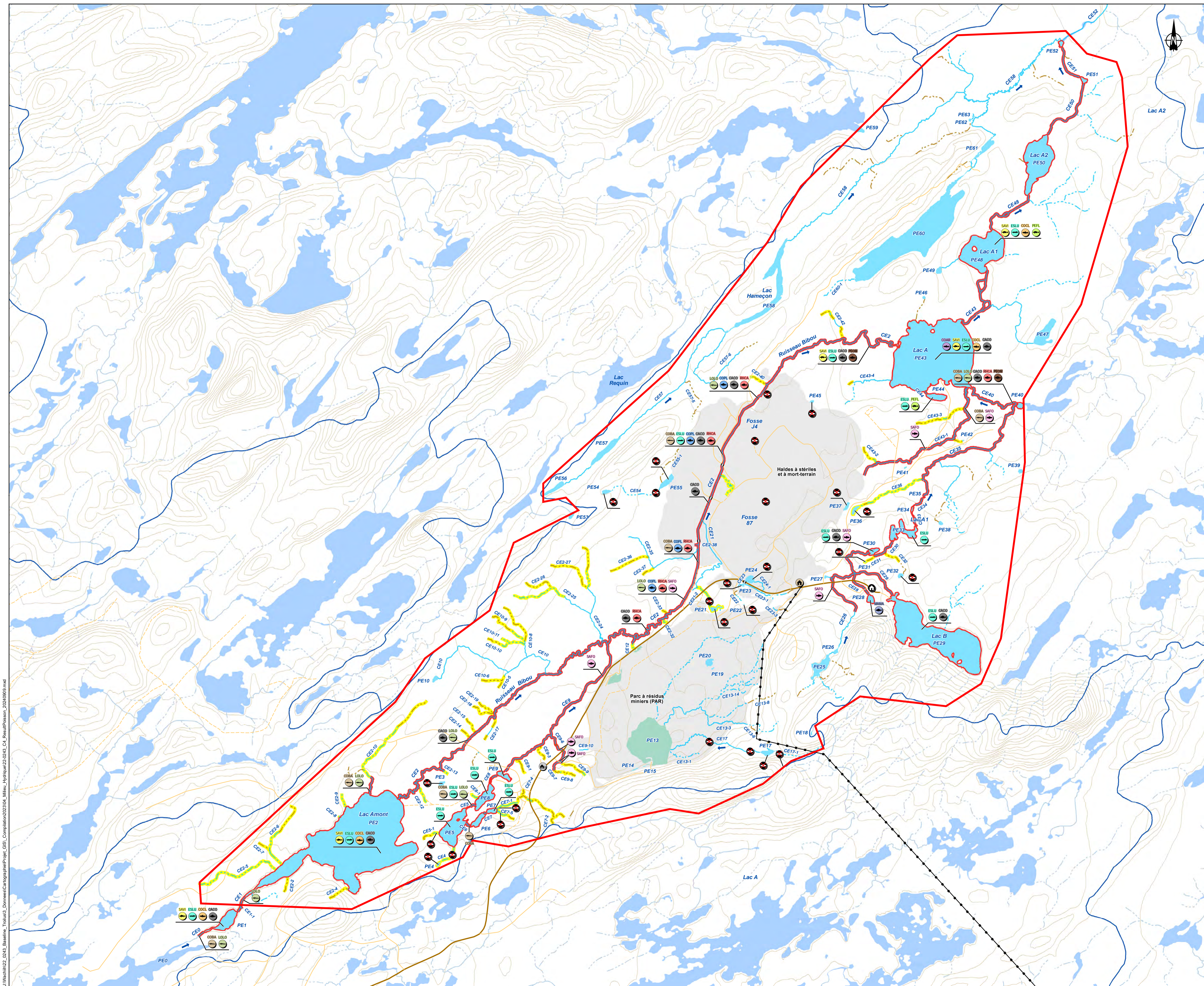
Projet minier Troilus – État de référence
Milieux hydriques et habitat du poisson
 Troilus
 Projet : 22-0243
 9 septembre 2024
 Approuvé par : Guillaume Lapière

Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachih\22_0243_Baseline_Troilus3_DonneesCartographie\Proj\GIS_Compilation\2023\01_Milieu_Hydro\Map\22-0243_C3_Results\Fiche_20240906.mxd

Carte 4
**Résultats des pêches (2019 à 2023) –
 Espèces inventoriées et délimitation de
 l'habitat du poisson**

- Limite**
 [Red outline] Zone d'étude (5 723,46 ha)
- Infrastructure**
 [Icon] Bâtiment d'exploration
 [Icon] Camp des travailleurs
 [Icon] Guérite
 [Icon] Ligne de transport d'électricité
 [Icon] Ponceau
 [Icon] Ancien site minier
- Réseau routier**
 [Icon] Chemin d'accès
 [Icon] Chemin carrossable
 [Icon] Chemin non carrossable
- Hydrographie générale**
 [Icon] Cours d'eau permanent
 [Icon] Cours d'eau intermittent
 [Icon] Plan d'eau
 [Icon] Bassin-versant
- Hydrographie inventoriée**
 [Icon] Sens de l'écoulement
 [Icon] Ruissellement
 [Icon] Cours d'eau intermittent
 [Icon] Cours d'eau permanent
 [Icon] Cours d'eau souterrain
 [Icon] Plan d'eau
 [Icon] Bassin de captage ou de décantation et PAR
- Faune aquatique**
 [Red outline] Habitat du poisson
 [Yellow outline] Apport hydrique
- Espèce de poisson inventoriée**
 [Icon] Chabot tacheté (COBA)
 [Icon] Cisco de lac (COAR)
 [Icon] Doré jaune (SAVI)
 [Icon] Grand brochet (ESLU)
 [Icon] Grand corégone (COCL)
 [Icon] Lotte (LOLO)
 [Icon] Méné de lac (COPL)
 [Icon] Meunier noir (CACO)
 [Icon] Mulet perlé (MAMA)
 [Icon] Naseux des rapides (RHCA)
 [Icon] Omble de fontaine (SAFO)
 [Icon] Omisco (PEOM)
 [Icon] Perchaude (PEFL)
 [Icon] Aucun poisson



PRÉLIMINAIRE

Source des données :
 BDGA, 1/1 000 000, MERN Québec, 2020
 BDTC, 1/20 000, MERN Québec, 2012
 CarVec, 1/50 000, RNCAN, 2019
 Réseau routier, Adresses Québec, 2022-08
 Bassins hydrographiques multichelles du Québec (BHMQ), MELCC Québec, 2018
 Inventaire, Wachih, 2019-2023

0 230 460 m
 NAD 1983 CSRS MTM 8 Équidistance des courbes : 10 m 1:23 000



Projet minier Troilus – État de référence
Milieux hydriques et habitat du poisson
 Troilus
 Projet : 22-0243
 9 septembre 2024
 Approuvé par : Guillaume Lapiere

Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachih\22_0243_Baseline_Troilus3_DonneesCartographie\Proj\GIS_Compilation\2023\01_Milieu_Hydro\Carte22-0243_C4_RésultatsPêche_20240909.mxd

Tableau 34. Captures par unité d'effort des filets maillants expérimentaux pour le touladi et le doré jaune installés dans le lac PE1 et le lac Amont (PE2) (n=nombre de filets)

Espèces	Lac PE1 (n=2)	Lac Amont (PE2) (n=6)
Meunier noir	4,5	0,2
Grand corégone	13,0	4,8
Grand brochet	2,0	1,5
Doré jaune	1,0	12,3
Toutes les espèces	20,5	18,8

Tableau 35. Biomasses par unité d'effort (Kg/j.) des filets maillants expérimentaux pour le touladi et le doré jaune installés dans le lac PE1 et le lac Amont (PE2) (n=nombre de filets)

Espèces	Lac PE1 (n=2)	Lac Amont (PE2) (n=6)
Meunier noir	5,40	0,20
Grand corégone	7,97	3,29
Grand brochet	3,30	2,19
Doré jaune	0,90	5,49
Toutes les espèces	17,57	11,17

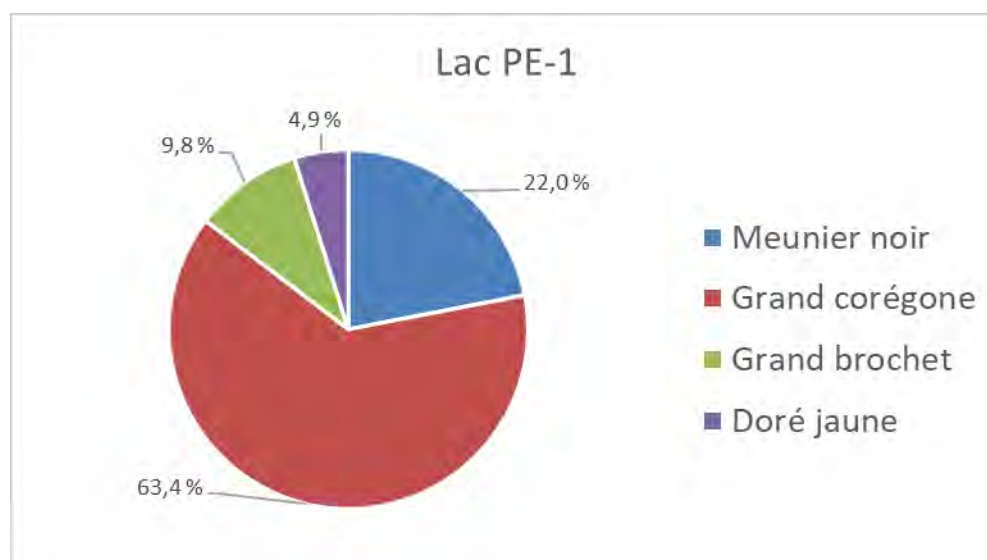


Figure 18. Abondance relative des espèces de poissons retrouvées dans le lac PE1 en 2023

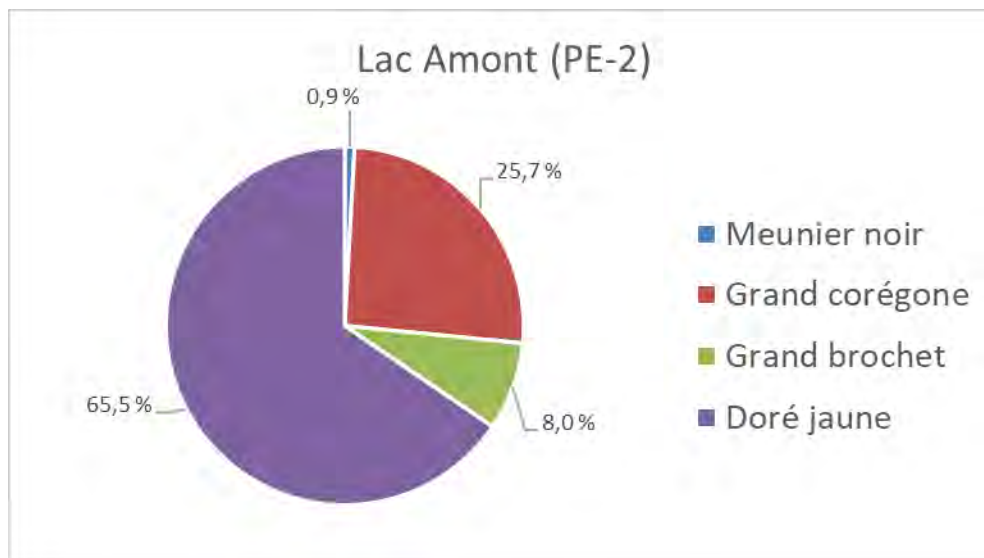


Figure 19. Abondance relative des espèces de poissons retrouvées dans le lac Amont (PE2) en 2023

3.4.1.2 Lac B (PE29), lac A (PE43) et lac A1 (PE48)

Le lac B (PE29), le lac A (PE43) et le lac A1 (PE48) constituent les trois plus grands plans d'eau de la portion est de la zone d'étude, hormis le lac PE60 qui n'a pas fait l'objet de pêches expérimentales.

Le lac B (PE29) est un lac de tête où seulement deux espèces de poissons ont été inventoriées, soit le grand brochet et le meunier noir (tableau 36 et figure 20). La productivité de ce plan d'eau semble très faible puisqu'en moyenne, seulement 3 poissons ont été capturés par nuit-filet.

Le lac A (PE43) est le plan d'eau avec la plus grande diversité d'espèces capturées (figure 21). Dans ce lac, l'espèce dominante est le doré jaune (54 %), suivi par le cisco de lac (26 %) et le grand brochet (11 %). Bien qu'aucune capture de perchaude n'ait été faite dans ce lac, il est possible que cette espèce y soit présente puisqu'elle a été inventoriée dans le lac PE44 (en amont hydraulique) et dans le lac situé en aval soit le lac A1 (PE48). Le lac A semble très productif en regard des CPUE de 28,5 poissons par nuit-filet.

Dans le lac A1 (PE48), la communauté piscicole est dominée par le grand corégone (75 % des captures) et le doré jaune (17 %) (figure 22). Le lac A1 semble assez productif avec 20 captures par nuit-filet. Étant donné que l'effort d'échantillonnage est plutôt faible dans ces trois plans d'eau, on peut considérer ces résultats avec prudence.

Tableau 36. Captures par unité d'effort des filets maillants expérimentaux pour le touladi et le doré jaune installés dans le lac A1 (PE48), le lac A (PE43) et le lac B (PE29) en 2019 (n=nombre de filets)

Espèces	Lac A1 (PE48) (n=2)	Lac A (PE43) (n=2)	Lac B (PE29) (n=4)
Cisco de lac	0,0	7,5	0,0
Doré jaune	3,5	15,0	0,0
Grand brochet	1,0	3,0	2,0
Grand corégone	15,0	0,5	0,0
Meunier noir	0,0	2,0	1,0
Perchaude	0,5	0,0	0,0
Toutes les espèces	20,0	28,5	3,0

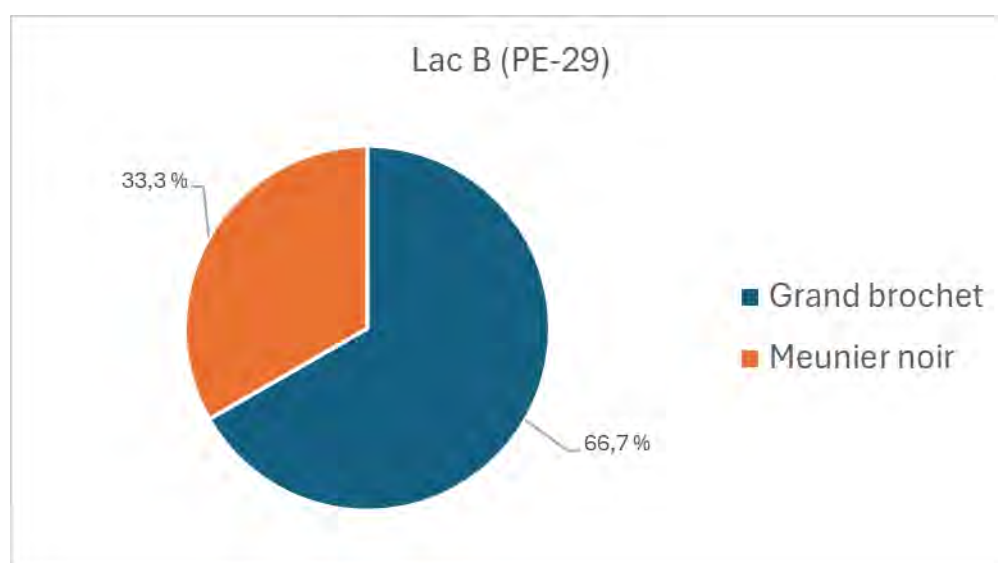


Figure 20. Abondance relative des espèces de poissons retrouvées dans le lac B (PE29) en 2019

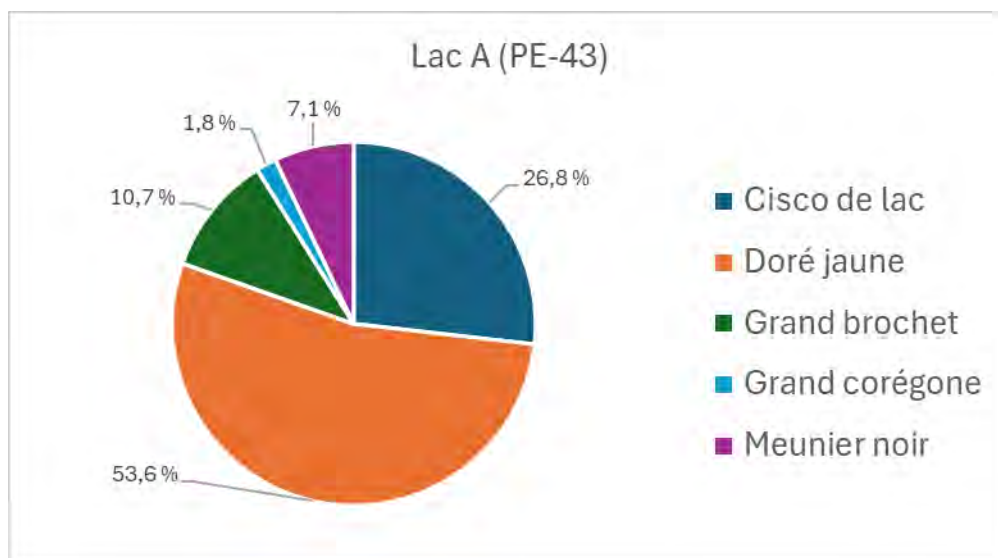


Figure 21. Abondance relative des espèces de poissons retrouvées dans le lac A (PE43) en 2019

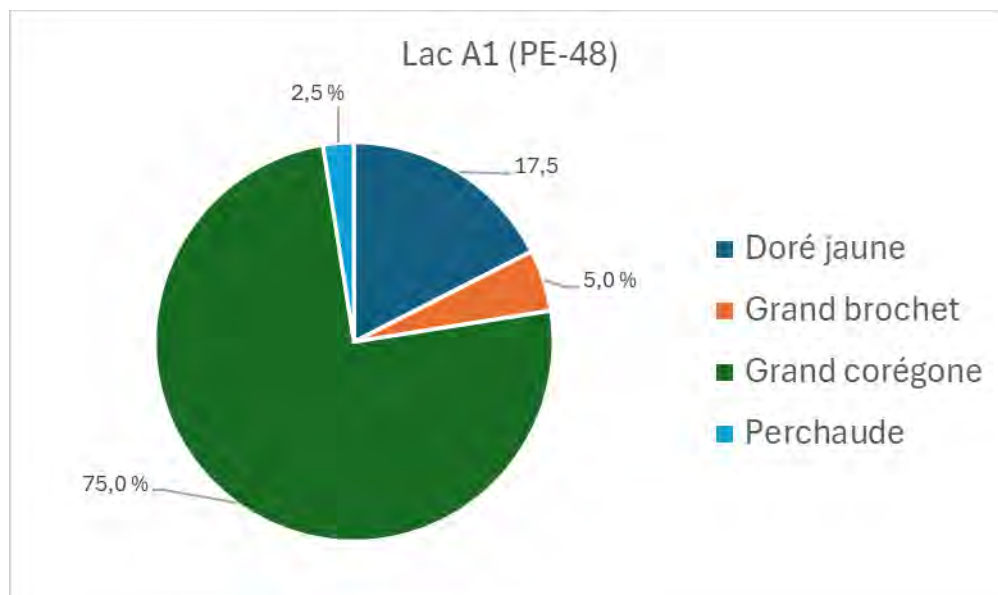


Figure 22. Abondance relative des espèces de poissons retrouvées dans le lac A1 (PE48) en 2019

3.4.1.3 Autres lacs de la zone d'étude

Les lacs PE5, PE6, PE7, PE8 et PE9 constituent une chaîne de petits lacs situés à la tête du ruisseau CE9. Dans ces plans d'eau, le grand brochet domine les captures et vit en communauté avec la lotte et le chabot tacheté. La communauté piscicole y est donc peu diversifiée.

Les autres lacs de la zone d'étude sont de petits plans d'eau où le nombre d'espèces de poisson est limité. On peut citer le lac PE28 où seul le mulot perlé fut observé et le lac PE33 où le grand brochet fut la seule espèce capturée. La carte 4 présente les espèces capturées sur l'ensemble des plans d'eau de la zone d'étude.

3.4.2 Cours d'eau

Afin d'inventorier les poissons présents dans les ruisseaux de la zone d'étude, 28 stations de pêche à l'électricité ont été positionnées sur différents cours d'eau de la zone d'étude. Des bourolles, des verveux et des trappes Alaska ont aussi été utilisés pour inventorier les poissons du ruisseau Bibou (CE2) et CE43-1. Les résultats de ces pêches apparaissent au tableau 37.

Le ruisseau Bibou (CE2), principal cours d'eau de la zone d'étude, est le cours d'eau présentant la communauté piscicole la plus diversifiée avec 9 espèces recensées. Le ruisseau CE40 est le second ruisseau présentant la communauté la plus diversifiée avec cinq espèces de poissons recensées. Il faut mentionner que ces deux cours d'eau sont les plus importants en termes de débit. Les ruisseaux de petite dimension abritent généralement un moins grand nombre d'espèces de poissons.

L'omble de fontaine se cantonne souvent en ruisseau lorsque les lacs situés aux alentours supportent des populations de poissons prédateurs. C'est le cas des ruisseaux CE9, CE26 et CE43-1.

Tableau 37. Espèces de poissons présentes dans les ruisseaux de la zone d'étude

Espèces de poissons	CE0	CE1	Bibou CE2	CE5	CE6	CE9	CE26	CE40	CE43-1
Meunier noir			X					X	
Omble de fontaine			X			X	X		X
Omisco			X					X	
Naseux des rapides			X					X	
Lotte	X	X	X	X				X	
Chabot tacheté	X		X	X	X			X	X
Méné de lac			X						
Grand brochet			X	X					
Doré jaune			X						

3.4.3 **Délimitation de l'habitat** du poisson

La carte 4 présente la délimitation des habitats du poisson confirmés par la pêche expérimentale. Les cours d'eau souterrains et les ruisseaux intermittents dans lesquels aucun poisson n'a été attrapé ou dans lesquels aucune pêche n'était possible ont été considérés comme des apports hydriques à l'habitat du poisson. En effet, la perte par empiètement de ces ruisseaux souterrains ou intermittents pourraient engendrer une baisse de débit et une perte de superficie d'habitat du poisson dans les secteurs de ruisseaux situés plus en aval et qui supportent des populations de poissons.

Les ruisseaux où aucune pêche n'a été effectuée n'ont pas été catégorisés comme habitat du poisson ou comme apport hydrique (ex. CE10, CE2-24, CE2-35). Enfin, le secteur du parc à résidus n'est pas considéré non plus comme un habitat du poisson. Rappelons qu'aucune capture n'a été effectuée dans les plans d'eau et cours d'eau naturels qui se déversent vers le parc à résidus. Il en va de même pour les plans d'eau PE23 et PE24 ainsi que les ruisseaux qui les entourent.

4 Conclusion

La physico-chimie de l'eau des lacs et étangs de la zone d'étude montre que les concentrations en oxygène dissous sont adéquates pour la faune aquatique sauf aux plans d'eau PE6, PE17, PE21, PE22, PE23, PE28, PE32, PE33, PE37 et PE55 où les concentrations d'oxygène sont plus faibles au fond de la colonne d'eau. Les résultats montrent que l'eau est plutôt acide (pH inférieur à 5) aux plans d'eau PE3, PE31, PE32, PE36 et PE45.

L'eau des ruisseaux de la zone d'étude est en général bien oxygénée et les valeurs de pH se situent généralement entre 6 et 7. Cependant, sur un certain nombre de cours d'eau, les valeurs de concentrations d'oxygène dissous sont faibles (moins de 50 % de saturation) et les eaux sont plutôt acides (pH de moins de 5). Les ruisseaux où les concentrations d'oxygène sont faibles et que le pH est acide sont majoritairement de très petits cours d'eau souterrains ou intermittents (ex. : PE2-12, PE2-13, PE2-17, PE2-36).

Au cours des années d'échantillonnage 2019, 2022 et 2023, la densité des organismes benthiques a grandement varié entre les 17 stations d'échantillonnage visitées, la plus faible ayant été enregistrée à la station B15 du lac PE17 (246 ind./m²) et la plus forte ayant été enregistrée à la station B12 du lac PE33 (36 130 ind./m²). La plus faible diversité spécifique a été enregistrée à la station B15 du lac PE17 (4 taxons identifiés) alors que la plus forte a été enregistrée à la station B16 du lac PE8 (34 taxons identifiés).

Treize espèces de poissons ont été inventoriées dans la zone d'étude soit le meunier noir (*Catostomus commersoni*), le cisco de lac (*Coregonus artedii*), le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*), le grand brochet (*Esox lucius*), la lotte (*Lota lota*), le mulot perlé (*Margariscus margarita*), la perchaude (*Perca flavescens*), l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), le doré jaune (*Sander vitreus*), le méné de lac (*Couesius plumbeus*), le naseux des rapides (*Rhinichthys cataractae*), l'omisco (*Percopsis omicomaycus*) et le chabot visqueux (*Cottus cognatus*).

Quatorze plans d'eau sans poissons ont été identifiés dans la zone d'étude sur un total de 28 plans d'eau échantillonnés. Il s'agit des plans d'eau PE3, PE4, PE17, PE21, PE22, PE23, PE24, PE31, PE32, PE36, PE37, PE45, PE54 et PE55.

Aucune espèce de poisson à statut précaire n'a été inventoriée dans la zone d'étude.

5 Références

- Boudreault, A. 1984. Méthodologie utilisée pour la photo-interprétation des rivières à saumon de la Côte-Nord. Rapport réalisé par Gilles Shooner inc. pour le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la faune aquatique. 26 pages. <https://diffusion.mern.gouv.qc.ca/public/Biblio/Mono/2015/07/0876373.pdf>
- Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). 2023. Outil « Potentiel ». Version 1.3.1. Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-designees-susceptibles/potentiel.zip>
- Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME), 2011. Manuel des protocoles d'échantillonnage pour l'analyse de la qualité de l'eau au Canada, ISBN 978-1-896997-79-7 (PDF) 219 p. et annexes, [En ligne], <https://publications.gc.ca/site/fra/9.641879/publication.html>
- Lachance, D., G. Fortin et G. Dufour Tremblay. 2021. Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional – décembre 2021. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Direction adjointe de la conservation des milieux humides. 70 p. + annexes.
- Malavoi, J. R., et Souchon, Y. 2001. Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : Clé de détermination qualitative et mesures physiques. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, (365-366), 357-372. <https://www.kmae-journal.org/articles/kmae/pdf/2002/02/kmae2002365p357.pdf>
- MELCCFP, 2023. Critères de qualité des eaux de surface, en ligne, https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). 2022a. Aide-mémoire – Fiche d'identification et délimitation des milieux hydriques. 6 pages + annexes. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/delimitation.pdf>
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). 2022b. Aide-mémoire – Méthodes de détermination de la limite du littoral. 15 pages + annexes. <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/gestion-rives-littoral-zones-inondables/aide-memoire-methodes-determination-limite-littoral.pdf>
- Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF). 2019. Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ). Données cartographiques du Gouvernement du Québec. Ministère des Ressources naturelles et des Forêts. Direction générale de l'information géospatiale. <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/grhq>

- Service de la faune aquatique (SFA). 2011. Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures. *Tome I – Acquisition de données*. Ministère des Ressources naturelles et Faune – Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats. 108 pages + annexes. <https://mffp.gouv.qc.ca/documents/faune/normalisation-inventaire-ichtyologique.pdf>
- WACHIIH. 2019. Caractérisation de l'habitat et des populations de poisson dans le réseau hydrographique du lac A, mémo technique, 18 p. et annexes.
- WACHIIH. 2019. Caractérisation de l'habitat du poisson, Mine Troilus, version finale 18 p. + annexes.
- WACHIIH. 2019. Projet minier Troilus – État de référence de la qualité de l'eau, des sédiments et des communautés d'invertébrés benthiques. Rapport préparé pour Troilus Gold. 17 p. + annexes.
- WACHIIH. 2020. Projet minier Troilus – État de référence de la faune ichtyenne et de ses habitats. Rapport préparé pour Troilus Gold. 17 p. + annexes.
- WACHIIH. 2021. État de référence du milieu récepteur - Étude sur le mouvement du poisson dans le ruisseau Sans Nom – Version finale. Rapport du projet 20-0372. 27 pages + annexes.

Annexe 1

Études antérieures à 2018 concernant les
**communautés d'invertébrés benthiques de la zone
d'études**

***Rapport d'interprétation du deuxième
cycle des ESEE et du suivi biologique
provincial de la mine Troilus***



GENIVAR



***Rapport d'interprétation du deuxième
cycle des ESEE et du suivi biologique
provincial de la mine Troilus***

***Rapport d'interprétation du deuxième cycle
des ESEE et du suivi biologique provincial de
la mine Troilus***

Approuvé par :

^N
<Original signé par>

Patrice Hamel, directeur de projet

Mai 2009

N° de référence : T-111915

RÉSUMÉ

L'échantillonnage du benthos a été fait du 22 au 28 septembre 2008 à 19 stations réparties dans les lacs Amont, A, 1A, 2A et Boisfort. Quatre indicateurs d'effet sur le benthos ont été calculés, soit la densité, la richesse taxonomique, l'indice d'équitabilité et le coefficient de Bray-Curtis. Dans le lac A, la richesse taxonomique était réduite et le coefficient de Bray-Curtis était significativement différent comparativement au lac Amont. La conductivité de l'eau expliquait respectivement 37,3 % et 86,5 % de la variation de ces indices. Ces résultats suggèrent un effet de l'effluent sur le benthos du lac A, puisqu'il est connu que la richesse taxonomique montre généralement une diminution lorsque la qualité de l'eau se détériore. Dans les lacs 1A, 2A et Boisfort, seul le coefficient de Bray-Curtis montrait une différence significative avec le lac Amont. L'effet sur le benthos dans ces lacs apparaît donc très limité.

L'étude des poissons a été faite dans les lacs Amont, A et Boisfort, et a porté principalement sur le doré jaune et le Grand corégone. On a mesuré plusieurs différences significatives entre les poissons des lacs Amont et A. Cependant, les différences observées chez les dorés et les corégones allaient généralement dans le sens contraire. Puisqu'il s'agit de la première ESEE pour laquelle l'étude des poissons a pu être complétée, il s'avère impossible à ce stade-ci de déterminer si les effets mesurés sont vraiment reliés à l'effluent de la mine. Au lac Boisfort, plusieurs différences significatives ont aussi été observées avec les poissons du lac Amont. Étonnamment, l'ampleur des différences était toutefois plus grande chez les poissons du lac Boisfort que chez ceux du lac A, ce qui permet de mettre en doute que les effets observés au lac Boisfort soient causés par l'effluent de la mine.

Les concentrations en mercure mesurées dans les dorés et les corégones des lacs A et Boisfort n'étaient pas statistiquement supérieures à celles mesurées dans les poissons du lac Amont. L'effluent n'a donc aucun effet significatif à ce chapitre.

Au niveau des métaux dans le rein des poissons, la seule différence significative observée entre les poissons du lac A et ceux du lac Amont concerne la teneur en plomb chez les dorés. Il est peu probable que la mine Troilus soit responsable de ce résultat parce que les concentrations en plomb dans les effluents de la mine sont très faibles et généralement similaires à celles mesurées dans les secteurs de référence du réseau hydrographique. Certains autres métaux montraient des concentrations plus élevées dans le rein des poissons du lac Boisfort (cadmium dans les dorés, chrome et nickel dans les corégones) que chez ceux du lac Amont, mais ce n'était pas le cas au lac A.

L'effluent n'a présenté aucune toxicité sublétales pour l'algue, la lenticule mineure ou le méné tête-de-boule, mais une toxicité sublétales était présente pour la cériodaphnie lors de 3 des 6 essais. La concentration moyenne d'effluent requise pour occasionner une réduction de 25 % de la production de néonates s'établissait à 60,1 %. Aucune toxicité létale n'a été enregistrée pour la cériodaphnie ou le tête-de-boule.

La prochaine ESEE devra en être une de suivi périodique de surveillance et le rapport d'interprétation devra être déposé à Environnement Canada au plus tard le 6 avril 2012.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Corporation minière Inmet, mine Troilus

Jean Lavoie, ingénieur	Responsable environnement
Georges Awashish, aide Cri	Travaux techniques

GENIVAR, Société en commandite

Patrice Hamel, M.Sc. Env., biologiste	Directeur de projet
Marie Blanchette, biologiste B.Sc.	Chargée de projet – Planification des travaux terrain
Carl Martin, M.Sc. Env., biologiste	Analyses, rédaction et travaux techniques
Julie Adams, M.Sc. Env., biologiste	Analyses et rédaction
Benoît Grégoire, tech. faune	Travaux techniques
Étienne Martin, tech. faune	Travaux techniques
René Perreault, biologiste B.Sc.	Travaux techniques
Simon Beaulac, tech. faune	Travaux de laboratoire
Julie Bourque	Édition du rapport
Alain Lemay	Cartographie

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
Résumé	i
Équipe de réalisation.....	iii
1 Introduction	1
1.1 Mise à jour des informations sur les opérations de la mine	1
1.1.1 Opérations minières	1
1.1.2 Qualité des effluents	2
1.1.3 Débit des effluents	5
1.1.4 Déversements accidentels	11
1.2 Délimitation du panache de l'effluent	11
1.3 Mise à jour des informations sur le milieu récepteur	12
1.3.1 Mesures de la qualité de l'eau pour l'ESEE	12
1.3.2 Mesures de la qualité de l'eau pour le suivi provincial.....	13
1.3.3 Mesures de la qualité des sédiments pour le suivi provincial.....	14
1.4 Conformité au plan d'étude	14
2 Invertébrés benthiques et variables de support	15
2.1 Matériel et méthodes.....	15
2.1.1 Échantillonnage sur le terrain.....	15
2.1.2 Tri et identification du benthos	17
2.1.3 Analyses statistiques.....	18
2.2 Résultats	19
2.2.1 Variables environnementales de support.....	19
2.2.2 Invertébrés benthiques.....	22
2.3 Discussion	27
2.3.1 Évaluation de l'effet de l'effluent au lac A	27
2.3.2 Effet de l'effluent dans les lacs 1A, 2A et Boisfort	28
2.3.3 Comparaison avec le cycle ESEE précédent	28
2.3.4 Recommandations pour la poursuite des ESEE.....	28
3 Étude des poissons	29
3.1 Matériel et méthodes.....	29
3.1.1 Échantillonnage.....	29
3.1.2 Prise de mesures	29
3.1.3 Traitement des données	30
3.2 Résultats	35
3.2.1 Abondance des poissons	35

3.2.2	Prévalence des anomalies externes	36
3.2.3	Comparaison des indicateurs d'effet : dorés et corégones du lac A.....	39
3.2.4	Comparaison des indicateurs d'effet : dorés et corégones du lac Boisfort.....	39
3.2.5	Analyses complémentaires pour l'ESEE	40
3.2.6	Analyses complémentaires pour le suivi provincial.....	47
3.3	Discussion	47
3.3.1	Évaluation de l'effet de l'effluent sur le doré et le Grand corégone (ESEE).....	47
3.3.2	Effets sur le Grand brochet et le meunier noir (suivi provincial)	51
3.3.3	Recommandations pour la poursuite des ESEE	52
4	Dosage du mercure dans la chair des poissons.....	53
4.1	Matériel et méthodes	53
4.1.1	Échantillonnage	53
4.1.2	Analyses en laboratoire	53
4.1.3	Analyse statistique des données.....	54
4.2	Résultats.....	54
4.2.1	Comparaison avec la norme de Santé Canada	54
4.2.2	Comparaisons entre lacs.....	56
4.3	Discussion	58
5	Dosage des métaux dans le rein des poissons	59
5.1	Introduction	59
5.2	Matériel et méthodes	59
5.2.1	Échantillonnage	59
5.2.2	Analyses en laboratoire.....	59
5.2.3	Analyse statistique des données.....	60
5.3	Résultats.....	60
5.3.1	Comparaisons entre lacs.....	60
5.4	Discussion	64
6	Bioessais de toxicité sublétales	67
6.1	Introduction	67
6.2	Matériel et méthodes	67
6.3	Résultats et discussion.....	68
6.3.1	Effets sublétaux	68
6.3.2	Effets létaux	69
7	Synthèse des résultats des différents volets d'étude.....	71
8	Références.....	75

LISTE DES TABLEAUX

	<i>Page</i>
Tableau 1. Qualité de l'effluent du bassin d'eaux de mine (BS-2) en 2006, 2007 et 2008.....	6
Tableau 2. Qualité de l'effluent du parc à résidus (PR-1) en 2006, 2007 et 2008.....	7
Tableau 3. Débit de l'effluent du bassin d'eaux de mine (BS-2) en 2006, 2007 et 2008.....	8
Tableau 4. Débit de l'effluent du parc à résidus (PR-1) en 2006, 2007 et 2008.....	8
Tableau 5. Débit des eaux d'exfiltration du parc à résidus en 2006, 2007 et 2008 – station PR-2.....	9
Tableau 6. Débit des eaux d'exfiltration du parc à résidus en 2006, 2007 et 2008 – station PR-5.....	9
Tableau 7. Débit des eaux d'exfiltration du parc à résidus en 2006, 2007 et 2008 – station PR-6.....	10
Tableau 8. Débit des eaux d'exfiltration du parc à résidus en 2006, 2007 et 2008 – station PR-7.....	10
Tableau 9. Conductivité de l'eau et concentration calculée de l'effluent dans le réseau hydrographique en septembre 2008.....	12
Tableau 10. Coordonnées géographiques des stations d'échantillonnage du benthos.....	16
Tableau 11. Valeurs des variables environnementales de support mesurées aux stations de benthos dans les lacs Amont et A.....	21
Tableau 12. Valeurs des variables environnementales de support mesurées aux stations de benthos dans les lacs 1A, 2A et Boisfort.....	22
Tableau 13. Principaux invertébrés récoltés dans les cinq lacs échantillonnés (abondance relative $\geq 5\%$).....	24
Tableau 14. Statistiques descriptives et comparaison des descripteurs des communautés benthiques dans les lacs Amont et A.....	25
Tableau 15. Statistiques descriptives des descripteurs des communautés benthiques dans les lacs 1A, 2A et Boisfort.....	25
Tableau 16. Captures de poissons et effort de pêche dans les trois lacs échantillonnés (inclus les spécimens conservés et ceux remis à l'eau).....	36
Tableau 17. Prévalence des lésions, malformations ou parasites externes chez les poissons.....	37
Tableau 18. Comparaison des indicateurs d'effet pour les dorés jaunes et les Grands corégones des lacs Amont, A et Boisfort.....	41

Tableau 19.	Comparaison des analyses complémentaires chez les dorés jaunes et les Grands corégones	46
Tableau 20.	Comparaison des relations morphométriques chez le Grand brochet le meunier noir	48
Tableau 21.	Résultats obtenus avec les duplicata de terrain pour l'analyse du mercure	54
Tableau 22.	Statistiques descriptives des concentrations en mercure mesurées dans les dorés jaunes des lacs Amont, A et Boisfort	55
Tableau 23.	Statistiques descriptives des concentrations en métaux dans le rein des dorés jaunes et des Grands corégones des lacs Amont, A et Boisfort	61
Tableau 24.	Résultats des essais de toxicité sublétales réalisés avec les effluents finaux de la mine Troilus	70

LISTE DES FIGURES

		<i>Page</i>
Figure 1.	Emplacement des stations d'échantillonnage du benthos, de l'eau de surface et des sédiments	3
Figure 2.	Proportions relatives des principaux phylums d'invertébrés dans les cinq lacs échantillonnés	23
Figure 3.	Distribution des descripteurs des communautés benthiques dans les cinq lacs échantillonnés. Les valeurs de probabilité <i>p</i> réfèrent au test de Dunnett utilisant le lac Amont comme référence. L'astérisque indique une différence statistiquement significative avec le lac Amont.....	26
Figure 4.	Emplacement des stations d'échantillonnage des poissons	31
Figure 5.	Relations morphométriques chez les dorés jaunes mâles	42
Figure 6.	Relations morphométriques chez les dorés jaunes femelles	43
Figure 7.	Relations morphométriques chez les Grands corégones mâles	44
Figure 8.	Relations morphométriques chez les Grands corégones femelles	45
Figure 9.	Relations morphométriques chez les Grands brochets.....	49
Figure 10.	Relations morphométriques chez les meuniers noirs.....	50
Figure 11.	Concentrations en mercure dans les dorés jaunes	57
Figure 12.	Concentrations en mercure dans les Grands corégones	57
Figure 13.	Concentrations en métaux dans le rein des dorés jaunes	62
Figure 14.	Concentrations en métaux dans le rein des Grands corégones	63

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 : Rapport d'évaluation du plan d'étude
- Annexe 2 : Résultats du suivi de la qualité des effluents
- Annexe 3 : Qualité de l'eau et des sédiments du milieu récepteur (REMM et suivi provincial)
- Annexe 4 : Certificats d'analyse du laboratoire pour le suivi provincial du milieu récepteur
- Annexe 5 : Certificats d'analyse des sédiments aux stations de benthos
- Annexe 6 : Résultats des procédures d'AQ/CQ pour l'étude du benthos
- Annexe 7 : Données brutes de l'étude du benthos
- Annexe 8 : Dossier photographique
- Annexe 9 : Détails relatifs à l'effort de pêche et aux captures de poissons
- Annexe 10 : Validation des lectures d'âge des poissons
- Annexe 11 : Données brutes de l'étude des poissons et statistiques descriptives des mesures morphométriques
- Annexe 12 : Relations morphométriques complémentaires de l'étude des poissons
- Annexe 13 : Certificats d'analyse des teneurs en mercure et en métaux dans les tissus de poissons et statistiques descriptives des poissons retenus pour les analyses

1 INTRODUCTION

Le présent document constitue le rapport d'interprétation du deuxième cycle des *Études du suivi des effets sur l'environnement* (ESEE) de la mine Troilus propriété de la Corporation minière Inmet, située à 120 km au nord de Chibougamau. Par cette étude, la mine répond à l'exigence d'effectuer le suivi des effets de son effluent sur l'environnement aquatique énoncé dans le *Règlement sur les effluents des mines de métaux* (REMM) de la *Loi sur les Pêches du Canada*. Le document comprend également les résultats du suivi biologique provincial que la mine doit effectuer de façon périodique de manière à satisfaire aux exigences de son certificat d'autorisation en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement* du Québec. Ce suivi porte sur l'étude des poissons, du benthos, de la qualité de l'eau et des sédiments du réseau hydrographique.

L'étude de suivi biologique initial des ESEE a été réalisée en septembre 2005, dans le ruisseau Sans Nom reliant le lac Amont au lac A (GENIVAR, 2006). Pour le deuxième cycle des ESEE, un plan d'étude présentant les caractéristiques du site et détaillant les travaux envisagés a été soumis à Environnement Canada en 2008 (GENIVAR, 2008). Le rapport d'évaluation du plan d'étude du deuxième cycle produit par Environnement Canada est reproduit à l'annexe 1. Les travaux d'échantillonnage biologique ont eu lieu en septembre de la même année.

Les sous-sections 1.1 à 1.4 ci-dessous présentent la mise à jour des informations portant sur les opérations de la mine et les caractéristiques du milieu récepteur. On y fait aussi état des changements apportés au plan d'étude, le cas échéant. Enfin, les résultats de l'étude de suivi biologique du deuxième cycle des ESEE apparaissent aux chapitres 2 et suivants.

1.1 Mise à jour des informations sur les opérations de la mine

1.1.1 Opérations minières

Des changements sont survenus dans la gestion des eaux usées du site minier Troilus depuis la présentation du plan d'étude des ESEE en juillet 2008. Ces changements concernent les effluents BS-1 et BS-2.

L'effluent BS-1, constitué des eaux d'exhaure de la fosse J-4, n'est plus rejeté dans l'environnement depuis mars 2008, date à laquelle les activités d'exploitation de la fosse ont pris fin. Les résultats du suivi de cet effluent en 2008 sont présentés à l'annexe 2.

L'effluent BS-2, constitué des eaux du bassin d'eaux de mine, n'est plus rejeté dans l'environnement depuis juillet 2008. Les eaux d'exhaure de la fosse F-87 auparavant dirigées dans le bassin d'eaux de mine sont maintenant dirigées dans la fosse J-4. Cette dernière est donc actuellement en remplissage, et lorsqu'elle sera complètement remplie, le trop-plein sera rejeté dans le ruisseau Sans Nom et constituera un nouvel effluent. Les seuls effluents actuellement rejetés à l'environnement sont l'effluent du parc à résidus (PR-1) et les exfiltrations du parc à résidus nommées PR-2, PR-5, PR-6 et PR-7. La localisation de ces effluents est présentée à la figure 1.

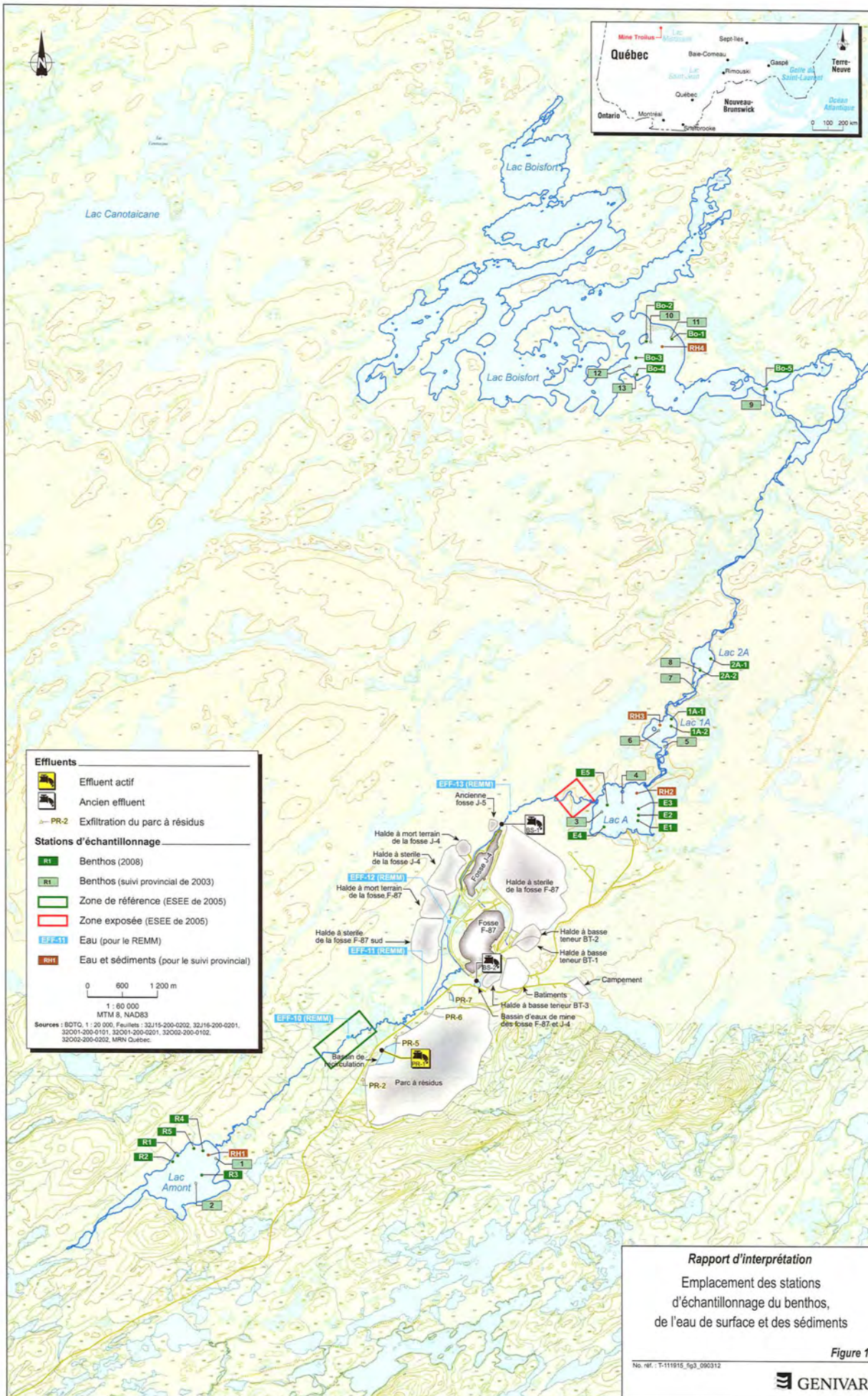
1.1.2 Qualité des effluents

Par rapport à 2006 et 2007, l'effluent du bassin d'eaux de mine a présenté en 2008 une baisse notable de la conductivité, de la dureté, et des concentrations en calcium, chrome, magnésium, molybdène, potassium, radium, silicium, sodium, solides totaux et sulfates (tableau 1). Au contraire, la turbidité, les matières en suspension, de même que les concentrations en aluminium, carbone organique dissous, cyanates et hydrocarbures C₁₀-C₅₀ étaient supérieures à ce qui a été mesuré en 2006 et 2007. Les autres paramètres se situaient à des niveaux similaires à ceux mesurés lors des années antérieures.

Pour l'effluent du parc à résidus, on note en 2008 des baisses de la turbidité et des concentrations en cuivre, potassium, silicium et zinc (tableau 2). La conductivité, la dureté et les concentrations en calcium, hydrocarbures C₁₀-C₅₀, manganèse, nitrates, et solides totaux ont augmenté, alors que les autres paramètres sont demeurés à des niveaux semblables aux années précédentes.

En ce qui a trait aux concentrations maximales permises par le REMM, des dépassements de normes ont été enregistrés en 2008 pour les matières en suspension (MES) à l'effluent BS-2 et au point d'exfiltration PR-7 :

- à l'effluent BS-2, une valeur de 72 mg/L a été mesurée le 17 avril, une valeur de 36 mg/L le 22 avril et une valeur de 50 mg/L le 1^{er} juillet, excédant la norme de 30 mg/L pour un échantillon instantané;
- au point d'exfiltration PR-7, une valeur de 31 mg/L a été mesurée le 30 juin et une valeur de 36 mg/L a été mesurée le 19 septembre, excédant la norme de 30 mg/L pour un échantillon instantané;
- les concentrations moyennes des MES dans l'effluent BS-2 pour les mois d'avril (22 mg/L) et juillet (33 mg/L) étaient supérieures à la norme de rejet mensuelle du REMM établie à 15 mg/L. Il en est de même pour les concentrations moyennes en MES au point de résurgence PR-7 pour les mois de juin (17 mg/L), juillet (17 mg/L), août (18 mg/L), septembre (22 mg/L) et octobre (18 mg/L).



Les dépassements de la norme en avril seraient dus aux fortes précipitations de même qu'à la circulation de la machinerie lourde qui auraient entraîné un lessivage de la matière particulaire au moment de l'échantillonnage de l'effluent BS-2. De plus, les concentrations en MES dans le bassin d'eaux de mine de l'effluent BS-2 n'ont pu être abaissée à ce moment en raison d'un manque d'approvisionnement de sulfate ferrique. Quant aux dépassements de la norme observés en juin et en septembre au point d'exfiltration PR-7, des tests et des reprises d'analyses ont permis d'observer un précipité qui se forme dans l'échantillon et qui s'accroît en fonction du temps. Ainsi, une trop longue période de temps entre la prise de l'échantillon et l'analyse en laboratoire serait responsable des dépassements observés.

Quant aux autres paramètres, tant pour l'effluent BS-2 que pour l'effluent PR-1, les moyennes mensuelles se situaient généralement bien en deçà des normes de rejet mensuelles du REMM (tableaux 1 et 2, annexe 2a et b). De plus, les effluents ne se sont jamais avérés toxiques pour la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) ou la daphnie (*Daphnia magna*) lors des bioessais de toxicité aiguë en laboratoire.

1.1.3 Débit des effluents

Les débits de l'effluent du bassin d'eaux de mine et de l'effluent du parc à résidus en 2008 sont présentés aux tableaux 3 et 4. Leur débit moyen pour l'année fut respectivement de 4 264 et 12 188 m³/d.

Le débit de l'effluent BS-1 pour les mois de janvier et février 2008 est présenté à l'annexe 2.

Enfin, les débits des eaux d'exfiltration du parc à résidus font l'objet de mesures hebdomadaires au droit de petits barrages avec ouverture en « V », de type « V notch ». Les tableaux 5 à 8 présentent les débits mesurés à ces points en 2006, 2007 et 2008.

Tableau 1. Qualité de l'effluent du bassin d'eaux de mine (BS-2) en 2006, 2007 et 2008

Paramètre	2006		2007		2008		REMM ^a
	Nombre de mesures	Moyenne annuelle	Nombre de mesures	Moyenne annuelle	Nombre de mesures	Moyenne janv. à juil.	
Alcalinité (mg/L)	4	107	5	89	3	78	-
Aluminium (mg/L)	4	0,62	5	0,28	3	0,821	-
Arsenic (mg/L)	7	< 0,001	4	0,001	3	0,002	0,5
Azote ammoniacal (mg/L)	4	0,96	5	1,40	3	0,90	-
Azote total	-	-	-	-	1	< 0,1	-
Cadmium (mg/L)	4	0,0023	5	0,0005	3	0,0003	-
Calcium	1	119	1	108	1	33,7	-
Carbone organique dissous (mg/L)	1	< 2	1	5	1	41	-
Chlore (mg/L)	1	17,5	1	31,8	1	11	-
Chrome (mg/L)	1	0,003	1	0,003	1	< 0,0006	-
Cobalt (mg/L)	1	0,02	1	0,001	1	0,0015	-
Conductivité (µS/cm)	1	853	2	826	2	725	-
Cuivre (mg/L)	3	0,01	4	0,01	3	0,0179	0,3
Cyanates (mg/L)	1	0,3	1	< 0,1	1	0,61	-
Cyanures totaux (mg/L)	2	0,008	1	0,149	3	0,026	1,00
DBO ₅ (mg/L)	1	< 1	1	< 1	1	< 1	-
Dureté (mg/L)	4	303	5	340	3	259	-
Fer (mg/L)	52	0,61	39	0,79	27	0,73	-
Fluor (mg/L)	1	0,31	1	0,3	1	0,2	-
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₅₀ (mg/L)	11	0,12	9	0,08	5	0,60	-
Manganèse (mg/L)	1	0,08	1	0,01	1	0,0601	-
Magnésium (mg/L)	1	9,1	1	5,2	1	2,2	-
Matières en suspension (mg/L)	154	6	110	7	79	11	15
Mercuré (mg/L)	4	< 0,0001	5	< 0,0001	3	0,00008	-
Molybdène (mg/L)	4	0,01	5	0,1	3	0,0043	-
Nickel (mg/L)	4	0,03	3	0,01	2	0,0127	0,5
Nitrates (mg/L)	3	7,31	5	4,39	2	4,11	-
pH	128	7,86	110	7,85	79	7,80	6,5-9,5
Phénols (mg/L)	-	-	-	-	1	0,001	-
Phosphore total (mg/L)	1	0,05	1	< 0,01	1	< 0,01	-
Plomb (mg/L)	5	0,001	5	0,001	3	0,001	0,2
Potassium (mg/L)	1	15,8	1	9,1	1	0,002	-
Radium 226 (Bq/L)	49	0,036	39	0,023	27	0,016	0,37
Silicium (mg/L)	1	9,7	1	5,8	1	4,2	-
Sodium (mg/L)	1	13,8	1	13,8	1	6,7	-
Solides dissous (mg/L)	1	553	1	540	1	438	-
Solides totaux (mg/L)	1	560	1	572	1	514	-
Sulfates (mg/L)	1	246	1	144	1	78	-
Température (°C)	131	7,7	100	5,1	79	5,6	-
Thiocyanates (mg/L)	1	< 0,01	1	< 0,1	1	< 0,05	-
Thiosulfates (mg/L)	1	< 0,1	1	< 0,5	1	< 0,05	-
Turbidité (NTU)	1	1,72	1	1,99	1	32,8	-
Zinc (mg/L)	41	0,04	37	0,05	27	0,062	0,5

^a Moyenne mensuelle maximale permise par le REMM.

Note : pour les résultats inférieurs à la limite de détection (l.d.), la valeur considérée pour les calculs est ½ X l.d.

Tableau 2. Qualité de l'effluent du parc à résidus (PR-1) en 2006, 2007 et 2008

Paramètre	2006		2007		2008		REMM ^a
	Nombre de mesures	Moyenne	Nombre de mesures	Moyenne	Nombre de mesures	Moyenne	
Alcalinité (mg/L)	4	29	5	32	5	21	-
Aluminium (mg/L)	4	0,55	5	0,17	5	0,12	-
Arsenic (mg/L)	4	< 0,001	5	0,001	5	0,0005	0,5
Azote ammoniacal (mg/L)	4	0,11	5	0,10	5	0,12	-
Azote total (mg/L)	-	-	-	-	1	< 1	-
Cadmium (mg/L)	4	0,0006	5	0,0001	5	0,0001	-
Calcium	1	24	1	28	1	35,4	-
Carbone organique dissous (mg/L)	1	< 3	1	12	1	23	-
Chlore (mg/L)	1	21,6	1	23,6	1	17	-
Chrome (mg/L)	1	0,004	1	< 0,001	1	< 0,0006	-
Cobalt (mg/L)	1	0,020	1	0,002	1	0,0006	-
Conductivité (µS/cm)	1	570	2	593	2	689	-
Cuivre (mg/L)	4	0,009	5	0,007	5	0,0041	0,3
Cyanates (mg/L)	1	0,2	1	0,5	1	0,57	-
Cyanures totaux (mg/L)	50	0,004	47	0,006	50	0,008	1,00
DBO ₅ (mg/L)	1	< 1	1	< 1	1	1	-
Dureté (mg/L)	4	69	5	79	5	93	-
Fer (mg/L)	20	0,99	49	1,44	51	1,38	-
Fluor (mg/L)	1	0,64	1	< 0,1	1	0,5	-
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₅₀ (mg/L)	1	0,2	10	0,2	10	0,4	-
Manganèse (mg/L)	1	0,05	1	0,04	1	0,0889	-
Magnésium (mg/L)	1	1,91	1	1,49	1	1,8	-
Matières en suspension (mg/L)	152	5	144	6	157	5	15
Mercure (mg/L)	4	< 0,0001	5	< 0,0001	5	0,00007	-
Molybdène (mg/L)	4	0,006	5	0,006	5	0,0082	-
Nickel (mg/L)	4	0,0160	4	0,0059	5	0,0050	0,5
Nitrates (mg/L)	4	0,11	5	0,10	5	1,01	-
pH	115	6,66	141	6,67	157	6,89	6,5-9,5
Phénols (mg/L)	-	-	-	-	1	< 0,001	-
Phosphore total (mg/L)	1	0,02	1	< 0,01	1	0,02	-
Plomb (mg/L)	4	0,0025	5	0,0008	5	0,0003	0,2
Potassium (mg/L)	1	62,5	1	61,5	1	47,07	-
Radium 226 (Bq/L)	4	0,016	5	0,005	4	0,005	0,37
Silicium (mg/L)	1	5,3	1	3,5	1	2,7	-
Sodium (mg/L)	1	32,2	1	35,0	1	33,9	-
Solides dissous (mg/L)	1	339	1	364	1	420	-
Solides totaux (mg/L)	1	347	1	407	1	643	-
Sulfates (mg/L)	1	144	1	123	1	200	-
Sulfures d'hydrogène (mg/L)	1	< 0,02	1	< 0,02	-	-	-
Température (°C)	128	7,7	139	6,4	156	6,4	-
Thiocyanates (mg/L)	-	-	-	-	1	< 0,05	-
Thiosulfates (mg/L)	-	-	-	-	1	< 0,05	-
Turbidité (NTU)	1	4,42	1	4,14	1	0,65	-
Zinc (mg/L)	4	0,025	22	0,027	51	0,006	0,5

^a Moyenne mensuelle maximale permise par le REMM.

Note : pour les résultats inférieurs à la limite de détection (l.d.), la valeur considérée pour les calculs est ½ X l.d.

Tableau 3. Débit de l'effluent du bassin d'eaux de mine (BS-2) en 2006, 2007 et 2008

Mois	2006		2007		2008 (janv. à juil.)	
	Débit moyen (m ³ /j)	Nombre de jours de rejet	Débit moyen (m ³ /j)	Nombre de jours de rejet	Débit moyen (m ³ /j)	Nombre de jours de rejet
Janvier	1 008	31	7 324	31	9 910	31
Février	1 116	28	4 217	13	4 729	29
Mars	4 176	31	7 082	29	4 242	31
Avril	20 050	30	9 352	30	10 700	30
Mai	7 608	31	8 308	31	10 272	31
Juin	12 672	30	7 474	30	10 318	30
Juillet	7 200	31	170	31	31456	12
Août	11 808	31	200	24	-	-
Septembre	10 656	30	6 310	25	-	-
Octobre	8 640	31	13 291	31	-	-
Novembre	7 056	30	11 826	30	-	-
Décembre	5 328	31	7 581	30	-	-
Débit moyen annuel ^a	8 118	-	6 620	-	4 264	-

^a Volume total déversé durant l'année divisé par 365 jours.

Tableau 4. Débit de l'effluent du parc à résidus (PR-1) en 2006, 2007 et 2008

Mois	2006		2007		2008	
	Débit moyen (m ³ /j)	Nombre de jours de rejet	Débit moyen (m ³ /j)	Nombre de jours de rejet	Débit moyen (m ³ /j)	Nombre de jours de rejet
Janvier	5 357	5	480	31	480	31
Février	360	28	480	28	513	29
Mars	17 856	12	18 330	13	11 257	31
Avril	21 681	30	20 087	30	22 964	30
Mai	22 134	24	18 732	24	23 642	31
Juin	12 960	20	21 607	30	26 361	30
Juillet	16 704	31	21 622	24	30 210	31
Août	14 880	15	14 297	5	14 339	31
Septembre	14 138	22	25 936	9	480	30
Octobre	13 521	15	16 545	31	480	31
Novembre	19 699	25	7 597	30	9 894	30
Décembre	13 129	17	8 514	15	9 581	31
Débit moyen annuel ^a	10 007	-	9 702	-	12 188	-

^a Volume total déversé durant l'année divisé par 365 jours.

Tableau 5. Débit des eaux d'exfiltration du parc à résidus en 2006, 2007 et 2008 – station PR-2

Mois	2006		2007		2008	
	Débit moyen (m ³ /j)	Nombre de jours de rejet	Débit moyen (m ³ /j)	Nombre de jours de rejet	Débit moyen (m ³ /j)	Nombre de jours de rejet
Janvier	1 401	31	1 886	31	1 800	31
Février	1 449	28	1 764	28	2 040	29
Mars	1 563	31	1 813	31	2 100	31
Avril	2 518	30	2 081	30	2 295	30
Mai	1 835	31	2 136	31	2 393	31
Juin	1 560	30	2 130	30	2 396	30
Juillet	1 746	31	2 474	31	2 376	31
Août	2 142	31	1 837	31	2 200	31
Septembre	2 178	30	2 284	30	2 116	30
Octobre	2 150	31	2 449	31	2 653	31
Novembre	1 975	30	2 232	30	2 733	30
Décembre	2 021	31	1 110	31	2 717	31
Débit moyen annuel^a	1 888	-	2 016	-	2 330	-

^a Volume total déversé durant l'année divisé par 365 jours.

Tableau 6. Débit des eaux d'exfiltration du parc à résidus en 2006, 2007 et 2008 – station PR-5

Mois	2006		2007		2008	
	Débit moyen (m ³ /j)	Nombre de jours de rejet	Débit moyen (m ³ /j)	Nombre de jours de rejet	Débit moyen (m ³ /j)	Nombre de jours de rejet
Janvier	426	31	234	31	468	31
Février	500	28	0	0	948	29
Mars	513	31	0	0	0	0
Avril	778	30	684	13	600	12
Mai	599	31	560	31	713	31
Juin	384	30	680	30	711	30
Juillet	398	31	487	31	774	31
Août	560	31	479	31	589	31
Septembre	519	30	643	30	590	30
Octobre	537	31	652	31	716	31
Novembre	644	30	627	30	723	30
Décembre	316	31	451	31	667	31
Débit moyen annuel^a	517	-	540	-	687	-

^a Volume total déversé durant l'année divisé par 365 jours.

Tableau 7. Débit des eaux d'exfiltration du parc à résidus en 2006, 2007 et 2008 – station PR-6

Mois	2006		2007		2008	
	Débit moyen (m ³ /j)	Nombre de jours de rejet	Débit moyen (m ³ /j)	Nombre de jours de rejet	Débit moyen (m ³ /j)	Nombre de jours de rejet
Janvier	174	31	217	31	156	31
Février	141	28	144	28	291	29
Mars	152	31	156	31	288	31
Avril	227	30	188	30	286	30
Mai	175	31	199	31	235	31
Juin	181	30	256	30	183	30
Juillet	197	31	165	31	278	31
Août	235	31	150	31	214	31
Septembre	156	30	197	30	184	30
Octobre	177	31	213	31	247	31
Novembre	207	30	184	30	231	30
Décembre	206	31	114	31	261	31
Débit moyen annuel ^a	186	-	182	-	238	-

^a Volume total déversé durant l'année divisé par 365 jours.

Tableau 8. Débit des eaux d'exfiltration du parc à résidus en 2006, 2007 et 2008 – station PR-7

Mois	2006		2007		2008	
	Débit moyen (m ³ /j)	Nombre de jours de rejet	Débit moyen (m ³ /j)	Nombre de jours de rejet	Débit moyen (m ³ /j)	Nombre de jours de rejet
Janvier	146	31	193	31	144	31
Février	122	28	147	28	144	29
Mars	115	31	144	31	142	31
Avril	227	30	141	30	175	30
Mai	96	31	139	31	139	31
Juin	121	30	167	30	164	30
Juillet	116	31	107	31	149	31
Août	103	31	110	31	136	31
Septembre	103	30	120	30	140	30
Octobre	122	31	132	31	139	31
Novembre	157	30	139	30	146	30
Décembre	142	31	100	31	149	31
Débit moyen annuel ^a	129	-	136	-	148	-

^a Volume total déversé durant l'année divisé par 365 jours.

1.1.4 Déversements accidentels

Aucun déversement accidentel susceptible d'affecter l'environnement aquatique de façon significative n'est survenu à la mine en 2008.

1.2 Délimitation du panache de l'effluent

Une délimitation du panache de l'effluent a été effectuée entre le 23 et le 29 septembre 2008 en utilisant la conductivité comme traceur. Les mesures de conductivité ont été prises aux 27 stations de mesure de la qualité de l'eau et d'échantillonnage du benthos identifiées à la figure 1, à l'aide d'un appareil électronique à sondes multiples *WTW Multi-340i*.

La concentration relative d'effluent dans le milieu a été calculée au moyen de la formule suivante :

$$Cr_x = (C_x - Ca) / (Ce - Ca)$$

où Cr_x représente la concentration relative d'effluent au point « x », C_x est la conductivité mesurée au point « x », Ca est la conductivité du milieu ambiant et Ce est la conductivité de l'effluent non dilué. La conductivité du milieu ambiant (Ca) utilisée dans la formule ci-dessus est la conductivité moyenne mesurée dans le lac Amont, c'est-à-dire 19,5 $\mu\text{S/cm}$. Pour les stations de mesure où la conductivité a été prise en surface et en profondeur, la valeur moyenne des mesures a été utilisée dans le calcul de la concentration relative d'effluent dans le milieu.

Le 23 septembre 2008, la conductivité des points d'exfiltrations PR-2, PR-5, PR-6 et PR-7 était respectivement de 355,0; 433,4; 414,6; et 465,0 $\mu\text{S/cm}$ et celle de l'effluent PR-1, de 330,2 $\mu\text{S/cm}$. Les valeurs moyennes des débits aux points d'exfiltration et à l'effluent utilisées dans le calcul de l'effluent combiné (Ce) ont été mesurées le 26 août 2008. Aux points d'exfiltrations PR-2, PR-5, PR-6 et PR-7, elles étaient respectivement de 90,35; 275,0; 7,5 et 6,4 m^3/h et à l'effluent PR-1, de 20,0 m^3/h . Le calcul de l'effluent combiné (Ce) a été effectué à l'aide de la formule suivante :

$$Ce = (QR_{PR-2} \cdot C_{PR-2}) + (QR_{PR-5} \cdot C_{PR-5}) + (QR_{PR-6} \cdot C_{PR-6}) + (QR_{PR-7} \cdot C_{PR-7}) + (QR_{PR-1} \cdot C_{PR-1})$$

où, par exemple, QR_{PR-2} est le débit relatif du point d'exfiltration PR-2 ($90,35/399,3 = 0,23$) et C_{PR-2} , la conductivité du point d'exfiltration (355,0 $\mu\text{S/cm}$). La conductivité de l'effluent combiné s'élève à 410,6 $\mu\text{S/cm}$.

Les résultats indiquent que l'effluent est présent en forte concentration dans le ruisseau Sans Nom et dans les lacs A, 1A et 2A. La concentration calculée de l'effluent varie entre 38,2 et 47,4 % dans le ruisseau Sans Nom, entre 38,2 et 40,0 % dans le lac A, et entre 33,8 et 34,1 % dans les lacs 1A et 2A (tableau 9). La concentration de l'effluent dans le lac Boisfort varie entre 3,6 et 4,7 %.

Tableau 9. Conductivité de l'eau et concentration calculée de l'effluent dans le réseau hydrographique en septembre 2008

Lac Amont			Ruisseau Sans Nom			Lac A		
Station	Cond. (µS/cm)	Conc. (%)	Station	Cond. (µS/cm)	Conc. (%)	Station	Cond. (µS/cm)	Conc. (%)
R1	20	0	EFF-10	25	1,6	E1	176	,39,9
R2	20	0	EFF-11	163	38,2	E2	176	40,0
R3	20	0	EFF-12	205	47,4	E3	176	40,0
R4	20	0	EFF-13	187	42,8	E4	171	38,7
R5	20	0				E5	171	38,7
RH1	19	0				RH-2	169	38,2

Tableau 9 (suite). Conductivité de l'eau et concentration de l'effluent dans le réseau hydrographique en septembre 2008

Lac 1A			Lac 2A			Lac Boisfort		
Station	Cond. (µS/cm)	Conc. (%)	Station	Cond. (µS/cm)	Conc. (%)	Station	Cond. (µS/cm)	Conc. (%)
1A-1	153	34,0	2A-1	152	33,8	Bo-1	34	3,7
1A-2	152	33,9	2A-2	152	33,8	Bo-2	34	3,7
RH-3	153	34,1				Bo-3	34	3,6
						Bo-4	34	3,7
						Bo-5	38	4,7
						RH-4	34	3,7

1.3 Mise à jour des informations sur le milieu récepteur

Aucun changement d'importance n'est survenu dans la zone d'étude depuis la présentation du dernier plan d'étude ESEE en juillet 2008. De nouvelles données concernant le suivi de la qualité de l'eau et des sédiments du milieu récepteur sont toutefois disponibles et sont discutées ci-après.

1.3.1 Mesures de la qualité de l'eau pour l'ESEE

Les mesures de la qualité de l'eau du milieu récepteur ont été prises à cinq occasions par la mine en 2008, en application de l'Annexe 5 du REMM. Les stations de mesure dans la zone d'exposition (EFF-11, EFF-12 et EFF-13) et dans la zone de référence (EFF-10) étaient positionnées dans le ruisseau Sans Nom (figure 1).

L'échantillonnage fait dans le ruisseau Sans Nom en 2008 met en évidence que les effluents de la mine occasionnent une augmentation de l'alcalinité, de la dureté, de la conductivité, du pH et des concentrations en arsenic, azote ammoniacal, cadmium, cuivre, molybdène, nickel, nitrates, radium 226 et zinc (annexe 3). À l'inverse, la station de référence présentait des concentrations plus élevées en aluminium.

Des dépassements des critères de qualité de l'eau de surface pour la protection de la vie aquatique du MDDEP (2008) ou du CCME (2007) ont été observés fréquemment tant à la station de référence qu'aux stations exposées pour l'aluminium, l'azote ammoniacal, le cuivre et le fer. Aussi, des dépassements ponctuels des critères de la qualité de l'eau ont été observés dans l'une ou l'autre des deux zones pour le cadmium, le pH, le mercure, le plomb et le zinc.

1.3.2 Mesures de la qualité de l'eau pour le suivi provincial

Des échantillons d'eau du milieu récepteur ont été pris par GENIVAR les 22 et 24 septembre 2008 afin de répondre aux exigences du certificat d'autorisation de la mine. Les stations de mesure étaient positionnées dans les lacs Amont (station RH1), A (station RH2), 1A (station RH3) et Boisfort (station RH4) (figure1). L'échantillonnage a été réalisé à 30 cm sous la surface de l'eau au moyen d'un contenant en verre neuf provenant du laboratoire et plongé ouverture première sous la surface de l'eau. L'eau recueillie était ensuite répartie dans les bouteilles du laboratoire contenant un agent de conservation lorsque requis. Les échantillons ont été conservés sur glace ou au réfrigérateur en tout temps jusqu'à l'analyse.

Les résultats montrent que l'effluent occasionne une augmentation de la concentration des indicateurs de minéralisation de l'eau aux lacs A et 1A, soit l'alcalinité, le calcium, le carbone inorganique dissous, les chlorures, la conductivité, la dureté, le magnésium, les nitrates, le pH, le sodium et les solides dissous (annexe 3). Les seuls dépassements des critères de qualité de l'eau de surface pour la protection de la vie aquatique du MDDEP (2008) ou du CCME (2007) observés, l'ont été au lac Amont pour le mercure et le pH, et au lac A pour l'azote ammoniacal.

Dans le lac Boisfort, les valeurs mesurées étaient généralement similaires ou légèrement supérieures à celles mesurées au lac Amont. Ces résultats indiquent que la dilution de l'effluent dans le milieu est quasi complétée une fois rendue dans le lac Boisfort.

Les certificats d'analyse du laboratoire pour l'échantillonnage du réseau hydrographique sont présentés à l'annexe 4.

1.3.3 Mesures de la qualité des sédiments pour le suivi provincial

L'échantillonnage des sédiments a été réalisé aux mêmes stations (RH1 à RH4) et au même moment que pour la qualité de l'eau. Les sédiments ont été prélevés au moyen d'une benne Ponar en acier inoxydable, homogénéisés dans un bac en acier inoxydable, puis distribués dans les contenants de verre fournis par le laboratoire au moyen d'une cuillère elle aussi faite d'acier inoxydable. Entre chaque prise d'échantillon, tout le matériel servant à l'échantillonnage était rincé abondamment et nettoyé suivant la procédure « A » du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* (CEAEQ, 2008), qui implique des rinçages successifs à l'acide nitrique, l'eau purifiée, l'acétone, l'hexane, l'acétone et l'eau purifiée.

Les concentrations mesurées dans les sédiments en 2008 se situaient sous la concentration d'effets rares (CER) à toutes les stations et pour tous les paramètres évalués (annexe 3c), ce qui démontre l'absence de contamination des sédiments. En effet, la CER est définie comme étant la concentration en deçà de laquelle aucun effet sur le milieu n'est appréhendé (Environnement Canada et MDDEP, 2008).

1.4 Conformité au plan d'étude

Les travaux de suivi biologique ont été réalisés conformément au plan d'étude ESEE de juillet 2008.

2 INVERTÉBRÉS BENTHIQUES ET VARIABLES DE SUPPORT

2.1 Matériel et méthodes

2.1.1 Échantillonnage sur le terrain

2.1.1.1 Invertébrés benthiques

L'échantillonnage des invertébrés benthiques a été fait du 22 au 28 septembre 2008 au moyen d'une benne Ponar standard d'une superficie de 0,052 m². Pour les besoins de l'ESEE, cinq stations ont été échantillonnées dans une zone d'exposition située dans le lac A, et cinq autres ont été échantillonnées dans le lac Amont, utilisé comme zone de référence (figure 1).

Trois prélèvements espacés de un à deux mètres ont été faits à chaque station. Chaque prélèvement était filtré au terrain sur un tamis à mailles de 500 µm, puis le contenu du tamis était conservé dans une solution de formaline à 10 % tamponnée.

Le même protocole d'échantillonnage a été suivi pour le suivi provincial. L'échantillonnage a été fait à deux stations dans le lac 1A, à deux stations dans le lac 2A et à cinq stations dans le lac Boisfort (figure 1).

Le positionnement de toutes les stations a été effectué au moyen d'un appareil GPS *Garmin 60cx* avec correction différentielle « WAAS », offrant généralement une précision de l'ordre de 2 à 3 m. Leurs coordonnées géographiques sont présentées au tableau 10.

2.1.1.2 Variables environnementales de support pour l'ESEE

Les variables environnementales de support relatives à la qualité de l'eau mesurées à toutes les stations d'échantillonnage du benthos pour l'ESEE sont : la température, la concentration en oxygène dissous, le pH et la conductivité de l'eau, mesurés avec un appareil électronique à sondes multiples *WTW Multi-340i*; et la profondeur de l'eau, mesurée avec un échosondeur *Eagle Cuba 128*. Les mesures de qualité de l'eau ont été prises à 30 cm sous la surface de l'eau et à 30 cm du fond.

Des échantillons de sédiments ont aussi été prélevés à chaque station de benthos « ESEE » avec la benne Ponar, pour l'analyse de la granulométrie et de la teneur en carbone organique total (COT) en laboratoire. Ces échantillons ont été placés dans des contenants de verre (COT) ou de plastique (granulométrie) et conservés sur glace ou au réfrigérateur en tout temps jusqu'à leur arrivée au laboratoire Maxxam Analytique. Les analyses ont été réalisées suivant des méthodes et un contrôle de qualité standard (annexe 5).

Tableau 10. Coordonnées géographiques des stations d'échantillonnage du benthos

Station	Date d'échantillonnage	Latitude (degrés; NAD83)	Longitude (degrés; NAD83)
Lac Amont			
R1	26 septembre 2008	50,97679 N.	74,54105 O.
R2	26 septembre 2008	50,97584 N.	74,54227 O.
R3	26 septembre 2008	50,97389 N.	74,53514 O.
R4	26 septembre 2008	50,97762 N.	74,53491 O.
R5	26 septembre 2008	50,97796 N.	74,53714 O.
Lac A			
E1	22 septembre 2008	51,02969 N.	74,42953 O.
E2	22 septembre 2008	51,03052 N.	74,42942 O.
E3	22 septembre 2008	51,03152 N.	74,42947 O.
E4	28 septembre 2008	51,02864 N.	74,43784 O.
E5	28 septembre 2008	51,03202 N.	74,43711 O.
Lac 1A			
1A-1	23 septembre 2008	51,04546 N.	74,42160 O.
1A-2	23 septembre 2008	51,04436 N.	74,42166 O.
Lac 2A			
2A-1	23 septembre 2008	51,05492 N.	74,41209 O.
2A-2	23 septembre 2008	51,05310 N.	74,41467 O.
Lac Boisfort			
Bo-1	24 septembre 2008	51,10401 N.	74,42237 O.
Bo-2	24 septembre 2008	51,10359 N.	74,42863 O.
Bo-3	24 septembre 2008	51,10100 N.	74,43113 O.
Bo-4	24 septembre 2008	51,09840 N.	74,43098 O.
Bo-5	24 septembre 2008	51,09659 N.	74,39903 O.

La granulométrie du substrat a été exprimée suivant l'échelle de Wentworth :

- argile : < 0,0039 mm;
- limon : 0,0039 – 0,062 mm;
- sable fin : 0,062 – 0,2 mm;
- sable grossier : 0,2 – 2 mm;
- gravier : 2 – 16 mm.

Enfin, les observations complémentaires faites à toutes les stations comprennent la profondeur de l'eau, l'évaluation qualitative du type de substrat, de la densité de la végétation aquatique et de la présence de signes de pollution (ex. : odeurs, couleur de l'eau, présence de rebuts). La densité de la végétation aquatique a été estimée visuellement en se basant sur la charte de recouvrement du substrat par la végétation aquatique proposée par Folk *et al.* (1970) et adoptée par Environnement Canada (2002).

2.1.2 Tri et identification du benthos

Le tri et l'identification du benthos ont été réalisés par Laboratoires SAB de Longueuil (Québec).

Les prélèvements d'une même station ont été combinés en un seul échantillon avant l'analyse en laboratoire. La première étape du traitement des échantillons consistait à les rincer à l'eau claire dans des tamis superposés ayant des ouvertures de mailles de 2000, 1000 et 500 µm. La fraction grossière retenue par le tamis de 2000 µm était ensuite triée en totalité à l'aide d'une loupe éclairante. Le traitement de la fraction plus fine (1000 et 500 µm) consistait d'abord à séparer la partie organique de la partie inorganique (sable) en raison de la grande quantité de sable dans les échantillons. La méthode utilisée était de rincer et de mettre en suspension les particules organiques plus légères par un brassage de l'échantillon, puis de prélever la partie organique pendant qu'elle flottait encore.

La partie organique a été triée en totalité sous loupe binoculaire, tandis que la partie sable a été sous-échantillonnée pour 6 des 19 échantillons. La méthode de fractionnement consistait à homogénéiser la fraction inorganique sur un tamis à mailles de 500 µm et d'en prélever une fraction qui était pesée pour déterminer la proportion à analyser. Le niveau de fractionnement correspondait à la quantité de matériel qui pouvait être analysée dans un temps raisonnable de 8 heures (annexe 6). Le nombre d'organismes retrouvés dans les sous-échantillons a été ramené au nombre total contenu dans l'échantillon en multipliant par l'inverse de la fraction analysée.

Afin d'évaluer l'exactitude de la méthode de fractionnement, une analyse de variabilité a été effectuée pour l'un des 6 échantillons fractionnés. Pour ce faire, le tri complet de la fraction inorganique a été effectué et comparé avec les estimations de l'abondance calculées à partir de chaque fraction individuelle. Cette analyse indique que la méthode de fractionnement utilisée permet d'estimer l'abondance des invertébrés avec une erreur moyenne de 6,3 % (annexe 6).

Un contrôle de la qualité du tri a été effectué pour deux des 19 échantillons traités. Pour ce faire, la totalité du matériel restant après le tri des organismes a été trié de nouveau par un technicien autre que le trieur d'origine afin de vérifier l'efficacité du tri initial. Il en ressort que le tri initial permettait de récupérer en moyenne 96,5 % des organismes présents dans les échantillons (annexe 6), ce qui excède le critère de 90 % exigé dans le cadre des ESEE.

Les organismes triés ont été identifiés jusqu'au niveau du genre ou de l'espèce, sauf les nématodes qui demandent une méthodologie d'échantillonnage et de préservation particulière pour une identification plus précise, et les oligochètes enchytraeidae et pupes de chironomides qui ont été laissés à la famille faute de clé adéquate pour une identification plus poussée. Aussi, certains odonates étaient trop petits pour aller plus loin que la famille.

Tous les spécimens trouvés dans les échantillons ont été identifiés, à l'exception des oligochètes, bivalves et chironomides qui étaient très abondants dans certains échantillons. Dans ces cas, un minimum de 100 spécimens par groupe ont été prélevés au hasard dans la fiole puis identifiés. La répartition des différentes espèces de ce sous-échantillon était ensuite appliquée au nombre total de spécimens du groupe en question dans l'échantillon. La liste des échantillons ainsi fractionnés et leur niveau de fractionnement apparaissent à l'annexe 6.

La collection de référence constituée lors du premier cycle des ESEE a été complétée par l'ajout d'individus appartenant à 48 taxons non rencontrés précédemment. Cette collection de référence complémentaire a été soumise au Dr Gerald L. Mackie, retraité de l'université de Guelph (Ontario), pour validation de l'identification. Le rapport du Dr Mackie indique que l'identification réalisée par Laboratoires SAB était exacte dans tous les cas (annexe 6).

2.1.3 Analyses statistiques

Les quatre descripteurs des communautés benthiques identifiés par Environnement Canada (2002) pour servir d'indicateurs d'effet dans le cadre des ESEE sont la densité, la richesse taxonomique, l'équitabilité et le coefficient de Bray-Curtis. Ces descripteurs ont été calculés puis comparés entre les zones d'exposition et de référence au moyen du test *t* de Student ou du test de comparaison non paramétrique de Mann-Whitney.

La **densité** des invertébrés (nombre d'invertébrés / m²) a été calculée en divisant l'abondance totale des organismes benthiques à chaque station par la superficie échantillonnée (0,156 m²), afin d'exprimer les abondances en termes de nombre d'organismes par mètre carré.

La **richesse taxonomique** correspond au nombre total de taxons retrouvés à une station. La richesse taxonomique moyenne dans une zone donnée correspond à la moyenne des cinq valeurs calculées aux stations de cette zone.

L'**équitabilité** (*E*) a été calculée au moyen de l'équation :

$$E = 1 / \sum_{i=1}^S (p_i)^2 / S$$

où *p_i* est la proportion de l'espèce *i* dans l'échantillon et *S* est le nombre de taxons dans l'échantillon. Cet indice varie sur une échelle allant d'environ 0, pour un échantillon composé de plusieurs espèces dont l'abondance est extrêmement inégale, à 1 pour un échantillon dans lequel toutes les espèces ont une abondance égale.

Le **coefficient de Bray-Curtis** a été calculé au moyen de l'équation :

$$BC = \frac{\sum_{i=1}^S |y_{i1} - y_{i2}|}{\sum_{i=1}^S (y_{i1} + y_{i2})}$$

où S est le nombre total de taxons, y_{i1} est le nombre de spécimens du taxon i à la station 1 et y_{i2} est le nombre médian de spécimens du taxon i dans la zone de référence. Le coefficient de Bray-Curtis peut varier de 0 à 1, la valeur 0 indiquant que deux sites ont des communautés benthiques identiques et la valeur 1 indiquant des communautés totalement différentes. Signalons que l'équation utilisée ici constitue une adaptation de l'équation originale du coefficient de dissimilarité de Bray-Curtis, dans laquelle la valeur de y_{i2} correspond plutôt au nombre de spécimens du taxon i à la station 2 (Legendre et Legendre, 1984).

Avant de procéder au test t de Student, la normalité des distributions a été vérifiée au moyen du test de Shapiro-Wilk et l'homogénéité des variances a été vérifiée au moyen du test F de rapport des variances avec le logiciel SYSTAT 11. Au besoin, une transformation logarithmique a été appliquée aux variables afin de respecter les conditions d'application du test t . Suivant la recommandation du *Guide technique des ESEE*, les valeurs de α et de β ont été fixées à 0,1 pour tous les tests de comparaison de moyennes.

Enfin, pour les indicateurs d'effet montrant une différence significative entre les lacs Amont et A, une analyse de régression multiple pas-à pas progressive (« forward stepwise ») a été réalisée afin de vérifier si certaines variables environnementales pouvaient être en lien avec les différences observées. Les variables environnementales incluses dans l'ensemble de variables dépendantes à analyser sont celles démontrant le plus de variation entre les stations des deux lacs, soit le pH et la conductivité de l'eau, ainsi que les pourcentages de sable fin et de limon dans les sédiments.

2.2 Résultats

2.2.1 Variables environnementales de support

2.2.1.1 Qualité de l'eau

Comparativement au lac Amont de référence, l'eau du lac A montrait une importante hausse de la conductivité résultant de toute évidence du rejet de l'effluent de la mine Troilus, ainsi qu'une hausse du pH de faible ampleur (tableau 11). La concentration en oxygène dissous variait peu entre les deux lacs. Les différences observées à ce niveau s'avèrent négligeables lorsque les concentrations sont traduites en termes de pourcentage de saturation en oxygène à l'aide du nomogramme de saturation en oxygène de Wetzel (1983). Le pourcentage moyen de saturation en surface s'établissait à 96,2 % dans le lac Amont et à 95,2 % dans le lac A. En profondeur, les pourcentages de saturation s'établissaient respectivement à 95,4 et 95,2 % dans ces deux lacs. Quant à la température de l'eau, sa variation dans le lac A et entre les lacs résulte du fait que l'échantillonnage du benthos s'est étendu sur une période de 7 jours, soit du 22 au 28 septembre (voir tableau 10).

Dans les lacs 1A et 2A, les paramètres de qualité de l'eau mesurés aux stations de benthos montraient des valeurs comparables à celles du lac Amont, à l'exception de la conductivité qui demeurait élevée, à environ 152 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (tableau 12). Dans le lac Boisfort, la conductivité chutait à un niveau près de celui du lac Amont, quoique légèrement plus élevé (35 vs 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Dans les cinq lacs échantillonnés, les critères de protection de la vie aquatique pour l'oxygène dissous, qui s'établissent à 6 mg/L (MDDEP, 2008) ou 6,5 mg/L (CCME, 2007) étaient respectés à toutes les stations. Il en est de même pour le pH qui était toujours situé entre les valeurs de 6,5 et 9,0 visant la protection de la vie aquatique.

2.2.1.2 Nature des sédiments

Les sédiments des lacs Amont et A étaient majoritairement constitués de sable à toutes les stations, avec une teneur moyenne de 81,4 et 72,6 % respectivement (tableau 11). Le limon constituait la deuxième classe granulométrique en importance dans les deux lacs.

La concentration en COT sédimentaire était similaire dans les deux lacs, avec des valeurs moyennes de 1,47 et 1,65 % dans les lacs Amont et A.

2.2.1.3 Autres caractéristiques de l'habitat

La profondeur de l'eau se situait autour de 1,5 m à toutes les stations d'échantillonnage du benthos (tableaux 11 et 12). La vitesse du courant était nulle à toutes les stations.

Enfin, la végétation aquatique était absente, sauf aux stations E5 et 2A-2 où le pourcentage de recouvrement du substrat par la végétation a été estimé à 2 %.

Tableau 11. Valeurs des variables environnementales de support mesurées aux stations de benthos dans les lacs Amont et A

Station	Qualité de l'eau				Prof. de l'eau (m)	Granulométrie des sédiments					COT sédim. (%)	Remarques
	Temp (°C) (surf. / fond)	Oxy. dissous (mg/L) (surf. / fond)	pH (surf. / fond)	Cond. (µS/cm) (surf. / fond)		Gravier (%)	Sable grossier (%)	Sable fin (%)	Limon (%)	Argile (%)		
Lac Amont (zone de référence)												
R1	12,7 / 12,6	10,19 / 10,05	6,85 / 6,98	20 / 20	1,5	0,0	17	49,4	31,9	1,7	3,2	-
R2	12,7 / 12,7	10,23 / 10,18	6,87 / 6,94	20 / 20	1,5	2,0	75,8	14,3	5,7	2,2	1,3	-
R3	12,4 / 12,4	10,24 / 10,15	6,72 / 6,80	20 / 20	1,5	0,0	11,9	76,6	9,0	2,5	0,8	-
R4	12,3 / 12,3	10,32 / 10,19	6,80 / 6,89	20 / 20	1,5	0,0	4,2	77,5	15,6	2,7	1,2	Quelques débris ligneux dans l'échantillon
R5	12,6 / 12,6	10,31 / 10,31	7,00 / 6,81	20 / 20	1,5	1,0	49,5	30,8	16,5	2,2	0,87	-
Moyenne (écart type)	12,5 / 12,5 (0,2) / (0,2)	10,26 / 10,18 (0,06) / (0,09)	6,85 / 6,88 (0,10) / (0,08)	20 / 20 (0) / (0)	1,5 (0)	0,6 (0,9)	31,7 (30,1)	49,7 (27,9)	15,7 (10,1)	2,3 (0,4)	1,47 (0,99)	
Lac A (zone d'exposition)												
E1	9,9 / 9,8	10,67 / 10,47	6,78 / 6,94	175 / 176	1,4	0,0	27,5	55,2	13,0	4,3	1,2	-
E2	9,9 / 9,8	10,67 / 10,57	6,76 / 6,86	176 / 176	1,5	0,0	23,3	45,6	26,4	4,7	0,93	-
E3	9,9 / 10,0	10,83 / 10,56	6,99 / 7,02	176 / 176	1,4	0,0	64,3	26,3	4,6	4,8	0,96	-
E4	12,1 / 12,1	10,18 / 10,18	7,15 / 7,30	171 / 171	1,6	0,0	27,8	27,1	38,6	6,5	3,4	-
E5	12,1 / 12,2	10,18 / 10,20	7,03 / 7,23	171 / 171	1,5	0,0	10,8	65	19,4	4,8	1,3	Présence de végétation (2 % de recouvrement) ; trace noire dans les sédiments ; un peu plus de matière organique qu'aux autres stations.
Moyenne (écart type)	11,0 / 10,8 (1,3) / (1,3)	10,47 / 10,40 (0,34) / (0,19)	6,98 / 7,07 (0,16) / (0,19)	174 / 174 (3) / (3)	1,5 (0,1)	0,0 (0)	31,6 (23,0)	41,0 (18,3)	22,3 (14,2)	5,2 (0,9)	1,65 (1,18)	

Tableau 12. Valeurs des variables environnementales de support mesurées aux stations de benthos dans les lacs 1A, 2A et Boisfort

Station	Temp (°C) (surf. / fond)	Oxy. dissous (mg/L) (surf. / fond)	pH (surf. / fond)	Cond. (µS/cm) (surf. / fond)	Profondeur de l'eau (m)	Remarques
Lac 1A						
1A-1	10,8 / 10,1	10,88 / 10,84	6,81 / 6,74	152 / 153	1,6	-
1A-2	12,3 / 11,4	10,89 / 10,78	6,68 / 6,82	153 / 151	1,5	-
Moyenne (Écart type)	11,6 / 10,8 (1,1 / 0,9)	10,89 / 10,81 (0,01 / 0,04)	6,75 / 6,78 (0,09 / 0,06)	152,5 / 152 (0,7 / 1,4)	1,6 (0,1)	
Lac 2A						
2A-1	10,3 / 9,9	10,85 / 10,82	6,91 / 6,89	152 / 151	1,3	-
2A-2	10,8 / 10,6	10,74 / 10,66	6,87 / 6,88	152 / 151	1,6	Présence de végétation (2 % de recouvrement)
Moyenne (Écart type)	10,6 / 10,3 (0,4 / 0,5)	10,80 / 10,74 (0,08 / 0,11)	6,89 / 6,89 (0,03 / 0,01)	152 / 151 (0 / 0)	1,5 (0,2)	
Lac Boisfort						
Bo-1	9,2 / 9,0	10,91 / 10,88	6,90 / 6,98	34 / 34	1,65	-
Bo-2	9,3 / 9,2	10,84 / 10,80	6,70 / 6,72	34 / 34	1,5	-
Bo-3	9,2 / 9,1	11,01 / 10,92	6,83 / 6,89	34 / 33	1,5	-
Bo-4	9,9 / 9,3	10,98 / 10,98	6,90 / 6,91	35 / 33	1,6	-
Bo-5	10,4 / 10,2	10,83 / 10,82	6,74 / 6,79	42 / 34	1,7	-
Moyenne (Écart type)	9,6 / 9,4 (0,5 / 0,5)	10,91 / 10,88 (0,08 / 0,07)	6,81 / 6,86 (0,09 / 0,10)	36 / 34 (3,5 / 0,5)	1,6 (0,1)	

2.2.2 Invertébrés benthiques

2.2.2.1 Structure des communautés benthiques

Un premier survol analytique des diverses communautés benthiques sous étude au niveau d'analyse des phylums d'invertébrés permet de faire ressortir que la structure de la communauté habitant le lac Amont était passablement différente de celle des communautés des autres lacs, ceci, principalement en raison de la grande quantité de vers annélides de l'espèce *Aulodrilus americanus* (figure 2 et annexe 7). Cet annélide est l'une des espèces les plus tolérantes à la pollution organique et à la pollution métallique parmi les principaux invertébrés recensés dans les cinq lacs (tableau 13). L'abondance des insectes *Proboezzia* et *Procladius* était aussi caractéristique des échantillons du lac Amont. Ces deux insectes s'avèrent moyennement à très tolérants à la pollution.

Les communautés benthiques des autres lacs étaient aussi passablement différentes entre elles. Le benthos du lac A était principalement dominé par les insectes chironomidés *Pseudochironomus* et *Tanytarsus*, et par le mollusque *Pisidium*. Celui des lacs 1A et 2A était surtout dominé par des taxons comme le mollusque *Musculium*, le crustacé *Hyaella cf. azteca* et *Tanytarsus* (tableau 13). Enfin, le benthos du lac Boisfort était quant à lui dominé par le mollusque *Pisidium* et les insectes *Procladius* et *Hexagenia* dont les niveaux de tolérance apparaissent au tableau 13.

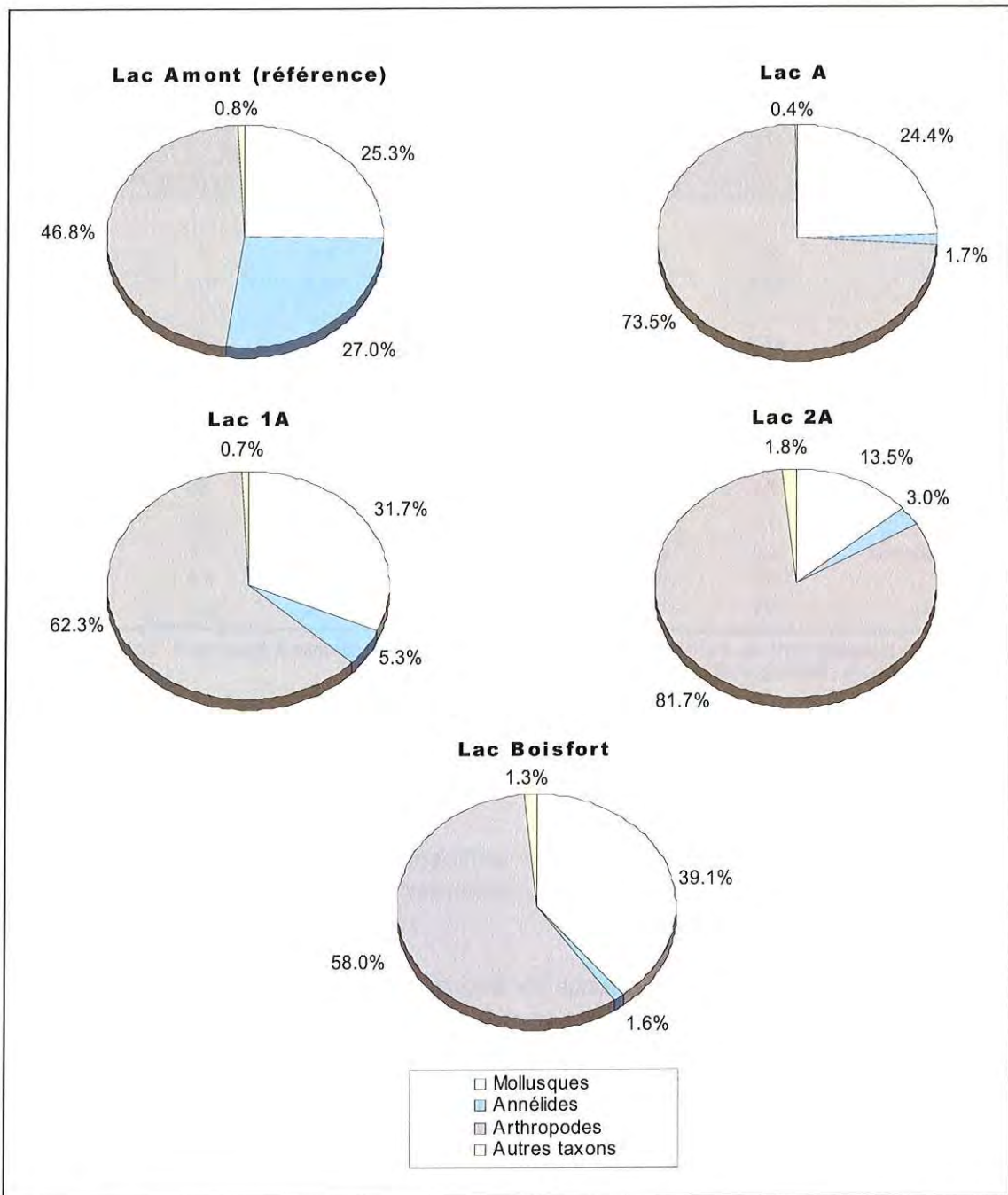


Figure 2. Proportions relatives des principaux phylums d'invertébrés dans les cinq lacs échantillonnés

Tableau 13. Principaux invertébrés récoltés dans les cinq lacs échantillonnés (abondance relative ≥ 5 %)

Taxon	Abondance relative dans la communauté benthique (%)					Tolérance à la pollution ^a	
	Lac Amont	Lac A	Lac 1A	Lac 2A	Lac Boisfort	Organique	Métallique
Mollusques							
<i>Musculium</i>	2,4	2,4	18,6	2,4	3,0	5	3
<i>Pisidium</i>	22,6	16,1	10,9	5,7	34,8	6,5	3
Annélides							
<i>Aulodrilus americanus</i>	25,7	0,0	4,8	0,0	0,0	7	6
Crustacés							
<i>Hyalella cf. azteca</i>	2,3	2,7	5,5	22,4	1,1	8	3
Insectes							
<i>Hexagenia</i>	2,2	1,8	1,1	5,9	8,0	5,3	-
<i>Probezzia</i>	7,1	0,8	5,0	3,7	2,4	6	-
<i>Procladius</i>	8,1	4,4	0,8	3,0	9,4	8,6	5
<i>Pseudochironomus</i>	0,0	27,2	0,9	5,0	3,0	4,7	4
<i>Tanytarsus</i>	0,6	17,2	17,5	12,5	1,0	5,6	3
<i>Psectrocladius</i>	3,7	0,3	5,0	0,0	0,3	6,7	-

^a Le niveau de tolérance varie de 0 à 10, où 10 représente la plus grande tolérance à la pollution. Sources des niveaux de tolérance : Barbour *et al.* (1999), Mandaville (2002), McGuire (2007).

2.2.2.2 Descripteurs des communautés benthiques

Lac Amont versus lac A

La richesse taxonomique des invertébrés et le coefficient de Bray-Curtis différencient de façon significative les communautés benthiques retrouvées dans le lac A comparativement à celles habitant le lac Amont (tableau 14).

Les deux autres indicateurs d'effet reconnus par Environnement Canada, soit la densité des invertébrés et l'indice d'équitabilité, n'ont pas montré de différence significative entre ces lacs.

L'analyse de régression multiple portant sur la variation de la richesse taxonomique entre les deux lacs était statistiquement significative (R^2 : 0,734, p : 0,0097). Elle a indiqué que la conductivité de l'eau – paramètre révélateur du degré de concentration des effluents miniers dans le plan d'eau – pourrait expliquer une tranche de 37,3 % de la variation de la richesse taxonomique. D'autre part, la proportion de limon présente dans les sédiments pourrait expliquer une tranche additionnelle de 36,2 % de cette variation. Quant au coefficient de Bray-Curtis, 86,5 % de sa variation entre les deux lacs pourrait s'expliquer par la conductivité de l'eau uniquement (R^2 : 0,865, p : <0,0001). Il importe toutefois de considérer ces résultats avec prudence parce que l'existence d'une relation mathématique entre deux variables ne signifie pas qu'il y a nécessairement une véritable relation de cause à effet entre elles.

Tableau 14. Statistiques descriptives et comparaison des descripteurs des communautés benthiques dans les lacs Amont et A

Paramètre statistique	Densité (nombre / m ²)	Richesse taxonomique	Équitabilité (E)	Coefficient de Bray-Curtis
Lac Amont (zone de référence)				
Moyenne (± écart type)	5546 (± 2632)	44 (± 5)	0,15 (± 0,06)	0,28 (± 0,12)
Étendue (min – max)	2850 – 9691	38 – 52	0,11 – 0,25	0,14 – 0,41
Médiane	5690	43	0,13	0,30
Lac A (zone d'exposition)				
Moyenne (± écart type)	6310 (± 2440)	36 (± 4)	0,17 (± 0,06)	0,71 (± 0,06)
Étendue (min – max)	2538 – 8238	31 – 40	0,08 – 0,25	0,62 – 0,76
Médiane	7430	37	0,17	0,71
Résultats des comparaisons statistiques (référence vs exposition)				
Test utilisé	Test <i>t</i>	Test <i>t</i>	Test <i>t</i> (données log ₁₀)	Test <i>t</i>
Valeur de <i>P</i>	0,647	0,033	0,693	<0,001
Différence significative	Non	Oui	Non	Oui
Ampleur de la différence (%)	+ 13,8 %	- 18,2 %	+ 13,3 %	+ 60,6 %
Ampleur de la différence (nombre d'écart types de référence)	0,3	1,6	0,3	3,6

Tableau 15. Statistiques descriptives des descripteurs des communautés benthiques dans les lacs 1A, 2A et Boisfort

Paramètre statistique	Densité (nombre / m ²)	Richesse taxonomique	Équitabilité (E)	Coefficient de Bray-Curtis
Lac 1A				
Moyenne (± écart type)	7363 (± 1696)	45 (± 4)	0,21 (± 0,03)	0,62 (± 0,09)
Étendue (min – max)	6164 – 8462	42 – 47	0,18 – 0,23	0,55 – 0,68
Médiane	7363	45	0,21	0,62
Lac 2A				
Moyenne (± écart type)	4844 (± 1012)	48 (± 1)	0,23 (± 0,01)	0,71 (± 0,08)
Étendue (min – max)	4128 – 5560	47 – 48	0,22 – 0,24	0,65 – 0,76
Médiane	4844	48	0,23	0,71
Lac Boisfort				
Moyenne (± écart type)	4765 (± 631)	46 (± 8)	0,14 (± 0,01)	0,48 (± 0,05)
Étendue (min – max)	4230 – 5560	36 – 56	0,13 – 0,16	0,44 – 0,56
Médiane	4351	45	0,14	0,47

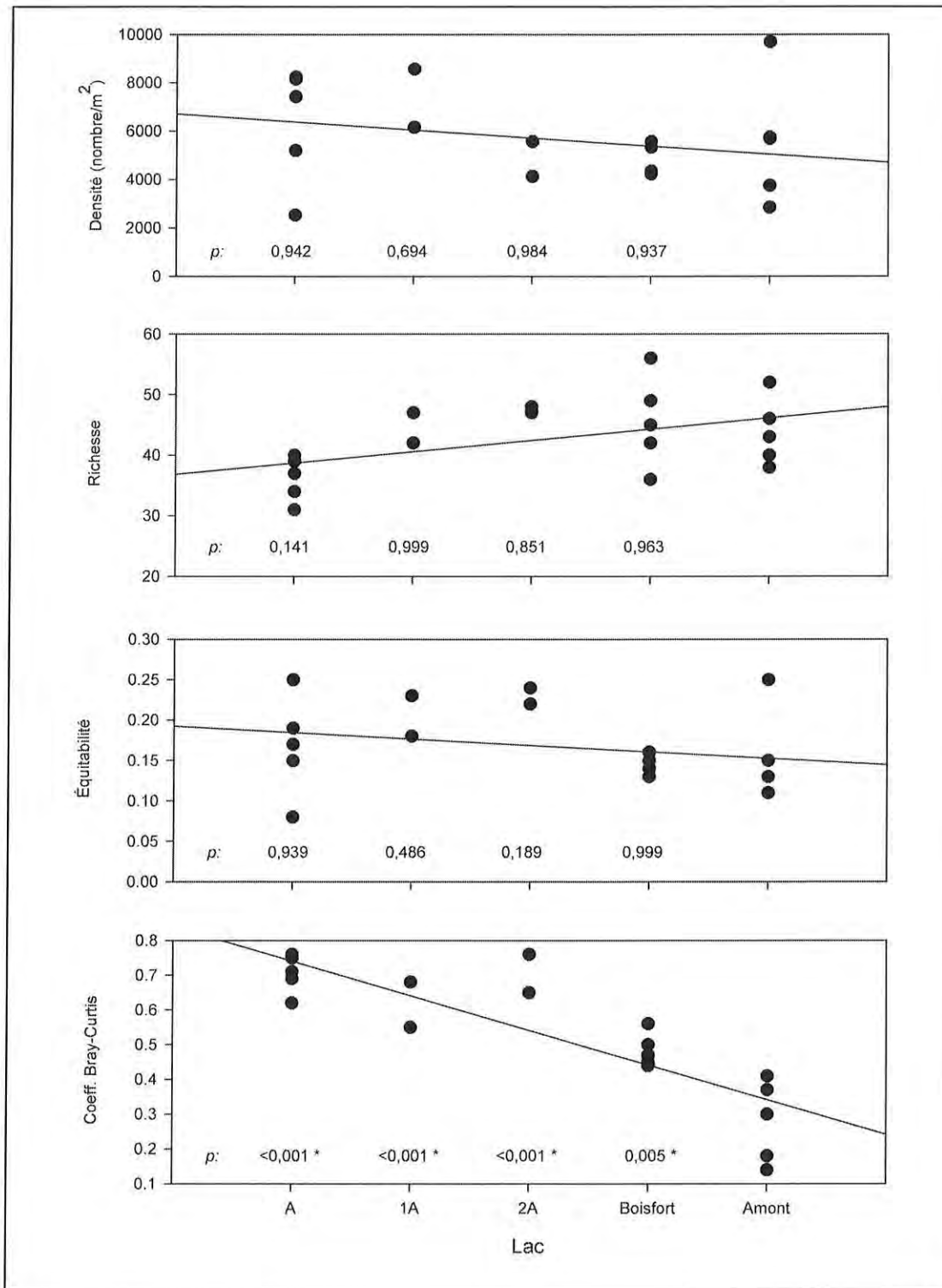


Figure 3. Distribution des descripteurs des communautés benthiques dans les cinq lacs échantillonnés. Les valeurs de probabilité p réfèrent au test de Dunnett utilisant le lac Amont comme référence. L'astérisque indique une différence statistiquement significative avec le lac Amont.

Gradient dans les cinq lacs

Afin de vérifier la présence d'un effet de l'effluent dans la chaîne de lacs échantillonnés, les valeurs des descripteurs des communautés benthiques ont été représentées graphiquement en fonction de la concentration décroissante de l'effluent allant du lac A au lac Amont (figure 3).

On constate une augmentation significative de la richesse taxonomique entre le lac A et le lac Boisfort (ANOVA, $p = 0,0786$), la richesse passant de 36 à 46 taxons en moyenne (tableaux 14 et 15). La richesse des lacs 1A, 2A et Boisfort ne montrait toutefois pas de différence significative avec le lac Amont (figure 3).

Il y avait aussi une réduction significative du coefficient de Bray-Curtis du lac A au lac Amont (ANOVA, $p < 0,0001$). Selon cet indicateur, les communautés benthiques des lacs A, 1A, 2A et Boisfort étaient toutes significativement différentes de la communauté du lac Amont. Cependant, celle du lac Boisfort était moins différente du lac Amont que les communautés des lacs A, 1A et 2A.

Les deux autres indicateurs d'effet, soit la densité et l'équitabilité, ne montraient pas de différence significative entre les lacs.

2.3 Discussion

2.3.1 Évaluation de l'effet de l'effluent au lac A

Il ne fait aucun doute que les communautés benthiques des lacs Amont et A présentaient des différences, notamment en raison de la forte proportion de vers oligochètes de l'espèce *Aulodrilus americanus* dans le lac Amont où ils totalisaient plus de 27 % des invertébrés. Il est difficile d'expliquer pourquoi ce ver était si abondant dans le lac de référence et pratiquement absent ailleurs. Il est peu probable que cela soit relié à un effet de l'effluent parce que ce ver est l'un des plus tolérants à la pollution parmi tous les organismes recensés dans cette étude.

Quant à la réduction de la richesse dans le lac A, il est possible qu'il s'agisse d'un effet de l'effluent puisque la richesse taxonomique montre généralement une diminution lorsque la qualité de l'eau se détériore (Resh et Jackson, 1993). Cependant, il faudra plus qu'un cycle de suivi afin d'établir avec certitude que cette réduction de la richesse est constante dans le lac A et qu'il ne s'agit pas d'un résultat isolé.

En outre, afin de s'assurer que les différences observées entre les lacs Amont et A ne reflètent pas simplement la variation naturelle des communautés benthiques d'un lac à l'autre, il serait pertinent lors des prochains cycles de suivi d'échantillonner plus d'un lac de référence.

2.3.2 Effet de l'effluent dans les lacs 1A, 2A et Boisfort

Un seul des quatre descripteurs calculés montrait des différences significatives entre les lacs 1A, 2A ou Boisfort et le lac Amont, soit le coefficient de Bray-Curtis. Cela signifie que les communautés benthiques des trois lacs étaient toutes différentes de celle du lac Amont. Le fait que les valeurs du coefficient de Bray-Curtis au lac Boisfort se situaient à mi-chemin entre celles du lac Amont et celles des lacs 1A et 2A suggère qu'il y aurait bien une relation de cause à effet entre la concentration de l'effluent et la composition des communautés benthiques. Cet effet semble toutefois très limité puisque ni la densité, la richesse taxonomique ou la régularité n'étaient affectées.

2.3.3 Comparaison avec le cycle ESEE précédent

La comparaison directe des valeurs de densité et des autres descripteurs du benthos avec les résultats du cycle précédent n'est pas possible parce que l'échantillonnage avait alors été réalisé avec une petite benne Ponar, dans le ruisseau Sans Nom reliant le lac Amont au lac A. L'ampleur des différences entre les zones exposée et de référence peut être comparée, mais ces comparaisons doivent être considérées avec prudence parce qu'il y avait des disparités importantes au niveau de la nature du substrat entre les zones du cycle 1.

Au premier cycle, la densité était 156 % plus élevée dans la zone exposée que dans la zone de référence, ce qui représentait une différence de 2,8 écarts types de référence, donc d'ampleur supérieure au seuil critique de deux écarts types défini par Environnement Canada. Le coefficient de Bray-Curtis présentait aussi une différence significative entre les zones. L'ampleur était de 123 % ou 3,3 écarts types. Les autres indicateurs d'effet ne montraient pas de différence significative entre les zones.

Le seul indicateur présentant une différence significative lors des deux cycles d'étude est le coefficient de Bray-Curtis. L'ampleur de la différence était plus faible au deuxième cycle (60,6 %), possiblement parce que les caractéristiques de l'habitat étaient moins variables d'une station à l'autre qu'au cycle 1.

2.3.4 Recommandations pour la poursuite des ESEE

- Selon les exigences actuelles du programme des ESEE, une étude du benthos de type suivi périodique de surveillance devra être réalisée au 3^e cycle. Les travaux d'échantillonnage biologique pourront être réalisés à l'automne 2010 ou 2011 et le rapport d'interprétation devra être présenté à Environnement Canada au plus tard le 6 juin 2012.
- Il est recommandé d'échantillonner au moins une zone de référence supplémentaire dans un autre lac, afin de mieux documenter la variabilité naturelle des communautés benthiques, ce qui permettra d'évaluer l'effet de l'effluent avec plus de certitude.
- Les autres éléments du plan d'échantillonnage devraient demeurer inchangés aux fins de comparaison avec la présente étude.

3 ÉTUDE DES POISSONS

3.1 Matériel et méthodes

3.1.1 Échantillonnage

La pêche a été réalisée dans les lacs Amont, A et Boisfort, du 22 au 28 septembre 2008 inclusivement. Les lacs Amont et A présentent des superficies comparables, une zone littorale sableuse et très développée s'étendant jusqu'à plus de 150 m de la rive sur la majeure partie du pourtour de ces lacs. Le lac Boisfort est beaucoup plus grand et sa zone littorale est aussi très sableuse. Bien qu'on ne dispose pas de carte bathymétrique pour ces lacs, les profondeurs observées lors de l'installation des engins de pêche indiquent une profondeur moyenne plus grande au lac Boisfort que dans les deux autres lacs. Des photographies des trois lacs sont présentées au dossier photographique de l'annexe 8.

La position des stations de pêche a été déterminée avec un appareil *GPS Garmin 60Cs* ou *Garmin 60Cx* offrant une précision de l'ordre de 2 à 3 m. Les engins de pêche utilisés sont des filets maillants à maillage uniforme (mailles de 2 ½", 3" ou 3 ½"), des filets maillants expérimentaux (1"-1½"-2"-2½"-3"-4"-5"-6"), des verveux et une seine de plage. L'effort de pêche a totalisé 21 engins-jour plus deux coups de seine dans la zone d'exposition rapprochée (lac A), quatre engins-jour dans la zone d'exposition éloignée (lac Boisfort) et 21 engins-jour plus deux coups de seine dans la zone de référence (lac Amont). Les détails concernant les efforts de pêche et les captures à chaque station sont présentés à l'annexe 9.

Tous les poissons capturés ont été identifiés jusqu'à l'espèce et dénombrés. Les spécimens viables des espèces non ciblées étaient ensuite remis à l'eau sans plus de mesures. Les poissons appartenant aux espèces ciblées par l'ESEE et le suivi biologique provincial ainsi que les poissons morts des autres espèces étaient conservés pour la prise de mesures en laboratoire.

3.1.2 Prise de mesures

Au laboratoire, les poissons de toutes les espèces ont été mesurés (longueur totale \pm 1 mm), pesés (\pm 0,01 g) et examinés pour vérifier la présence de malformations ou d'anomalies externes. Les poissons des espèces sentinelles pour l'ESEE, soit le doré jaune (*Sander vitreus*) et le Grand corégone (*Coregonus clupeaformis*), ont fait l'objet des mesures suivantes : poids du foie (\pm 0,01 g), poids des gonades (\pm 0,01 g), détermination du sexe et de l'état de maturité, prélèvement de structures osseuses pour la détermination de l'âge et prélèvement des gonades femelles pour la détermination de la fécondité (nombre d'œufs) et de la taille des œufs. Pour le suivi biologique provincial les mêmes mesures, à l'exception du prélèvement des gonades femelles, ont été prises sur les cinq espèces cibles, soit le doré jaune, le Grand corégone, le Grand brochet (*Esox lucius*), le cisco de lac (*Coregonus artedii*) et le meunier noir (*Catostomus commersoni*).

Les otolithes ont été utilisés pour la détermination de l'âge du doré jaune et du Grand corégone, le cleithrum gauche a été utilisé pour le Grand brochet, les écailles ont été utilisées pour le cisco de lac, alors que le premier rayon de la nageoire pectorale gauche a été utilisé pour le meunier noir. La préparation des structures et la détermination de l'âge des poissons au binoculaire ont été confiées à un professionnel expérimenté de GENIVAR. Les otolithes et les cleithrums ont été conservés entiers. Les épines de nageoire ont été coulées dans de la résine pour fibre de verre puis tranchées finement avec une scie Isomet (scie de joaillier) et placées entre lames de verre. Les écailles ont été nettoyées et placées entre lames de verre.

La procédure de détermination de l'âge consistait ensuite à faire une première lecture de l'âge au binoculaire puis, 10 % des échantillons étaient confiés à un expert externe indépendant pour une seconde lecture. Cet expert est M. René Perreault, un biologiste qui effectue annuellement plusieurs centaines de lectures d'âge de poissons, notamment pour le compte du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. La concordance entre les âges déterminés par le premier lecteur et ceux déterminés par l'expert indépendant est de 77,8 % pour le doré jaune, 90,0 % pour le Grand corégone, et de 100 % pour le Grand brochet, le meunier noir et le cisco de lac (annexe 10).

La détermination de la fécondité a été faite pour les dorés jaunes et les Grands corégonnes femelles de la zone d'exposition rapprochée et de la zone de référence uniquement. La procédure consistait à éponger la gonade entière, à en mesurer le poids total, puis à mesurer le poids de trois sous-échantillons de 100 œufs ($\pm 0,001$ g). Un coefficient de variation ajusté (C.V.*) était calculé pour chaque gonade à partir des trois sous-échantillons d'œufs. Lorsque ce dernier était supérieur à 15 %, des sous-échantillons supplémentaires étaient pesés jusqu'à ce que l'exactitude de l'estimation atteigne une valeur acceptable (*i.e.* C.V.* < 15 %). Finalement, le poids moyen des œufs et le nombre total d'œufs contenu dans la gonade étaient calculés au moyen des rapports appropriés.

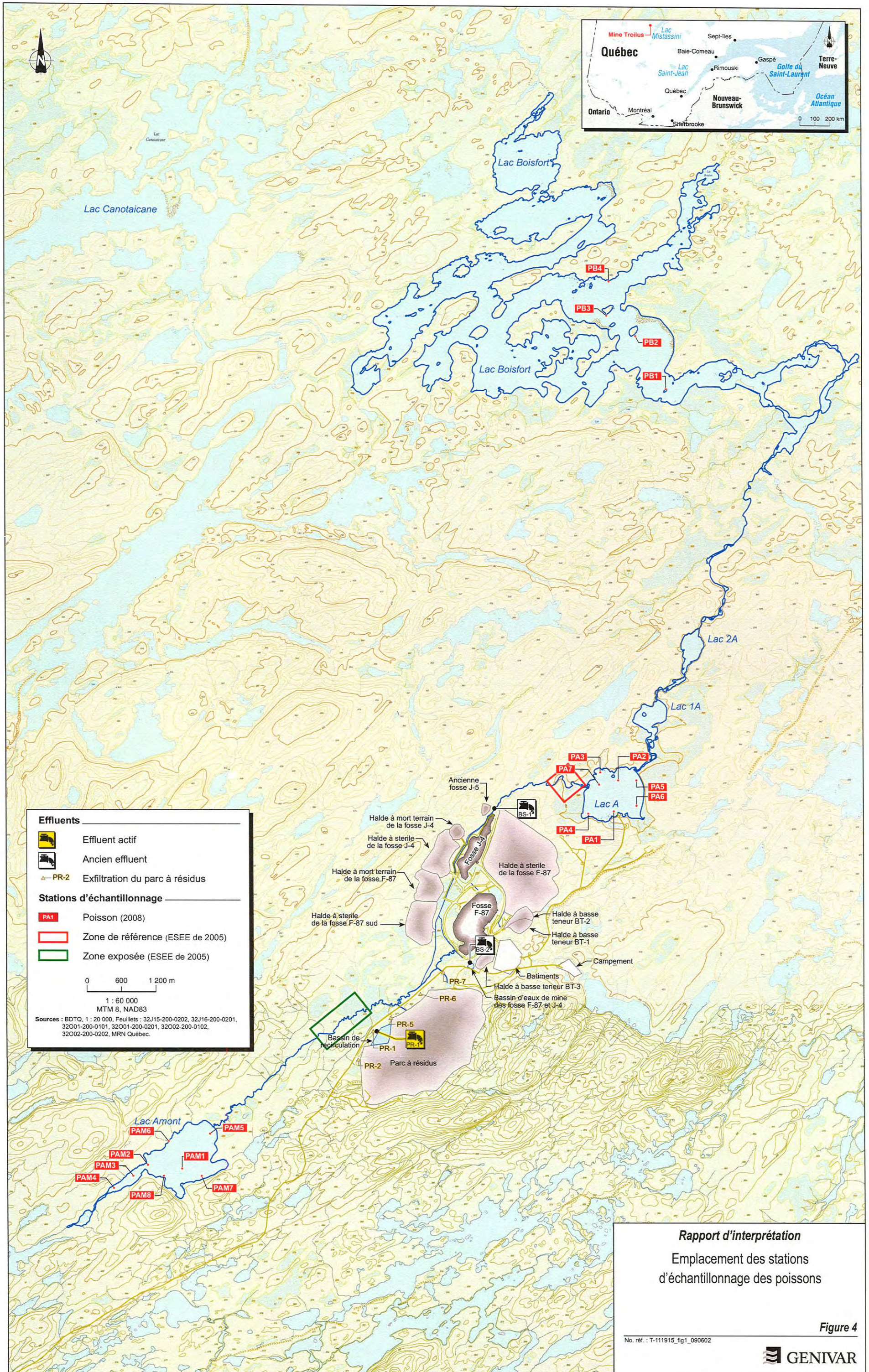
3.1.3 Traitement des données

3.1.3.1 Exigences de l'ESEE

Les indicateurs à utiliser pour déterminer la présence d'un effet sur les poissons sont ceux relatifs à la croissance, à la reproduction, à la condition et à la survie des poissons. Ces indicateurs comprennent la longueur, le poids corporel total, l'âge, le poids du foie, et, pour les poissons adultes, le poids des œufs, la fécondité et le poids des gonades.

Le *Guide technique* (Environnement Canada, 2002) recommande d'utiliser ces indicateurs pour calculer des mesures terminales servant à vérifier la présence d'un effet. Ces mesures terminales sont :

- le poids corporel en fonction de l'âge (renseigne sur la croissance) ;



Rapport d'interprétation
Emplacement des stations
d'échantillonnage des poissons

Figure 4

No. réf. : T-111915_fig1_090602

- le poids corporel en fonction de la longueur (renseigne sur la condition, *i.e.* l'état plus ou moins « corpulent » du poisson) ;
- le poids du foie en fonction du poids corporel (renseigne sur l'activité hépatique ou le stockage d'énergie) ;
- le poids des gonades en fonction du poids corporel (renseigne sur la reproduction) ;
- l'âge (renseigne sur la survie).

D'autres analyses peuvent être effectuées à titre informatif, mais elles ne constituent pas des mesures terminales indicatrices d'effet au sens des ESEE. C'est le cas par exemple des analyses comparant la prévalence des anomalies, la fécondité ou la taille des œufs, ou encore les analyses complémentaires des relations impliquant la longueur totale au lieu du poids total.

3.1.3.2 Analyses statistiques pour l'ESEE

La **prévalence des anomalies externes** a été comparée entre les zones au moyen du test du Chi-carré. Lorsque les conditions d'application du test du Chi-carré ne pouvaient être respectées, la méthode exacte de Fisher a été utilisée (Scherrer, 1984). Pour cette analyse, tous les poissons (mâles, femelles et immatures) d'une même espèce ont été traités ensemble. Une première série d'analyses a servi à comparer les résultats du lac A à ceux du lac Amont (ER vs R), puis une deuxième série a servi à comparer les résultats du lac Boisfort à ceux du lac Amont (EE vs R).

Les **relations morphométriques** (croissance, condition, poids relatif du foie, etc.) ont été comparées entre les trois lacs au moyen de l'analyse de covariance (ANCOVA). La première étape de l'ANCOVA consistait à vérifier la présence d'une relation linéaire et significative entre la variable dépendante (ex. : poids corporel) et la covariable (ex. : longueur). Lorsque la relation n'était pas linéaire avec les données brutes, la transformation logarithmique des données était testée, car elle permet souvent de linéariser les relations entre variables morphométriques mesurées sur les poissons. En l'absence de relation significative pour l'un des deux groupes de poissons, l'ANCOVA était quand même appliquée, tel que suggéré par Packard et Boardman (1987). L'emploi de l'ANCOVA dans ce cas demeure plus approprié que le calcul d'indices (ex. : indice de condition, rapport hépatosomatique, rapport gonadosomatique) parce les indices présupposent l'existence d'une relation isométrique entre la variable dépendante et la covariable (*i.e.* une ligne droite passant par l'origine), ce qui est rarement le cas en réalité.

L'étape suivante consistait à vérifier l'homogénéité des pentes de régression à l'aide de l'analyse de variance portant sur le terme d'interaction « *Groupe*•*X* » issu du modèle :

$$Y = \text{Constante} + X + \text{Groupe} + \text{Groupe} \cdot X$$

où Y est la variable dépendante, X est la covariable et où *Groupe* représente la variable qualitative permettant de séparer les poissons des différentes zones échantillonnées. En l'absence d'interaction significative, l'étape suivante consistait à comparer les ordonnées à l'origine.

La présence d'une interaction significative signifie que les droites de régression établies pour les trois lacs ne sont pas parallèles. Dans ce cas, l'analyse était reprise séparément pour les deux comparaisons (ER vs R, puis EE vs R) afin de vérifier le parallélisme des pentes de chacune. Lorsque les droites de régression n'étaient pas parallèles, l'ampleur et le sens des différences entre les zones étaient déterminés en comparant les valeurs des moyennes ajustées, telles que suggérées par Packard et Boardman (1987). Le seuil de signification utilisé pour la comparaison du parallélisme des pentes est de 0,1. En effet, il est recommandé par Lowell *et al.* (2002) de fixer les probabilités d'erreur α et β égales à 0,1 pour l'étude des poissons dans le cadre des ESEE. Puisque le test d'homogénéité des pentes constitue en soi un résultat permettant de détecter la présence d'un effet, il devient nécessaire afin de respecter cette recommandation d'utiliser un même seuil de signification égal à 0,1 tant pour le test d'homogénéité des pentes que pour le test de comparaison des ordonnées à l'origine.

La dernière étape de l'ANCOVA, dans les cas où les droites de régression étaient parallèles, consistait à comparer les ordonnées à l'origine. Une différence était déclarée significative lorsque la valeur de probabilité p associée au terme « *Groupe* » du modèle d'ANCOVA était inférieure à 0,1. Le test de comparaisons multiples de Bonferroni était ensuite appliqué afin de déterminer si des différences se trouvaient entre les zones ER et R, ou EE et R. Enfin, l'ampleur et le sens de la différence entre les zones étaient calculés à partir des moyennes ajustées d' Y issues du modèle.

Suite à l'ANCOVA, les résidus du modèle étaient utilisés pour vérifier les conditions de normalité des distributions et d'homogénéité des variances. La première condition était vérifiée au moyen du test de Shapiro-Wilk, tandis que la seconde l'était par l'examen graphique de la distribution des résidus. Lorsque l'une de ces conditions n'était pas respectée, on vérifiait si la transformation logarithmique des données permettait de corriger la situation.

L'âge des poissons a été comparé au moyen du test non paramétrique de Kruskal-Wallis, en raison du non-respect des conditions d'application de l'analyse de variance (homogénéité des variances et/ou normalité des distributions), ceci même après la transformation logarithmique des données. Le test de Kruskal-Wallis a été suivi du test non paramétrique de comparaisons multiples de Dunn (Zar, 1996) afin de comparer chaque zone exposée à la zone de référence.

3.1.3.3 Analyses pour le suivi provincial

Les données de l'étude des poissons pour le suivi provincial ont été analysées de la même manière que pour l'ESEE. Cependant, pour les Grands brochets et les meuniers noirs, les mâles, les femelles et les immatures ont été traités ensemble dans les analyses statistiques afin d'augmenter les effectifs et la puissance statistique des analyses. Quant au cisco de lac, il n'a pu être capturé en nombre suffisant dans les lacs Amont et A pour réaliser des comparaisons statistiques.

3.2 Résultats

3.2.1 Abondance des poissons

Le doré jaune et le Grand corégone étaient les espèces les plus abondantes dans les lacs A et Boisfort (tableau 16). Dans le lac Boisfort, la perchaude était l'espèce la plus abondante en raison du grand nombre d'immatures (228) capturés à la seine, suivie du doré jaune et du Grand corégone. Cette espèce était très peu abondante dans les captures aux deux autres lacs.

Dans son évaluation du plan d'étude, Environnement Canada recommandait de remplacer le doré jaune par une autre espèce sentinelle comme le meunier noir ou une espèce de petite taille. Le meunier noir était présent dans les lacs Amont et A mais n'a pas été retenu parce que 94 % des spécimens capturés dans la zone de référence étaient des immatures. Le chabot tacheté était aussi présent dans les deux lacs, mais seuls de très petits spécimens immatures de taille inférieure à 3 cm ont pu être capturés. Enfin, les autres espèces capturées dans les deux lacs n'étaient pas assez abondantes pour servir d'espèces sentinelles pour l'ESEE.

Les captures par unité d'effort (CPUE) dans les filets maillants étaient plus élevées au lac Boisfort que dans les deux autres lacs, qui présentaient entre eux des CPUE comparables (tableau 16).

Enfin, cinq nouvelles espèces s'ajoutent à la liste des espèces capturées dans les lacs A et Amont lors des études antérieures. Il s'agit du chabot tacheté, de l'épinoche à neuf épines, du méné de lac, de la lotte et de l'omisco.

Tableau 16. Captures de poissons et effort de pêche dans les trois lacs échantillonnés (inclus les spécimens conservés et ceux remis à l'eau)

Espèce	Zone de référence (lac Amont)		Zone d'exposition rapprochée (lac A)		Zone d'exposition éloignée (lac Boisfort)	
	Nombre capturé	Proportion des prises (%)	Nombre capturé	Proportion des prises (%)	Nombre capturé	Proportion des prises (%)
Doré jaune (<i>Sander vitreus</i>)	62	13,6	106	36,2	114	58,8
Grand corégone (<i>Coregonus clupeaformis</i>)	81	17,8	82	28,0	38	19,6
Grand brochet (<i>Esox lucius</i>)	34	7,5	41	14,0	9	4,6
Chabot tacheté (<i>Cottus bairdi</i>)	16	3,5	29	9,9	0	0,0
Meunier noir (<i>Catostomus commersoni</i>)	17	3,7	20	6,8	0	0,0
Épinoche à neuf épines (<i>Pungitius pungitius</i>)	6	1,3	7	2,4	0	0,0
Ouitouche (<i>Semotilus corporalis</i>)	0	0,0	3	1,0	2	1,0
Perchaude (<i>Perca flavescens</i>)	234 ^a	51,4	2	0,7	0	0,0
Cisco de lac (<i>Coregonus artedii</i>)	0	0,0	1	0,3	31	16,0
Lotte (<i>Lota lota</i>)	0	0,0	1	0,3	0	0,0
Omisco (<i>Percopsis omiscomaycus</i>)	0	0,0	1	0,3	0	0,0
Méné de lac (<i>Couesius plumbeus</i>)	5	1,1	0	0,0	0	0,0
Effectif total :	455	100	293	100	194	100
Effort de pêche total (CPUE^b entre parenthèses) :	13 filets-jour (14,4) 8 verveux-jour (2,8) 2 coups de seine (123,0)		13 filets-jour (18,9) 8 verveux-jour (1,4) 2 coups de seine (15,0)		4 filets-jour (48,5)	

^a De ce nombre, 228 étaient des perchaudes immatures capturées à la seine.

^b CPUE : Captures par unité d'effort.

3.2.2 Prévalence des anomalies externes

3.2.2.1 Lac A

La prévalence globale des anomalies externes ne montrait pas de différence significative entre les poissons des lacs Amont et A et ce, chez les quatre espèces ayant pu faire l'objet de comparaisons (tableau 17).

Pour les anomalies considérées individuellement, l'érosion des nageoires chez le doré jaune montrait une prévalence significativement plus grande au lac A. De plus, la prévalence des parasites était significativement plus grande chez les Grands brochets du lac Amont que chez ceux du lac A. Les autres anomalies ne présentaient pas de différence entre les poissons des deux lacs.

Tableau 17. Prévalence des lésions, malformations ou parasites externes chez les poissons

Anomalie	Proportion des poissons atteints (%)			Signification statistique de la différence entre les zones (valeurs de p)	
	Zone de référence (lac Amont)	Zone d'exposition rapprochée (lac A)	Zone d'exposition éloignée (Boisfort)	ER vs R	EE vs R
Doré jaune					
<i>Nombre de spécimens inspectés</i>	62	91	63		
Écailles réorientées	0,00	1,10	0,00	1,000	1,000
Corps tuméfié	0,00	1,10	0,00	1,000	1,000
Tumeur sur le corps	1,61	1,10	3,17	1,000	1,000
Tumeur à la bouche	0,00	0,00	1,59	1,000	1,000
Nageoire érodée	8,06	21,98	0,00	0,022 *	0,028 *
Nageoire déchirée	54,84	45,04	60,32	0,235	0,535
Nageoire anale	17,74	9,89	14,29	0,157	0,598
Nageoire caudale	53,23	42,86	58,73	0,207	0,535
Nageoire dorsale	19,35	16,48	6,35	0,647	0,030 *
Nageoire pelvienne	3,23	0,00	0,00	1,000	0,244
Prévalence globale des anomalies ^a	61,29	57,14	63,49	0,609	0,799
Grand corégone					
<i>Nombre de spécimens inspectés</i>	78	82	30		
Corps tuméfié	0,00	1,22	0,00	1,000	1,000
Nageoire érodée	12,82	24,39	0,00	0,061	0,059
Nageoire déchirée	69,23	65,85	100,00	0,648	0,001 *
Nageoire anale	33,33	25,61	60,00	0,284	0,012 *
Nageoire caudale	69,23	63,41	100,00	0,437	0,001 *
Nageoire dorsale	23,08	21,95	26,67	0,865	0,696
Nageoire pectorale	5,13	1,22	23,33	0,202	0,010 *
Nageoire pelvienne	11,54	8,54	26,67	0,527	0,075
Prévalence globale des anomalies ^a	79,49	74,39	100,00	0,445	0,005 *
Grand brochet					
<i>Nombre de spécimens inspectés</i>	25	35	9		
Écailles réorientées	0,00	8,57	0,00	0,258	1,000
Corps tuméfié	0,00	2,86	0,00	1,000	1,000
Lésions	0,00	2,86	0,00	1,000	1,000
Lésions sur le corps	0,00	2,86	0,00	1,000	1,000
Nageoire érodée	16,00	17,14	0,00	1,000	0,554
Nageoire déchirée	64,00	60,00	77,78	0,753	0,682
Nageoire anale	20,00	14,29	0,00	0,728	0,293
Nageoire caudale	60,00	60,00	77,78	1,000	0,439
Nageoire dorsale	24,00	31,43	33,33	0,529	0,670
Nageoire pectorale	4,00	0,00	0,00	0,417	1,000
Nageoire pelvienne	4,00	0,00	0,00	0,417	1,000
Parasites	20,00	2,86	0,00	0,073 *	0,293
Parasites aux nageoires (léger)	0,00	2,86	0,00	1,000	1,000
Parasites sur le corps (léger)	16,00	0,00	0,00	0,026 *	0,554
Parasites sur le corps (modéré)	4,00	0,00	0,00	0,417	1,000
Prévalence globale des anomalies	80,00	74,29	77,78	0,606	1,000

Tableau 17 (suite). Prévalence des lésions, malformations ou parasites externes chez les poissons

Anomalie	Proportion des poissons atteints (%)			Signification statistique de la différence entre les zones (valeurs de <i>p</i>)	
	Zone de référence (lac Amont)	Zone d'exposition rapprochée (lac A)	Zone d'exposition éloignée (Boisfort)	ER vs R	EE vs R
Meunier noir					
<i>Nombre de spécimens inspectés</i>	11	15	0		
Écailles réorientées	9,09	0,00	-	0,423	-
Corps tuméfié	0,00	6,67	-	1,000	-
Lésions	0,00	6,67	-	1,000	-
Lésions sur le corps	0,00	6,67	-	1,000	-
Nageoire érodée	18,18	33,33	-	0,658	-
Nageoire déchirée	36,36	26,67	-	0,683	-
Nageoire anale	18,18	13,33	-	1,000	-
Nageoire caudale	36,36	20,00	-	0,407	-
Nageoire dorsale	27,27	13,33	-	0,620	-
Prévalence globale des anomalies	54,55	66,67	-	0,689	-

^a Proportion des poissons présentant au moins une anomalie. * Différence statistiquement significative.

3.2.2.2 Lac Boisfort

Chez le doré jaune et le Grand brochet, la prévalence globale des anomalies ne montrait pas de différence significative entre les lacs Amont et Boisfort (tableau 17). Par contre, chez le Grand corégone, la prévalence globale des anomalies était significativement plus élevée au lac Boisfort qu'au lac Amont (tableau 17).

Au niveau des anomalies individuelles, la fréquence des nageoires érodées, de même que les déchirures à la nageoire dorsale étaient significativement plus faibles chez les dorés jaunes du lac Boisfort que chez les dorés jaunes du lac Amont (tableau 17). Chez le Grand corégone, la prévalence des nageoires déchirées était significativement plus élevée au lac Boisfort qu'au lac Amont. Plus spécifiquement, ce sont les déchirures aux nageoires anale, caudale et pectorale qui étaient significativement plus fréquentes chez les Grands corégonnes du lac Boisfort. Il convient de considérer ce résultat avec prudence, car les déchirures aux nageoires sont souvent des blessures que s'infligent les poissons pris dans les filets maillants.

3.2.3 Comparaison des indicateurs d'effet : dorés et corégones du lac A

3.2.3.1 Doré jaune

Chez les dorés jaunes mâles, la croissance (- 13,6 %), la condition (- 4,9 %) et le poids du foie ajusté (- 17,5 %) des poissons du lac A étaient significativement plus faibles que chez ceux du lac Amont (tableau 18, figure 5). Les autres indicateurs d'effet ne montraient pas de différence significative.

Chez les femelles, la croissance (- 16,1 %), la condition (- 6,7 %), le poids du foie ajusté (- 14,4 %) et le poids des gonades ajusté (- 11,6 %) étaient significativement réduits au lac A (tableau 18, figure 6). L'âge moyen des dorés jaunes femelles des deux lacs ne présentait pas de différence significative.

Les données brutes des mesures prises sur les poissons et leurs statistiques descriptives sont présentées à l'annexe 11.

3.2.3.2 Grand corégone

Les Grands corégones mâles du lac A présentaient un âge moyen (+ 84,4 %), une croissance (+ 23,4 %), une condition (+ 7,6 %) et un poids des gonades ajusté (+ 48,8 %) significativement plus élevés que ceux du lac Amont (tableau 18, figure 7). Ces résultats sont contraires à ce qui est observé chez les dorés jaunes.

Chez les Grands corégones femelles, l'âge moyen (+ 22,8 %), la croissance (+ 14,5 %) et la condition (+ 2,8 %) étaient significativement plus élevés au lac A qu'au lac Amont (tableau 18, figure 8). À l'inverse, le poids des gonades ajusté (-36,0 %) était significativement plus faible chez les poissons du lac A. Les différences mesurées au niveau de la croissance et de la condition sont diamétralement opposées à celles mesurées chez les dorés.

3.2.4 Comparaison des indicateurs d'effet : dorés et corégones du lac Boisfort

3.2.4.1 Doré jaune

La croissance (- 31,0 %) et la condition (- 7,7 %) des dorés jaunes mâles étaient significativement plus faibles au lac Boisfort qu'au lac Amont (tableau 18, figure 5). Les autres indicateurs d'effet ne montraient pas de différence significative entre les mâles des deux lacs.

Chez les femelles, l'âge moyen (+ 34,0 %) était significativement plus élevé chez les poissons du lac Boisfort, alors que la croissance (- 36,2 %) et la condition (- 6,5 %) étaient significativement plus faibles (tableau 18, figure 6). Les autres indicateurs d'effet ne différaient pas de façon significative entre les femelles des deux zones.

À l'exception de l'âge moyen, les différences mesurées chez les dorés du lac Boisfort vont dans le même sens que pour les dorés du lac A, mais le nombre de comparaisons significatives est moindre dans le cas du lac Boisfort.

3.2.4.2 Grand corégone

Chez les mâles, seule la croissance (+ 45,9 %) différait de façon significative entre les poissons des deux lacs (tableau 18, figure 7). Cette différence va dans le même sens que celle mesurée chez les corégones mâles du lac A. Les autres indicateurs d'effet ne montraient pas de différence significative.

Un moins grand nombre de comparaisons significatives ont été détectées au lac Boisfort qu'au lac A pour les corégones mâles, mais cela est possiblement relié au faible effectif de mâles capturés au lac Boisfort (6), ce qui a pour conséquence de réduire la puissance des analyses statistiques, c'est-à-dire leur capacité à détecter des différences significatives.

Chez les femelles, l'âge moyen (+ 75,4 %) et la croissance (+ 28,8 %) étaient significativement plus élevés, alors que la condition (- 0,2 %) et le poids des gonades ajusté (- 51,3 %) étaient significativement plus faibles au lac Boisfort qu'au lac Amont (tableau 18, figure 8). Les différences observées pour l'âge, la croissance et le poids des gonades ajusté vont dans le même sens que celles mesurées chez les corégones femelles du lac A.

3.2.5 Analyses complémentaires pour l'ESEE

Le tableau 19 présente les résultats des comparaisons complémentaires suggérées dans le *Guide technique des ESEE* mais qui ne sont pas reconnues comme indicatrices d'effet par Environnement Canada. Ces résultats sont présentés uniquement à titre d'information. Les figures associées à ces relations sont présentées à l'annexe 12.

Les dorés jaunes mâles du lac A présentaient une croissance en longueur (- 0,4 %), un poids du foie (- 20,8 %) et un poids des gonades (- 17,1 %) ajustés en fonction de la longueur significativement inférieurs à ceux de leurs congénères du lac Amont (tableau 19). Chez les femelles, la croissance en longueur (- 4,6 %), le poids du foie (- 22,0 %), le poids des gonades (- 19,6 %) ajustés en fonction de la longueur, la fécondité ajustée en fonction du poids corporel (- 2,1 %) et le poids des œufs (- 3,8 %) étaient significativement inférieurs à ceux des femelles du lac Amont.

Dans le lac Boisfort, les dorés mâles présentaient une croissance en longueur significativement plus faible (- 9,6 %) que celles des mâles du lac Amont (tableau 19). Chez les femelles, la croissance en longueur (- 13,1 %) de même que le poids des gonades (- 12,3 %) ajusté en fonction de la longueur étaient significativement plus faible au lac Boisfort qu'au lac Amont.

Tableau 18. Comparaison des indicateurs d'effet pour les dorés jaunes et les Grands corégones des lacs Amont, A et Boisfort

Relation morphométrique ou variable dépendante	Valeur aberrante (n° de spécimen)	Effectif (n)			Parallélisme des pentes (valeur de p)		Comparaison entre les zones (valeur de p)		Moyenne ajustée de Y ^a (unités non transformées)			Ampleur de la différence (%)	
		comparaison des 3 zones ou											
		R	ER	EE	ER vs R	EE vs R	ER vs R	EE vs R	R	ER	EE	ER vs R	EE vs R
Doré jaune mâle													
Âge	-	23	24	18	S.O.	> 0,1	> 0,1	12,6	9,0	12,7	- 28,6	+ 0,8	
Poids total (log ₁₀) vs âge (log ₁₀)	12ER	23	23	18	0,006	< 0,001	S.O.	S.O.	1061,7 et 1148,2	916,2	792,5	- 13,6 *	- 31,0 *
Poids total (log ₁₀) vs longueur (log ₁₀)	12ER, 409ER	23	22	18	0,690	0,048	0,001	979,5	931,1	903,6	- 4,9 *	- 7,7 *	
Poids du foie vs poids total	12ER, 163ER	23	22	18	0,134	0,020	1,000	12,0	9,9	11,3	- 17,5 *	- 5,8	
Poids des gonades (log ₁₀) vs poids total (log ₁₀)	12ER, 171ER, 200R, 130R	21	22	18	0,591	-	-	24,7	23,0	24,3	- 6,9	- 1,6	
Doré jaune femelle													
Âge	-	26	21	20	S.O.	> 0,1	< 0,1	10,3	9,5	13,8	- 7,8	+ 34,0 *	
Poids total vs âge	13ER	26	20	20	0,355	0,003	< 0,001	1584,9	1330,5	1011,6	- 16,1 *	- 36,2 *	
Poids total (log ₁₀) vs longueur (log ₁₀)	13ER, 469R	26	21	20	0,206	0,010	0,018	1361,4	1270,6	1273,5	- 6,7 *	- 6,5 *	
Poids du foie vs poids total	13ER	27	21	20	0,632	0,022	1,000	20,8	17,8	20,4	- 14,4 *	- 1,9	
Poids des gonades vs poids total	13ER	27	21	20	0,775	0,044	0,824	38,7	34,2	36,7	- 11,6 *	- 5,2	
Grand corégone mâle													
Âge	-	24	23	6	S.O.	< 0,1	> 0,1	4,5	8,3	8,2	+ 84,4 *	+ 82,2	
Poids total (log ₁₀) vs âge (log ₁₀)	185ER	24	22	6	< 0,001	< 0,001	S.O.	S.O.	650,1 et 591,6	849,2	863,0	+ 23,4 *	+ 45,9 *
Poids total (log ₁₀) vs longueur (log ₁₀)	185ER	25	22	6	0,655	0,016	1,000	739,6	796,1	748,2	+ 7,6 *	+ 1,2	
Poids du foie vs poids total	185ER	24	22	6	0,662	1,000	1,000	4,83	4,49	4,80	- 6,3	- 0,5	
Poids des gonades (log ₁₀) vs poids total (log ₁₀)	503ER, 453R	23	22	6	0,185	0,014	0,918	8,2	12,2	9,7	+ 48,8 *	+ 18,3	
Grand corégone femelle													
Âge	-	27	25	19	S.O.	< 0,1	< 0,1	5,7	7,0	10,0	+ 22,8 *	+ 75,4 *	
Poids total (log ₁₀) vs âge (log ₁₀)	-	27	25	19	0,001	< 0,001	S.O.	S.O.	841,4 et 891,3	963,8	1148,2	+ 14,5 *	+ 28,8 *
Poids total (log ₁₀) vs longueur (log ₁₀)	422ER	28	33	19	0,066	0,035	S.O.	S.O.	893,3 et 988,6	918,3	986,3	+ 2,8 *	- 0,2 *
Poids du foie vs poids total	131R	26	28	19	0,432	1,000	1,000	12,9	12,3	12,4	- 4,7	- 3,9	
Poids des gonades vs poids total	131R	26	28	19	0,105	0,017	< 0,001	S.O.	126,8 et 156,4	81,2	71,4	- 36,0 *	- 54,3 *

^a Dans le cas de l'âge, il s'agit de la moyenne arithmétique calculée à partir des données brutes.

Note : le symbole « * » indique une différence statistiquement significative.

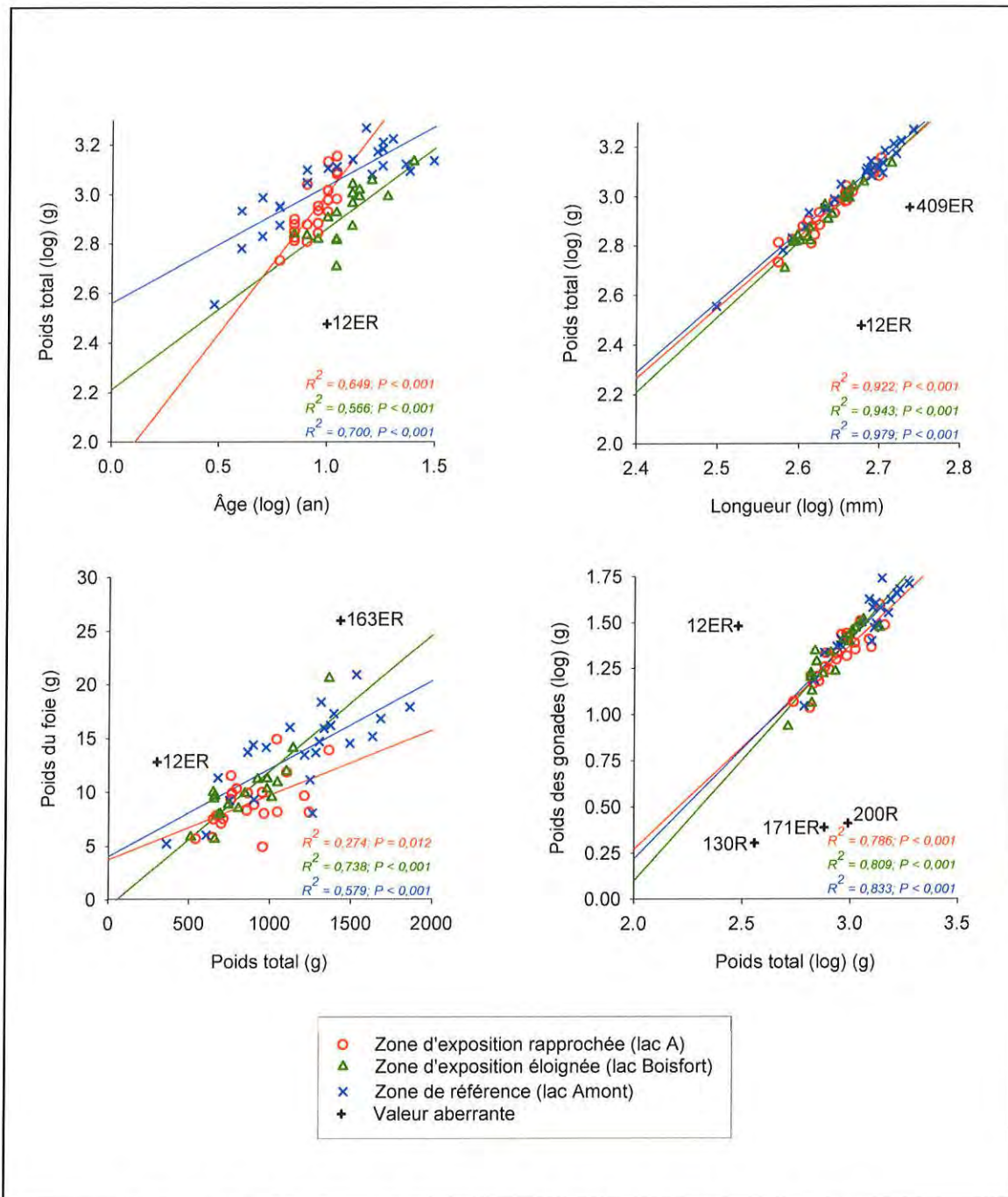


Figure 5. Relations morphométriques chez les dorés jaunes mâles

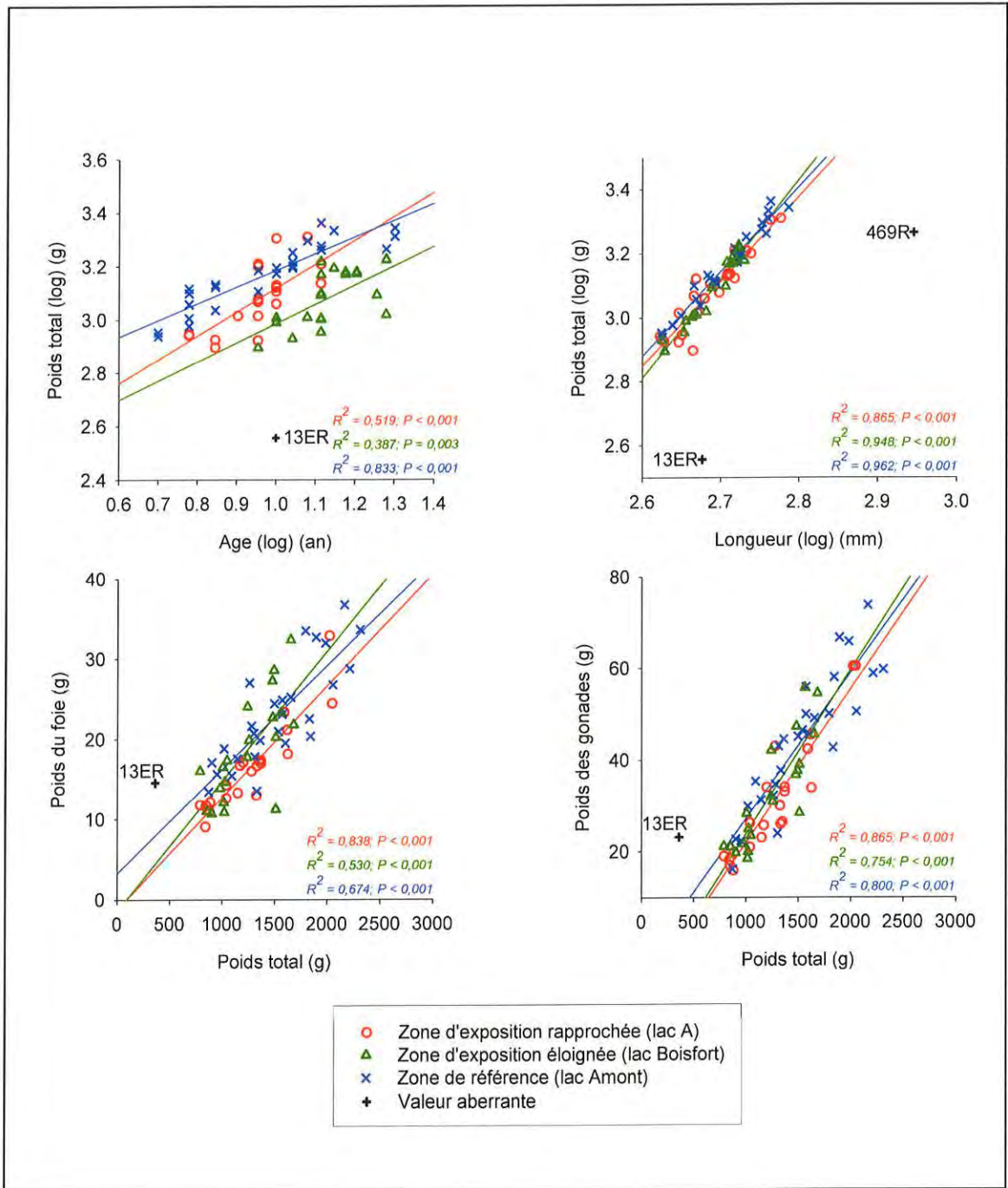


Figure 6. Relations morphométriques chez les dorés jaunes femelles

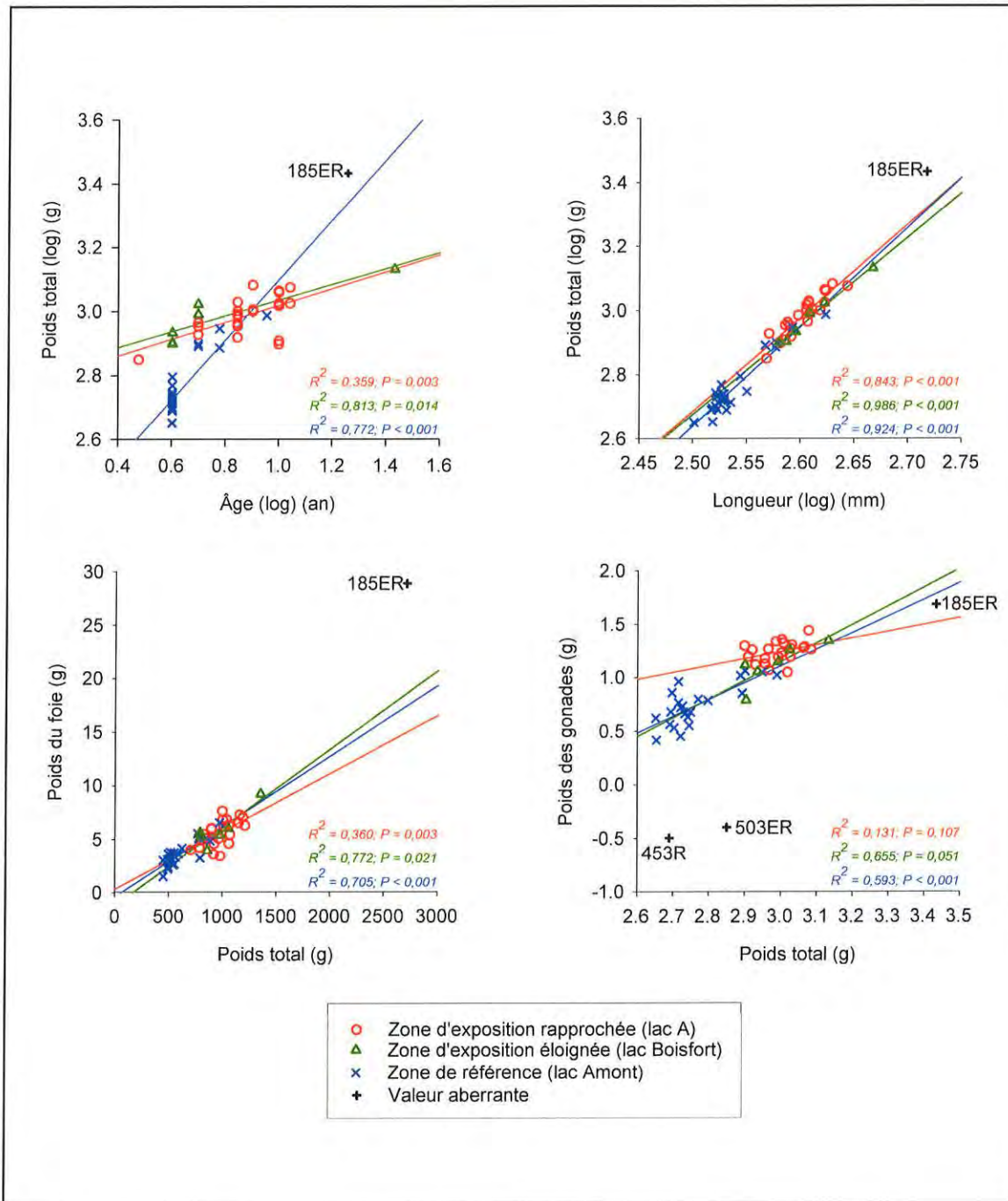


Figure 7. Relations morphométriques chez les Grands corégones mâles

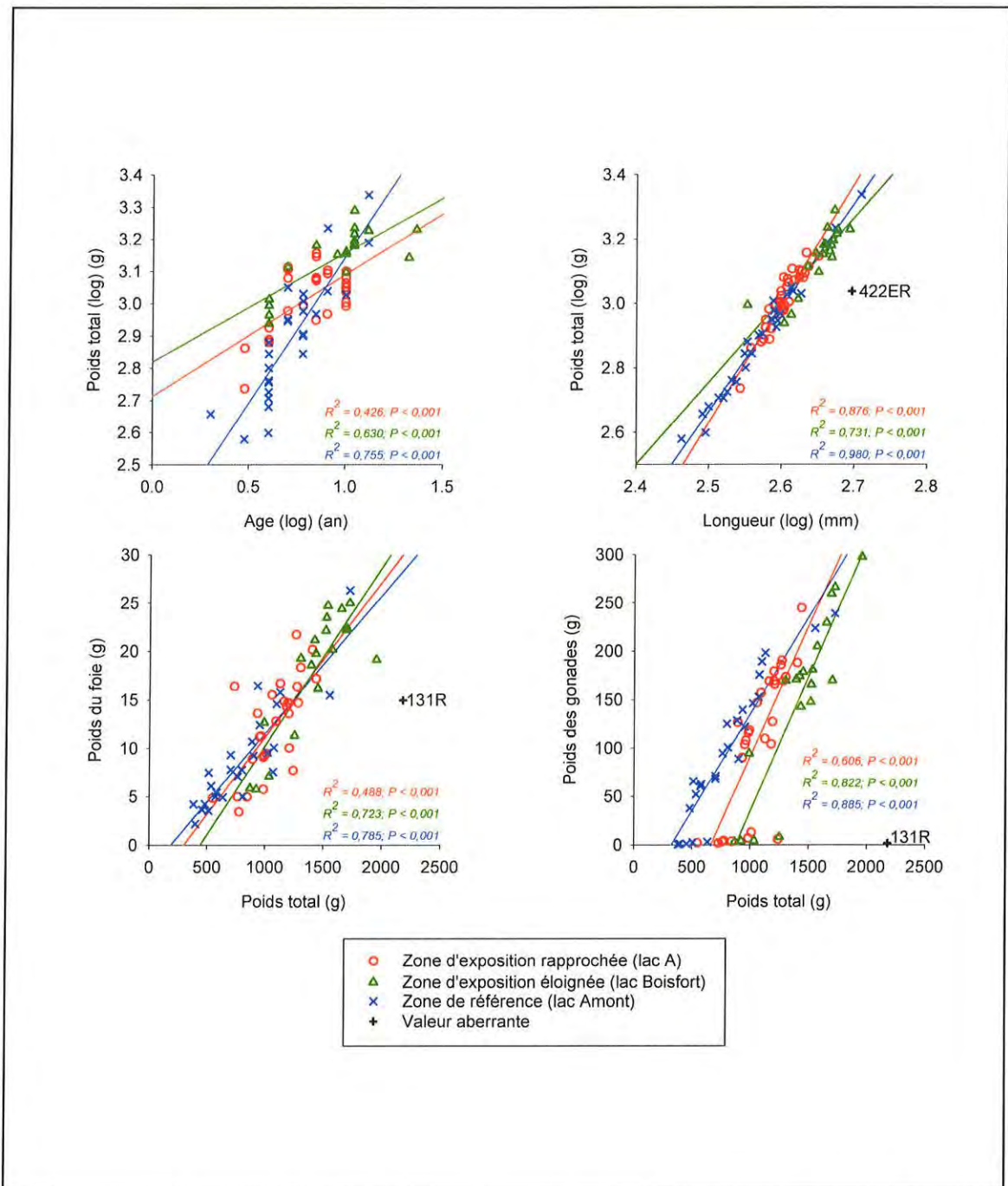


Figure 8. Relations morphométriques chez les Grands corégones femelles

Tableau 19. Comparaison des analyses complémentaires chez les dorés jaunes et les Grands corégones

Relation morphométrique ou variable dépendante	Valeur aberrante (n° de spécimen)	Effectif (n)			Parallélisme des pentes (valeur de p)		Comparaison entre les zones (valeur de p)		Moyenne ajustée de Y ^a (unités non transformées)			Ampleur de la différence (%)	
		comparaison des 3 zones ou											
		R	ER	EE	ER vs R	EE vs R	ER vs R	EE vs R	R	ER	EE	ER vs R	EE vs R
Doré jaune mâle													
Longueur (log ₁₀) vs âge (log ₁₀)	-	23	24	18	0,001	0,396	S.O.	< 0,001	455 et 469	453	424	- 0,4 *	- 9,6 *
Poids du foie (log ₁₀) vs longueur (log ₁₀)	-	23	24	18		0,391	0,011	0,302	12,0	9,5	10,5	- 20,8 *	- 12,5
Poids des gonades (log ₁₀) vs longueur (log ₁₀)	171ER, 130R, 200R	21	23	18		0,320	0,024	0,148	26,9	22,3	23,2	- 17,1 *	- 13,8
Doré jaune femelle													
Longueur (log ₁₀) vs âge (log ₁₀)	469R	25	21	20		0,687	0,016	< 0,001	526	502	457	- 4,6 *	- 13,1 *
Poids du foie (log ₁₀) vs longueur (log ₁₀)	469R	26	22	20		0,322	< 0,001	0,156	20,9	16,3	18,6	- 22,0 *	- 11,0
Poids des gonades (log ₁₀) vs longueur (log ₁₀)	469R	26	22	20		0,524	< 0,001	0,066	37,3	30,0	32,7	- 19,6 *	- 12,3 *
Fécondité (log ₁₀) vs poids total (log ₁₀)	390R	26	21	0	0,001	-	S.O.	-	63533	62230	-	- 2,1 *	-
Fécondité (log ₁₀) vs longueur (log ₁₀)	390R, 469R	25	21	0		0,113		0,184	64863	59979	-	- 7,5	-
Poids des œufs (log ₁₀) vs poids total (log ₁₀)	13ER	27	20	0	0,018	-	S.O.	-	0,575	0,553	-	- 3,8 *	-
Grand corégone mâle													
Longueur (log ₁₀) vs âge (log ₁₀)	185ER	24	22	6	< 0,001	< 0,001	S.O.	S.O.	360 et 349	385	394	+ 6,9 *	+ 12,9 *
Poids du foie vs longueur	185ER	24	22	6		0,659		1,000	4,713	4,654	4,650	- 1,3	- 1,3
Poids des gonades (log ₁₀) vs longueur (log ₁₀)	503ER, 453R	23	22	6		0,400	< 0,001	0,707	8,0	13,4	9,6	+ 67,5 *	+ 20,0
Grand corégone femelle													
Longueur (log ₁₀) vs âge (log ₁₀)	-	27	25	19	0,001	< 0,001	S.O.	S.O.	380 et 387	395	421	+ 3,9 *	+ 8,8 *
Poids du foie vs longueur	-	27	28	19		0,250		1,000	12,0	12,2	13,9	+ 1,7	+ 15,8
Poids des gonades vs longueur	131R	26	28	19		0,710	0,016	0,005	151,3	105,5	81,7	- 30,3 *	- 46,0 *
Fécondité vs poids total	417ER, 543ER, 149R	22	20	0		0,155	0,001	-	25168	19834	-	- 21,2 *	-
Fécondité (log ₁₀) vs longueur (log ₁₀)	417ER, 543ER, 149R	22	20	0		0,213	0,092	-	22699	19679	-	- 13,3 *	-
Poids des œufs (log ₁₀) vs poids total (log ₁₀)	417ER, 543ER, 149R, 203R	21	20	0	0,052	-	S.O.	-	6,109	6,745	-	+ 10,4 *	-

^a Dans le cas de l'âge, il s'agit de la moyenne arithmétique calculée à partir des données brutes.

Note : le symbole « * » indique une différence statistiquement significative.

Du côté des Grands corégones, la croissance en longueur des mâles des lacs A et Boisfort (+ 6,9 % et + 12,9 %, respectivement) de même que le poids des gonades (+ 67,5 %) ajusté en fonction de la longueur des mâles du lac A étaient significativement plus élevés que chez les corégones mâles du lac Amont.

Les Grands corégones femelles des lacs A et Boisfort présentaient une croissance en longueur (+ 3,9 % et + 8,8 % respectivement) significativement plus élevée que celle de leurs congénères du lac Amont (tableau 19). Il en était de même pour le poids des œufs (+ 10,4 %) des femelles du lac A. Par contre, le poids des gonades ajusté en fonction de la longueur (- 30,3 % et - 46,0 %, respectivement) des femelles des lacs A et Boisfort était significativement plus faible que celui des femelles du lac Amont. C'était aussi le cas pour la fécondité ajustée en fonction du poids corporel et de la longueur (- 21,2 % et - 13,3 %, respectivement) des femelles du lac A.

3.2.6 Analyses complémentaires pour le suivi provincial

3.2.6.1 Grand brochet

Aucune des analyses ne montrait de différence significative entre les Grands brochets des trois lacs (tableau 20, figure 9).

3.2.6.2 Meunier noir

Les meuniers noirs du lac A étaient significativement plus âgés (+ 261,9 %) que ceux du lac Amont (tableau 20, figure 10). Leur croissance (+ 20,2 %) était aussi significativement plus élevée. Les autres analyses ne montraient pas de différence significative.

Les statistiques descriptives des mesures prises sur le Grand brochet, le meunier noir et le cisco de lac sont présentées à l'annexe 11.

3.3 Discussion

3.3.1 Évaluation de l'effet de l'effluent sur le doré et le Grand corégone (ESEE)

3.3.1.1 Lac A

Suivant la définition d'effet sur les poissons du REMM – effet : différence statistique entre les mesures de la population de poissons prises dans la zone exposée et celles de la zone de référence – un effet a été mesuré chez les dorés jaunes mâles (croissance, condition et poids du foie ajusté) et femelles (croissance, condition, poids du foie ajusté et poids des gonades ajusté). Les valeurs associées à ces variables étaient toujours significativement plus faibles chez les poissons du lac A que chez ceux du lac Amont.

Tableau 20. Comparaison des relations morphométriques chez le Grand brochet le meunier noir

Relation morphométrique ou variable dépendante	Valeur aberrante (n° de spécimen)	Effectif (n)			Parallélisme des pentes (valeur de p)	Comparaison entre les zones (valeur de p)		Moyenne ajustée de Y ^a (unités non transformées)			Ampleur de la différence (%)	
		comparaison des 3 zones ou						R	ER	EE		
		R	ER	EE		ER vs R	EE vs R	ER vs R	EE vs R	R	ER	EE	ER vs R	EE vs R
Grand brochet												
Âge	-	11	18	9	S.O.	0,279	1,000	4,6	6,3	5,4	+ 37,0	+ 17,4
Poids total (log ₁₀) vs âge (log ₁₀)	188ER	11	17	9	0,552	1,000	1,000	1832,3	1798,9	1610,6	- 1,8	- 12,1
Poids total (log ₁₀) vs longueur (log ₁₀)	-	25	35	9	0,588	0,968	0,102	1640,6	1581,2	1462,2	- 3,6	- 10,9
Poids du foie (log ₁₀) vs poids total(log ₁₀)	-	10	18	9	0,763	0,784	0,475	16,4	14,1	13,2	- 14,0	- 19,5
Poids des gonades (log ₁₀) vs poids total (log ₁₀)	-	9	16	9	0,350	1,000	1,000	21,4	20,1	20,5	- 6,1	- 4,2
Meunier noir												
Âge	-	10	12	0	S.O.	0,007	-	2,1	7,6	-	+ 261,9 *	-
Poids total (log ₁₀) vs âge (log ₁₀)	-	10	12	0	0,006	-	-	143,9	-	-	+ 20,2 *	-
Poids total (log ₁₀) vs longueur (log ₁₀)	-	11	15	0	0,589	0,253	-	173,0	164,8	-	- 4,7	-
Poids du foie (log ₁₀) vs poids total (log ₁₀)	-	10	12	0	0,111	0,890	-	1,4	1,3	-	- 7,1	-

^a Dans le cas de l'âge, il s'agit de la moyenne arithmétique calculée à partir des données brutes. Note : le symbole « * » indique une différence statistiquement significative.

Note : le symbole « * » indique une différence statistiquement significative.

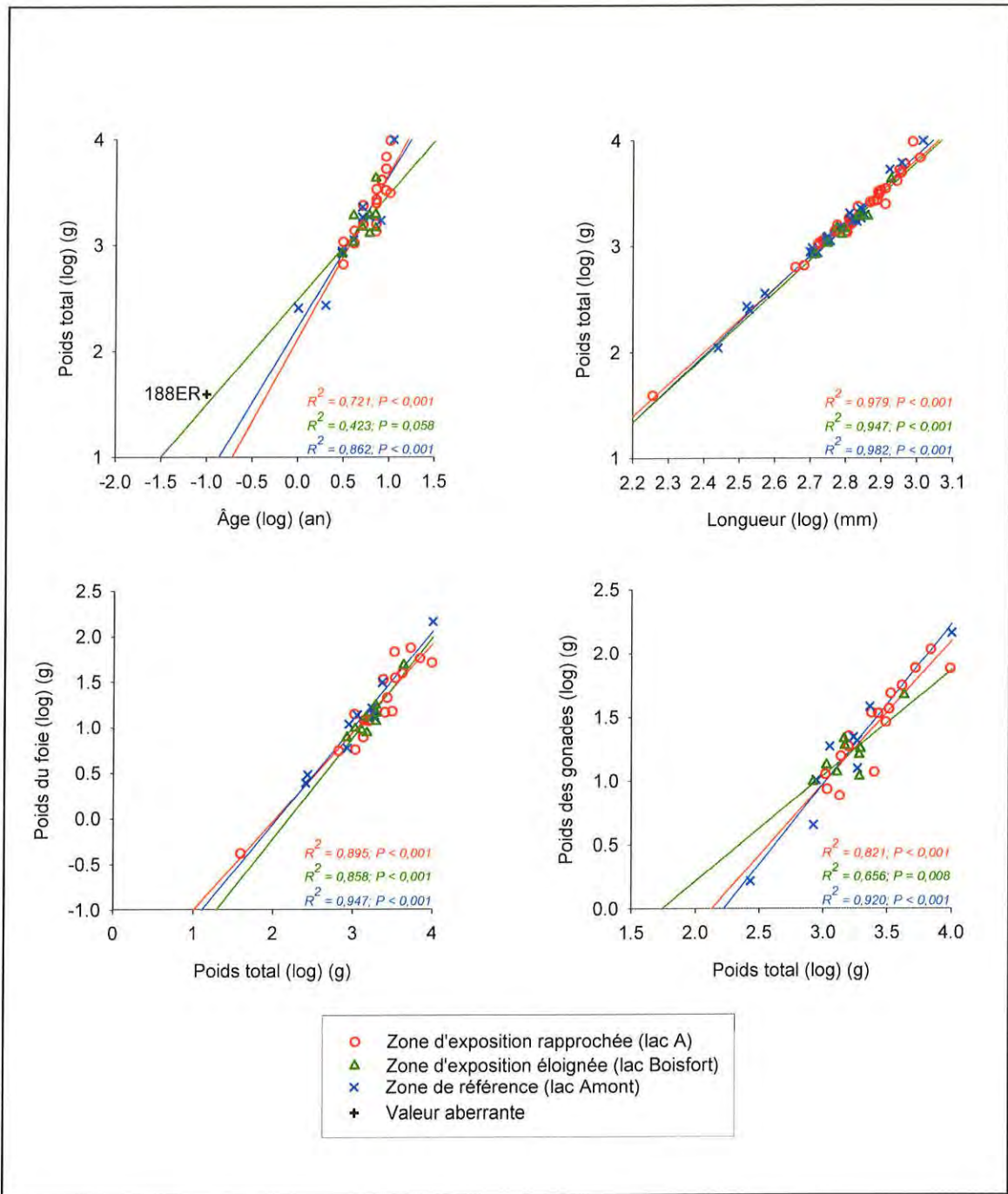


Figure 9. Relations morphométriques chez les Grands brochets

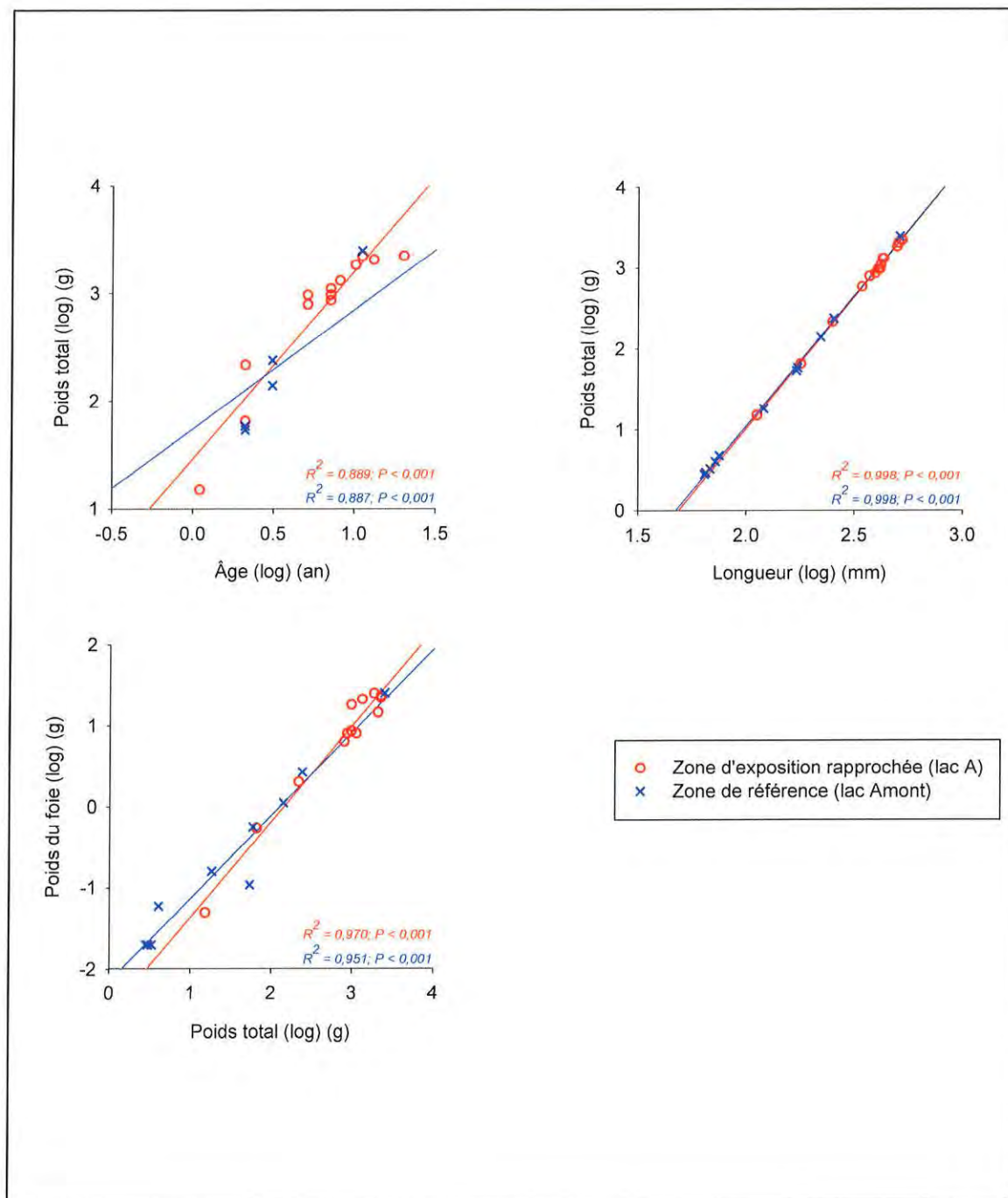


Figure 10. Relations morphométriques chez les meuniers noirs

Un effet a aussi été mesuré chez les Grands corégones mâles (âge moyen, croissance, condition, poids des gonades ajusté) et femelles (âge moyen, croissance, condition et poids des gonades ajustés). Le sens de la plupart des différences mesurées était contraire à celui des différences observées chez le doré jaune.

L'approche préconisée par Environnement Canada (2002) pour déterminer si les effets observés sont reliés à l'effluent de la mine est celle de la constance des effets d'un cycle à l'autre. Dans cette optique, il faut conclure qu'un effet est causé par l'effluent d'une mine seulement lorsqu'un même effet (même paramètre et même sens) est mesuré lors de deux cycles de suivi consécutifs. Au cycle précédent, aucune espèce de poisson n'a été capturée en nombre suffisant pour réaliser les comparaisons requises par le programme des ESEE, et les zones d'exposition et de référence étaient localisées dans le ruisseau Sans Nom. Ainsi, il s'avère impossible à ce stade-ci de déterminer si les effets mesurés sont vraiment reliés à l'effluent de la mine, d'autant plus que les effets observés chez les dorés jaunes et les Grands corégones vont généralement dans le sens contraire.

3.3.1.2 Lac Boisfort

Toujours suivant la définition du REMM, un effet a été mesuré chez les dorés jaunes mâles (croissance et condition) et femelles (âge, croissance et condition) du lac Boisfort. Étonnamment, l'ampleur des différences avec les poissons témoin était plus grande chez les dorés du lac Boisfort que chez ceux du lac A, malgré que l'effluent y soit beaucoup plus dilué.

Un effet a aussi été mesuré chez les Grands corégones mâles (croissance) et femelles (âge moyen, croissance, poids des gonades ajustés). Encore une fois, l'ampleur des différences significatives avec les poissons témoin était plus grande chez les corégones du lac Boisfort que chez ceux du lac A, ce qui permet de mettre en doute que les effets observés soient causés par l'effluent de la mine.

3.3.2 Effets sur le Grand brochet et le meunier noir (suivi provincial)

Des différences ont été mesurées quant à l'âge moyen et à la croissance du meunier noir, qui s'avéraient significativement plus élevés chez les poissons du lac A.

Aucun effet n'a été mesuré chez le Grand brochet des lacs A ou Boisfort.

Lors du précédent suivi biologique provincial, le meunier noir n'avait pas été capturé en nombre suffisant dans lac Amont pour réaliser des comparaisons statistiques entre les trois lacs. Quant au Grand brochet, aucune différence significative n'avait été mesurée pour les comparaisons touchant l'âge moyen et la croissance.

À la lumière de ces résultats, on ne peut déterminer avec certitude si les différences mesurées chez les meuniers noirs sont reliées à l'effluent de la mine Troilus. Le même protocole expérimental devrait cependant être maintenu lors du prochain suivi biologique provincial afin de permettre une comparaison valable des résultats d'un suivi à l'autre.

3.3.3 Recommandations pour la poursuite des ESEE

Selon les exigences actuelles du programme des ESEE, une étude des poissons sera requise au prochain cycle à cause de la présence de différences statistiquement significatives entre les poissons des trois lacs dans la présente étude. Les mêmes espèces sentinelles, soit le doré jaune et le Grand corégone, devraient être ciblées et les mêmes zones d'échantillonnage devraient être conservées.

L'étude devra en être une de suivi périodique de surveillance et le rapport d'interprétation devra être présenté à Environnement Canada au plus tard le 6 juin 2012.

4 DOSAGE DU MERCURE DANS LA CHAIR DES POISSONS

4.1 Matériel et méthodes

4.1.1 Échantillonnage

Le dosage du mercure a été fait dans le muscle dorsal des dorés jaunes et des Grands corégones capturés dans les lacs Amont, A et Boisfort. La prise d'échantillons a été faite sur huit spécimens de chaque espèce par lac. Les spécimens échantillonnés sont ceux qui étaient de taille la plus comparable possible d'un lac à l'autre.

Un échantillon de muscle dorsal (filet) de 30 g sans peau et sans os a été prélevé au terrain sur chaque poisson sélectionné en vue du dosage du mercure. L'échantillonnage a été fait au moyen d'un couteau à fileter nettoyé à l'eau distillée entre chaque prise d'échantillon. Les échantillons ont été placés individuellement dans des sacs de plastique et conservés congelés jusqu'au moment de l'analyse en laboratoire.

Des mesures morphométriques ont aussi été prises sur les poissons sélectionnés, soit la longueur à la fourche, le poids total, le sexe, l'état de maturité et l'âge.

4.1.2 Analyses en laboratoire

Le dosage du mercure et du pourcentage d'humidité a été confié au laboratoire du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ). La méthode utilisée pour l'analyse du mercure est par décomposition thermique et dosage par photométrie UV (spectrométrie d'absorption atomique). Cette méthode permet d'atteindre une limite de détection de 0,01 mg/kg.

Les procédures d'assurance et de contrôle de la qualité appliquées par le laboratoire montrent que la méthode suivie produit des résultats fiables. Ainsi, aucune trace de mercure n'a été détectée dans les quatre blancs de laboratoire analysés, les six échantillons analysés en duplicata au laboratoire ont présenté un coefficient de variation ajusté moyen de 2,7 % par rapport au résultat initial, et les résultats obtenus avec les deux matériaux de référence certifiés (Dolt-3 et Tort-1) se situaient entre 93,9 et 113,2 % des valeurs certifiées. Ces résultats du contrôle de la qualité apparaissent à la fin du certificat d'analyses présenté à l'annexe 13.

Enfin, trois échantillons de chair ont aussi été séparés en deux lors du prélèvement pour servir de duplicata de terrain, et ont été soumis à l'aveugle au laboratoire. Le coefficient de variation moyen entre le premier résultat et son duplicata s'établit à 9,85 % et indique une bonne reproductibilité des résultats (tableau 21).

Tableau 21. Résultats obtenus avec les duplicata de terrain pour l'analyse du mercure

Échantillon original		Duplicata		Coefficient de variation ajusté
N°	Concentration en mercure	N°	Concentration en mercure	
437	0,09 mg/kg	438	0,08 mg/kg	9,4 %
477	0,35 mg/kg	548	0,35 mg/kg	0 %
493	0,31 mg/kg	549	0,40 mg/kg	20,2 %
Moyenne :				9,9 %

4.1.3 Analyse statistique des données

L'analyse statistique des concentrations en mercure a été réalisée suivant deux approches différentes, soit au moyen de l'analyse de covariance et au moyen du test de comparaison de moyennes non paramétrique de Mann-Whitney, suivi du test non paramétrique de comparaisons multiples de Nemenyi (Zar, 1996) afin de comparer les poissons provenant des lacs A et Boisfort à ceux provenant du lac Amont.

L'ANCOVA a aussi été utilisée pour comparer la relation « logarithme de la concentration en mercure versus logarithme de la longueur des poissons » chez l'ensemble des poissons des lacs Amont, A et Boisfort. Cette approche permet de comparer la concentration moyenne en mercure après ajustement pour tenir compte de la taille des poissons.

Mis à part les concentrations en mercure des dorés jaunes du lac A, les autres concentrations ne se distribuaient pas normalement dans chacun des lacs. Quant à l'homogénéité des variances, les variances des concentrations en mercure des Grands corégones n'étaient pas homogènes alors que celles des dorés jaunes l'étaient, mais lorsque transformées en logarithme. Ces problèmes sont toutefois considérés mineurs parce que l'ANCOVA est une analyse robuste à la violation de ces conditions d'application.

4.2 Résultats

4.2.1 Comparaison avec la norme de Santé Canada

4.2.1.1 Lac A

La concentration moyenne en mercure dans les dorés jaunes du lac A s'établit à 0,375 mg/kg, ce qui est inférieur à la norme directrice de 0,5 mg/kg de Santé Canada pour la mise en marché des produits de la pêche (Santé Canada, 2004a) (tableau 22). Cependant, deux spécimens présentaient des concentrations en mercure légèrement supérieures à norme (0,53 et 0,66 mg/kg). Il s'agit de dorés de 478 et 490 mm de longueur à la fourche, respectivement. Les statistiques descriptives des paramètres morphométriques mesurés sur les poissons retenus pour l'analyse du mercure sont présentées à l'annexe 13.

Tableau 22. Statistiques descriptives des concentrations en mercure mesurées dans les dorés jaunes des lacs Amont, A et Boisfort

Variable	Statistique descriptive					
	Effectif (n)	Moyenne	Écart type	Minimum	Maximum	Médiane
Doré jaune						
Mercure (mg/kg)						
Lac A	8	0,375	0,154	0,220	0,660	0,320
Lac Boisfort	8	0,815	0,469	0,350	1,400	0,695
Lac Amont	8	0,525	0,331	0,310	1,300	0,405
Grand corégone						
Mercure (mg/kg)						
Lac A	8	0,056	0,015	0,040	0,090	0,050
Lac Boisfort	8	0,071	0,006	0,060	0,080	0,070
Lac Amont	8	0,140	0,120	0,080	0,450	0,090

La droite de régression entre la concentration en mercure dans les dorés et leur longueur n'étant pas significative, la taille minimale des poissons pour une consommation sans risque pour la santé humaine ne peut être déterminée précisément.

Dans le cas du Grand corégone, la concentration moyenne en mercure s'établissait à 0,056 mg/kg et aucun spécimen ne présentait de concentration supérieure à la norme de Santé Canada (tableau 22).

4.2.1.2 Lac Boisfort

La concentration moyenne en mercure dans les dorés jaunes retenus pour les analyses est de 0,815 mg/kg, ce qui excède la norme de Santé Canada (tableau 22). La moitié des dorés analysés présentaient des concentrations supérieures à la norme et celles-ci variaient entre 0,92 et 1,40 mg/kg. Les poissons dont la concentration était supérieure à la norme étaient âgés entre 13 et 19 ans et leur longueur à la fourche variait entre 478 et 508 mm.

Selon le modèle de régression, la longueur à laquelle la concentration en mercure dans les dorés jaunes du lac Boisfort est inférieure à la norme directrice de Santé Canada est de 447 mm. C'est-à-dire que les dorés inférieurs à cette taille ne devraient pas présenter de risque pour la santé humaine lorsque consommés modérément.

Chez le Grand corégone, la concentration moyenne en mercure s'établissait à 0,071 mg/kg et aucun spécimen ne présentait de concentration supérieure à la norme de Santé Canada (tableau 22).

4.2.1.3 Lac Amont

La concentration moyenne en mercure dans les dorés jaunes capturés au lac Amont (0,525 mg/kg) est légèrement supérieure à la norme directrice de Santé Canada (tableau 22). En fait, parmi les huit dorés analysés, deux spécimens présentaient des concentrations en mercure supérieures à la norme (0,64 mg/kg et 1,32 mg/kg). Selon le modèle de régression linéaire, la longueur à laquelle la concentration en mercure dans les dorés du lac Amont est inférieure à la norme de Santé Canada est de 459 mm.

Chez le Grand corégone, la concentration moyenne en mercure s'établissait à 0,14 mg/kg et aucun spécimen ne présentait de concentration supérieure à la norme de Santé Canada (tableau 23).

4.2.2 Comparaisons entre lacs

4.2.2.1 Doré jaune : lac A versus lac Amont

La concentration moyenne en mercure ajustée en fonction de la longueur par analyse de covariance n'était pas significativement différente ($p = 0,208$) entre les dorés jaunes du lac A et ceux du lac Amont (figure 11). Les concentrations moyennes ajustées se situaient à 0,35 mg/kg au lac A et à 0,49 mg/kg au lac Amont.

L'analyse au moyen du test de Mann-Whitney conduit à la même conclusion, soit que les dorés jaunes du lac A présentaient une concentration moyenne en mercure qui ne différait pas significativement de celle des dorés jaunes du lac Amont ($p > 0,1$).

4.2.2.2 Doré jaune : lac Boisfort versus lac Amont

La concentration moyenne en mercure des dorés jaunes du lac Boisfort ajustée en fonction de la longueur par analyse de covariance n'était pas significativement différente ($p = 0,339$) de celles des dorés jaunes du lac Amont (figure 11). Les concentrations moyennes ajustées se situaient à 0,66 mg/kg au lac Boisfort et à 0,49 mg/kg au lac Amont.

La même conclusion a été obtenue avec le test de Mann-Whitney ($p > 0,1$).

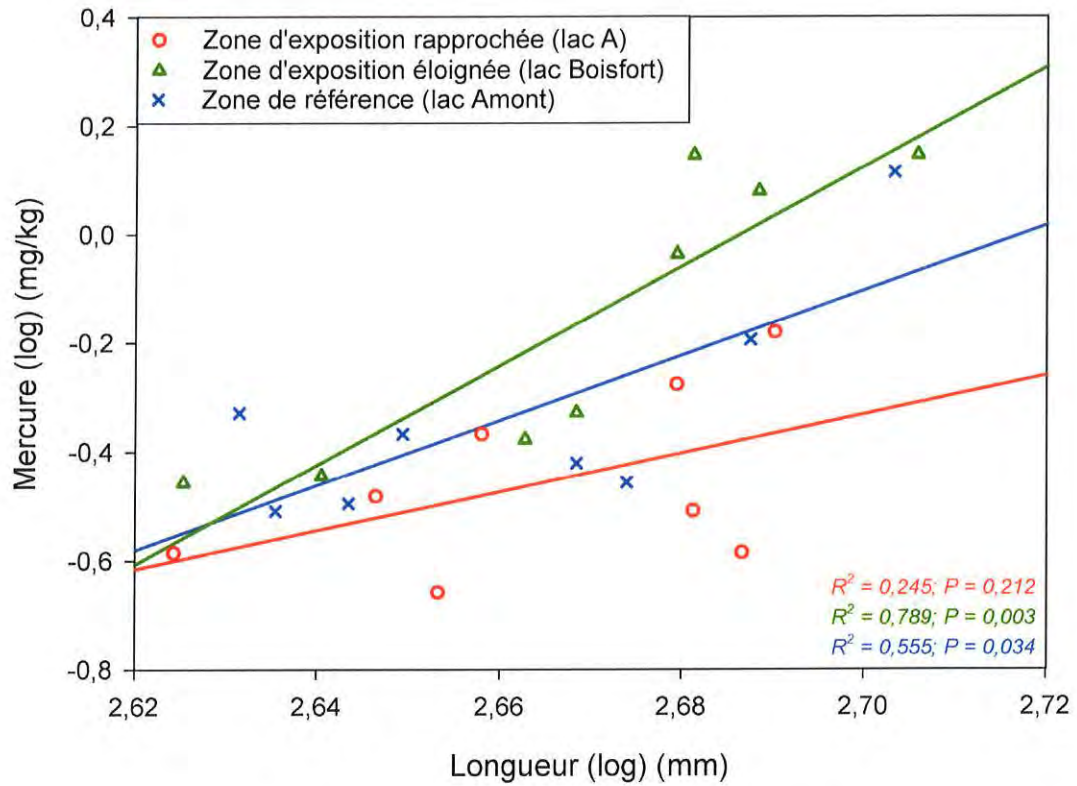


Figure 11. Concentrations en mercure dans les dorés jaunes

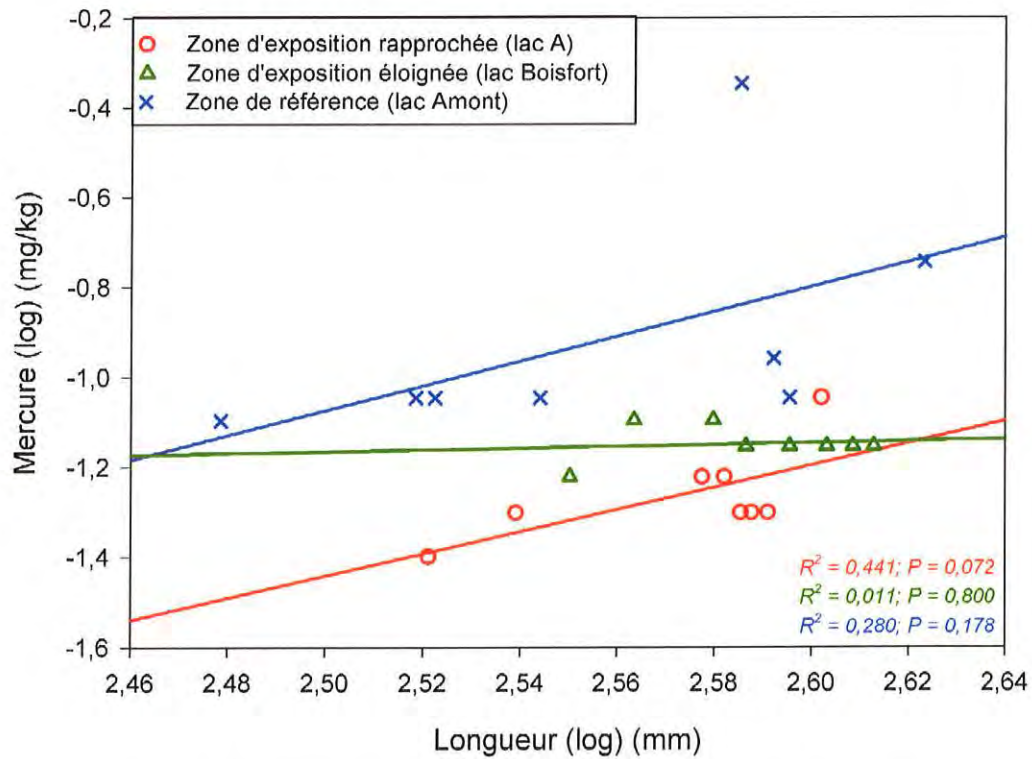


Figure 12. Concentrations en mercure dans les Grands corégones

4.2.2.3 Grand corégone : lac A versus lac Amont

La concentration moyenne en mercure ajustée en fonction de la longueur par analyse de covariance était significativement plus faible ($p < 0,001$) dans les Grands corégonnes du lac A que dans les Grands corégonnes du lac Amont (figure 12). Les concentrations moyennes ajustées se situaient à 0,06 mg/kg au lac A et à 0,13 mg/kg au lac Amont.

Le test de Mann-Whitney indique aussi que les corégonnes du lac A présentaient une plus faible concentration moyenne en mercure que ceux du lac Amont (0,06 mg/kg comparativement à 0,15 mg/kg) ($p < 0,1$).

4.2.2.4 Grand corégone : lac Boisfort versus lac Amont

Chez les Grands corégonnes du lac Boisfort, la concentration en mercure ajustée en fonction de la longueur par analyse de covariance était significativement plus faible ($p = 0,002$) que celle des Grands corégonnes du lac Amont (figure 12). Les concentrations moyennes ajustées se situaient à 0,07 mg/kg au lac Boisfort et à 0,13 mg/kg au lac Amont.

Le test de Mann-Whitney indique également les corégonnes du lac Boisfort présentaient une plus faible concentration en mercure que ceux du lac Amont (0,07 mg/kg comparativement à 0,15 mg/kg) ($p < 0,1$).

4.3 Discussion

L'effluent de la mine Troilus n'entraîne pas d'effet sur l'accumulation du mercure dans la chair des poissons parce que les concentrations moyennes en mercure mesurées dans les dorés jaunes des lacs A et Boisfort ne sont pas statistiquement différentes de celles mesurées dans les dorés jaunes du lac Amont. De plus, chez le Grand corégone, les concentrations moyennes dans les poissons des lacs A et Boisfort étaient plus faibles que celles mesurées dans les poissons du lac Amont.

5 DOSAGE DES MÉTAUX DANS LE REIN DES POISSONS

5.1 Introduction

L'étude de la concentration des métaux dans le rein des poissons a été effectuée dans le cadre du suivi biologique provincial de la mine.

5.2 Matériel et méthodes

5.2.1 Échantillonnage

Le dosage du cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb et zinc, a été effectué dans le rein des dorés jaunes et des Grands corégones capturés dans les lacs Amont, A et Boisfort.

Les reins de huit spécimens de chaque espèce ont été analysés par lac, pour un total de 48 analyses. Le rein a été prélevé sur le terrain au moyen d'une spatule de laboratoire en acier inoxydable. Tous les échantillons ont été placés individuellement dans des sacs de plastique et conservés congelés jusqu'au moment de l'analyse en laboratoire.

Des mesures morphométriques ont aussi été prises sur ces poissons, soit la longueur à la fourche, le poids total, le sexe, l'état de maturité et l'âge (résultats aux annexes 11 et 13). La longueur et le poids des poissons des deux espèces retenus pour les analyses ne variait pas significativement entre les lacs (annexe 13).

5.2.2 Analyses en laboratoire

Le dosage des métaux dans le rein a été confié au laboratoire du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ). La méthode utilisée pour le dosage des métaux est par spectrophotométrie de masse à source ionisante au plasma d'argon après digestion à l'acide nitrique et chlorhydrique.

Les procédures d'assurance et de contrôle de la qualité appliquées par le laboratoire montrent que la méthode suivie produit des résultats fiables. Des concentrations minimales de certains métaux ont été détectées dans les blancs de laboratoire, et les pourcentages de récupération dans les échantillons fortifiés se situaient entre 71 et 140 %. Les résultats complets du contrôle de la qualité se retrouvent à la fin de l'annexe 13.

5.2.3 Analyse statistique des données

En raison de l'absence de relation significative entre la concentration en métaux dans le rein et la longueur ou le poids des poissons pour la majorité des ensembles de données (voir figures 13 et 14), il n'est pas pertinent d'utiliser l'ANCOVA pour comparer les concentrations de métaux entre les groupes de poissons. L'analyse statistique des concentrations en métaux dans le rein des poissons a donc été réalisée au moyen d'une ANOVA suivie du test de comparaisons par paires de Dunnett ou du test non paramétrique de Kruskal-Wallis.

L'ANOVA a été utilisée lorsque (1) aucune des relations entre la concentration en métaux dans le rein et la longueur des poissons n'était linéaire et significative et (2) lorsque les conditions d'application soit l'homogénéité des variances et/ou la normalité des distributions étaient respectées. Le test de comparaisons par paires de Dunnett était appliqué suite à l'ANOVA afin de déterminer si des différences se trouvaient entre les zones ER et R ou EE et R.

Dans le cas où les conditions d'application de l'ANOVA n'étaient pas respectées, c'est le test non paramétrique de Kruskal-Wallis qui a été utilisé. Le test de Kruskal-Wallis était suivi du test non paramétrique de comparaisons multiples de Nemenyi (Zar, 1996) afin de comparer chaque zone exposée à la zone de référence.

5.3 Résultats

5.3.1 Comparaisons entre lacs

5.3.1.1 Lac A versus lac Amont

La concentration moyenne en plomb des dorés jaunes du lac A était significativement plus élevée (+ 66,7 %) que celle des dorés du lac Amont (tableau 23, figure 13). Les autres concentrations en métaux ne présentaient pas de différence significative entre les poissons des deux lacs.

Chez le Grand corégone, les concentrations en métaux dans le rein des poissons du lac A n'étaient pas significativement différentes de celles des Grands corégones du lac Amont (tableau 23, figure 14).

Tableau 23. Statistiques descriptives des concentrations en métaux dans le rein des dorés jaunes et des Grands corégones des lacs Amont, A et Boisfort

Variable	Statistique descriptive						
	Effectif (n)	Moyenne ^a	Écart type	Minimum	Maximum	Médiane	Valeur de p
Doré jaune							
Cadmium (mg/kg)							
Lac A	8	3,3 ^a	2,8	0,7	7,7	1,6	0,359
Lac Boisfort	8	4,3 ^b	2,0	2,3	8,8	3,7	0,048
Lac Amont	8	2,7 ^a	3,9	0,2	12,0	1,3	-
Chrome (mg/kg)							
Lac A	8	8,1 ^a	4,7	1,0	15	8,7	> 0,1
Lac Boisfort	8	9,5 ^a	3,5	3,3	15,0	9,9	> 0,1
Lac Amont	8	5,3 ^a	1,6	2,8	17,0	1,3	-
Cuivre (mg/kg)							
Lac A	8	5,5 ^a	1,0	3,9	6,6	5,7	> 0,1
Lac Boisfort	8	6,6 ^a	0,5	6,0	7,8	6,5	> 0,1
Lac Amont	8	5,7 ^a	1,8	2,7	7,9	5,2	-
Nickel (mg/kg)							
Lac A	8	4,79 ^a	2,80	3,20	8,00	4,9	0,341
Lac Boisfort	8	4,44 ^a	1,53	1,70	6,70	4,80	0,514
Lac Amont	8	3,28 ^a	2,45	0,91	8,40	2,55	-
Plomb (mg/kg)							
Lac A	8	0,10 ^b	0,05	0,05	0,17	0,09	0,048
Lac Boisfort	8	0,12 ^b	0,06	0,07	0,23	0,10	0,007
Lac Amont	8	0,06 ^a	0,02	0,02	0,10	0,06	-
Zinc (mg/kg)							
Lac A	8	107 ^a	32	74	160	104	> 0,1
Lac Boisfort	8	93 ^a	12	79	110	90	> 0,1
Lac Amont	8	94 ^a	23	55	120	100	-
Grand corégone							
Cadmium (mg/kg)							
Lac A	8	11,2 ^a	3,4	5,6	17,0	11,0	> 0,1
Lac Boisfort	8	6,4 ^a	4,0	2,0	12,0	6,1	> 0,1
Lac Amont	8	12,0 ^a	7,7	6,5	30,0	9,2	-
Chrome (mg/kg)							
Lac A	8	1,2 ^a	0,2	1,0	1,5	1,2	> 0,1
Lac Boisfort	8	4,9 ^b	3,8	1,8	13,0	3,4	< 0,1
Lac Amont	8	1,8 ^a	1,6	1,0	5,6	1,1	-
Cuivre (mg/kg)							
Lac A	8	5,1 ^a	1,4	3,2	6,7	5,0	0,928
Lac Boisfort	8	4,6 ^a	2,2	2,3	9,1	3,9	0,431
Lac Amont	8	5,6 ^a	2,5	3,4	10,0	4,8	-
Nickel (mg/kg)							
Lac A	8	1,76 ^a	0,17	1,50	2,00	1,70	> 0,1
Lac Boisfort	8	2,64 ^b	1,97	1,30	6,90	1,90	< 0,1
Lac Amont	8	1,30 ^a	0,94	0,44	3,30	1,05	-
Plomb (mg/kg)							
Lac A	8	0,19 ^a	0,10	0,11	0,43	0,17	> 0,1
Lac Boisfort	8	0,15 ^b	0,07	0,09	0,30	0,14	< 0,1
Lac Amont	8	0,38 ^a	0,28	0,14	0,91	0,27	-
Zinc (mg/kg)							
Lac A	8	104 ^a	10	88	120	100	0,820
Lac Boisfort	8	109 ^a	23	89	160	105	0,446
Lac Amont	8	99 ^a	20	68	130	99	-

^a Les moyennes présentant une même lettre ne sont pas significativement différentes.

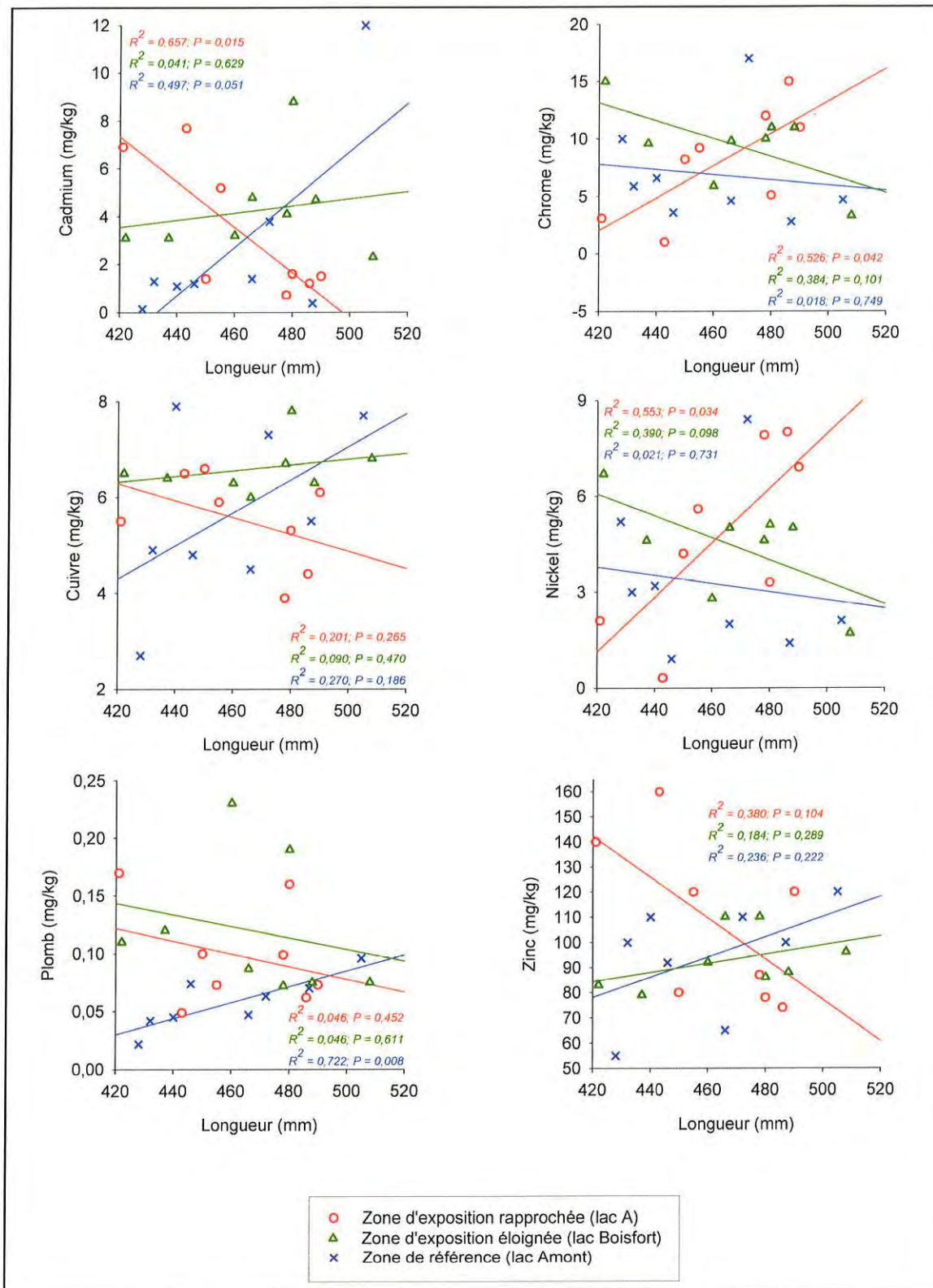


Figure 13. Concentrations en métaux dans le rein des dorés jaunes

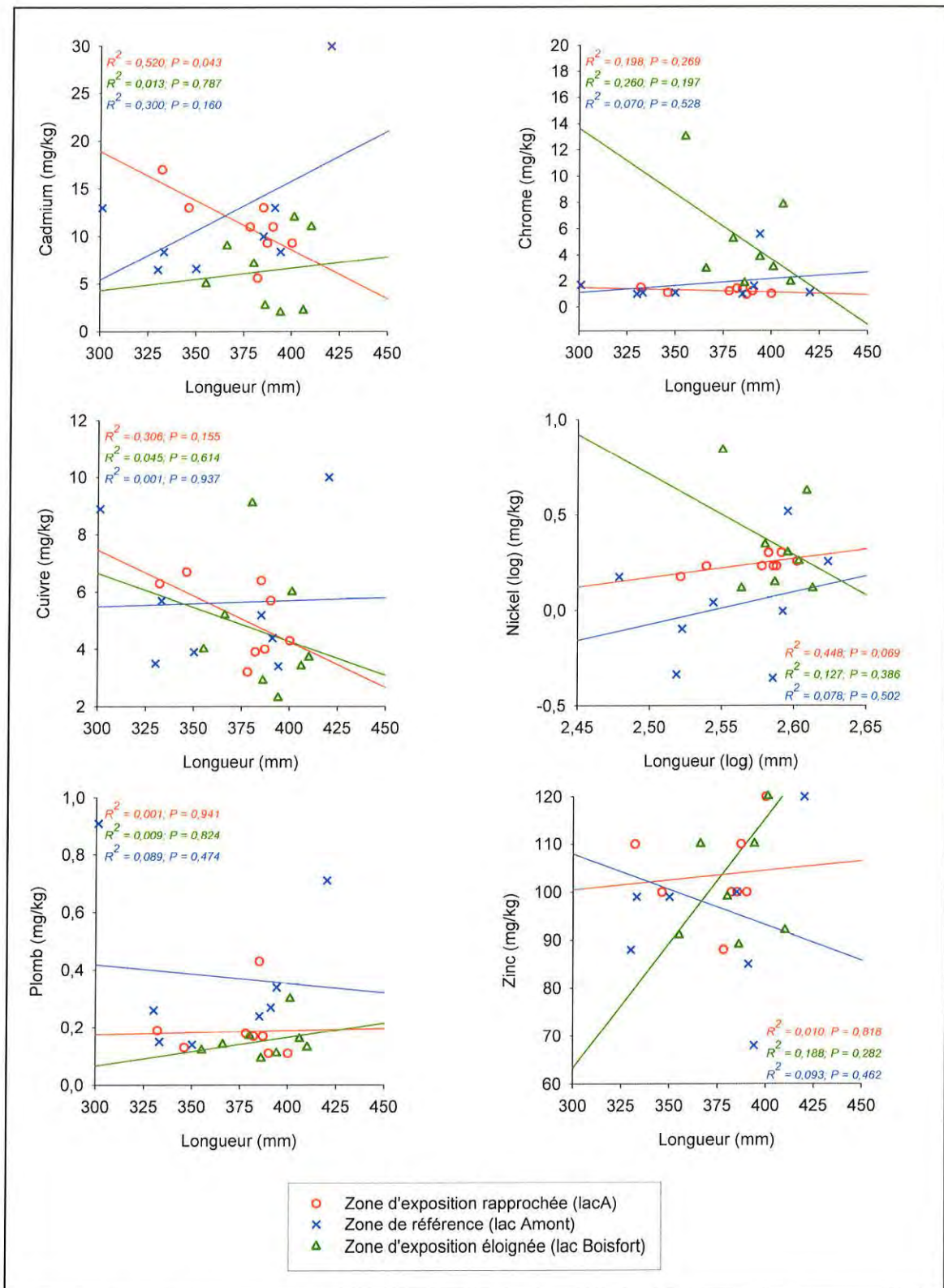


Figure 14. Concentrations en métaux dans le rein des Grands corégones

5.3.1.2 Lac Boisfort vs lac Amont

Les concentrations en cadmium (+ 59,3 %) et en plomb (+ 100,0 %) dans le rein des dorés jaunes du lac Boisfort étaient significativement plus élevées que chez les dorés jaunes du lac Amont (tableau 23). Les concentrations des autres métaux ne différaient pas significativement entre les zones.

Chez les Grands corégones du lac Boisfort, les concentrations en chrome (+172,2 %) et en nickel (+103,1 %) étaient significativement plus élevées que celles des Grands corégones du lac Amont (tableau 23). Par contre, les concentrations en plomb (- 60,5 %) étaient significativement plus faibles. Les autres concentrations dans le rein des poissons ne différaient pas significativement entre les lacs.

5.4 Discussion

La seule différence significative observée entre les poissons du lac A et ceux du lac Amont concerne la teneur en plomb dans le rein des dorés. Il est peu probable que la mine Troilus soit responsable de ce résultat parce que les concentrations en plomb dans les effluents de la mine sont très faibles et généralement similaires à celles mesurées dans les secteurs de référence du réseau hydrographique (voir annexes 2 et 3). D'ailleurs, aucun dépassement du critère de protection de la vie aquatique contre la toxicité chronique du plomb n'a été mesuré dans le réseau hydrographique dans les secteurs exposés à l'effluent.

Il n'existe aucune norme établie par Santé Canada relative à la consommation de poissons contaminés par le plomb. Cependant, la concentration maximale en plomb mesurée dans les dorés jaunes du lac A (0,17 mg/kg) n'est pas problématique pour la santé humaine. En effet, selon les conventions reconnues en toxicologie, cette concentration conduit à une quantité moyenne de plomb absorbée quotidiennement de 0,001275 mg chez l'enfant de 7 mois à 4 ans, comparativement à une dose quotidienne tolérable de 0,0468 mg¹. Le même calcul effectué pour l'adulte conduit à une quantité absorbée de 0,000255 mg comparativement à une dose tolérable de 0,252 mg.

¹ Calcul :

Dose quotidienne tolérable chez l'humain : 0,0036 mg/kg (IPCS, 1995 dans INERIS, 2003).

Poids moyen : enfant de 7 mois-4 ans : 13 kg ; adulte : 70 kg (Santé Canada, 2004b).

Taux moyen d'ingestion de poissons chez l'humain de 7 mois et plus : 0,015 kg/d (MSSS, 2002).

Taux d'absorption par voie orale : enfant de moins de 2 ans : 50 % ; adulte : 10 % (INERIS, 2003).

Quantité de plomb absorbée quotidiennement (chez l'enfant) : 50 % X 0,17 mg/kg X 0,015 kg/d = 0,001275 mg/d.

Dose quotidienne de plomb tolérable (chez l'enfant) : 0,0036 mg/kg X 13 kg : 0,0468 mg.

Quant aux concentrations significativement plus élevées de certains autres métaux dans le rein des poissons du lac Boisfort, on ne peut les relier clairement avec la présence de l'effluent minier parce que, d'une part, ces différences ont été observées uniquement dans le lac Boisfort et non dans le lac A et que, d'autre part, les résultats observés en 2008 ne concordent pas avec ceux du suivi provincial de 2003, alors que seuls le cadmium et le zinc dans le rein des dorés jaunes, ainsi que le cuivre dans les Grands corégones étaient significativement plus élevés au lac A qu'au lac Amont. Le manque de concordance entre les lacs et entre les résultats des différents suivis fait en sorte qu'il serait prémédité de tenir responsable l'effluent de la mine Troilus pour les différences observées.

6 BIOESSAIS DE TOXICITÉ SUBLÉTALE

6.1 Introduction

Cette section traite des résultats des bioessais de toxicité sublétales réalisés en 2006, 2007 et 2008, soit depuis la présentation du dernier rapport d'interprétation des ESEE.

Les résultats des essais de toxicité aiguë avec la daphnie et la truite arc-en-ciel sont présentés à la section 1.1.2, avec les résultats des autres mesures de suivi régulier de la qualité des effluents.

6.2 Matériel et méthodes

Des échantillons d'effluent final ont été prélevés deux fois par année par la mine pour la réalisation de bioessais de toxicité sublétales avec l'algue *Pseudokirchneriella subcapitata* (anciennement *Selenastrum capricornutum*), la plante aquatique *Lemna minor* (lenticule mineure), le crustacé *Ceriodaphnia dubia* et le méné tête-de-boule *Pimephales promelas*.

Les échantillons utilisés pour les essais sont des prélèvements instantanés pris à la sortie des effluents finaux, soit juste avant leur rejet dans l'environnement. En juin 2006, en décembre 2007 et en mai 2008, les essais ont été réalisés à partir d'un mélange de 50/50% des effluents PR-1 et BS-2. En décembre 2006, en juillet 2007 et en décembre 2007, les essais ont été réalisés à partir d'un mélange de 33,3/33,3/33,3 % des effluents PR-1, BS-1 et BS-2. Enfin en septembre 2008, les essais ont été réalisés avec l'effluent PR-1. Depuis leur prélèvement jusqu'à l'arrivée au laboratoire, les contenants d'échantillons destinés aux bioessais avec l'algue, la plante et la cériodaphnie étaient placés dans une glacière et refroidis à l'aide de glace artificielle (« Ice pack »). L'échantillon destiné au bioessai avec le tête-de-boule était versé dans un sac de polyéthylène placé dans une chaudière de 20 L. Des « Ice pack » étaient insérés entre le sac et la chaudière pour refroidir les échantillons.

Au laboratoire, les essais ont été réalisés suivant les protocoles établis par Environnement Canada (1992a, 1992b, 1992c, 2007). En bref, l'essai avec l'algue *Pseudokirchneriella* permet de comparer la croissance des algues exposées à l'effluent à celle d'algues témoins, après une période d'exposition de 72 h. Le résultat à considérer pour les ESEE est la CI_{25} , c'est-à-dire la concentration d'effluent causant une réduction ou une augmentation de 25 % de la croissance des algues comparativement aux algues témoin.

L'essai avec la plante aquatique *Lemna minor* permet de comparer la croissance de plantes exposées à l'effluent à celle de plantes témoins, après une période d'exposition de 7 jours. Le résultat à considérer pour les ESEE est la CI_{25} , c'est-à-dire la concentration d'effluent causant une augmentation de 25 % du nombre de thalles ou une réduction de 25 % de la masse sèche des plantes exposées, comparativement aux plantes témoins. Le décompte des thalles ne dit rien sur leur taille ou leur biomasse, c'est pourquoi la masse sèche

constitue le principal résultat à considérer. En fait, d'après Cowgill et Milazzo (1989, dans Environnement Canada, 2007) la masse sèche est le plus objectif et le plus reproductif des paramètres possibles.

L'essai avec *Ceriodaphnia* permet de comparer la reproduction (nombre de jeunes produits) et la survie de cériodaphnies exposées à l'effluent versus celles de cériodaphnies témoins, après une période d'exposition d'environ 7 jours. Les deux résultats d'intérêt avec cet essai sont la CL_{25} , qui correspond à la concentration d'effluent occasionnant une réduction de 25 % de la reproduction par rapport aux témoins, et la CL_{50} qui est la concentration d'effluent occasionnant la mortalité de 50 % des cériodaphnies. L'essai avec le **tête-de-boule** permet de mesurer la croissance et la survie des larves après 7 jours d'exposition à différentes concentrations d'effluent. Les deux résultats d'intérêt sont la CL_{50} et la CL_{25} . La CL_{25} correspond à la concentration d'effluent occasionnant une inhibition de 25 % de la croissance des larves par rapport aux larves témoin. La CL_{50} est la concentration d'effluent occasionnant la mortalité de 50 % des larves.

6.3 Résultats et discussion

6.3.1 Effets sublétaux

L'effluent n'a présenté aucune toxicité sublétales pour l'algue, la lenticule mineure ou le méné tête-de-boule au deuxième cycle (tableau 24). C'était aussi le cas lors des essais réalisés au cycle précédent.

La toxicité sublétales était cependant présente pour la cériodaphnie lors de 3 des 6 essais. La concentration moyenne d'effluent requise pour occasionner une réduction de 25 % de la production de néonates s'établissait à 60,1 %. Bien que seulement deux essais aient été réalisés au cycle précédent, la toxicité de l'effluent semble avoir augmenté, car la concentration moyenne d'effluent requise pour occasionner une réduction de 25 % des néonates était alors de 92,5 %. L'effluent avait eu un effet sublétales sur la cériodaphnie à une seule reprise avec une CL_{25} de 85,6 %.

Aucune toxicité sublétales n'a été mesurée avec l'algue *Pseudokirchneriella*, lors de tous les essais. Le même résultat avait été obtenu au cycle précédent pour l'algue. Une stimulation de la croissance algale atteignant jusqu'à 344 % a toutefois été observée à des concentrations d'effluent variables (voir remarques au tableau 24). Cette stimulation de la croissance pourrait résulter de la présence d'éléments nutritifs comme l'azote dans les effluents.

L'effluent n'a occasionné aucun effet sublétales sur la croissance pondérale de la lenticule mineure. Ce résultat est identique à ce qui avait été observé lors du dernier cycle. Similairement aux résultats observés avec l'algue *Selenastrum*, l'effluent a causé une stimulation de la croissance des plantes atteignant jusqu'à 67 %, à des concentrations d'effluent variables. Une inhibition de la croissance atteignant jusqu'à 20 % aussi été observée à des concentrations plus élevées.

Enfin, comme au cycle précédent, aucune inhibition significative de la croissance du tête-de-boule n'a été enregistrée.

6.3.2 Effets létaux

L'effluent n'a présenté aucune toxicité létale pour la cériodaphnie ni pour le tête-de-boule (tableau 24). Le même résultat avait été obtenu au cycle précédent.

Tableau 24. Résultats des essais de toxicité sublétales réalisés avec les effluents finaux de la mine Troilus

Date de prélèvement de l'effluent	Cl ₂₅ (% v/v)	CL ₅₀ (% v/v)	Remarques
Essais avec l'algue (<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>)			
27/06/2006	> 100	S.O.	Augmentation de la croissance de 25 % à une concentration d'effluent de 13 %
19/12/2006	> 100	S.O.	Augmentation de la croissance de 196 % à une concentration d'effluent de 50 %
03/07/2007	> 100	S.O.	Augmentation de la croissance de 268 % à une concentration d'effluent de 25 %
10/12/2007	> 100	S.O.	Augmentation de la croissance de 271 % à une concentration d'effluent de 100 %
20/05/2008	> 90,1	S.O.	Augmentation de la croissance de 82 % à une concentration d'effluent de 23 %
23/09/2008	> 90,1	S.O.	Augmentation de la croissance de 344 % à une concentration d'effluent de 45,5 %
MG-Cl₂₅^a	> 96,6	S.O.	
MG-Cl₂₅ au cycle précédent	> 100	S.O.	
Essais avec la lentille mineure (<i>Lemna minor</i>)			
	Nbre. thalles	Poids sec	
27/06/2006	> 100	> 100	S.O. Stimulation de 41 % de la croissance (poids sec) à 2,7 % d'effluent, inhibition de 14 % de la croissance (poids sec) à 9 % d'effluent
19/12/2006	> 100	> 100	S.O. Stimulation de 18 % de la croissance (poids sec) à 2,7 % d'effluent, inhibition de 5 % de la croissance (poids sec) à 9 % d'effluent
03/07/2007	> 100	> 100	S.O. Stimulation de 67 % de la croissance (poids sec) à 30 % d'effluent, inhibition de 8 % de la croissance (poids sec) à 0,8 % d'effluent
10/12/2007	> 100	> 100	S.O. Stimulation de 3 % de la croissance (poids sec) à 100 % d'effluent, inhibition de 20 % de la croissance (poids sec) à 0,8 % d'effluent
20/05/2008	> 97,1	> 97,1	S.O. Stimulation de 15 % de la croissance (poids sec) à 8,7 % d'effluent, inhibition de 8 % de la croissance (poids sec) à 29,1 % d'effluent
23/09/2008	> 97,1	> 97,1	S.O. Stimulation de 24 % de la croissance (poids sec) à 0,06 % d'effluent
MG-Cl₂₅ / MG-CL₅₀^a	> 99,0	> 99,0	S.O.
MG-Cl₂₅ / MG-CL₅₀ au cycle préc.	> 100	> 100	S.O.
Essais avec le crustacé (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)			
27/06/2006	> 100	> 100	
19/12/2006	10,1	> 100	
03/07/2007	54,5	> 100	
10/12/2007	85,8	> 100	
20/05/2008	> 100	> 100	
23/09/2008	> 100	> 100	
MG-Cl₂₅ / MG-CL₅₀^a	60,1	> 100	
MG-Cl₂₅ / MG-CL₅₀ au cycle préc.	92,5	> 100	
Essais avec le méné tête-de-boule (<i>Pimephales promelas</i>)			
27/06/2006	> 100	> 100	
19/12/2006	> 100	> 100	
03/07/2007	> 100	> 100	
10/12/2007	> 100	> 100	
20/05/2008	> 100	> 100	
23/09/2008	> 100	> 100	
MG-Cl₂₅ / MG-CL₅₀^a	> 100	> 100	
MG-Cl₂₅ / MG-CL₅₀ au cycle préc.	> 100	> 100	

^a MG-Cl₂₅ : Moyenne géométrique des Cl₂₅ ; MG-CL₅₀ : moyenne géométrique des CL₅₀.

7 SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DES DIFFÉRENTS VOLETS D'ÉTUDE

Globalement, l'étude de suivi biologique montre un faible effet sur les invertébrés benthiques, et un effet variable sur les poissons du milieu récepteur, c'est-à-dire des effets qui ne vont pas dans le même sens chez les deux espèces sentinelles. La toxicité sublétales de l'effluent pour les organismes de laboratoire est présente uniquement pour la cériodaphnie, ceci de façon irrégulière.

Les principales conclusions de chacun des volets de l'ESEE sont résumées ci-dessous.

Étude du benthos

Lac A

- La structure des communautés benthiques des lacs Amont et A était différente, en raison notamment de la forte proportion de vers oligochètes de l'espèce *Aulodrilus americanus* dans le lac Amont. Ce ver étant très tolérant à la pollution, sa faible abondance dans le lac A comparativement au lac témoin n'est pas nécessairement en lien avec l'effluent de la mine. Le suivi d'une zone de référence supplémentaire dans un deuxième lac permettrait de vérifier cette hypothèse;
- La richesse taxonomique et le coefficient de Bray-Curtis étaient significativement différents pour la communauté du lac A comparativement à celle du lac Amont. La conductivité de l'eau, dont la variation est directement reliée à la concentration de l'effluent et qui présentait des valeurs plus élevées dans le lac A, expliquait 37,3 % de la variation de la richesse taxonomique. La proportion de limon présente dans les sédiments expliquait une tranche additionnelle de 36,2 % de cette variation. Quant au coefficient de Bray-Curtis, 86,5 % de sa variation entre les deux lacs s'expliquait par la conductivité de l'eau;
- Ces résultats suggèrent un effet de l'effluent sur le benthos, puisqu'il est connu que la richesse taxonomique montre généralement une diminution lorsque la qualité de l'eau se détériore. Cependant, il faudra plus qu'un cycle de suivi afin d'établir avec certitude que cette réduction de la richesse est constante dans le lac A et qu'il ne s'agit pas d'un résultat isolé.

Lacs 1A, 2A et Boisfort

- Un seul des quatre descripteurs calculés montrait des différences significatives entre les lacs 1A, 2A ou Boisfort et le lac Amont, soit le coefficient de Bray-Curtis;

- Les valeurs du coefficient de Bray-Curtis obtenues au lac Boisfort se situaient à mi-chemin entre celles du lac Amont et celles des lacs 1A et 2A, ce qui suggère une relation de cause à effet entre la concentration de l'effluent et la composition des communautés benthiques. L'effet sur le benthos dans ces lacs apparaît toutefois très limité puisque ni la densité, la richesse taxonomique ou la régularité n'étaient affectées.

Étude des poissons (dorés et corégones)

Lac A

- Un effet a été mesuré chez les dorés jaunes mâles (croissance, condition et poids du foie ajusté) et femelles (croissance, condition, poids du foie ajusté et poids des gonades ajusté). Les valeurs associées à ces variables étaient toujours significativement plus faibles chez les poissons du lac A que chez ceux du lac Amont;
- Un effet a aussi été mesuré chez les Grands corégones mâles (âge moyen, croissance, condition, poids des gonades ajusté) et femelles (âge moyen, croissance, condition et poids des gonades ajustés). Contrairement aux dorés, les valeurs associées à ces variables étaient significativement plus élevées chez les poissons du lac A, à l'exception du poids des gonades ajusté des mâles;
- Puisqu'il s'agit de la première ESEE pour laquelle l'étude des poissons a pu être complétée, il s'avère impossible à ce stade-ci de déterminer si les effets mesurés sont vraiment reliés à l'effluent de la mine, d'autant plus que les effets observés chez les dorés jaunes et les Grands corégones allaient généralement dans le sens contraire.

Lac Boisfort

- Un effet a été mesuré chez les dorés jaunes mâles (croissance et condition) et femelles (âge, croissance et condition) ainsi que chez les Grands corégones mâles (croissance) et femelles (âge moyen, croissance, poids des gonades ajustés);
- Étonnamment, l'ampleur des différences était plus grande chez les poissons du lac Boisfort que chez ceux du lac A, ce qui permet de mettre en doute que les effets observés au lac Boisfort soient causés par l'effluent de la mine.

Teneur en mercure dans les tissus de poissons

- L'effluent de la mine Troilus n'entraîne pas d'effet sur l'accumulation du mercure dans la chair des poissons parce que les concentrations en mercure mesurées dans les dorés et les corégones des lacs A et Boisfort n'étaient pas statistiquement supérieures à celles mesurées dans les poissons du lac Amont.

Teneur en métaux dans les reins de poissons

- La seule différence significative observée entre les poissons du lac A et ceux du lac Amont concerne la teneur en plomb dans le rein des dorés. Il est peu probable que la mine Troilus soit responsable de ce résultat parce que les concentrations en plomb dans les effluents de la mine sont très faibles et généralement similaires à celles mesurées dans les secteurs de référence du réseau hydrographique;
- Certains autres métaux montraient des concentrations plus élevées dans le rein des poissons du lac Boisfort (cadmium dans les dorés, chrome et nickel dans les corégones) que chez ceux du lac Amont. On ne peut pas relier clairement ces résultats avec la présence de l'effluent minier parce que, d'une part, ces différences ont été observées uniquement dans le lac Boisfort et que, d'autre part, les résultats observés en 2008 ne concordent pas avec ceux du suivi provincial de 2003.

Bioessais de toxicité sublétales

- L'effluent n'a présenté aucune toxicité sublétales pour l'algue, la lenticule mineure ou le méné tête-de-boule au deuxième cycle. Ces résultats sont similaires à ce qui avait été obtenu au cycle précédent ;
- L'effluent a occasionné une stimulation de la croissance de l'algue allant jusqu'à 344 % à des concentrations d'effluent variables. Chez la lenticule mineure, l'effluent a causé une stimulation de la croissance atteignant jusqu'à 67 %;
- La toxicité sublétales était présente pour la cériodaphnie lors de 3 des 6 essais. La concentration moyenne d'effluent requise pour occasionner une réduction de 25 % de la production de néonates s'établissait à 60,1 %;
- Aucune toxicité létale n'a été enregistrée pour la cériodaphnie ou le méné tête-de-boule.

8 RÉFÉRENCES

- Barbour, M.T., J. Gerritsen, B.D. Snyder, and J.B. Stribling. 1999. *Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates, and fish*. Second Edition. EPA/841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, Assessment and Watershed Protection Division, Washington, D.C.
- CCME (Conseil canadien des ministres de l'Environnement). 2007. *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*.
- CEAEQ (Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec). 2008. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales. Cahier 1 – Généralités*.
- Environnement Canada. 1992a. *Méthode d'essai biologique : essai d'inhibition de la croissance de l'algue d'eau douce Selenastrum capricornutum*. Rapport SPE 1/RM/25 (novembre 1992) et ses modifications de novembre 1997.
- Environnement Canada. 1992b. *Méthode d'essai biologique : essai de reproduction et de survie sur le cladocère Ceriodaphnia dubia*. Rapport SPE 1/RM/21 (février 1992) et ses modifications de novembre 1997.
- Environnement Canada. 1992c. *Méthode d'essai biologique : essai de croissance et de survie sur des larves de tête-de-boule*. Rapport SPE 1/RM/22 (février 1992) et ses modifications de novembre 1997.
- Environnement Canada. 2002. *Guide pour l'étude du suivi des effets sur l'environnement aquatique par les mines de métaux*. Version de juin 2002.
- Environnement Canada. 2007. *Méthode d'essai biologique : essai de mesure de l'inhibition de la croissance de la plante macroscopique dulcicole Lemna minor*. SPE 1/RM/37, deuxième édition, janvier 2007. Section de l'élaboration et de l'application des méthodes, Centre de technologie environnementale.
- Environnement Canada et MDDEP (ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec). 2008. *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration*.
- Folk, R.L., P.B. Andrews, and D.W. Lewis. 1970. *Detrital sedimentary rock classification and nomenclature for use in New Zealand*. N.Z.J. Geol. Geophys. 13: 937-968.
- GENIVAR, 2006. *Étude de suivi des effets sur l'environnement aquatique. Rapport d'interprétation du 1^{er} cycle – Suivi initial*. Rapport de GENIVAR Groupe Conseil inc. Pour Inmet – Division Troïlus, soumis à Environnement Canada, Région du Québec. 49 p. et annexes.

- GENIVAR, 2008. *Plan d'étude du deuxième cycle des ESEE de la mine Troilus*. Rapport de GENIVAR pour Corporation minière Inmet – Division Troilus. Juin 2008. 32 p. et annexes.
- INERIS (Institut national de l'environnement industriel et des risques). 2003. *Plomb et ses dérivés*. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques. Version n° 2-1/2003.
- Legendre, L. et P. Legendre. 1984. *Écologie numérique*. Deuxième édition. Masson et Presses de l'Université du Québec, Québec.
- Lowell, R.B., K.Hedley, and E. Porter. 2002. *Data interpretation issues for Canada's Environmental Effects Monitoring Program*. Water Quality Research Journal, 37(1): 101-117.
- Mandaville, S.M. 2002. *Benthic macroinvertebrates in freshwaters – Taxa tolerance values, metrics, and protocols*. Soil and Water Conservation Society of Metro Halifax.
- McGuire, D.L. 2007. Clark Fork River biomonitoring. Macroinvertebrate community assessments, 2006. Prepared for United States Environmental Protection Agency, Region 8.
- MDDEP (ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec). 2008. *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*. Site web à l'adresse : http://www.menv.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.htm.
- MSSS (ministère de la Santé et des Services sociaux). 2002. *Évaluation du risque toxicologique au Québec. Lignes directrices pour la réalisation des évaluations du risque toxicologique pour la santé humaine dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et l'examen de réhabilitation de terrains contaminés*. Direction générale de la santé publique, Sainte-Foy.
- Packard, G.C. et T.J. Boardman. 1987. *The misuse of ratios to scale physiological data that vary allometrically with body size*. Pp. 216-239. Dans: New directions in ecological physiology. Édité par M.E. Feder, A.F. Bennett, W.W. Burggren and R.B. Huey. Cambridge Univ. Press.
- Resh, V.H. et J.K. Jackson. 1993. *Rapid assessment approaches to biomonitoring using benthic macroinvertebrates*. Pp. 195-233 dans Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Édité par D.M. Rosenberg et V.H. Resh. Chapman and Hall.
- Santé Canada. 2004a. *Le mercure, votre santé et l'environnement, outil de ressources*. Document préparé par le Groupe de travail interministériel de Santé Canada. Disponible sur l'internet à l'adresse : <http://www.hc-sc.gc.ca>.

Santé Canada. 2004b. *L'évaluation du risque pour les lieux contaminés fédéraux au Canada. Section 1 : Directives pour l'évaluation préliminaire du risque toxicologique à la santé humaine*. Version 1.1.3, octobre 2003.

Scherrer, B. 1984. *Biostatistique*. Gaëtan Morin Editeur.

Wetzel, R.G. 1983. *Limnology*. Second Edition. Saunders College Publishing. 860 p.

Zar, J. H. 1996. *Biostatistical analysis*. Third edition. Prentice Hall, Upper Saddle River , New Jersey, USA. 662 p.

Annexe 1 :
Rapport d'évaluation du plan d'étude

**ÉVALUATION DU PLAN D'ÉTUDE DE SUIVI
DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT**

Suivi périodique

**Corporation minière Inmet, mine Troilus
Chibougamau (Québec)**

*Environnement Canada
Région du Québec*

ÉVALUATION DU PLAN D'ÉTUDE

Nous avons bien reçu le document intitulé « Plan de l'étude du deuxième cycle des ESEE et du suivi biologique provincial de la mine Troilus » pour la Corporation minière Inmet, Mine Troilus, que vous nous avez fait parvenir en juillet 2008. Nous avons évalué votre plan d'étude en fonction des objectifs généraux et spécifiques du programme Études de suivi des effets sur l'environnement (ESEE).

Votre étude pourra être réalisée telle que proposée dans la mesure où elle est conforme aux exigences du *Règlement sur les effluents des mines de métaux* (REMM) et qu'elle tient compte des recommandations du *Guide pour l'étude du suivi des effets sur l'environnement aquatique par les mines de métaux* (Environnement Canada, juin 2002), ci-après appelé Guide technique, ainsi que des recommandations mentionnées dans le présent document.

Nous tenons à souligner que nous reconnaissons les efforts consentis par la mine Troilus pour harmoniser le suivi provincial (exigé dans le cadre des certificats d'autorisation délivrés à la mine) et le suivi fédéral (ESEE).

INFORMATION GÉNÉRALE

Nous vous remercions d'avoir répondu, dans votre proposition d'étude, aux questions et recommandations que nous avons formulées dans notre évaluation de votre rapport d'interprétation du suivi initial (décembre 2007). Nous vous remercions également de nous avoir transmis les copies des rapports antérieurs concernant le suivi biologique provincial, lesquels nous permettent de mieux comprendre les divers éléments des suivis réalisés à la mine.

Tel que le recommande le Guide technique, vous avez présenté dans votre plan d'étude un résumé de l'information incluse dans le plan d'étude du suivi initial ainsi qu'un sommaire des résultats de la première phase des ESEE.

Nous vous invitons à consulter le site Internet du Bureau national des ESEE (<http://www.ec.gc.ca/eem/>). Ce site renferme plusieurs documents (guides, recommandations, mises à jour, etc.) qui seront très utiles pour mener à bien votre prochaine étude.

ÉTUDE DE SUIVI BIOLOGIQUE

Caractérisation du site

D'entrée de jeu, nous aimerions souligner la qualité de la caractérisation du site présentée dans votre plan d'étude. Celle-ci nous permet de bien comprendre les caractéristiques du site minier (opérations et production de la mine, gestion des eaux usées) et du milieu récepteur (géologie, hydrographie, biologie du secteur à l'étude, utilisation humaine du milieu récepteur, etc.). De plus, mentionnons l'excellence de vos cartes et figures, lesquelles illustrent clairement les divers éléments du site minier et du secteur à l'étude.

En page 5 de votre plan d'étude, vous dites qu'en « 2007, les eaux d'exhaure de la fosse J-4 étaient dirigées dans un petit bassin (anciennement la fosse J5) situé à la limite nord-ouest de la halde à stérile de la fosse F-87. L'effluent de ce bassin soit BS-1 se déversait à ce moment dans le ruisseau Sans Nom ». Selon nos dossiers, cet effluent a été en fonction de novembre 2006 à mars 2008, date de cessation des activités d'extraction dans la fosse J4. Lors de notre visite des lieux (août 2008), nous avons été à même de constater que la mine est présentement en rehaussement hydrique de la fosse J4.

Ceci étant dit, nous vous demandons, dans votre rapport d'interprétation, de mettre à jour l'information sur la gestion des eaux usées du site minier Troilus à la lumière des récents développements (depuis le printemps 2008).

Dans votre tableau 2, vous rapportez une valeur de débit moyen de 54 820 m³/j pour l'effluent du bassin d'eaux de mine pour le mois de février 2007. Puisque le débit moyen annuel est de 6 620 m³/j, nous aimerions savoir ce qui explique ce fort débit, surtout que l'effluent n'a coulé qu'une seule journée.

Nous voudrions souligner le fait que vous ayez discuté, dans votre plan d'étude, de la qualité de l'eau et des sédiments. De plus, nous vous remercions de nous avoir transmis, à l'Annexe 4, les données relatives aux suivis de la qualité de l'eau et des sédiments en vertu du REMM et de la Directive 019 du provincial. Nous vous encourageons à utiliser ces dernières dans l'interprétation des données du suivi biologique.

Enfin, veuillez considérer, dans votre interprétation des résultats, toute modification physique ou autre survenue dans le milieu récepteur et qui pourrait influencer la compréhension des résultats obtenus sur les communautés biologiques recensées.

Délimitation de la zone de mélange de l'effluent

Tel que rapporté dans votre plan d'étude, une étude de délimitation du panache *in situ* utilisant la conductivité comme traceur de l'effluent a été réalisée les 22 et 23 septembre 2004 pour l'effluent de la mine Troilus. Les résultats ont alors démontré que la concentration de l'effluent combiné de PR-1 et BS-2 atteint 30% et demeure ainsi jusqu'au lac A.

Par ailleurs, vous dites que « [...] les calculs de la concentration de l'effluent dans le milieu récepteur ont été repris ici à partir des données de 2004 ». Selon vos nouveaux calculs, « l'effluent est présent en forte concentration dans le ruisseau Sans Nom ainsi que dans le lac A, où sa concentration atteint 30,3% ». Nous vous remercions pour cette nouvelle information, obtenue grâce à l'utilisation de la formule appropriée.

Le nouvel effluent BS-1, en fonction de novembre 2006 à mars 2008, était situé tout juste en aval de la fosse J4 et avait un débit de 6 648 m³/j en 2007. Par conséquent, nous vous redemandons de déterminer, à l'aide des conductivités et débits des effluents, des exfiltrations et du milieu récepteur au moment de l'échantillonnage en 2008, le pourcentage de dilution des effluents dans la zone exposée. De cette façon, les variations importantes de débit par rapport à l'étude de délimitation de panache de 2004 seront prises en compte et les données refléteront davantage la situation actuelle de la mine.

Description des zones de référence et exposée

Dans votre deuxième plan d'étude, vous avez bien résumé et mis à jour les renseignements présentés dans le premier plan d'étude au sujet de la description des zones de référence et exposée. Par ailleurs, vous dites que « Le milieu récepteur n'a pas changé depuis la présentation du plan d'étude du cycle 1 ».

Nous vous remercions de nous avoir transmis l'information sur les déversements accidentels et les dépassements de normes de rejet survenus avec les effluents finaux.

Enfin, nous vous invitons à réviser les chiffres présentés dans votre Tableau 6. Certaines petites erreurs se sont glissées, notamment au sujet des captures pour la Lotte en zone exposée et de référence, ainsi que pour les captures de Grand Brochet en zone de référence.

Étude des communautés d'invertébrés benthiques

Tel qu'énoncé dans le plan d'étude, une étude des communautés benthiques est requise pour le deuxième suivi de la mine Troilus.

Nous sommes d'accord avec votre proposition de plan d'étude, soit :

- Un plan d'échantillonnage de type contrôle-impact.
- L'échantillonnage dans de nouvelles zones par rapport à celles utilisées au suivi initial : la zone d'exposition sera localisée dans le lac A et la zone de référence, dans le lac Amont. Tel que vous le mentionnez, le changement de localisation des zones d'étude permettra d'éviter l'effet confondant induit par l'hétérogénéité des habitats, puisque vous dites que le substrat des deux lacs est très similaire. Notre visite de la zone d'étude (août 2008) nous a d'ailleurs permis de constater qu'à première vue, les substrats des deux lacs semblent similaires dans les secteurs nord-est des deux lacs (plage de sable). À ce sujet, nous vous rappelons qu'une attention particulière devra être portée afin que les stations soient positionnées dans des habitats similaires, notamment en ce qui a trait à la profondeur, à la vitesse du courant, au type de substrat ainsi qu'à l'importance de la végétation aquatique. De plus, il est primordial que les stations présentent des caractéristiques similaires non seulement entre elles au sein d'une même zone, mais aussi entre les zones. Enfin, il est à noter que le changement de localisation des zones d'étude favorisera également l'harmonisation des protocoles provincial et fédéral.
- L'échantillonnage de cinq stations dans chacune des deux zones. Le nombre de stations (cinq) est adéquat si l'erreur alpha fixée pour déterminer les différences statistiquement significatives entre les variables benthiques est de 0,1. Selon les recommandations du Guide technique, les erreurs alpha et bêta doivent être équivalentes. Si on recherche des erreurs alpha et bêta de 0,05, il faut non pas cinq, mais bien huit stations par zone.
- Le prélèvement de trois sous-échantillons par station, pour un total de 30 sous-échantillons.
- L'utilisation de la benne Ekman (0,052 m²) comme engin d'échantillonnage, quoiqu'une petite benne Ponar (0,023 m²) avait été utilisée au suivi initial.

- L'identification des invertébrés au niveau de la famille, tel que le recommande le Guide technique. Toutefois, nous aimerions vous rappeler que le choix de ne pas identifier les organismes au niveau du genre ou de l'espèce ne permettra pas de récolter l'information supplémentaire permettant de mieux comprendre les différences entre les zones. L'identification taxonomique arrêtée à un niveau supérieur présume que les différences de sensibilité à la pollution à l'intérieur d'un même groupe n'arriveront pas à masquer l'effet de l'effluent lors de la comparaison des descripteurs de la communauté. Or, certains groupes, tels les Chironomides, sont connus pour être composés d'espèces dont la sensibilité à la pollution varie. Si ces groupes composent la majorité de la communauté, nous vous recommandons plutôt d'identifier les taxons au plus bas niveau, soit l'espèce ou le genre.

Vous précisez que « l'emplacement exact de chaque station sera enregistré au moyen d'un appareil GPS ». Nous vous rappelons d'exprimer la latitude et la longitude des stations en degrés, minutes, secondes tout en précisant, dans le rapport d'interprétation, le *datum* utilisé.

Quant à la période d'échantillonnage, vous proposiez, dans votre plan d'étude, de réaliser les travaux de terrain du 2 au 10 septembre 2008. Lors de notre rencontre du 27 août 2008, vous nous avez dit que les travaux de terrain se dérouleraient plutôt du 22 au 26 septembre 2008. Nous sommes d'accord avec cette dernière proposition.

Toutes les étapes du sous-échantillonnage en laboratoire devront être notées soigneusement de façon à ne pas compromettre l'exactitude des calculs de la densité et des autres paramètres. Il faudra indiquer quels sous-échantillons sont fractionnés et à quel niveau de fractionnement ils sont soumis (1/2, 1/4, etc.). Tel que vous le mentionnez, le traitement des échantillons de benthos en laboratoire sera conforme aux recommandations du Guide technique, à l'Annexe A, intitulée *Guide révisé pour les protocoles de tri des échantillons et de sous-échantillonnage dans les études de ESEE portant sur les communautés d'invertébrés benthiques*.

Les descripteurs univariés que vous proposez dans le plan d'étude sont adéquats. Veuillez vous assurer que les analyses statistiques soient conformes aux recommandations du Guide technique à la section 5.15. Par ailleurs, nous vous demandons de présenter, dans le rapport d'interprétation, les statistiques descriptives par station et par zone, notamment pour l'abondance ou la densité (nombre d'individus par m²), la richesse taxonomique (nombre de taxons) et les indices de régularité (équitabilité) de Simpson et de similarité de Bray-Curtis.

Afin de mieux interpréter la présence ou non d'un effet de l'effluent sur la structure des communautés benthiques, nous vous recommandons également d'effectuer une analyse des correspondances. Ce type d'analyse multivariée est un outil utile pour la comparaison de la structure des communautés entre les zones car elle permet d'illustrer la distance entre les stations selon la similarité des assemblages d'invertébrés et de connaître les taxons permettant de discriminer les stations entre elles.

Comme énoncé dans le plan d'étude, la collection de référence montée lors du suivi initial sera complétée par les spécimens des taxons identifiés lors de votre deuxième étude de suivi. Vous dites également que les nouveaux spécimens ajoutés à la collection seront validés par le Dr Gerry Mackie. Nous vous demandons d'intégrer à votre rapport d'interprétation (en annexe) la validation de l'identification du benthos par cet expert.

Enfin, il sera important, dans votre rapport d'interprétation, d'inclure une discussion sur les résultats de l'étude du benthos en lien avec les métaux et les autres substances présents dans les effluents de la mine ainsi que dans le milieu (eau et sédiments).

Variables environnementales de support

Comme mentionné dans votre plan d'étude, des mesures de température, de pH, d'oxygène dissous, de conductivité et de profondeur de l'eau seront prises *in situ* à toutes les stations d'échantillonnage du benthos, au même moment que l'échantillonnage biologique. Par ailleurs, des observations reliées au type de substrat, au type et à l'abondance de la végétation aquatique et aux signes de pollution devront également être prises à chaque station afin de s'assurer que les habitats soient similaires.

La granulométrie et le carbone organique total des sédiments seront aussi analysés. Les sédiments seront échantillonnés en même temps et aux mêmes emplacements que les invertébrés benthiques. La benne Ekman est appropriée pour le prélèvement des échantillons.

Dans votre rapport d'interprétation (en annexe), veuillez nous transmettre les certificats des analyses de la qualité des sédiments réalisées par les laboratoires Qualitas/MBF (Trois-Rivières) et Maxxam Analytique (Montréal).

Enfin, veuillez vous assurer d'inclure, dans votre rapport, vos résultats relatifs aux variables environnementales et de discuter de l'influence de celles-ci sur la structure des communautés benthiques observées. Nous vous rappelons d'utiliser également les données sur les sédiments et la qualité de l'eau récoltées dans le cadre du suivi provincial pour les lacs Amont et A afin d'assurer une meilleure interprétation des résultats issus de l'étude des communautés benthiques.

Étude des poissons

Tel que présenté dans votre plan d'étude, une étude des poissons est requise pour le deuxième suivi de la mine Troilus. Nous sommes d'accord avec votre proposition de plan d'étude, soit :

- L'approche contrôle-impact comprenant de nouvelles zones de pêche par rapport au suivi initial. En considérant, comme vous le rapportez, qu'aucune pêche de subsistance n'a lieu dans le lac Amont, que le lac A n'est plus pêché par la communauté Cris depuis 2006, et surtout, que les caractéristiques biophysiques des deux lacs semblent similaires, nous sommes d'accord avec votre proposition de localiser la zone d'exposition dans le lac A et la zone de référence, dans le lac Amont. Par ailleurs, dans votre rapport d'interprétation, nous vous demandons de décrire davantage les deux zones de pêche afin de pouvoir statuer plus précisément sur la similarité des habitats.
- L'utilisation du Grand Corégone comme première espèce sentinelle. Quant au Doré jaune, nous ne croyons pas qu'il s'agisse d'un choix judicieux pour une étude de suivi des effets sur l'environnement. En effet, le Doré jaune est une espèce de poisson qui subit déjà une pression de pêche par les pêcheurs sportifs, en plus d'être une espèce prédatrice et donc, non benthivore. Ceci étant dit, à la lumière des pêches exploratoires réalisées en 2004 et des suivis provinciaux antérieurs, nous vous recommandons plutôt de viser la capture du Meunier noir. Le nombre de spécimens visé sera de 20 mâles et 20 femelles, dans

chacune des zones. De plus, nous vous conseillons d'explorer la possibilité d'utiliser une espèce de petite taille.

- L'utilisation, comme engins de pêche, des filets maillants et des verveux. Afin de favoriser la capture de petites espèces, nous vous demandons également d'utiliser la seine.

Pour maximiser les possibilités de capture, nous faisons les recommandations suivantes :

- La pêche sera prévue pour une période minimale de sept jours durant la période optimale de pêche pour la capture en abondance de spécimens matures. À ce sujet, vous proposiez, dans votre plan d'étude, de réaliser les travaux de terrain du 2 au 10 septembre 2008. Lors de notre rencontre du 27 août 2008, vous nous avez dit que les travaux de terrain se dérouleraient plutôt du 22 au 26 septembre 2008. Nous sommes d'accord avec cette dernière proposition. Toutefois, nous voulons attirer votre attention sur le fait qu'il sera peut-être trop tard pour obtenir des mesures sur les gonades des grands corégones, puisque la période de fraie de cette espèce peut s'étendre de septembre à décembre, selon la latitude.
- Au moins cinq stations de pêche seront échantillonnées en même temps dans chacune des zones durant les sept jours de pêche, ce qui correspond à un équivalent minimum de 35 engins-jours de pêche dans chaque zone.
- Des engins de pêche appropriés aux espèces visées par l'étude devront être utilisés. À ce sujet, vous proposez des filets maillants et des verveux, des engins efficaces pour la capture des espèces sentinelles retenues (Grand Corégone et Meunier noir). Tel que déjà mentionné, nous vous recommandons également d'utiliser la seine afin d'augmenter les chances de capturer une deuxième espèce plus adéquate que le Doré jaune pour les ESEE. Ces engins de pêche devront être utilisés de façon simultanée autant que possible. Il est important que les engins employés soient les mêmes dans les zones exposées et de référence, et que l'effort de pêche soit comparable entre les deux zones afin de ne pas créer de biais d'échantillonnage. En effet, la variabilité associée à l'utilisation de plusieurs engins et ce, différemment entre la zone exposée et la zone de référence, peut avoir un impact, notamment sur la taille des poissons.

Si au cours des travaux de terrain, la capture d'une des espèces sentinelles retenues s'avérait difficile, nous vous demandons de communiquer avec nous afin de discuter des modifications au plan d'échantillonnage qui maximiseraient les chances de capturer 20 spécimens de chaque sexe, de chaque espèce sentinelle, dans chacune des zones d'étude.

Cependant, dans l'éventualité où le nombre minimum de poissons matures des espèces sentinelles recherchées ne serait pas atteint, vous devrez effectuer sur les spécimens non matures capturés toutes les mesures et analyses requises, à l'exception du poids des gonades et de la taille des œufs. Le cas échéant, ces résultats devront faire l'objet d'une interprétation distincte de celle des poissons matures et conforme au Guide technique.

Afin de pouvoir comparer le succès des différents engins de pêche, il sera important de présenter, dans votre rapport d'interprétation, le nombre de poissons capturés par chaque engin, à chaque station.

Tel que proposé, le nombre et l'espèce de tous les poissons capturés seront documentés. De même, pour chaque espèce, le nombre de poissons qui ne sont pas remis à l'eau parce que jugés non viables sera consigné.

Comme vous le mentionnez, un sous-échantillon de structures d'âge sera soumis à un expert externe pour validation. Cet expert sera M. René Perreault. Dans votre rapport d'interprétation, veuillez vous assurer de présenter le résultat de sa validation.

Pour l'interprétation des résultats, des statistiques descriptives (moyenne, médiane, écart-type, maximum, minimum, taille de l'échantillon) par sexe, par espèce et par zone doivent être calculées pour chacun des paramètres biologiques mesurés, à savoir la longueur totale, le poids corporel, le poids des gonades, le poids du foie, la taille des œufs, la fécondité et l'âge. De plus, et tel que vous le mentionnez, des statistiques comparatives entre les deux zones seront effectuées à l'aide d'analyses de variance (ANOVA) pour l'âge des poissons ou de covariance (ANCOVA) pour les autres variables, selon les recommandations formulées à la section 4.4 et au chapitre 9 du Guide technique.

En ce qui concerne plus spécifiquement les ANCOVA, nous vous rappelons les points suivants :

- Les comparaisons des droites seront réalisées selon les indications du Guide technique. Celui-ci précise que si les deux droites de régression sont non significatives, il est recommandé d'effectuer une ANOVA plutôt qu'une ANCOVA.
- Si les deux droites sont significatives et que les pentes des régressions sont égales alors une ANCOVA devrait être réalisée. Le sens et l'ampleur des différences entre les zones seront présentés pour chacune des relations.
- De plus, il est pertinent de considérer les situations où les pentes sont différentes, communément appelées « interactions significatives », puisqu'elles peuvent représenter une différence au niveau d'un taux, comme par exemple le taux de croissance. Cela pourrait donc, dans certains cas, illustrer une réponse d'exposition à un effluent. Ces situations demandent donc une analyse plus approfondie et nécessite de voir si les droites de régression sont significatives et s'il est possible d'interpréter les interactions à l'aide des représentations graphiques. Dans cette optique, nous vous recommandons de fournir tous les graphiques des relations morphométriques (ANCOVA) y compris ceux des analyses complémentaires (ex. le poids du foie en fonction de la longueur). Nous vous demandons également de calculer le sens et l'ampleur des différences entre les pentes, lorsque les droites sont significatives.
- Enfin, nous aimerions que vous nous indiquiez le niveau de signification ($p = ?$) du test d'homogénéité des pentes et de celui comparant les ordonnées à l'origine entre les zones. À cet effet, le seuil de signification (p) du test d'homogénéité des pentes devrait être de 0,05.

Finalement, aucune analyse de traceurs n'est requise pour votre deuxième étude de suivi puisque les deux lacs ciblés comme zones de pêche sont séparés par une distance de plusieurs kilomètres.

Potentiel d'utilisation des poissons

Dosage du mercure dans les tissus des poissons

Tel que vous le présentez dans votre plan d'étude, une étude de dosage du mercure dans les tissus de poissons est requise pour la mine Troilus. En effet, des concentrations en mercure de 0,2 µg/L, et donc supérieures au seuil de 0,1 µg/L pour la réalisation d'une étude sur les tissus de poissons telle que stipulée dans le REMM, ont été mesurées dans les effluents de la mine en 2004 et 2005.

Nous sommes d'accord avec votre proposition de mesurer les teneurs en mercure dans les muscles du Doré jaune et du Grand Corégone. Tel que vous le précisez, huit spécimens de chaque espèce seront analysés dans les lacs Amont, A et Boisfort, en plus de trois duplicatas à des fins de contrôle de la qualité. Les techniques d'échantillonnage et d'analyse statistique seront conformes aux recommandations du Guide technique.

De plus, les mesures suivantes devront également être réalisées sur ces spécimens : longueur totale, poids, sexe et maturité sexuelle. À ce sujet, nous vous demandons de présenter, dans votre rapport d'interprétation, un tableau montrant les moyennes et les écarts types des différents descripteurs morphométriques. Par ailleurs, les structures nécessaires aux lectures d'âge seront prélevées et analysées pour tous les poissons retenus à des fins d'analyse de mercure.

Dans votre rapport d'interprétation, nous vous demandons de nous transmettre les certificats d'analyse du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec.

À des fins de contrôle de la qualité, nous recommandons d'utiliser un matériau de référence certifié (MRC) dont la teneur en mercure se rapproche des teneurs attendues pour votre étude sur les tissus de poissons. Puisque nous avons observé, lors d'autres études de suivi, que les concentrations en mercure étaient généralement inférieures à 0,45 mg/kg, nous vous recommandons d'utiliser le TORT-2 comme MRC, dont la teneur en mercure est de 0,27 mg/kg.

Enfin, vous dites que « Dans le cadre du suivi provincial, le cadmium, le chrome, le cuivre, le nickel, le plomb et le zinc seront dosés dans le rein du doré jaune et du Grand corégone ». Dans votre rapport d'interprétation, nous vous invitons à nous présenter un résumé des résultats obtenus dans le cadre de ce suivi.

Évaluation de l'altération

Dans le plan d'étude, vous dites que « La Corporation minière Inmet a reçu des plaintes concernant le goût « d'essence » des poissons du lac A. Toutefois, aucune plainte de cette nature n'a été enregistrée par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs et par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec ». Vous dites également que « il n'y a pas lieu de croire que l'altération est attribuable au rejet de l'effluent », puisque les effluents de la mine Troilus ne contiennent qu'une faible concentration d'hydrocarbures pétroliers et respectent les limites applicables.

Lors de la rencontre du 27 août dernier, nous vous avons demandé d'étayer davantage l'information existante relative à cette plainte. Vous nous avez fourni de l'information sur une étude d'analyse de chair de poisson ainsi qu'un rapport de suivi sur une investigation des sources de benzène dans le lac A. Par conséquent, nous analyserons ces renseignements et évaluerons s'il y a lieu de réaliser une étude d'altération du poisson selon les recommandations du Guide technique.

En raison de ces dernières considérations et puisqu'une telle étude doit être planifiée quelques mois à l'avance, vous n'aurez pas à la réaliser dans le cadre de votre deuxième étude de suivi. Toutefois, nous vous encourageons à maintenir le suivi des différents points d'échantillonnage pour mesurer le benzène, le toluène, l'éthylbenzène et le xylène (BTEX) afin de pouvoir déterminer avec plus de précision si l'altération du poisson du lac A peut être attribuable au rejet des effluents de la mine. Pour ce faire, et tel que le stipule le Guide technique, vous devrez considérer l'emplacement du point de rejet des effluents miniers et d'autres rejets naturels et anthropiques, les caractéristiques physiques (p. ex. capacité de dilution) du plan d'eau récepteur ainsi que l'emplacement et l'utilisation des ressources halieutiques à proximité de la mine.

ÉTUDE DU SUIVI DE L'EFFLUENT ET DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Quoique nous ayons bien reçu votre rapport d'étude de suivi de l'effluent et de la qualité de l'eau de 2007 via Internet, par le *Système informatique de transmission de données réglementaires* – SITDR, vous n'avez pas respecté les délais prescrits par le REMM pour la transmission des données réglementaires relatives aux ESEE. En effet, vous avez transmis vos données dans le SITDR le 12 juillet 2008, au lieu d'au plus tard le 31 mars 2008, tel que spécifié dans le REMM. Par ailleurs, une lettre d'avertissement en provenance de l'Application de la loi d'Environnement Canada vous a été émise le 13 juin 2008 au sujet du retard dans la transmission des données réglementaires relatives aux substances nocives. Toutefois, lors de notre rencontre (août 2008), vous nous avez expliqué qu'un malentendu au niveau de la procédure de soumission des données était à l'origine de ce retard. Enfin, à la lumière des résultats transmis, il ressort que l'effluent BS-1 a fait l'objet d'un échantillonnage seulement que trois fois dans l'année au lieu de quatre. Nous vous rappelons que, tel que stipulé dans le REMM, « La caractérisation de l'effluent est effectuée quatre fois par année civile et à au moins un mois d'intervalle [...] ».

Par ailleurs, nous vous rappelons que l'objectif du suivi de l'effluent et de la qualité de l'eau est de fournir de l'information qui aidera à évaluer et interpréter les résultats du suivi biologique. Par conséquent, les résultats du suivi de l'effluent et de la qualité de l'eau pour les ESEE (Annexe 5, REMM), ainsi que les résultats du suivi de l'effluent pour les substances nocives (Annexe 4, REMM), recueillis au cours de cette phase de suivi (2006 à 2008) seront présentés et discutés dans le rapport d'interprétation en relation avec les résultats du suivi biologique. À ce sujet, vous présentez, aux tableaux 2 et 3, les débits de l'effluent du bassin d'eaux de mine et du parc à résidus pour 2006, 2007 et une partie de 2008. De même, aux tableaux 4 et 5, vous présentez les résultats du suivi de la qualité des deux effluents pour 2006, 2007 et une partie de 2008. Par conséquent, vous n'aurez qu'à présenter les résultats manquants pour 2008. Toutefois, nous vous rappelons d'utiliser les résultats du cycle complet (juin 2006 à juin 2009) dans

l'interprétation des résultats du suivi. Également, il sera utile et pertinent de présenter les données récoltées en vertu des exigences provinciales.

Afin de mieux comprendre l'exposition à l'effluent et les opérations minières, nous vous demandons de préciser dans le rapport d'interprétation les périodes de déversement des effluents, leur débit moyen mensuel ainsi que les données de conductivité associées.

Caractérisation de l'effluent

Tout d'abord, nous vous remercions de nous avoir transmis, à l'Annexe 1, les données relatives aux mesures de mercure dans l'effluent. Nous prenons bonne note de l'avis du laboratoire d'analyse concernant les trois teneurs en mercure anormalement élevées. Comme vous, nous reconnaissons que ces teneurs sont plutôt improbables et qu'une contamination des échantillons au laboratoire pourrait expliquer ces résultats. Par conséquent, à la lumière de cette nouvelle information, les effluents de la mine ne représentent plus une source importante de mercure dans l'environnement. Par ailleurs, nous vous rappelons de corriger ces données dans le SITDR le plus tôt possible. Si vous avez besoin d'assistance à ce sujet, nous vous invitons à contacter Sylvie Sirois (514-283-0196; sylvie.sirois@ec.gc.ca).

Également, nous vous remercions de nous avoir transmis les résultats du suivi, pour 2006 et 2007, des exfiltrations du parc à résidus PR-2, PR-5, PR-6 et PR-7, lesquels nous aident à comprendre l'importance des apports de ces exfiltrations au milieu. Dans votre rapport d'interprétation, nous vous demandons de présenter la même information et ce, pour 2008, afin de compléter le portrait pour l'ensemble du cycle.

La caractérisation de l'effluent au point de rejet final effectuée en vertu de l'Annexe 5 du REMM doit être réalisée quatre fois par année civile, à au moins un mois d'intervalle. Les paramètres mesurés pour l'étude de suivi des effets sont : l'alcalinité, la dureté et les concentrations en aluminium, cadmium, fer, mercure, molybdène, ammoniac et nitrate. Ce suivi est effectué aux effluents finaux suivants : BS-1, BS-2, PR-1, PR-2, PR-5, PR-6 et PR-7.

Enfin, vous dites, à l'Annexe 1 de votre plan d'étude, que la limite de détection pour l'analyse du mercure dans l'effluent a été abaissée à 0,00002 mg/L depuis octobre 2007. Nous sommes heureux de cette nouvelle limite de détection. Cela permettra d'obtenir des mesures plus précises des concentrations en mercure.

Suivi de la qualité de l'eau

Selon le REMM, le suivi de la qualité de l'eau s'effectue dans la zone exposée entourant l'endroit où l'effluent se mélange à l'eau, et dans une zone de référence connexe et ce, quatre fois par année civile, à au moins un mois d'intervalle. Il doit également être réalisé dans les zones d'échantillonnage de l'étude de suivi biologique en même temps que les travaux de terrain. Selon les données transmises via le SITDR, le suivi de la qualité de l'eau pour la mine Troilus est effectué aux stations EFF-11, EFF-12 et EFF-13 (zones exposées à l'effluent) et à la station EFF-10 (zone de référence). Quoique les stations d'échantillonnage de l'étude du benthos et des poissons seront situées dans les lacs A et Amont, vous n'aurez pas à échantillonner la qualité de l'eau dans ces lacs. Lors des travaux de terrain, le suivi de la qualité de l'eau pourra être effectué aux stations habituelles (EFF-10 à 13).

Les paramètres qui doivent être mesurés pour le suivi de la qualité de l'eau faisant partie des études de suivi des effets sur l'environnement sont : la température de l'eau, l'oxygène dissous, le pH, la dureté, l'alcalinité, et les concentrations totales d'aluminium, cadmium, fer, mercure, molybdène, ammoniac, nitrates ainsi que les concentrations en substances nocives (arsenic, cuivre, cyanure - s'il est utilisé comme réactif, plomb, nickel, zinc, matières en suspension et radium 226).

Essais de toxicité sous-létale

Vous devrez avoir réalisé sur votre effluent, entre juillet 2006 et avril 2009, au moins trois séries d'essais de toxicité sous-létale (au moins une fois par année). Les essais toxicologiques doivent être effectués sur une espèce de poisson, d'invertébré, de plante et d'algue en conformité avec les méthodes d'essai stipulées dans le *Règlement sur les effluents des mines de métaux*.

Dans votre rapport d'interprétation du suivi initial (p.44), vous nous indiquiez que les essais de toxicité sous-létale étaient effectués, depuis 2004, à partir d'un échantillon composite des effluents PR-1 et BS-2. Dans le SITDR, vous avez inscrit, pour les essais réalisés en 2006 et 2007, « Échantillon composé des trois effluents à part égale, soit PR-1, BS-1 et BS-2 ». Toutefois, dans votre plan d'étude du deuxième suivi (p.28), vous mentionnez que « L'échantillon utilisé pour les essais est un échantillon composite des effluents PR-1 et BS-2. » À la lumière de cette information divergente, il devient important que vous nous indiquiez précisément, dans votre prochain rapport d'interprétation, quelle est la composition de l'échantillon utilisé pour les essais toxicologiques en prenant soin de nous mentionner le ratio de chaque effluent utilisé et de nous indiquer la date à partir de laquelle un tel mélange est utilisé. À ce sujet, nous vous recommandons d'utiliser un mélange 50%-50% des effluents PR-1 et BS-2.

Nous vous rappelons que les listes de vérification relatives au contrôle de qualité pour chacun des tests de toxicité (*Ceriodaphnia dubia*, *Lemna minor* et *Pseudokirchneriella subcapitata*) ont été révisées par le Centre des sciences et technologies environnementales d'Environnement Canada à la lumière des nouvelles méthodes. Vous trouverez ces listes sur le site national des ESEE (www.ec.gc.ca/eem) sous la rubrique « Publications - Documents sur les mines de métaux ».

Dans votre rapport d'interprétation, les résultats des bioessais sublétaux devront être comparés aux résultats de la caractérisation de l'effluent et du suivi biologique. Veuillez les utiliser dans l'interprétation de ces derniers si cela s'avère pertinent. Il ne sera pas nécessaire de fournir en annexe du rapport les copies des certificats des essais de toxicité sous-létale et les documents de laboratoires correspondants, dans la mesure où vous nous les aurez déjà fait parvenir.

Également, nous vous recommandons de continuer à inclure dans votre rapport d'interprétation les résultats des bioessais de toxicité létale effectués avec la Truite arc-en-ciel et la Daphnie, lesquels complètent bien la section sur les essais sous-létaux.

CALENDRIER DE RÉALISATION DES TRAVAUX

La nouvelle période proposée du 22 au 26 septembre 2008 pour la réalisation des travaux de terrain pour l'étude de suivi biologique est adéquate.

Nous attendons votre rapport d'interprétation du suivi périodique des effets sur l'environnement des effluents de la mine Troilus au plus tard le **6 juin 2009**. Veuillez faire parvenir votre rapport d'interprétation à Environnement Canada en quatre copies, recto-verso de préférence.

Vous devrez également soumettre une version électronique des résultats du suivi biologique selon le format prescrit par Environnement Canada. À ce sujet, le Bureau national des ESEE a mis à la disposition des mines un système de transmission des données biologiques disponible à l'adresse suivante : www.ec.gc.ca/eem, sous la rubrique « Mines de métaux, Rapport électronique ». Lors de vos opérations de contrôle de qualité, vous devrez vous assurer que le rapport électronique fourni et les annexes de données brutes jointes au rapport ont été minutieusement vérifiés et sont parfaitement compatibles quant aux données brutes récoltées dans le cadre des différents volets de l'étude.

Finalement, le rapport de l'étude de suivi de l'effluent et de la qualité de l'eau comprenant la caractérisation de l'effluent, les essais de toxicité sublétales et le suivi de la qualité de l'eau effectués au cours d'une année civile, doit être remis au plus tard le 31 mars de l'année suivante. Ces résultats devront nous parvenir sous forme électronique via le *Système informatique de transmission de données réglementaires* (<https://www.riss-sitdr.ec.gc.ca>). Vous devrez vous assurer que le rapport électronique fourni et les résultats apparaissant sur les certificats d'analyse ont été minutieusement vérifiés et sont parfaitement identiques. Il sera important de nous transmettre ensuite une copie des certificats d'analyse et des contrôles de qualité des laboratoires afin que nous puissions procéder à la validation des résultats.

Environnement Canada
Région du Québec

Le 31 juillet 2008, révisé et bonifié le 5 septembre 2008 à la lumière de l'information reçue lors de notre visite de la mine les 27 et 28 août 2008.

Annexe 2 :
Résultats du suivi de la qualité des effluents

Annexe 2c. Qualité de l'eau des exfiltrations du parc à résidus PR-2, PR-5, PR-6 et PR-7 en 2008

Paramètre	2008														
	PR-2				PR-5			PR-6				PR-7			
	24-mars	02-juin	11-août	06-oct	02-juin	11-août	06-oct	24-mars	02-juin	11-août	06-oct	24-mars	02-juin	11-août	06-oct
Alcalinité (mg/L)	59	57	52	46	53	47	45	68	65	58	45	53	49	47	41
Aluminium (mg/L)	0.299	0.045	< 0.01	0.10	0.031	< 0.01	0.05	0.542	0.042	< 0.01	0.04	1.140	0.067	< 0.01	0.071
Arsenic (mg/L)	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Azote ammoniacal (mg/L)	1.20	0.32	0.54	0.39	0.18	0.38	0.28	1.00	0.27	0.44	0.39	1.40	0.98	0.96	0.99
Cadmium (mg/L)	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	0.0001	< 0.0001	< 0.0001	0.0001	< 0.0001	< 0.0001	0.0001	0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0005
Conductivité (µS/cm)	521	-	-	-	-	-	-	729	-	-	-	802	-	-	-
Cuivre (mg/L)	0.003	0.0024	< 0.0005	0.00	0.0052	0.0011	0.0038	0.0038	0.0029	< 0.0005	0.00	0.0029	0.0018	< 0.0005	< 0.0005
Cyanures totaux (mg/L)	-	0.007	0.007	< 0.005	< 0.005	0.007	< 0.005	-	0.007	0.011	< 0.005	-	0.007	0.01	< 0.005
Dureté (mg/L)	100	112	94.7	119	151.0	130.9	150.0	134.0	140.0	136.5	186.0	128.0	128.0	120.7	137.0
Fer (mg/L)	3.20	2.30	2.83	2.20	1.20	2.13	1.70	2.70	1.70	2.33	2.20	13.20	11.10	16.83	12.30
Mercure (mg/L)	< 0.0002	0.00002	< 0.00002	0.00002	0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.0002	0.00002	< 0.00002	0.00002	< 0.0002	0.00002	< 0.00002	< 0.00002
MES (mg/L)	6	11	8	4	7	4	3	4	9	4	4	10	18	12	22
Molybdène (mg/L)	0.0046	0.0043	0.0034	0.0040	0.0083	0.0069	0.0061	0.0108	0.0120	0.0085	0.0083	0.0025	0.0019	0.0013	-
Nickel (mg/L)	0.0038	0.0042	0.0020	0.0036	0.0018	0.0016	0.0033	0.0033	0.0023	0.0012	0.0035	0.0087	0.0083	0.0092	0.0067
Nitrates (mg/L)	0.18	0.35	0.31	0.25	0.37	0.27	0.16	0.21	0.24	0.24	0.19	0.01	0.02	< 0.01	< 0.01
pH	6.93	7.18	7.36	7.10	7.35	7.48	7.21	7.03	7.27	7.43	7.30	6.52	6.58	6.97	6.73
Plomb (mg/L)	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	0.0013	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Radium 226 (Bq/L)	0.052	0.038	0.044	0.041	0.015	0.043	0.027	0.039	0.020	0.025	0.055	0.088	0.078	0.110	0.074
Température (°C)	0.3	11	8.2	3.7	8.5	6.9	1.2	0.3	8.9	8.9	2.6	1.2	6.5	6.4	3.4
Zinc (mg/L)	0.011	< 0.01	< 0.001	0.007	0.008	< 0.001	0.002	0.012	0.001	< 0.001	0.006	0.005	0.002	< 0.001	< 0.001
Truite (% v/v)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Daphnie (% v/v)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Annexe 2d. Résultats du suivi de la qualité de l'effluent BS-1 en 2008

	Débit (m ³ /hr)	Arsenic (mg/L)	Cuivre (mg/L)	Fer (mg/L)	M.E.S. (mg/L)	Nickel (mg/L)	pH	Plomb (mg/L)	Radium 226 (Bq/L)	Température (°C)	Zinc (mg/L)
Janvier											
25 janv. 2008	125	0,0012	0,0060	0,38	6	0,0114	7,79	0,0006	0,031	1,2	0,003
28 janv. 2008	252	0,0012	0,0051	0,67	6	0,0109	7,92	0,0037	0,031	1,3	0,003
<i>Moyenne</i>	<i>189</i>	<i>0,0012</i>	<i>0,0056</i>	<i>0,53</i>	<i>6</i>	<i>0,0112</i>	<i>7,86</i>	<i>0,0022</i>	<i>0,031</i>	<i>1,3</i>	<i>0,003</i>
Février											
8 févr. 2008	230	0,0009	0,0046	1,70	18	0,0147	7,94	0,0011	0,024	1,6	< 0,01
11 févr. 2008	250	0,0070	0,0247	1,40	2	0,0135	7,93	0,0019	0,034	1,7	0,017
22 févr. 2008	230	0,0017	0,0062	1,20	12	0,0132	7,93	0,0031	0,049	1,8	0,002
25 févr. 2008	230	0,0012	0,0010	0,79	5	0,0080	7,96	< 0,0005	0,037	2,3	< 0,01
<i>Moyenne</i>	<i>235</i>	<i>0,0027</i>	<i>0,0091</i>	<i>1,27</i>	<i>9</i>	<i>0,0124</i>	<i>7,94</i>	<i>0,0016</i>	<i>0,036</i>	<i>1,9</i>	<i>0,007</i>

Note: Lorsqu'une série de données comportait une valeur sous la limite de détection, la moyenne a été calculée en considérant 1/2 X l.d.

***Annexe 3 :
Qualité de l'eau et des sédiments du milieu récepteur
(REMM et suivi provincial)***

Annexe 3a. Qualité de l'eau du ruisseau Sans Nom en 2008

Paramètre	Ruisseau Sans Nom (EFF-10)						Ruisseau Sans Nom (EFF-11)						Ruisseau Sans Nom (EFF-12)						Ruisseau Sans Nom (EFF-13)						Critères de prot. vie aquat. (mg/L) ^a	
	Zone de référence						Zone d'exposition						Zone d'exposition						Zone d'exposition						MDDEP	CCME
	24-mars 2008	02-juin 2008	11-août 2008	29-sept 2008	06-oct 2008	Moyenne	24-mars 2008	02-juin 2008	11-août 2008	29-sept 2008	06-oct 2008	Moyenne	24-mars 2008	02-juin 2008	11-août 2008	29-sept 2008	06-oct 2008	Moyenne	24-mars 2008	02-juin 2008	11-août 2008	29-sept 2008	06-oct 2008	Moyenne		
Alcalinité (mg/L)	14	9	7	9	4	9	22	13	16	16	6	15	49	22	16	16	7	22	43	26	16	17	8	22	---	---
Aluminium (mg/L)	1,520	0,129	< 0,01	0,082	0,175	0,382	1,160	0,117	< 0,01	0,020	0,202	0,301	1,010	0,122	< 0,01	0,032	0,209	0,276	0,927	0,113	< 0,01	0,064	0,254	0,273	0,087 ^b	0,005 - 0,1 ^c
Arsenic (mg/L)	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,0007	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,0003	0,001	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,0005	0,0009	0,0029	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,0009	0,15	0,005
Azote ammoniacal (mg/L)	0,09	< 0,05	0,11	< 0,05	0,05	0,06	0,27	< 0,05	0,16	< 0,05	0,07	0,11	1,00	0,21	0,15	< 0,05	0,05	0,29	0,55	0,17	0,16	< 0,05	0,03	0,19	---	0,0152
Cadmium (mg/L)	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0001	-	< 0,0001	0,00006	< 0,0001	< 0,0001	0,0001	-	0,0001	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-	< 0,0005	< 0,0005	---	---
Calcium (mg/L)	-	-	-	3,2	-	3,2	-	-	-	11,9	-	11,9	-	-	-	20,1	-	20,1	-	-	-	17,1	-	17,1	---	---
Conductivité (µS/cm)	34	20	15	25	-	24	630	253	136	163	-	296	662	307	156	205	-	333	675	332	176	187	-	343	---	---
Cuivre (mg/L)	0,0028	0,0025	0,0035	0,0019	0,0010	0,0023	0,0091	0,0032	0,0015	0,0005	0,0002	0,0029	0,0060	0,0049	0,0011	0,0038	0,0032	0,0038	0,0047	0,0039	0,0008	0,0038	0,0025	0,0031	---	---
Dureté (mg/L)	20,10	7,36	6,70	9,10	8,60	10,37	100,0	46,3	41,1	33,6	19,2	48,0	165,0	84,3	77,6	56,4	70,4	90,7	162,0	76,4	47,4	48,1	34,5	73,7	---	---
Fer (mg/L)	0,56	0,32	0,50	0,25	0,34	0,39	1,10	0,69	1,03	0,48	0,50	0,76	1,10	0,60	0,93	0,43	0,54	0,72	0,89	1,00	0,88	0,40	0,53	0,74	0,3	0,3
Mercuré (mg/L)	< 0,0002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00003	< 0,0002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00003	< 0,0002	0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00003	< 0,0002	0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00003	0,00091	2,6X10-5
MES (mg/L)	< 1	8	7	3	1	4	2	6	5	2	2	3	5	11	4	< 1	< 1	4	3	16	4	< 1	2	5	< + 5 ^g	---
Molybdène (mg/L)	0,0006	< 0,01	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,0013	0,0044	0,0021	0,0045	0,0008	< 0,0005	0,0028	0,0044	0,0020	0,0037	0,0007	< 0,0005	0,0022	0,0046	0,0050	0,0041	0,0008	< 0,0005	0,0030	1	0,073
Nickel (mg/L)	0,0011	< 0,010	0,0007	< 0,0005	0,0005	0,0015	0,0051	0,0017	0,0022	0,0005	0,0006	0,0020	0,0075	0,0031	0,0048	0,0009	0,0044	0,0041	0,0078	0,0036	0,0026	0,0006	0,0023	0,0034	---	---
Nitrates (mg/L)	0,15	0,04	0,03	0,03	< 0,01	0,05	1,22	0,42	0,26	0,10	< 0,01	0,40	2,03	0,71	0,34	0,05	0,10	0,65	2,32	0,95	0,33	0,06	0,03	0,74	---	---
Oxygène dissous (mg/L)	9,34	9,48	10,70	9,45	7,73	9,34	9,07	9,78	9,66	8,29	7,64	8,89	9,04	9,56	10,27	9,22	7,61	9,14	9,13	9,55	10,50	9,28	7,58	9,21	5 ou 6	6,5
pH	6,79	6,76	6,59	6,46	6,13	6,55	6,61	6,89	7,06	6,57	6,42	6,71	7,19	7,21	7,07	6,56	6,64	6,93	7,13	7,40	7,08	6,85	6,49	6,99	6,5 - 9,0	6,5 - 9,0
Plomb (mg/L)	0,0021	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,0006	0,0014	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,0005	0,0009	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,0004	0,0014	0,0017	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,0008	---	---
Radium 226 (Bq/L)	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,003	< 0,002	0,001	0,008	< 0,002	< 0,002	0,006	0,002	0,003	0,003	< 0,002	< 0,002	0,004	0,007	0,003	0,007	< 0,002	< 0,002	0,003	0,002	0,003	---	---
Température (deg C)	0,3	13,4	18,2	8,5	6,6	9,4	0,30	10,55	16,80	9,00	6,30	8,59	0,3	11,8	16,2	8,5	6,6	8,7	0,3	12,2	16,9	9,6	6,7	9,1	---	---
Zinc (mg/L)	0,004	< 0,01	< 0,001	0,006	< 0,001	0,003	0,046	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,010	0,025	0,008	0,015	0,010	0,028	0,017	0,029	0,006	< 0,001	0,008	0,009	0,011	---	0,03

Notes:

^a Critère de protection de la vie aquatique, toxicité chronique (MDDEP) ou recommandation canadienne pour la qualité de l'environnement, protection de la vie aquatique (CCME).

^b Aucun critère si le pH est supérieur à 6,5.

^c Critère: 0,005 mg/L à pH < 6,5 et 0,1 mg/L à pH >= 6,5

^d Le critère pour ce paramètre varie en fonction de la température et du pH de l'eau.

^e Le critère pour ce paramètre varie en fonction de la dureté de l'eau.

^f Ce critère s'applique aux cyanures libres.

^g L'augmentation par rapport à la concentration naturelle ne doit pas être supérieure à 5 mg/L.

Cellule en gris: dépassement du critère du MDDEP (2008). **Caractères gras italique**: dépassement de la recommandation du CCME (2007).

Annexe 3b. Qualité de l'eau des lacs Amont, A, 1A et Boisfort en 2008

Paramètre	2008				Critères de prot. vie aquat. (mg/L) ^a	
	Lac Amont	Lac A	Lac 1A	Lac Boisfort	MDDEP	CCME
	RH1 23-sept	RH2 23-sept	RH3 23-sept	RH4 24-sept		
Alcalinité (mg/L)	5	12	12	5	---	---
Aluminium (mg/L)	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,087 ^b	0,005 - 0,1 ^c
Arsenic (mg/L)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,15	0,005
Azote ammoniacal (mg/L)	< 0,02	< 0,02	0,04	< 0,02	---	0,0152
Cadmium (mg/L)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	---	---
Calcium (mg/L)	2,8	14,0	13,0	3,0	---	---
Carbone inorg. dissous (mg/L)	3,5	6,6	2,0	< 0,5	---	---
Carbone org. dissous (mg/L)	5,3	6,8	7,5	6,4	---	---
Chlorures (mg/L)	< 0,5	4,1	3,6	2,2	230	---
Chrome (mg/L)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	---	0,0089 ou 0,001
Conductivité (µS/cm)	19	169	153	34	---	---
Cuivre (mg/L)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	---	---
Cyanures disponibles (mg/L)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	---	---
Cyanures totaux (mg/L)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005 ^f	0,005 ^f
Dureté (mg/L)	8	40	38	9	---	---
Fer (mg/L)	0,13	0,16	0,20	0,17	0,3	0,3
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₅₀ (mg/L)	< 100	< 100	< 100	< 100	---	---
Magnésium (mg/L)	0,23	1,10	1,00	0,36	---	---
Manganèse (mg/L)	0,007	0,009	0,008	0,006	---	---
Mercure (mg/L)	0,0019	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,00091	2,6X10 ⁻⁵
Nickel (mg/L)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	---	---
Nitrates (mg/L)	< 0,02	0,15	0,08	< 0,02	40	13
Nitrites (mg/L)	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	---	0,06
Oxygène dissous (mg/L)	10,86	10,48	10,77	10,87	5 ou 6	6,5
pH	6,36	6,93	6,78	6,61	6,5 - 9,0	6,5 - 9,0
Phosphore total (mg/L)	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,03	---
Plomb (mg/L)	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	---	---
Potassium (mg/L)	< 0,5	7,8	7,0	1,2	---	---
Solides dissous totaux (mg/L)	28	100	95	32	---	---
Solides en suspension (mg/L)	< 4	< 4	< 4	< 4	< + 5 ^h	---
Sulfates (mg/L)	1,2	46,0	41,0	5,6	---	---
Température (deg C)	8,2	9,3	9,4	9,0	---	---
Zinc (mg/L)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	---	0,03

Notes:

^a Critère de protection de la vie aquatique, toxicité chronique (MDDEP) ou recommandation canadienne pour la qualité de l'environnement, protection de la vie aquatique (CCME).

^b Aucun critère si le pH est supérieur à 6,5.

^c Critère: 0,005 mg/L à pH <6.5 et 0,1 mg/L à pH >= 6.5

^d Le critère pour ce paramètre varie en fonction de la température et du pH de l'eau.

^e Le critère pour ce paramètre varie en fonction de la dureté de l'eau.

^f Ce critère s'applique aux cyanures libres.

^g Le critère pour ce paramètre varie en fonction de la concentration en chlorures et de la température de l'eau.

^h L'augmentation par rapport à la concentration naturelle ne doit pas être supérieure à 5 mg/L.

Cellule en gris: dépassement du critère du MDDEP (2008). **Caractères gras italique**: dépassement de la recommandation du CCME (2007).

Annexe 3c. Qualité des sédiments dans les lacs Amont, A, 1A et Boisfort en 2008

Paramètre	Année 2008				Critères de qualité des sédiments (mg/kg)			Teneur de fond (mg/kg) ^d
	Lac Amont	Lac A	Lac 1A	Lac Boisfort	SSE ^a	CSE ^b	CER ^c	
	SH1	SH2	SH3	SH4				
	23-sept	23-sept	23-sept	24-sept				
Arsenic (As) (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	3,0	5,9	4,1	5,0
Cadmium (Cd) (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	0,2	0,6	0,33	0,9
Chrome (Cr) (mg/kg)	3	6	6	4	55	37	25	85
Cuivre (Cu) (mg/kg)	ND	15	7	ND	28	36	22	50
Cyanure libres (CN-) (mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-
Cyanures totaux (CNT) (mg/Kg)	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-
Fer (Fe) (mg/kg)	3 700	7 800	5 400	9 300	-	-	-	-
Manganèse (Mn) (mg/kg)	54	180	54	110	-	-	-	1000
Mercuré (Hg) (mg/kg)	ND	ND	0,09	ND	0,05	0,17	0,094	0,30
Nickel (Ni) (mg/kg)	2	5	3	2	35	ND*	ND*	50
Plomb (Pb) (mg/kg)	ND	5	ND	ND	23	35	25	40
Zinc (Zn) (mg/kg)	13	39	25	20	100	120	80	120
Hydrocarbures (C ₁₀ -C ₅₀) (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-
Mat. volatiles à 550°C (% g/g)	1,4	2,3	23,0	1,4	-	-	-	-
Gravier (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-
Sable (%)	95,7	90,6	14,5	94,6	-	-	-	-
Limon (%)	2,3	4,5	47,4	2,0	-	-	-	-
Argile (%)	1,9	4,9	38,1	2,7	-	-	-	-

Notes:

^aSSE : « Seuil sans effet » des *Critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent* (Environnement Canada et MENVIQ, 1992).

^bCSE : « Concentration seuil produisant un effet » des *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce* (Environnement Canada et MDDEP, 2007).

^cCER : « Concentration d'effets rares » des *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce* (Environnement Canada et MDDEP, 2007).

^dTeneur naturelle dans les sols de la province du Supérieur (*Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*, MENV 2001).

Cellule en gris: valeur supérieure à la teneur de fond et dépassant le CSE.

Cellule encadrée: valeur supérieure à la teneur de fond et dépassant le CER.

ND : Valeurs non détectées

ND* : Valeurs non déterminées

***Annexe 4 :
Certificats d'analyse du laboratoire pour le suivi
provincial du milieu récepteur***

Certificat d'analyse

Numéro de demande d'analyse: **08-277164**

Demande d'analyse reçue le: 2008-09-30

Date d'émission du certificat: 2008-10-15

Numéro de version du certificat: 1

- ✓ Certificat d'analyse officiel
- Certificat d'analyse préliminaire

Requérant

Genivar

324, des Forges, 2e étage
TROIS RIVIERES, Québec, Canada
G9A2G8
Téléphone : (819) 371-3481
Télécopieur : (819) 371-2616

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
A102762	T-111915 (Troilus suivi prov.)	M. Patrice Hamel

Commentaires

Cette version remplace et annule toute version antérieure, le cas échéant.
NA : Information non-fournie et/ou non-applicable

AVIS DE CONFIDENTIALITÉ : Ce document est à l'usage exclusif du requérant ci-dessus et est confidentiel. Si vous n'êtes pas le destinataire, soyez avisé que tout usage, reproduction, ou distribution de ce document est strictement interdit. Si vous avez reçu ce document par erreur, veuillez nous en informer immédiatement. / **CONFIDENTIALITY NOTICE :** This document is intended for the addressee only and is considered confidential. If you are not the addressee, you are hereby notified that any use, reproduction or distribution of this document is strictly prohibited. If you have received this document by error, please notify us immediately.

Numéro de demande: **08-277164**

Client: **Genivar**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
A102762	T-111915 (Troilus suivi prov.)	M. Patrice Hamel

Échantillon(s)

No Labo.	1252744	1252745	1252746	1252747
Votre Référence	RH1 (Amont)	RH2 (A)	RH3 (1A)	RH4 (Boisfort)
Matrice	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
Prélevé le	2008-09-23	2008-09-23	2008-09-23	2008-09-24
Reçu Labo	2008-09-30	2008-09-30	2008-09-30	2008-09-30

Paramètre(s)

Méthode

Référence

Alcalinité totale (en CaCO3)	Préparation	2008-09-30	2008-09-30	2008-09-30	2008-09-30
QC009-95 / titrage pH 4.5	Analyse	2008-09-30	2008-09-30	2008-09-30	2008-09-30
SM2320B / MA 315 Alc. 1.0	No. séquence	266628	266628	266628	266628
Alcalinité (en CaCO3)	mg/L	5	12	12	5
Aluminium (Al)	Préparation	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP	Analyse	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
MA200-Mét 1.1 R3	No. séquence	266839	266839	266839	266839
Aluminium (Al)	mg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Arsenic (As)	Préparation	2008-10-03	2008-10-03	2008-10-03	2008-10-03
QC091-08 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP-MS	Analyse	2008-10-03	2008-10-03	2008-10-03	2008-10-03
MA200-Mét 1.1 R3	No. séquence	267011	267011	267011	267011
Arsenic	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Azote ammoniacal (en N)	Préparation	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
QC019-96 / colorimétrie salicylate de Na	Analyse	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
MA300 N1.1	No. séquence	266904	266904	266904	266904
Azote ammoniacal (en N)	mg/L	<0.02	<0.02	0.04	<0.02
Cadmium (Cd)	Préparation	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP	Analyse	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
MA200-Mét 1.1 R3	No. séquence	266839	266839	266839	266839
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Calcium (Ca)	Préparation	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP	Analyse	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
MA200-Mét 1.1 R3	No. séquence	266839	266839	266839	266839
Calcium (Ca)	mg/L	2.8	14	13	3.0
Carbone inorganique dissous	Préparation	2008-10-08	2008-10-08	2008-10-08	2008-10-08
Analyse en sous-traitance	Analyse	2008-10-08	2008-10-08	2008-10-08	2008-10-08
	No. séquence	NA	NA	NA	NA
Carbone inorganique dissous	mg/L C	3.5	6.6	2.0	<0.5

Certificat d'analyse no. 277342 - Version 1 - Page 2 de 6

Numéro de demande: **08-277164**

Client: **Genivar**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
A102762	T-111915 (Troilus suivi prov.)	M. Patrice Hamel

Échantillon(s)

No Labo.	1252744	1252745	1252746	1252747
Votre Référence	RH1 (Amont)	RH2 (A)	RH3 (1A)	RH4 (Boisfort)
Matrice	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
Prélevé le	2008-09-23	2008-09-23	2008-09-23	2008-09-24
Reçu Labo	2008-09-30	2008-09-30	2008-09-30	2008-09-30

Paramètre(s)

Méthode

Référence

Carbone organique dissous

Combustion, dosage NDIR
Analyse en sous-traitance
SM 5310B

Préparation	2008-10-08	2008-10-08	2008-10-08	2008-10-08
Analyse	2008-10-08	2008-10-08	2008-10-08	2008-10-08
No. séquence	NA	NA	NA	NA
mg/L C	5.3	6.8	7.5	6.4

Chlorures

QC032-95 / colorimétrie thiocyanale Hg
SM4500 Cl E

Préparation	2008-10-01	2008-10-01	2008-10-01	2008-10-01
Analyse	2008-10-01	2008-10-01	2008-10-01	2008-10-01
No. séquence	266702	266702	266702	266702
mg/L	<0.5	4.1	3.6	2.2

Chrome (Cr)

QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP
MA200-Mét 1.1 R3

Préparation	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
Analyse	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
No. séquence	266839	266839	266839	266839
mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Cuivre (Cu)

QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP
MA200-Mét 1.1 R3

Préparation	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
Analyse	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
No. séquence	266839	266839	266839	266839
mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Cyanures disponibles

QC015-92 / distillation (tampon acétate), colorimétrie (ou par calcul si CN tot non détecté)
SM4500-CN I & E / MA300 CN 1.1

Préparation	2008-10-06	2008-10-06	2008-10-06	2008-10-06
Analyse	2008-10-06	2008-10-06	2008-10-06	2008-10-06
No. séquence	267248	267248	267248	267248
mg/L CN	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

Cyanures totaux

QC015-92 / distillation, colorimétrie
SM4500-CN C, E / MA300 CN 1.1

Préparation	2008-10-03	2008-10-03	2008-10-03	2008-10-03
Analyse	2008-10-06	2008-10-06	2008-10-06	2008-10-06
No. séquence	267184	267184	267184	267184
mg/L CN	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

Dureté calculée (en CaCO3)

QC006-95 / Résultat par calcul (à partir du Ca et du Mg)
SM 2340 B

Préparation	-	-	-	-
Analyse	-	-	-	-
No. séquence	NA	NA	NA	NA
mg/L	8	40	38	9

Certificat d'analyse no. 277342 - Version 1 - Page 3 de 6

Numéro de demande: **08-277164**

Client: **Genivar**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
A102762	T-111915 (Troilus suivi prov.)	M. Patrice Hamel

Échantillon(s)

No Labo.	1252744	1252745	1252746	1252747
Votre Référence	RH1 (Amont)	RH2 (A)	RH3 (1A)	RH4 (Boisfort)
Matrice	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
Prélevé le	2008-09-23	2008-09-23	2008-09-23	2008-09-24
Reçu Labo	2008-09-30	2008-09-30	2008-09-30	2008-09-30

Paramètre(s)

Méthode

Référence

Fer (Fe)

QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP
MA200-Mét 1.1 R3

Fer (Fe)

Préparation	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
Analyse	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
No. séquence	266839	266839	266839	266839
mg/L	0.13	0.16	0.20	0.17

Magnésium (Mg)

QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP
MA200-Mét 1.1 R3

Magnésium (Mg)

Préparation	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
Analyse	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
No. séquence	266839	266839	266839	266839
mg/L	0.23	1.1	1.0	0.36

Manganèse (Mn)

QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP
MA200-Mét 1.1 R3

Manganèse (Mn)

Préparation	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
Analyse	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
No. séquence	266839	266839	266839	266839
mg/L	0.007	0.009	0.008	0.006

Mercuré

QC068-96 / Digestion acide, Dosage AA (vapeur froide)
SM3112 / MA200 Hg1.0

Mercuré

Préparation	2008-10-01	2008-10-01	2008-10-01	2008-10-01
Analyse	2008-10-01	2008-10-01	2008-10-01	2008-10-01
No. séquence	266713	266713	266713	266713
mg/L	0.0019	<0.0001	<0.0001	<0.0001

Nickel (Ni)

QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP
MA200-Mét 1.1 R3

Nickel (Ni)

Préparation	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
Analyse	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
No. séquence	266839	266839	266839	266839
mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

Nitrates (en N)

QC028-95 / Réduction colonne de cadmium, colorimétrie
SM4500NO3 F

Nitrates (en N)

Préparation	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
Analyse	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
No. séquence	266875	266875	266875	266875
mg/L	<0.02	0.15	0.08	<0.02

Nitrites (en N)

QC027-95 / colorimétrie
SM4500-NO2B / MA303 NO3 1.0

Nitrites (en N)

Préparation	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
Analyse	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
No. séquence	266874	266874	266874	266874
mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003

Certificat d'analyse no. 277342 - Version 1 - Page 4 de 6

Numéro de demande: **08-277164**

Client: **Genivar**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
A102762	T-111915 (Troilus suivi prov.)	M. Patrice Hamel

Échantillon(s)

No Labo.	1252744	1252745	1252746	1252747
Votre Référence	RH1 (Amont)	RH2 (A)	RH3 (1A)	RH4 (Boisfort)
Matrice	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
Prélevé le	2008-09-23	2008-09-23	2008-09-23	2008-09-24
Reçu Labo	2008-09-30	2008-09-30	2008-09-30	2008-09-30

Paramètre(s)

Méthode

Référence

Phosphore total (en P)	Préparation	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
QC017-97 / digestion acide, colorimétrie acide ascorbique	Analyse	2008-10-03	2008-10-03	2008-10-03	2008-10-03
SM4500-P B4, E & SM4500-P F / MA315-P 1.0	No. séquence	266790	266790	266790	266790
Phosphore total (en P)	mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Plomb (Pb)	Préparation	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP	Analyse	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
MA200-Mét 1.1 R3	No. séquence	266839	266839	266839	266839
Plomb (Pb)	mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Potassium (K)	Préparation	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP	Analyse	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
MA200-Mét 1.1 R3	No. séquence	266839	266839	266839	266839
Potassium (K)	mg/L	<0.5	7.8	7.0	1.2
Solides dissous totaux	Préparation	2008-10-03	2008-10-03	2008-10-03	2008-10-03
QC035-95 / Séchage à 180°C, Gravimétrie	Analyse	2008-10-05	2008-10-05	2008-10-05	2008-10-05
SM 2540 C	No. séquence	266604	266604	266604	266604
Solides dissous totaux	mg/L	28	100	95	32
Solides en suspension (MES)	Préparation	2008-09-30	2008-09-30	2008-09-30	2008-09-30
QC033-95 / Filtration, Séchage à 105°C, Gravimétrie	Analyse	2008-10-01	2008-10-01	2008-10-01	2008-10-01
SM 2540 D / MA115 S S 1.1 / MA 104 SS 1.1	No. séquence	266609	266609	266609	266610
Solides en suspension (MES)	mg/L	<4	<4	<4	<4
Sulfates (SO4)	Préparation	2008-10-01	2008-10-01	2008-10-01	2008-10-01
QC090-08 / analyse par chromatographie ionique	Analyse	2008-10-01	2008-10-01	2008-10-01	2008-10-01
MA300 Ions 1.2 / MA303 Anions 1.0 / SM 4110B	No. séquence	266624	266624	266624	266624
Sulfates (SO4)	mg/L	1.2	46	41	5.6
Zinc (Zn)	Préparation	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP	Analyse	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
MA200-Mét 1.1 R3	No. séquence	266839	266839	266839	266839
Zinc (Zn)	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

Certificat d'analyse no. 277342 - Version 1 - Page 5 de 6

Numéro de demande: **08-277164**

Client: **Genivar**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
A102762	T-111915 (Troilus suivi prov.)	M. Patrice Hamel

Échantillon(s)

No Labo.	1252744	1252745	1252746	1252747
Votre Référence	RH1 (Amont)	RH2 (A)	RH3 (1A)	RH4 (Boisfort)
Matrice	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
Prélevé le	2008-09-23	2008-09-23	2008-09-23	2008-09-24
Reçu Labo	2008-09-30	2008-09-30	2008-09-30	2008-09-30

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)

QC063-97 / extraction hexane, dosage GC-FID
MA410-Hyd 1.0

Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)

Préparation	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02	2008-10-02
Analyse	2008-10-03	2008-10-03	2008-10-03	2008-10-03
No. séquence	266879	266879	266879	266879
µg/L	<100	<100	<100	<100

Note: Ces résultats et commentaires, le cas échéant, ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour l'analyse des paramètres ci-dessus mentionné

<Original signé par>

Mathieu Mongrain, chimiste



Certificat d'analyse

Numéro de demande: **08-277164**

Client: **Genivar**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
A102762	T-111915 (Troilus suivi prov.)	M. Patrice Hamel

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDR	Blanc	Contrôle certifié	
				Obtenu	Attendu (Intervalle)
Alcalinité totale (en CaCO₃)					
No Séquence: 266628					
Alcalinité (en CaCO ₃)	mg/L	< 2	<2	51	45 - 55
Chlorures					
No Séquence: 266702					
Chlorures	mg/L	< 0.5	<0.5	26	21.3 - 28.8
Cyanures totaux					
No Séquence: 267184					
Cyanures totaux	mg/L CN	< 0.005	<0.005	0.18	0.16 - 0.24
Mercuré					
No Séquence: 266713					
Mercuré	mg/L	< 0.0001	<0.0001	0.0052	0.0035 - 0.0065
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)					
No Séquence: 266879					
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	µg/L	< 100	<100	1900	1400 - 3400
Sulfates (SO₄)					
No Séquence: 266624					
Sulfates (SO ₄)	mg/L	< 0.5	<0.5	9.8	8.5 - 11.5
Aluminium (Al)					
No Séquence: 266839					
Aluminium (Al)	mg/L	< 0.1	<0.10	0.96	0.8 - 1.2
Calcium (Ca)					
No Séquence: 266839					
Calcium (Ca)	mg/L	< 0.1	<0.1	4.7	4 - 6
Cadmium (Cd)					
No Séquence: 266839					
Cadmium (Cd)	mg/L	< 0.005	<0.005	0.99	0.8 - 1.2

Commentaires CQ

Séquence no. 266628 : Résultat de l'échantillon contrôle : 51 mg/L (valeur attendue : 50 mg/L ± 10%)
 Séquence no. 266874 : Blanc positif soustrait des échantillons
 Séquence no. 266875 : Blanc positif soustrait des échantillons

LDR : Limite de détection rapportée

Annexe 1 du certificat no.277342 - Page 1 de 3

Certificat d'analyse

Numéro de demande: **08-277164**

Client: **Genivar**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
A102762	T-111915 (Troilus suivi prov.)	M. Patrice Hamel

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDR	Blanc	Contrôle certifié	
				Obtenu	Attendu (Intervalle)
Chrome (Cr)					
No Séquence: 266839					
Chrome (Cr)	mg/L	< 0.01	<0.01	0.98	0.8 - 1.2
Cuivre (Cu)					
No Séquence: 266839					
Cuivre (Cu)	mg/L	< 0.01	<0.01	1.0	0.8 - 1.2
Fer (Fe)					
No Séquence: 266839					
Fer (Fe)	mg/L	< 0.05	<0.05	4.9	4.35 - 5.65
Potassium (K)					
No Séquence: 266839					
Potassium (K)	mg/L	< 0.5	<0.5	4.7	4 - 6
Magnésium (Mg)					
No Séquence: 266839					
Magnésium (Mg)	mg/L	< 0.05	<0.05	5.1	4 - 6
Manganèse (Mn)					
No Séquence: 266839					
Manganèse (Mn)	mg/L	< 0.002	<0.002	1.0	0.8 - 1.2
Arsenic (As)					
No Séquence: 267011					
Arsenic	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.019	0.016 - 0.024
Nickel (Ni)					
No Séquence: 266839					
Nickel (Ni)	mg/L	< 0.02	<0.02	0.99	0.8 - 1.2
Plomb (Pb)					
No Séquence: 266839					
Plomb (Pb)	mg/L	< 0.03	<0.03	1.0	0.8 - 1.2

Commentaires CQ

Séquence no. 266628 : Résultat de l'échantillon contrôle : 51 mg/L (valeur attendue : 50 mg/L \pm 10%)
Séquence no. 266874 : Blanc positif soustrait des échantillons
Séquence no. 266875 : Blanc positif soustrait des échantillons

LDR : Limite de détection rapportée

Annexe 1 du certificat no 277342 - Page 2 de 3

Certificat d'analyse

Numéro de demande: **08-277164**

Client: **Genivar**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
A102762	T-111915 (Troilus suivi prov.)	M. Patrice Hamel

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDR	Blanc	Contrôle certifié	
				Obtenu	Attendu (Intervalle)
Zinc (Zn) No Séquence: 266839					
Zinc (Zn)	mg/L	< 0.02	<0.02	1.0	0.8 - 1.2
Azote ammoniacal (en N) No Séquence: 266904					
Azote ammoniacal (en N)	mg/L	< 0.02	<0.02	1.0	0.85 - 1.15
Nitrites (en N) No Séquence: 266874					
Nitrites (en N)	mg/L	< 0.003	0.004	0.028	0.026 - 0.034
Nitrates (en N) No Séquence: 266875					
Nitrates (en N)	mg/L	< 0.02	0.03	1.0	0.85 - 1.2
Phosphore total (en P) No Séquence: 266790					
Phosphore total (en P)	mg/L	< 0.03	<0.03	1.3	1.2 - 1.8
Solides dissous totaux No Séquence: 266604					
Solides dissous totaux	mg/L	< 10	<10	280	230 - 350
Solides en suspension (MES) No Séquence: 266609					
Solides en suspension (MES)	mg/L	< 4	<4	110	88 - 132
Solides en suspension (MES) No Séquence: 266610					
Solides en suspension (MES)	mg/L	< 4	<4	110	88 - 132

Commentaires CQ

Séquence no. 266628 : Résultat de l'échantillon contrôle : 51 mg/L (valeur attendue : 50 mg/L ± 10%)
 Séquence no. 266874 : Blanc positif soustrait des échantillons
 Séquence no. 266875 : Blanc positif soustrait des échantillons

LDR : Limite de détection rapportée

Annexe 1 du certificat no.277342 - Page 3 de 3

Certificat d'analyse

Numéro de demande: **08-277164**

Client: **Genivar**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
A102762	T-111915 (Troilus suivi prov.)	M. Patrice Hamel

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ) - 2e partie

Paramètres (No.Séquence)	Unité	Valeur 1	Duplicata		Écart (%)
			Valeur 2		
Aluminium (Al)					
No Séquence: 266839	(No éch)		(1252744)		
Aluminium (Al)	mg/L	<0.10	<0.10		-
Azote ammoniacal (en N)					
No Séquence: 266904	(No éch)		(1252747)		
Azote ammoniacal (en N)	mg/L	<0.02	<0.02		-
Cadmium (Cd)					
No Séquence: 266839	(No éch)		(1252744)		
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.005	<0.005		-
Calcium (Ca)					
No Séquence: 266839	(No éch)		(1252744)		
Calcium (Ca)	mg/L	2.8	2.8		0.0
Chrome (Cr)					
No Séquence: 266839	(No éch)		(1252744)		
Chrome (Cr)	mg/L	<0.01	<0.01		-
Cuivre (Cu)					
No Séquence: 266839	(No éch)		(1252744)		
Cuivre (Cu)	mg/L	<0.01	<0.01		-
Fer (Fe)					
No Séquence: 266839	(No éch)		(1252744)		
Fer (Fe)	mg/L	0.13	0.13		0.0
Magnésium (Mg)					
No Séquence: 266839	(No éch)		(1252744)		
Magnésium (Mg)	mg/L	0.23	0.23		0.0
Manganèse (Mn)					
No Séquence: 266839	(No éch)		(1252744)		
Manganèse (Mn)	mg/L	0.007	0.008		13.3

Commentaires CQ

Séquence no. 266628 : Résultat de l'échantillon contrôle : 51 mg/L (valeur attendue : 50 mg/L \pm 10%)
Séquence no. 266874 : Blanc positif soustrait des échantillons
Séquence no. 266875 : Blanc positif soustrait des échantillons

Annexe 2 du certificat no.277342 - Page 1 de 2

Certificat d'analyse

Numéro de demande: **08-277164**

Client: **Genivar**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
A102762	T-111915 (Troilus suivi prov.)	M. Patrice Hamel

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ) - 2e partie

Paramètres (No Séquence)	Unité	Duplicata		Écart (%)
		Valeur 1	Valeur 2	
Nickel (Ni)				
No Séquence: 266839	(No éch)		(1252744)	
Nickel (Ni)	mg/L	<0.02	<0.02	-
Plomb (Pb)				
No Séquence: 266839	(No éch)		(1252744)	
Plomb (Pb)	mg/L	<0.03	<0.03	-
Potassium (K)				
No Séquence: 266839	(No éch)		(1252744)	
Potassium (K)	mg/L	<0.5	<0.5	-
Solides dissous totaux				
No Séquence: 266604	(No éch)		(1252744)	
Solides dissous totaux	mg/L	28	28	0.0
Zinc (Zn)				
No Séquence: 266839	(No éch)		(1252744)	
Zinc (Zn)	mg/L	<0.02	<0.02	-

Commentaires CQ

Séquence no. 266628 : Résultat de l'échantillon contrôle : 51 mg/L (valeur attendue : 50 mg/L \pm 10%)
Séquence no. 266874 : Blanc positif soustrait des échantillons
Séquence no. 266875 : Blanc positif soustrait des échantillons

Annexe 2 du certificat no.277342 - Page 2 de 2

Your Project #: A843843
 Your C.O.C. #: N/A

Attention: Leila Sabouri
 Maxxam Analytique Inc
 from Quebec to Bedford
 889 Montee de Liesse
 Saint Laurent, PQ
 H4T 1P5

Report Date: 2008/10/09

CERTIFICATE OF ANALYSIS

MAXXAM JOB #: A8B3917
Received: 2008/10/02, 10:33

Sample Matrix: Soil
 # Samples Received: 4

Analyses	Quantity	Date Extracted	Date Analyzed	Laboratory Method	Method Reference
Particle size in solids (pipette&sieve)	4	N/A	2008/10/09	ATL SOP 00012 R2	based on MSAMS-1978
Particle size retained (Calculated)	4	N/A	2008/10/09		

* RPDs calculated using raw data. The rounding of final results may result in the apparent difference.

Encryption Key

Please direct all questions regarding this Certificate of Analysis to your Project Manager.

HEATHER WEST, Bedford
 Email: heather.west.reports@maxxamanalytics.com
 Phone# (902) 420-0203

=====
 Maxxam has procedures in place to guard against improper use of the electronic signature and have the required "signatories", as per section 5.10.2 of ISO/IEC 17025:2005(E), signing the reports. SCC and CAEAL have approved this reporting process and electronic report format.

For Service Group specific validation please refer to the Validation Signature Page

Total cover pages: 1

Maxxam Job #: A8B3917
 Report Date: 2008/10/09

Maxxam Analytique Inc
 Client Project #: A843843

RESULTS OF ANALYSES OF SOIL

Maxxam ID		AQ8125	AQ8126	AQ8127		
Sampling Date		2008/09/23	2008/09/23	2008/09/23		
COC Number		N/A	N/A	N/A		
Registration #						
	Units	F78249-02R\RH1 (AMONT)	F78285-02R\RH2 (A)	F78286-02R\RH3 (1A)	RDL	QC Batch

< -4 Phi (16 mm)	%	100	100	100	0.1	1637490
< -3 Phi (8 mm)	%	100	100	100	0.1	1637490
< -2 Phi (4 mm)	%	100	100	100	0.1	1637490
< -1 Phi (2 mm)	%	100	100	100	0.1	1637490
< 0 Phi (1 mm)	%	99	99	98	0.1	1637490
< +1 Phi (0.5 mm)	%	90	93	97	0.1	1637490
< +2 Phi (0.25 mm)	%	54	63	95	0.1	1637490
< +3 Phi (0.12 mm)	%	16	32	92	0.1	1637490
< +4 Phi (0.062 mm)	%	4.2	9.4	85	0.1	1637490
< +5 Phi (0.031 mm)	%	3.1	7.7	83	0.1	1637490
< +6 Phi (0.016 mm)	%	2.5	6.5	71	0.1	1637490
< +7 Phi (0.0078 mm)	%	2.1	5.4	44	0.1	1637490
< +8 Phi (0.0039 mm)	%	1.9	4.9	38	0.1	1637490
< +9 Phi (0.0020 mm)	%	1.8	3.9	29	0.1	1637490
Gravel	%	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	1637490
Sand	%	96	91	15	0.1	1637490
Silt	%	2.3	4.5	47	0.1	1637490
Clay	%	1.9	4.9	38	0.1	1637490

N/A = Not Applicable
 RDL = Reportable Detection Limit
 QC Batch = Quality Control Batch

Maxxam Job #: A8B3917
 Report Date: 2008/10/09

Maxxam Analytique Inc
 Client Project #: A843843

RESULTS OF ANALYSES OF SOIL

Maxxam ID		AQ8128		
Sampling Date		2008/09/23		
COC Number		N/A		
Registration #				
	Units	F78287-02R/RH4 (BOISFORT)	RDL	QC Batch

< -4 Phi (16 mm)	%	100	0.1	1637490
< -3 Phi (8 mm)	%	100	0.1	1637490
< -2 Phi (4 mm)	%	100	0.1	1637490
< -1 Phi (2 mm)	%	99	0.1	1637490
< 0 Phi (1 mm)	%	96	0.1	1637490
< +1 Phi (0.5 mm)	%	78	0.1	1637490
< +2 Phi (0.25 mm)	%	41	0.1	1637490
< +3 Phi (0.12 mm)	%	13	0.1	1637490
< +4 Phi (0.062 mm)	%	4.7	0.1	1637490
< +5 Phi (0.031 mm)	%	4.1	0.1	1637490
< +6 Phi (0.016 mm)	%	3.5	0.1	1637490
< +7 Phi (0.0078 mm)	%	3.0	0.1	1637490
< +8 Phi (0.0039 mm)	%	2.7	0.1	1637490
< +9 Phi (0.0020 mm)	%	2.5	0.1	1637490
Gravel	%	0.7	0.1	1637490
Sand	%	95	0.1	1637490
Silt	%	2.0	0.1	1637490
Clay	%	2.7	0.1	1637490

N/A = Not Applicable
 RDL = Reportable Detection Limit
 QC Batch = Quality Control Batch

Maxxam Job #: A8B3917
 Report Date: 2008/10/09

Maxxam Analytique Inc
 Client Project #: A843843

CALCULATED PARAMETERS (SOIL)

Maxxam ID		AQ8125	AQ8126	AQ8127		
Sampling Date		2008/09/23	2008/09/23	2008/09/23		
COC Number		N/A	N/A	N/A		
Registration #						
	Units	F78249-02R\RH1 (AMONT)	F78285-02R\RH2 (A)	F78286-02R\RH3 (1A)	RDL	QC Batch
>16 mm	%	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	1632063
8-16 mm	%	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	1632063
4-8 mm	%	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	1632063
2-4 mm	%	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	1632063
1-2 mm	%	0.7	0.7	1.5	0.1	1632063
0.5-1 mm	%	9.5	5.9	1.5	0.1	1632063
0.25-0.5 mm	%	36	31	1.9	0.1	1632063
0.125-0.25 mm	%	38	31	3.1	0.1	1632063
0.0625-0.125 mm	%	12	23	6.6	0.1	1632063
0.031-0.062 mm	%	1.1	1.7	2.4	0.1	1632063
0.016-0.031 mm	%	0.6	1.2	12	0.1	1632063
0.0078-0.016 mm	%	0.4	1.0	27	0.1	1632063
0.0039-0.0078 mm	%	0.1	0.6	5.8	0.1	1632063
0.0020-0.0039 mm	%	<0.1	0.9	9.1	0.1	1632063
N/A = Not Applicable RDL = Reportable Detection Limit QC Batch = Quality Control Batch						

Maxxam Job #: A8B3917
 Report Date: 2008/10/09

Maxxam Analytique Inc
 Client Project #: A843843

CALCULATED PARAMETERS (SOIL)

Maxxam ID		AQ8128		
Sampling Date		2008/09/23		
COC Number		N/A		
Registration #				
	Units	F78287-02R\RH4 (BOISFORT)	RDL	QC Batch
>16 mm	%	<0.1	0.1	1632063
8-16 mm	%	<0.1	0.1	1632063
4-8 mm	%	<0.1	0.1	1632063
2-4 mm	%	0.8	0.1	1632063
1-2 mm	%	3.2	0.1	1632063
0.5-1 mm	%	18	0.1	1632063
0.25-0.5 mm	%	37	0.1	1632063
0.125-0.25 mm	%	28	0.1	1632063
0.0625-0.125 mm	%	8.6	0.1	1632063
0.031-0.062 mm	%	0.6	0.1	1632063
0.016-0.031 mm	%	0.6	0.1	1632063
0.0078-0.016 mm	%	0.5	0.1	1632063
0.0039-0.0078 mm	%	0.3	0.1	1632063
0.0020-0.0039 mm	%	0.2	0.1	1632063
N/A = Not Applicable RDL = Reportable Detection Limit QC Batch = Quality Control Batch				

Maxxam Job #: A8B3917
Report Date: 2008/10/09

Maxxam Analytique Inc
Client Project #: A843843

GENERAL COMMENTS

Results relate only to the items tested.

Maxxam Analytique Inc
 Attention: Leila Sabouri
 Client Project #: A843843
 P.O. #:
 Project name:

Quality Assurance Report
 Maxxam Job Number: DA8B3917

QA/QC Batch	QC Type	Parameter	Date Analyzed	Value	Recovery	Units	QC Limits
Num Init			yyyy/mm/dd				
1637490 SBK	RPD [AQ8128-01]	< -4 Phi (16 mm)	2008/10/09	0		%	25
		< -3 Phi (8 mm)	2008/10/09	0		%	25
		< -2 Phi (4 mm)	2008/10/09	0		%	25
		< -1 Phi (2 mm)	2008/10/09	0.2		%	25
		< 0 Phi (1 mm)	2008/10/09	0.2		%	25
		< +1 Phi (0.5 mm)	2008/10/09	0.7		%	25
		< +2 Phi (0.25 mm)	2008/10/09	1.1		%	25
		< +3 Phi (0.12 mm)	2008/10/09	0.4		%	25
		< +4 Phi (0.062 mm)	2008/10/09	2.9		%	25
		< +5 Phi (0.031 mm)	2008/10/09	5.9		%	25
		< +6 Phi (0.016 mm)	2008/10/09	1.8		%	25
		< +7 Phi (0.0078 mm)	2008/10/09	1.2		%	25
		< +8 Phi (0.0039 mm)	2008/10/09	4.8		%	25
		< +9 Phi (0.0020 mm)	2008/10/09	3.7		%	25
		Gravel	2008/10/09	23.2		%	25
		Sand	2008/10/09	0.4		%	25
		Silt	2008/10/09	0.4		%	25
		Clay	2008/10/09	4.8		%	25


RPD = Relative Percent Difference

Validation Signature Page

Maxxam Job #: A8B3917

The analytical data and all QC contained in this report were reviewed and validated by the following individual(s).

<Original signé par>



JERRY ARENOVICH, Inorganics Manager

=====

Maxxam has procedures in place to guard against improper use of the electronic signature and have the required "signatories", as per section 5.10.2 of ISO/IEC 17025:2005(E), signing the reports. SCC and CAEAL have approved this reporting process and electronic report format.

Brian okay'd for 9th
WIF 4307
Bin 0

MAXXAM ANALYTIQUE
889, montée de Liesse
Saint-Laurent, Quebec, H4T 1P5
Phone: (514) 448-9001
Fax: (514) 448-9199



SUBCONTRACTING REQUEST FORM

Page #: 1
GENIVAR SOCIÉTÉ EN
COMMANDITE - TROIS
RIVIÈRES
Maxxam PM Leila Sabouri

To: Maxxam Analytics - Bedford

Job# A843843

Yes No International Sample/BioHazard (if yes, add copy of Movement Cert., heat treat is required prior to disposal)
Yes No Special Protocol (if yes, Protocol _____)
Please Report in French

Received @ Subcontract Lab by (sign) _____ (print) _____

Received @ Subcontract Lab (Date) _____ (Time) _____

Received Lab's Job # A8B39M Inspected by (print) To SIF - Yes No
Upon receipt, record 3 temperatures for each package/cooler. If required by contract or legal sample, indicate if custody sealed.

Temp1 4.0 - Temp2 7.0 - Temp3 8.2 - Custody sealed

Sample ID	MATRIX	Test(s) Required	Container	Date Sampled	Date Required
✓ F78249-02R \ RH1 (AMONT)	SED	Particle size (pipettes & sieves)	<u>AQ8125</u> 1(250ML)	2008/09/23	2008/10/07
✓ F78285-02R \ RH2 (A)	SED	Particle size (pipettes & sieves)	<u>26</u> 1(250ML)	2008/09/23	2008/10/07
✓ F78286-02R \ RH3 (1A)	SED	Particle size (pipettes & sieves)	<u>27</u> 1(250ML)	2008/09/23	2008/10/07
✓ F78287-02R \ RH4 (BOISFORT)	SED	Particle size (pipettes & sieves)	<u>28</u> 1(250ML)	2008/09/23	2008/10/07

Page 9 of 10

NOTES:

- 1) Please call us if due date cannot be met. Please reference Sample ID on your report.
- 2) Include copy of this completed form, Client COC & signed final report to leila.sabouri@maxxamanalytics.com, and to soustraitanceque@maxxamanalytics.com

11/07/08 at 13h30 4.0, 7.0, 8.2

SHIPPING INSTRUCTIONS

- Ship Immediately (highlight Yellow)
- Requires 9am
- Requires Sat. Delivery
- Regular Ship next available day
- Sender (Print) _____ Initial _____
- Ship Cold
- Ship Room Temp
- Ship Frozen
- COC Must be Attached

SHIPPING DEPARTMENT CHECKLIST

- Correct Shipping location
- Correct Sample Ids (Paperwork vs Bottles)
- Yes No Special-Cooler, Ice, Tape-custody seal, Date&Sign
- Date Shipped _____
- Shipper (Print) _____ Initial _____

ANALYTIQUE
 Liesse
 1000, Quebec, H4T 1P5
 (418) 448-9001
 (418) 448-9199



Page # 2
 GENIVAR SOCIÉTÉ EN
 COMMANDITE - TROIS
 RIVIÈRES
 Maxxam PM Leila Saboury

To: Maxxam Analytics - Bedford

Job# A843843

Yes No International Sample/Biohazard (if yes, add copy of Movement Cert., heat treat is required prior to disposal)
 Yes No Special Protocol (if yes, Protocol _____)

Please Report in French

Received @ Subcontract Lab by (sign) _____ (print) _____

Received @ Subcontract Lab (Date) _____ (Time) _____

Received Lab's Job # _____ Inspected by (print) _____ SIF Yes No

Upon receipt, record 3 temperatures for each package/cooler. If required by contract or legal sample, indicate if custody sealed.

Temp1 _____ Temp2 _____ Temp3 _____ Custody sealed _____

Sample ID MATRIX Test(s) Required Container Date Sampled Date Required

Test Code

Parameter

Particle size (pipettes & sieves)

- < +1 Phi (0.5 mm)
- < +2 Phi (0.25 mm)
- < +3 Phi (0.12 mm)
- < +4 Phi (0.062 mm)
- < +5 Phi (0.031 mm)
- < +6 Phi (0.016 mm)
- < +7 Phi (0.0078 mm)
- < +8 Phi (0.0039 mm)
- < +9 Phi (0.0020 mm)
- < 0 Phi (1 mm)
- < -1 Phi (2 mm)
- < -2 Phi (4 mm)
- < -3 Phi (8 mm)
- < -4 Phi (16 mm)

Votre # de commande: A102763
Votre # du projet: T-111915, TROILUS SUIVI PROV.

Attention: Patrice Hamel
GENIVAR SOCIÉTÉ EN COMMANDITE
324 RUE DES FORGES
2 ieme ÉTAGE
TROIS RIVIERES, PQ
CANADA G9A 2G8

Date du rapport: 2008/10/09
Rapport: NM-252371

CERTIFICAT D'ANALYSES

DE DOSSIER MAXXAM: A843843
Reçu: 2008/09/30, 12:30

Matrice: SÉDIMENT
Nombre d'échantillons reçus: 4

Analyses	Quantité	Date de l' extraction	Date Analysé	Méthode de laboratoire	Méthode d'analyse
Hydrocarbures Pétroliers (C10-C50)	3	2008/10/03	2008/10/03	STL SOP-00151/12	GC/FID
Hydrocarbures Pétroliers (C10-C50)	1	2008/10/03	2008/10/06	STL SOP-00151/12	GC/FID
Cyanures libres	4	2008/10/02	2008/10/03	STL SOP-00035/2	Colorimétrie
Cyanures Totaux	4	2008/10/02	2008/10/02	STL SOP-00035/2	Colorimétrie
Frais de gestion	4	N/A	2008/09/30		
Mercuré par vapeur froide AA	4	2008/10/02	2008/10/02	STL SOP-00042/6	Vapeur froide AA
Métaux	4	2008/10/03	2008/10/04	STL SOP-00006/7	Digestion/ICP
Sédimentométrie Ⓞ	4	N/A	N/A		
Matière volatile a 550C (SM 2540 E)	4	2008/10/01	2008/10/01	STL SOP-00051/1	Gravimétrique

(1) Cette analyse a été effectuée par Maxxam Analytics - Bedford

clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets

LEILA SABOURI, B. Sc., Biochimiste, Chargée de projets
Email: leila.sabouri@maxxamanalytics.com
Phone# (514) 448-9001 Ext:227

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation malsaine de la signature électronique et emploie les signataires requis selon la section 5.10.2 du guide ISO/IEC 17025:2005(E). Le CCN et l' ACLAE ont tous deux approuvé cette façon de rapporter les résultats ainsi que ce format électronique de rapport.

Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour le détail des validations par département.

Dossier Maxxam: A843843
Date du rapport: 2008/10/09

GENIVAR SOCIÉTÉ EN COMMANDITE
Votre # du projet: T-111915, TROILUS SUIVI PROV.

Votre # de commande: A102763

HYDROCARBURES PAR GCFID (SÉDIMENT)

ID Maxxam		F78249	F78285		F78286		
Date d'échantillonnage		2008/09/23	2008/09/23		2008/09/23		
	Unités	RH1 (AMONT)	RH2 (A)	Lot CQ	RH3 (1A)	LDR	Lot CQ

% Humidité	%	24	31	N/A	83	N/A	N/A
HYDRO. PÉTROLIERS TOTAUX							
Hydrocarbures Pétroliers (C10-C50)	mg/kg	ND	ND	555977	ND	100	556189
Récupération des Surrogates (%)							
1-Chlorooctadécane	%	91	91	555977	96	N/A	556189
ND = Non détecté N/A = Non applicable LDR = Limite de détection rapportée Lot CQ = Lot contrôle qualité							

ID Maxxam		F78287		
Date d'échantillonnage		2008/09/23		
	Unités	RH4 (BOISFORT)	LDR	Lot CQ

% Humidité	%	22	N/A	N/A
HYDRO. PÉTROLIERS TOTAUX				
Hydrocarbures Pétroliers (C10-C50)	mg/kg	ND	100	555977
Récupération des Surrogates (%)				
1-Chlorooctadécane	%	91	N/A	555977
ND = Non détecté N/A = Non applicable LDR = Limite de détection rapportée Lot CQ = Lot contrôle qualité				

Dossier Maxxam: A843843
Date du rapport: 2008/10/09

GENIVAR SOCIÉTÉ EN COMMANDITE
Votre # du projet: T-111915, TROILUS SUIVI PROV.

Votre # de commande: A102763

MÉTAUX (SÉDIMENT)

ID Maxxam		F78249	F78285	F78286	F78287		
Date d'échantillonnage		2008/09/23	2008/09/23	2008/09/23	2008/09/23		
	Unités	RH1 (AMONT)	RH2 (A)	RH3 (1A)	RH4 (BOISFORT)	LDR	Lot CQ
% Humidité	%	24	31	83	22	N/A	N/A
MÉTAUX							
Mercuré (Hg)	mg/kg	ND	ND	0.09	ND	0.02	555640
Arsenic (As)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	3	557020
Cadmium (Cd)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	0.2	557020
Chrome (Cr)	mg/kg	3	6	6	4	2	557020
Cuivre (Cu)	mg/kg	ND	15	7	ND	2	557020
Manganèse (Mn)	mg/kg	54	180	54	110	1	557020
Nickel (Ni)	mg/kg	2	5	3	2	1	557020
Plomb (Pb)	mg/kg	ND	5	ND	ND	5	557020
Zinc (Zn)	mg/kg	13	39	25	20	10	557020
Fer (Fe)	mg/kg	3700	7800	5400	9300	10	557020
ND = Non détecté N/A = Non applicable LDR = Limite de détection rapportée Lot CQ = Lot contrôle qualité							

Dossier Maxxam: A843843
 Date du rapport: 2008/10/09

 GENIVAR SOCIÉTÉ EN COMMANDITE
 Votre # du projet: T-111915, TROILUS SUIVI PROV.

Votre # de commande: A102763

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (SÉDIMENT)

ID Maxxam		F78249	F78249	F78285	F78285		
Date d'échantillonnage		2008/09/23	2008/09/23	2008/09/23	2008/09/23		
	Unités	RH1 (AMONT)	RH1 (AMONT) Dup. de Lab.	RH2 (A)	RH2 (A) Dup. de Lab.	LDR	Lot CQ

% Humidité	%	24	24	31	31	N/A	N/A
CONVENTIONNELS							
Cyanures Totaux	mg/kg	ND	N/A	ND	N/A	0.5	555600
Cyanures Libres (CN-)	mg/kg	ND	N/A	ND	N/A	0.5	556012
Matières volatiles à 550 C	% g/g	1.4	1.4	2.3	2.4	N/A	555365

ND = Non détecté
 N/A = Non applicable
 LDR = Limite de détection rapportée
 Lot CQ = Lot contrôle qualité

ID Maxxam		F78286	F78286	F78287	F78287		
Date d'échantillonnage		2008/09/23	2008/09/23	2008/09/23	2008/09/23		
	Unités	RH3 (1A)	RH3 (1A) Dup. de Lab.	RH4 (BOISFORT)	RH4 (BOISFORT) Dup. de Lab.	LDR	Lot CQ

% Humidité	%	83	83	22	22	N/A	N/A
CONVENTIONNELS							
Cyanures Totaux	mg/kg	ND	N/A	ND	N/A	0.5	555600
Cyanures Libres (CN-)	mg/kg	ND	N/A	ND	N/A	0.5	556012
Matières volatiles à 550 C	% g/g	23	23	1.4	1.4	N/A	555365

ND = Non détecté
 N/A = Non applicable
 LDR = Limite de détection rapportée
 Lot CQ = Lot contrôle qualité

Dossier Maxxam: A843843
Date du rapport: 2008/10/09

GENIVAR SOCIÉTÉ EN COMMANDITE
Votre # du projet: T-111915, TROILUS SUIVI PROV.

Votre # de commande: A102763

REMARQUES GÉNÉRALES

État des échantillons à l'arrivée: BON

Tous les résultats sont calculés sur une base sèche excepté lorsque non-applicable.

HYDROCARBURES PAR GCFID (SÉDIMENT)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés pour la récupération des échantillons de contrôle de qualité (spike et surrogates). Veuillez noter que les résultats ont été corrigés pour le blanc de méthode.

MÉTAUX (SÉDIMENT)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés pour la récupération des échantillons de contrôle de qualité. Veuillez noter que les résultats ont été corrigés pour le blanc.

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (SÉDIMENT)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés pour la récupération des échantillons de contrôle de qualité. Veuillez noter que les résultats ont été corrigés pour le blanc.

Les résultats s'appliquent seulement pour les paramètres analysés.

GENIVAR SOCIÉTÉ EN COMMANDITE
 Attention: Patrice Hamel
 Votre # du projet: T-111915, TROILUS SUIVI PROV.
 P.O. #: A102763
 Nom de projet:

Rapport Assurance Qualité

Dossier Maxxam: A843843

Lot AQ/CQ Num Init	Type CQ	Paramètre	Date Analysé aaaa/mm/jj	Valeur	Réc	Unités
555365 FSI	BLANC DE MÉTHODE	Matières volatiles à 550 C	2008/10/01	N/D		% g/g
555600 JS2	ÉTALON CQ	Cyanures Totaux	2008/10/02		84	%
	SPIKE	Cyanures Totaux	2008/10/02		104	%
555640 MR4	BLANC DE MÉTHODE	Cyanures Totaux	2008/10/02	ND, LDR=0.5		mg/kg
	ÉTALON CQ	Mercuré (Hg)	2008/10/02		97	%
	SPIKE	Mercuré (Hg)	2008/10/02		108	%
555977 YW	BLANC DE MÉTHODE	Mercuré (Hg)	2008/10/02	ND, LDR=0.02		mg/kg
	SPIKE	1-Chlorooctadécane	2008/10/03		77	%
		Hydrocarbures Pétroliers (C10-C50)	2008/10/03		80	%
556012 JS2	BLANC DE MÉTHODE	1-Chlorooctadécane	2008/10/03		89	%
		Hydrocarbures Pétroliers (C10-C50)	2008/10/03	ND, LDR=100		mg/kg
	ÉTALON CQ	Cyanures Libres (CN-)	2008/10/03		92	%
	SPIKE	Cyanures Libres (CN-)	2008/10/03		96	%
556189 YW	BLANC DE MÉTHODE	Cyanures Libres (CN-)	2008/10/03	ND, LDR=0.5		mg/kg
	SPIKE	1-Chlorooctadécane	2008/10/06		84	%
		Hydrocarbures Pétroliers (C10-C50)	2008/10/06		86	%
557020 AS3	BLANC DE MÉTHODE	1-Chlorooctadécane	2008/10/06		82	%
		Hydrocarbures Pétroliers (C10-C50)	2008/10/06	120, LDR=100		mg/kg
	ÉTALON CQ	Arsenic (As)	2008/10/07		101	%
		Chrome (Cr)	2008/10/07		84	%
		Cuivre (Cu)	2008/10/07		99	%
		Manganèse (Mn)	2008/10/07		90	%
		Nickel (Ni)	2008/10/07		97	%
		Plomb (Pb)	2008/10/07		93	%
		Zinc (Zn)	2008/10/07		101	%
		Fer (Fe)	2008/10/07		84	%
	SPIKE	Arsenic (As)	2008/10/07		98	%
		Cadmium (Cd)	2008/10/07		90	%
		Chrome (Cr)	2008/10/07		96	%
		Cuivre (Cu)	2008/10/07		89	%
		Manganèse (Mn)	2008/10/07		91	%
		Nickel (Ni)	2008/10/07		92	%
		Plomb (Pb)	2008/10/07		93	%
		Zinc (Zn)	2008/10/07		96	%
		Fer (Fe)	2008/10/07		98	%
	BLANC DE MÉTHODE	Arsenic (As)	2008/10/07	ND, LDR=3		mg/kg
		Cadmium (Cd)	2008/10/07	ND, LDR=0.2		mg/kg
		Chrome (Cr)	2008/10/07	ND, LDR=2		mg/kg
		Cuivre (Cu)	2008/10/07	ND, LDR=2		mg/kg
		Manganèse (Mn)	2008/10/07	ND, LDR=1		mg/kg
		Nickel (Ni)	2008/10/07	ND, LDR=1		mg/kg
		Plomb (Pb)	2008/10/07	ND, LDR=5		mg/kg
		Zinc (Zn)	2008/10/07	ND, LDR=10		mg/kg
		Fer (Fe)	2008/10/07	ND, LDR=10		mg/kg

 ND = Non détecté
 LDR = Limite de détection rapportée
 Étalon CQ = Étalon Contrôle Qualité
 SPIKE = Blanc fortifié

GENIVAR SOCIÉTÉ EN COMMANDITE
Attention: Patrice Hamel
Votre # du projet: T-111915, TROILUS SUIVI PROV.
P.O. #: A102763
Nom de projet:

Rapport Assurance Qualité (Suite)

Dossier Maxxam: A843843

Réc = Récupération

Page des signatures de validation

Dossier Maxxam: A843843

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


<Original signé par>


HHRISTINA CHORBADZHIEVA, B.Sc Chimiste, Analyste 2

<Original signé par>


MADINA HAMROUNI, B.Sc., chimiste,

<Original signé par>


NOUREDDINE CHAFIAAI, B.Sc., Chimiste, Analyste 2

=====

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation malsaine de la signature électronique et emploie les signataires requis selon la section 5.10.2 du guide ISO/IEC 17025:2005(E). Le CCN et l' ACLAE ont tous deux approuvé cette façon de rapporter les résultats ainsi que ce format électronique de rapport.

Demande d'analyse**Laboratoire :**

Maxxam Analytique
 889, Montée-de-Liesse
 Ville St-Laurent (Québec)
 H4T 1P5
 Tél : 514-448-9001

Client :

GENIVAR, Société en commandite
 324, rue Des Forges
 Trois-Rivières (Québec) G9A 2G8
 Chargé de projet : Patrice Hamel; Tél : 819-371-3481, poste 2223 ; patrice.hamel@genivar.com

Projet :

T-111915, Troilus suivi provincial

N° d'échantillon	Date d'échantillonnage	Paramètres demandés	Nature	Nombre de contenants
RH1 (Amont)	23 sept.	Matière organique (PAF 550°C); granulométrie et sédimentométrie; cyanures totaux; cyanures disponibles; métaux (As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Zn); hydrocarbures C10-C50.	Sédiments	2
RH2 (A)	23 sept.		Sédiments	2
RH3 (1A)	23 sept.		Sédiments	2
RH4 (Boisfort)	24 sept.		Sédiments	2

Handwritten notes:
 2008/09/30
 12:30 PM
 10' 10' 10'

***Annexe 5 :
Certificats d'analyse des sédiments aux stations de
benthos***

Votre # du projet: A844052
 Votre # Bordereau: na

Attention: Leila Sabouri
 Maxxam Analytique Inc
 889 Montée De Liesse
 Ville St-Laurent, PQ
 H4T 1P5

Date du rapport: 2008/10/07

CERTIFICAT D'ANALYSES

DE DOSSIER MAXXAM: A8B3858
Reçu: 2008/10/02, 09:13

Matrice: Soil
 Nombre d'échantillons reçus: 10

Analyses	Quantité	Date de l'Extrait	Date Analys.	Méthode de laboratoire	Méthode (référence)
Total Organic Carbon in Soil	9	N/A	2008/10/06	CAM SOP-00468	
Total Organic Carbon in Soil	1	N/A	2008/10/07	CAM SOP-00468	

clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets

MARIJANE CRUZ,
 Email: Marijane.Cruz@maxxamanalytics.com
 Phone# (905) 817-5756

=====
 Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation malsaine de la signature électronique et emploie les signataires requis selon la section 5.10.2 du guide ISO/IEC 17025:2005(E). Le CCN et l' ACLAE ont tous deux approuvé cette façon de rapporter les résultats ainsi que ce format électronique de rapport.

Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour le détail des validations par département.

Pages couvertures totales: 1

Dossier Maxxam: A8B3858
 Date du rapport: 2008/10/07

Maxxam Analytique Inc
 Votre # du projet: A844052

RÉSULTATS D'ANALYSES POUR LES ÉCHANTILLONS DE SOIL

ID Maxxam		AQ7833	AQ7834	AQ7835	AQ7836		
Date d'échantillonnage		2008/09/23	2008/09/23	2008/09/23	2008/09/23		
# Bordereau		na	na	na	na		
	Unites	F79091-01R\E1	F79092-01R\E2	F79093-01R\E3	F79094-01R\E4	LDR	Lot CQ

Carbone organique	g/kg	12	9.3	9.6	34	0.5	1634577
LDR = limite de détection rapportée Lot CQ = Lot Contrôle Qualité							

ID Maxxam		AQ7837	AQ7838	AQ7839	AQ7840		
Date d'échantillonnage		2008/09/23	2008/09/23	2008/09/23	2008/09/23		
# Bordereau		na	na	na	na		
	Unites	F79095-01R\E5	F79096-01R\R1	F79097-01R\R2	F79098-01R\R3	LDR	Lot CQ

Carbone organique	g/kg	13	32	13	8.0	0.5	1634577
LDR = limite de détection rapportée Lot CQ = Lot Contrôle Qualité							

ID Maxxam		AQ7841		AQ7842		
Date d'échantillonnage		2008/09/23		2008/09/23		
# Bordereau		na		na		
	Unites	F79099-01R\R4	Lot CQ	F79101-01R\R5	LDR	Lot CQ

Carbone organique	g/kg	12	1634577	8.7	0.5	1635550
LDR = limite de détection rapportée Lot CQ = Lot Contrôle Qualité						

Dossier Maxxam: A8B3858
Date du rapport: 2008/10/07

Maxxam Analytique Inc
Votre # du projet: A844052

REMARQUES GÉNÉRALES

Les résultats s'appliquent seulement pour les paramètres analysés.

Maxxam Analytique Inc
 Attention: Leila Sabouri
 Votre # du projet: A844052
 P.O. #:
 Nom de projet:

Rapport Assurance Qualité
 Dossier Maxxam: MA8B3858

Lot AQ/CQ Num Init	Type CQ	Paramètre	Date Analys, aaaa/mm/jj	Valeur	Réc	Unites	Limites CQ
1634577 OK	ÉTALON CQ Blanc de la méthode	Carbone organique	2008/10/06		94	%	N/A
	RPD	Carbone organique	2008/10/06	<0.00005		g/kg	
	RPD	Carbone organique	2008/10/06	4.4		%	50
1635550 OK	ÉTALON CQ Blanc de la méthode	Carbone organique	2008/10/07		90	%	N/A
	RPD	Carbone organique	2008/10/07	<500		g/kg	
	RPD	Carbone organique	2008/10/07	2.4		%	50

N/A = Non Applicable
 RPD = % difference relative
 Étalon CQ = Étalon Contrôle Qualité

Page des signatures de validation

Dossier Maxxam: A8B3858

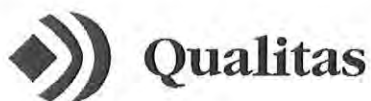
Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:

<Original signé par>

CHRISTINA NERVO,

=====

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation malsaine de la signature électronique et emploie les signataires requis selon la section 5.10.2 du guide ISO/IEC 17025:2005(E). Le CCN et l'ACLAE ont tous deux approuvé cette façon de rapporter les résultats ainsi que ce format électronique de rapport.



GRUPE QUALITAS INC.
2456, boul. des Récollets
Trois-Rivières (Québec)
Canada G8Z 3X7
www.qualitas.qc.ca

Tél. : 819-373-3006
Télééc. : 819-373-2962

Le 28 octobre 2008

Par courriel et courrier
patrice.hamel@genivar.com
22 pages

Monsieur Patrice Hamel, chimiste
GENIVAR
1650, rue Champlain
Trois-Rivières (Québec)
G9A 5S9

N/Dossier : **08-169-002**
Référence : R-01

Objet : **Analyses sur sédiments**
Projet Troilus ESEE

Monsieur,

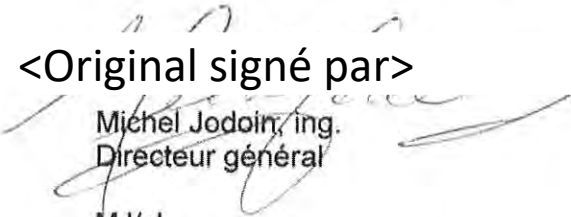
Nous vous transmettons ci-joint le rapport des résultats des dix (10) analyses granulométriques et sédimentométriques que nous avons effectués sur les échantillons que vous avez apportés à notre laboratoire le 29 septembre dernier.

Les résultats vous sont présentés sous forme de tableau et nous joignons les courbes granulométriques.

Nous espérons le tout à votre entière satisfaction et que vous n'hésitez pas à communiquer avec nous dans l'éventualité où des renseignements supplémentaires et/ou complémentaires seraient requis.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos meilleurs sentiments.

<Original signé par>


Michel Jodoin, ing.
Directeur général

MJ/cl

p.j. Tableau des résultats
Courbes granulométriques

R-01-analyses sédiments

Tableau résumé des résultats d'essais

*Essais sur matériaux , Troilus ESEE
N/Dossier No 08-169-002*

<i>Labo n°</i>	<i>Échantillon No</i>	<i>Argile (%)</i>	<i>Silt (%)</i>	<i>Sable fin (%)</i>	<i>Sable (%)</i>	<i>Gravier (%)</i>	<i>Remarques</i>
98-SG-0026	Éch. # E1, lac A	4,3	13,0	55,2	27,5	0,0	
98-SG-0027	Éch. # E2, lac A	4,7	26,4	45,6	23,3	0,0	
98-SG-0028	Éch. # E3, lac A	4,8	4,6	26,3	64,3	0,0	
98-SG-0029	Éch. # E4, lac A	6,5	38,6	27,1	27,8	0,0	
98-SG-0030	Éch. # E5, lac A	4,8	19,4	65	10,8	0,0	
98-SG-0031	Éch. # R1, amont-1	1,7	31,9	49,4	17	0,0	
98-SG-0032	Éch. # R2, amont-2	2,2	5,7	14,3	75,8	2,0	
98-SG-0033	Éch. # R3, amont-3	2,5	9,0	76,6	11,9	0,0	
98-SG-0034	Éch. # R4, amont-4	2,7	15,6	77,5	4,2	0,0	
98-SG-0035	Éch. # R5, amont-5	2,2	16,5	30,8	49,5	1,0	

<Original signé par>

Préparé par: 
Alain Grenier, t.p.

<Original signé par>

Approuvé par: 
Michel Jodoin, ing. dir. gén.

**SOLS ET GRANULATS
 SOMMAIRE DES ESSAIS**

Soumis à : M. Patrice Hamel, , chimiste GENIVAR	Dossier no : 08-169-002
	Date : 2008-10-27
Entrepreneur :	Vos références
Projet : Essais sur matériaux , Troilus ESEE	Commande N° : A102793
	Projet N° : T-111915
Localisation :	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon : 98-SG-0026	Prélevé par : Client
Type de matériau : Sédiments marins	Source : Matériaux en place
Calibre du matériau : Sédiments (W)	
Usage proposé : ---	
Lieu de prélèvement : Échantillon # E1, lac A	
Date de prélèvement : 2008-09-30	Date de réception : 2008-09-30

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2560-040 et 350)			SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau				
Tamis	% passant	Exigences		Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier
		min.	max.						
200	100			0,0524	6,7	4,3	13,0	82,7	0,0
112	100			0,0373	5,4				
80	100			0,0236	5,4				
56	100			0,0138	5,4				
40	100			0,0098	5,4				
28	100			0,0069	5,4				
20	100			0,0034	4,0				
16	100			0,0025	2,7				
10	100			0,0014	1,3				
5	100								
2	100								
1,25	100								
0,63	100								
0,315	95								
0,212	75								
0,16	63,0								
0,08	29,5								
0,063	17,3								
MODULE DE FINESSE :									
PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)					Méthode				
Masse volumique sèche maximale									
Humidité optimale									
						D85	D60	D30	D10
						0,258	0,150	0,081	
						Cu:	Cc:		

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

Vérifié par :

<Original signé par>

Michel St-Pierre, tech.

Chargé de projet :

<Original signé par>

Michel Jodoin, ing.

**SOLS ET GRANULATS
 SOMMAIRE DES ESSAIS**
Soumis à : M. Patrice Hamel, , chimiste
 GENIVAR

Dossier no : 08-169-002
Date: : 2008-10-27

Entrepreneur :
Projet : Essais sur matériaux , Troilus ESEE

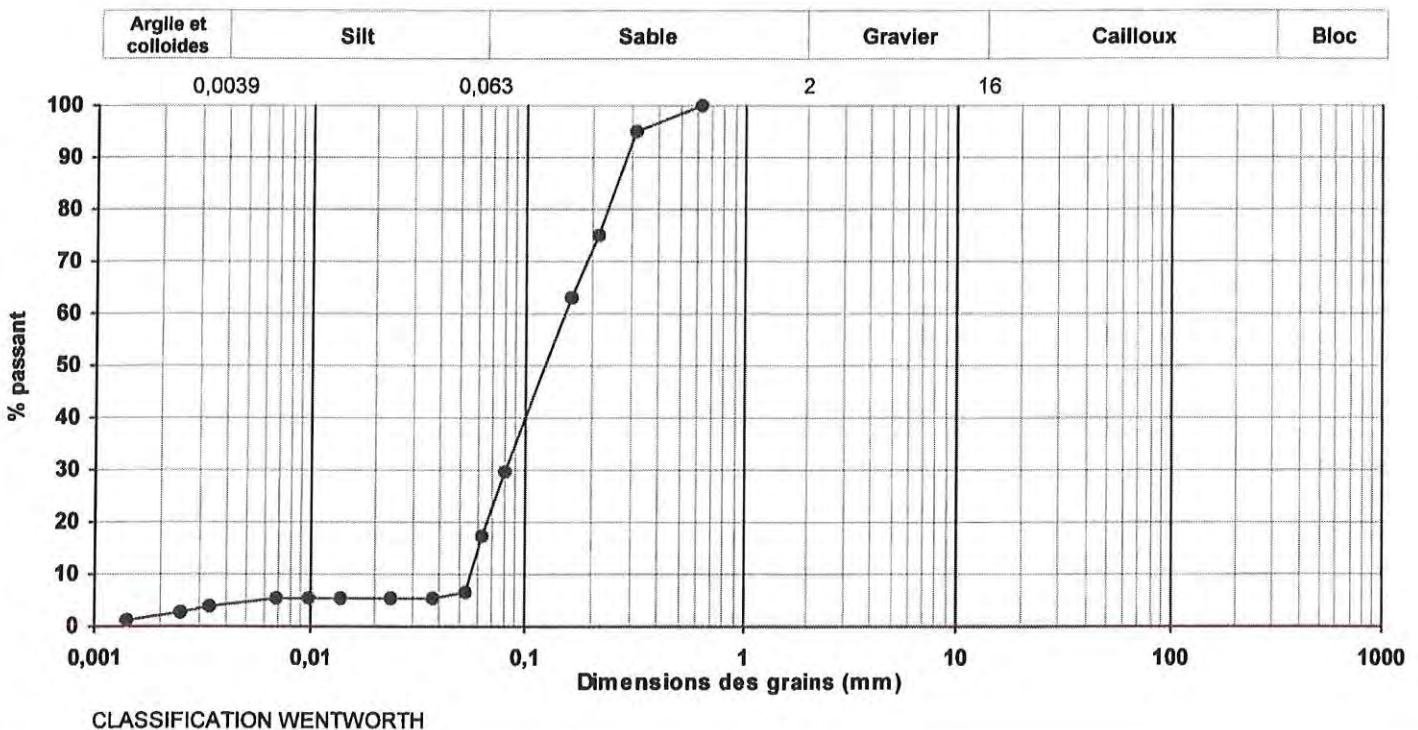
Vos références
Commande N° : A102793
Projet N° : T-111915

Localisation :

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX
No échantillon : 98-SG-0026
Type de matériau : Sédiments marins
Calibre du matériau : Sédiments (W)
Usage proposé : ---
Lieu de prélèvement : Échantillon # E1, lac A
Date de prélèvement : 2008-09-30

Prélevé par : Client
Source : Matériaux en place

Date de réception : 2008-09-30

Courbe granulométrique

REMARQUE :
Vérifié par : <Original signé par>
 Michel St-Pierre, tech.

Chargé de projet : <Original signé par>
 Michel Jodoin, ing.

**SOLS ET GRANULATS
 SOMMAIRE DES ESSAIS**

Soumis à : M. Patrice Hamel, , chimiste GENIVAR	Dossier no : 08-169-002
	Date : 2008-10-27
Entrepreneur :	Vos références
Projet : Essais sur matériaux , Troilus ESEE	Commande N° : A102793
	Projet N° : T-111915
Localisation :	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon : 98-SG-0027	Prélevé par : Client
Type de matériau : Sédiments marins	Source : Matériaux en place
Calibre du matériau : Sédiments (W)	
Usage proposé : ---	
Lieu de prélèvement : Échantillon # E2, lac A	
Date de prélèvement : 2008-09-29	Date de réception : 2008-09-29

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2560-040 et 350)			SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau				
Tamis	% passant	Exigences		Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier
		min.	max.						
200	100			0,0509	8,9	4,7	26,4	68,9	0,0
112	100			0,0362	7,8				
80	100			0,0233	6,7				
56	100			0,0135	6,7				
40	100			0,0096	6,7				
28	100			0,0066	5,6				
20	100			0,0034	4,5				
16	100			0,0024	3,4				
10	100			0,0014	2,2				
5	100								
2	100								
1,25	100								
0,63	100								
0,315	96								
0,212	79								
0,16	68,0								
0,08	42,4								
0,063	31,1								
MODULE DE FINESSE :									
PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)					Méthode				
Masse volumique sèche maximale									
Humidité optimale									
						D85	D60	D30	D10
						0,244	0,129		
						Cu:	Cc:		

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

Vérifié par : <Original signé par>

Michel St-Pierre, tech.

Chargé de projet : <Original signé par>

Michel Jodoin, ing.

**SOLS ET GRANULATS
 SOMMAIRE DES ESSAIS**
Soumis à : M. Patrice Hamel, , chimiste
 GENIVAR

Dossier no : 08-169-002
Date: : 2008-10-27

Entrepreneur :
Projet : Essais sur matériaux , Troilus ESEE

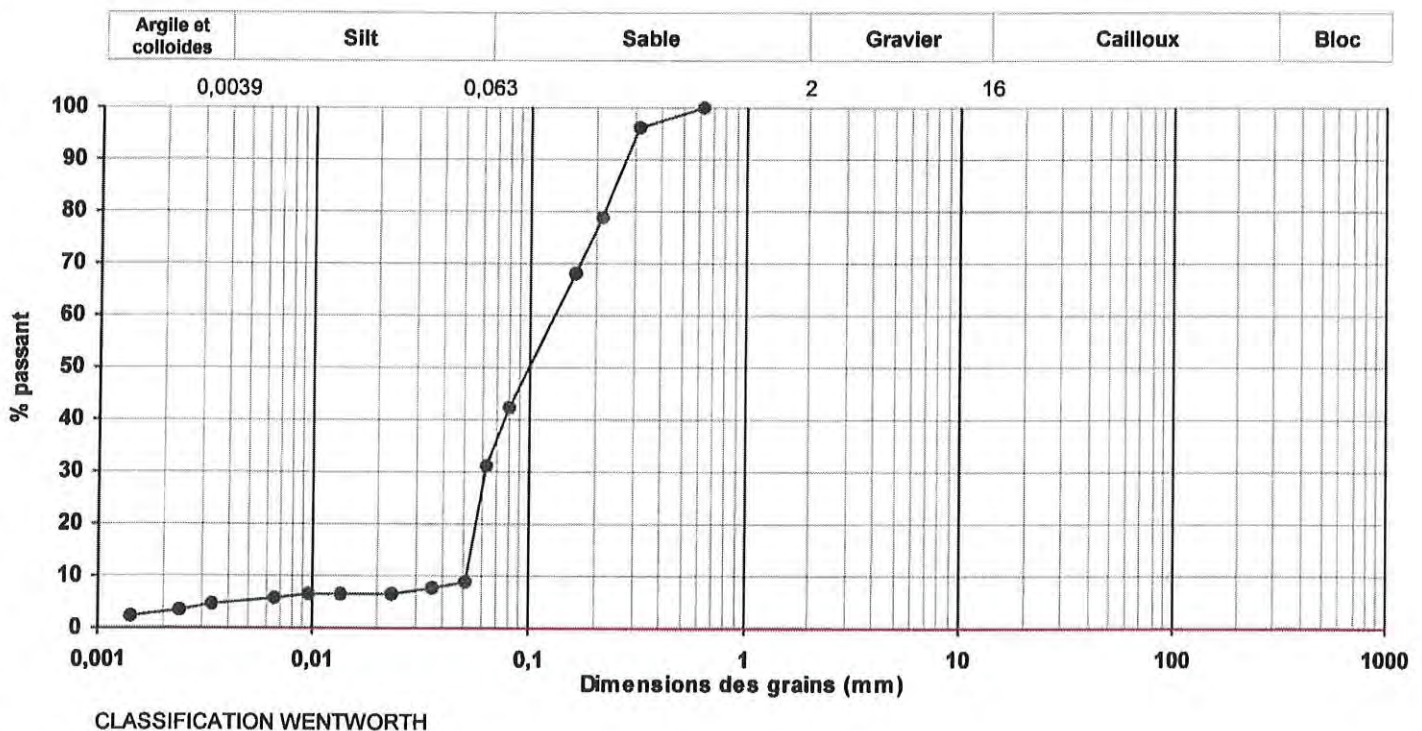
Vos références
Commande N° : A102793
Projet N° : T-111915

Localisation :

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX
No échantillon : 98-SG-0027
Type de matériau : Sédiments marins
Calibre du matériau : Sédiments (W)
Usage proposé : ---
Lieu de prélèvement : Échantillon # E2, lac A
Date de prélèvement : 2008-09-29

Prélevé par : Client
Source : Matériaux en place

Date de réception : 2008-09-29

Courbe granulométrique

REMARQUE :
Vérifié par : <Original signé par>
 Michel St-Pierre, tech.

Chargé de projet : <Original signé par>
 Michel Jodoin, ing.

**SOLS ET GRANULATS
 SOMMAIRE DES ESSAIS**

Soumis à : M. Patrice Hamel, , chimiste GENIVAR	Dossier no : 08-169-002
	Date : 2008-10-27
Entrepreneur :	Vos références
Projet : Essais sur matériaux , Troilus ESEE	Commande N° : A102793
	Projet N° : T-111915
Localisation :	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon : 98-SG-0028	Prélevé par : Client
Type de matériau : Sédiments marins	Source : Matériaux en place
Calibre du matériau : Sédiments (W)	
Usage proposé : ---	
Lieu de prélèvement : Échantillon # E3, lac A	
Date de prélèvement : 2008-09-29	Date de réception : 2008-09-29

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2560-040 et 350)			SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau								
Tamis	% passant	Exigences		Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier				
		min.	max.										
200	100			0,0512	8,0	4,8	4,6	90,6	0,0				
112	100			0,0366	5,7								
80	100			0,0232	5,7								
56	100			0,0127	5,7								
40	100			0,0097	5,7								
28	100			0,0069	5,7								
20	100			0,0034	4,6								
16	100			0,0025	3,4								
10	100			0,0014	2,3								
5	100												
2	100												
1,25	100												
0,63	96												
0,315	68												
0,212	38												
0,16	27,0												
0,08	12,8												
0,063	9,4												
MODULE DE FINESSE :													
PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)					Méthode								
Masse volumique sèche maximale													
Humidité optimale													
						D85		D60		D30		D10	
						0,480		0,283		0,173		0,066	
						Cu: 4,29				Cc: 1,6			

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

Vérfié par : <Original signé par>
 Michel St-Denis, tech

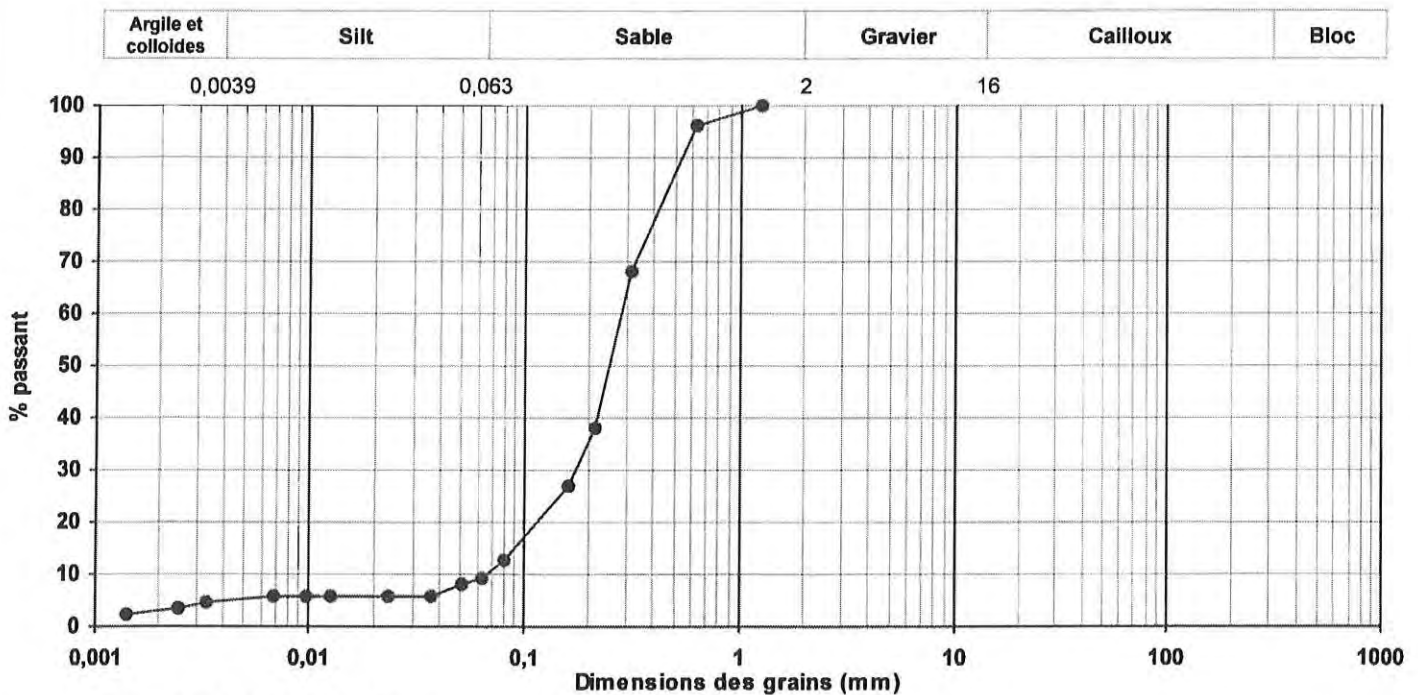
Chargé de projet : <Original signé par>
 Michel Jodoin, Ing.

**SOLS ET GRANULATS
 SOMMAIRE DES ESSAIS**

Soumis à : M. Patrice Hamel, , chimiste GENIVAR	Dossier no : 08-169-002 Date : 2008-10-27
Entrepreneur : Projet : Essais sur matériaux , Troilus ESEE	Vos références Commande N° : A102793 Projet N° : T-111915
Localisation :	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon : 98-SG-0028 Type de matériau : Sédiments marins Calibre du matériau : Sédiments (W) Usage proposé : --- Lieu de prélèvement : Échantillon # E3, lac A Date de prélèvement : 2008-09-29	Prélevé par : Client Source : Matériaux en place Date de réception : 2008-09-29
---	--

Courbe granulométrique

REMARQUE :

Vérfié par : <Original signé par>
 Michel St-Pierre, tech.

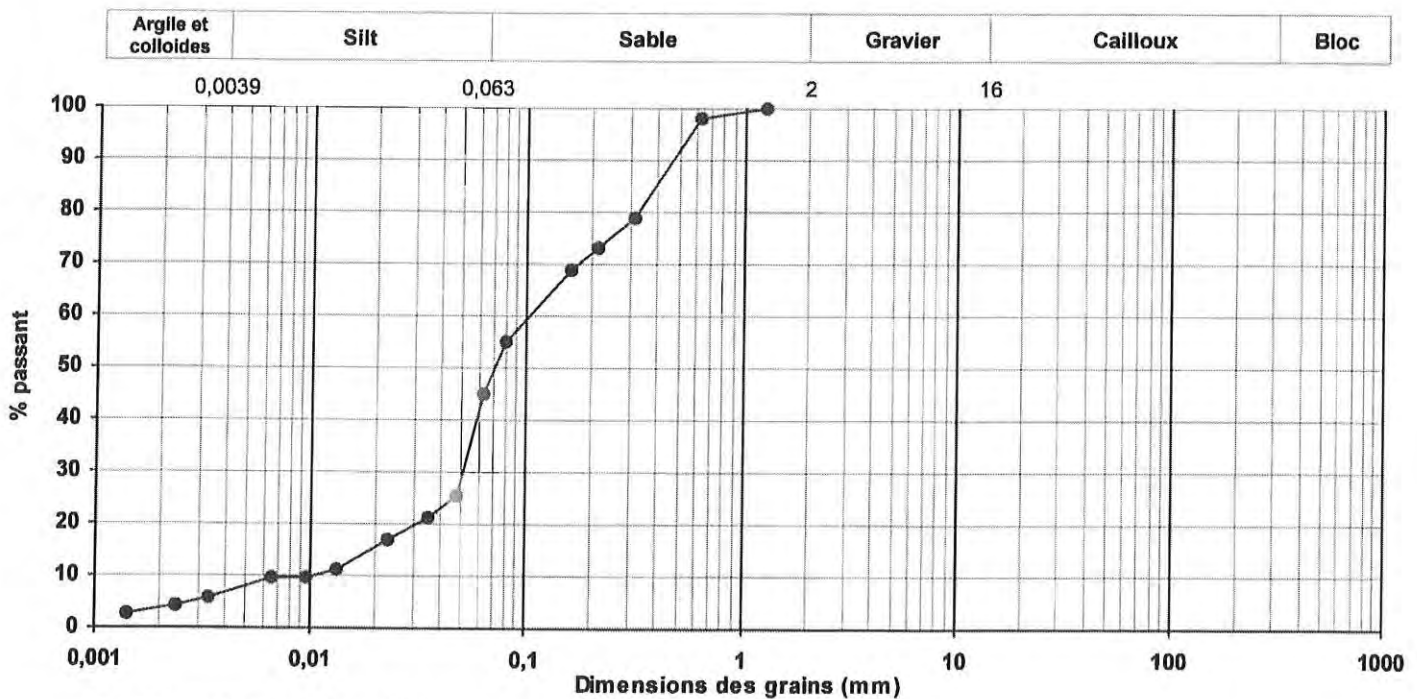
Chargé de projet : <Original signé par>
 Michel Jodoin, ing.

**SOLS ET GRANULATS
 SOMMAIRE DES ESSAIS**

Soumis à : M. Patrice Hamel, , chimiste GENIVAR	Dossier no : 08-169-002
	Date : 2008-10-27
Entrepreneur :	Vos références
Projet : Essais sur matériaux , Troilus ESEE	Commande N° : A102793
	Projet N° : T-111915
Localisation :	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon : 98-SG-0029	Prélevé par : Client
Type de matériau : Sédiments marins	Source : Matériaux en place
Calibre du matériau : Sédiments (W)	
Usage proposé : ---	
Lieu de prélèvement : Échantillon # E4, lac A	
Date de prélèvement : 2008-09-29	Date de réception : 2008-09-29

Courbe granulométrique

REMARQUE :
Vérifié par : <Original signé par>
 Michel St-Pierre, tech.

Chargé de projet : <Original signé par>
 Michel Jodoin, ing.

SOLS ET GRANULATS SOMMAIRE DES ESSAIS

Soumis à : M. Patrice Hamel, , chimiste
GENIVAR

Dossier no : 08-169-002
Date: : 2008-10-27

Entrepreneur :
Projet : Essais sur matériaux , Troilus ESEE

Vos références
Commande N° : A102793
Projet N° : T-111915

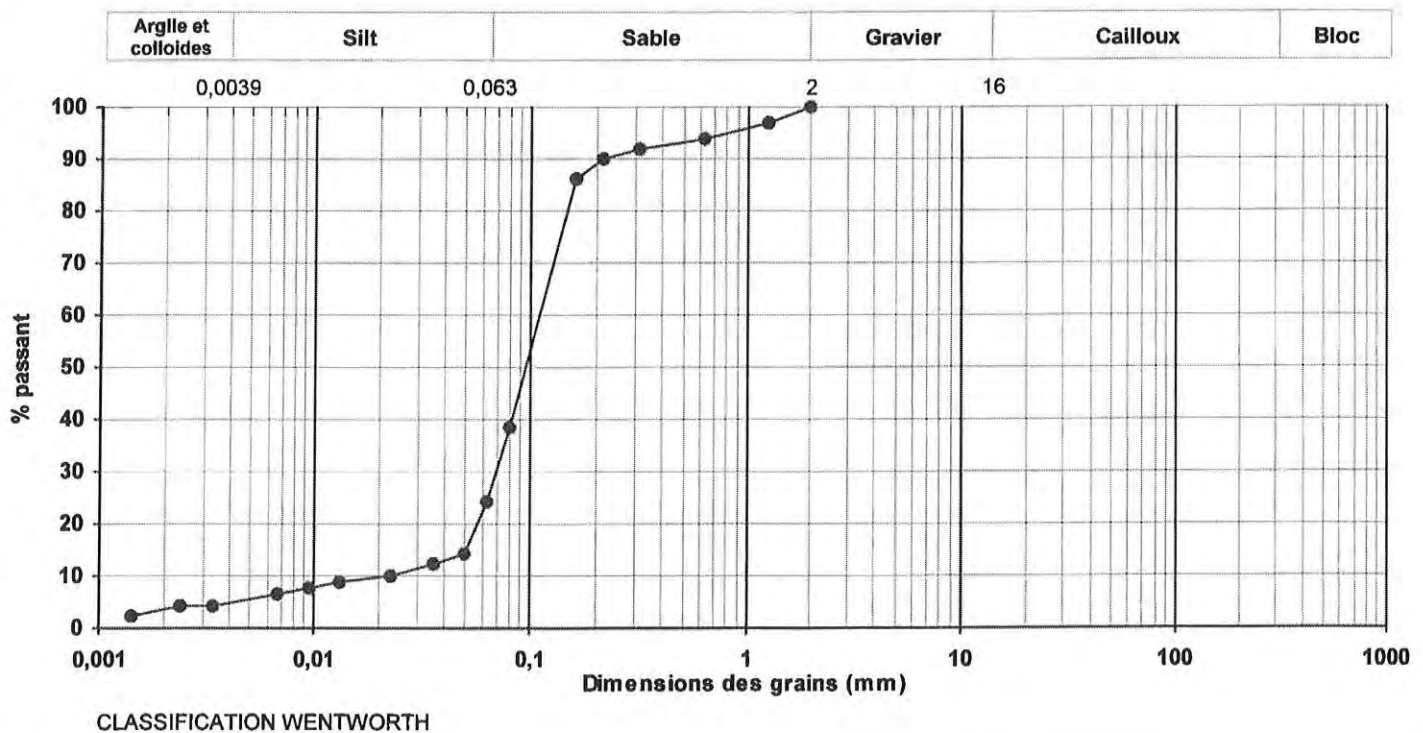
Localisation :

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon : 98-SG-0030
Type de matériau : Sédiments marins
Calibre du matériau : Sédiments (W)
Usage proposé : ---
Lieu de prélèvement : Échantillon # E5, lac A
Date de prélèvement : 2008-09-29

Prélevé par : Client
Source : Matériaux en place
Date de réception : 2008-09-29

Courbe granulométrique



REMARQUE :

Vérifié par : <Original signé par>
Michel St-Pierre, tech.

Chargé de projet : <Original signé par>
Michel Jodoin, ing.

**SOLS ET GRANULATS
 SOMMAIRE DES ESSAIS**
Soumis à : M. Patrice Hamel, , chimiste
 GENIVAR

Dossier no : 08-169-002
Date : 2008-10-27

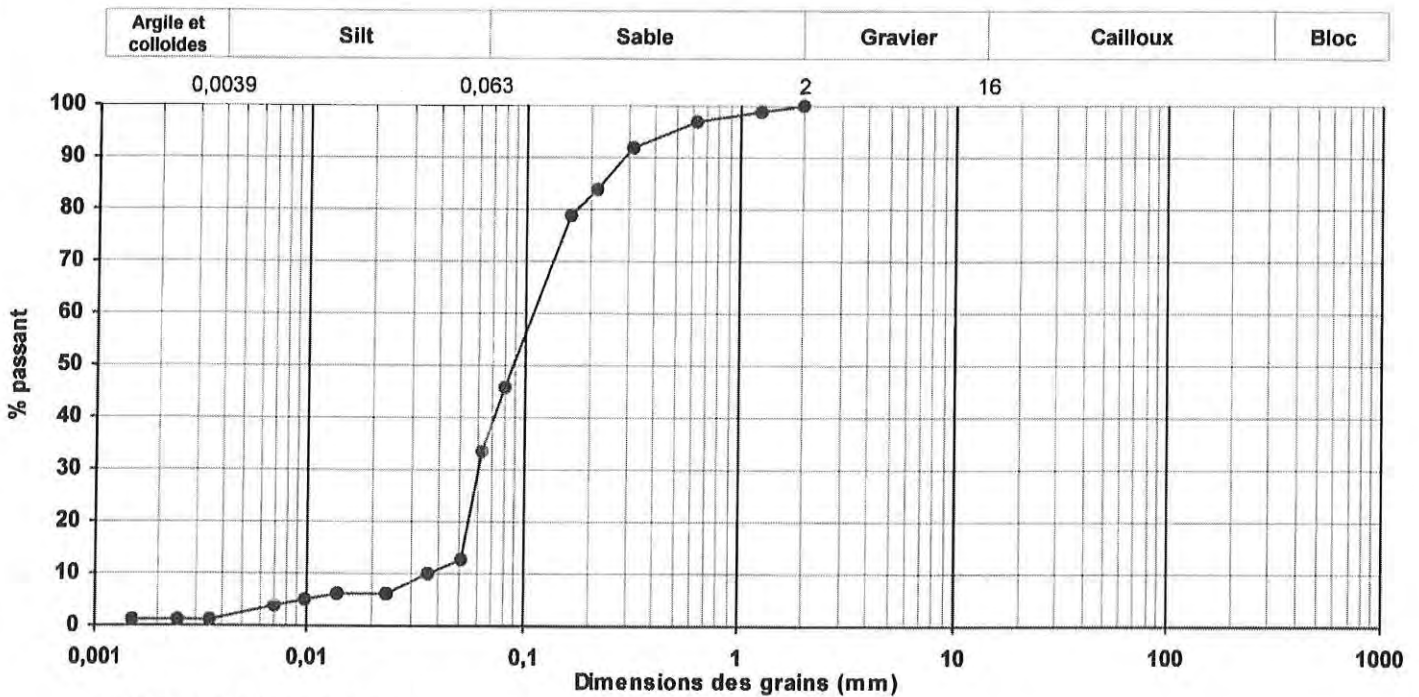
Entrepreneur :
Projet : Essais sur matériaux , Troilus ESEE

Vos références
Commande N° : A102793
Projet N° : T-111915

Localisation :

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX
No échantillon : 98-SG-0031
Type de matériau : Sédiments marins
Calibre du matériau : Sédiments (W)
Usage proposé : ---
Lieu de prélèvement : Échantillon # R1, amont-1
Date de prélèvement : 2008-09-29

Prélevé par : Client
Source : Matériaux en place
Date de réception : 2008-09-29

Courbe granulométrique


CLASSIFICATION WENTWORTH

REMARQUE :
Vérifié par : <Original signé par>
 Michel St-Pierre, tech.

Chargé de projet : <Original signé par>
 Michel Jodoin, ing.

**SOLS ET GRANULATS
 SOMMAIRE DES ESSAIS**

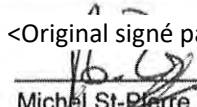
Soumis à : M. Patrice Hamel, chimiste GENIVAR	Dossier no : 08-169-002 Date : 2008-10-27
Entrepreneur :	Vos références
Projet : Essais sur matériaux, Troilus ESEE	Commande N° : A102793 Projet N° : T-111915
Localisation :	

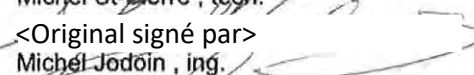
RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon : 98-SG-0032	Prélevé par : Client
Type de matériau : Sédiments marins	Source : Matériaux en place
Calibre du matériau : Sédiments (V)	
Usage proposé : ---	
Lieu de prélèvement : Échantillon # R2, amont-2	
Date de prélèvement : 2008-09-29	Date de réception : 2008-09-29

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2560-040 et 350)			SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau								
Tamis	% passant	Exigences		Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier				
		min.	max.										
200	100			0,0524	3,4	2,2	5,7	90,1	2,0				
112	100			0,0371	3,4								
80	100			0,0237	3,4								
56	100			0,0139	3,4								
40	100			0,0098	3,4								
28	100			0,0070	2,2								
20	100			0,0034	2,2								
16	100			0,0025	2,2								
10	100			0,0015	2,2								
5	100												
2	98												
1,25	96												
0,63	83												
0,315	44												
0,212	23												
0,16	19,0												
0,08	9,6												
0,063	7,9												
MODULE DE FINESSE :													
PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)					Méthode								
Masse volumique sèche maximale													
Humidité optimale													
						Cu: 5,11		Cc: 1,7					
						D85		D60		D30		D10	
						0,700		0,419		0,242		0,082	

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

Vérifié par : 
 Michel St-Pierre, tech.

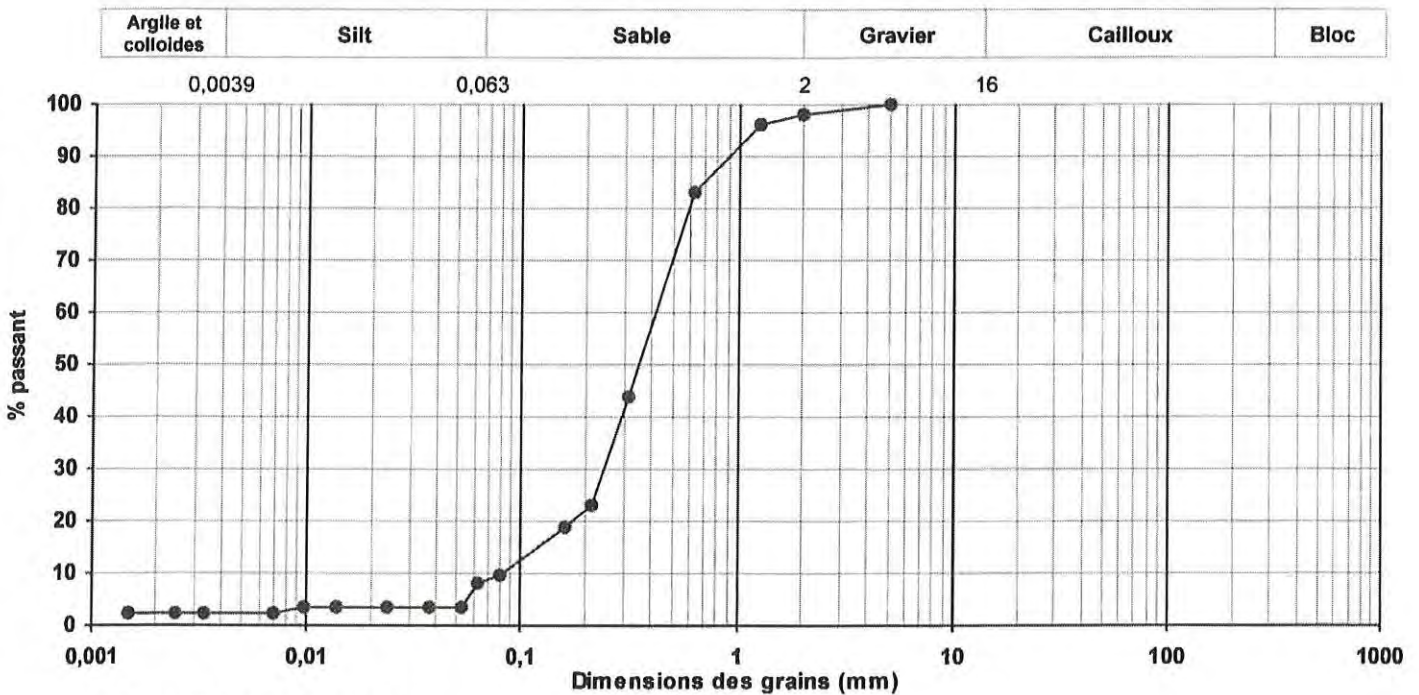
Chargé de projet : 
 Michel Jodoin, ing.

**SOLS ET GRANULATS
 SOMMAIRE DES ESSAIS**

Soumis à : M. Patrice Hamel, , chimiste GENIVAR	Dossier no : 08-169-002 Date: : 2008-10-27
Entrepreneur : Projet : Essais sur matériaux , Troilus ESEE	Vos références Commande N° : A102793 Projet N° : T-111915
Localisation :	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon : 98-SG-0032 Type de matériau : Sédiments marins Calibre du matériau : Sédiments (W) Usage proposé : --- Lieu de prélèvement : Échantillon # R2, amont-2 Date de prélèvement : 2008-09-29	Prélevé par : Client Source : Matériaux en place Date de réception : 2008-09-29
---	--

Courbe granulométrique

REMARQUE :

Vérfié par : <Original signé par>
 Michel St-Pierre, tech.

Chargé de projet : <Original signé par>
 Michel Jodoin, ing.

**SOLS ET GRANULATS
 SOMMAIRE DES ESSAIS**

Soumis à : M. Patrice Hamel, , chimiste GENIVAR	Dossier no : 08-169-002
	Date : 2008-10-27
Entrepreneur :	Vos références
Projet : Essais sur matériaux , Troilus ESEE	Commande N° : A102793
	Projet N° : T-111915
Localisation :	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon : 98-SG-0033	Prélevé par : Client
Type de matériau : Sédiments marins	Source : Matériaux en place
Calibre du matériau : Sédiments (W)	
Usage proposé : ---	
Lieu de prélèvement : Échantillon # R3, amont-3	
Date de prélèvement : 2008-09-29	Date de réception : 2008-09-29

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2560-040 et 350)			SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau				
Tamis	% passant	Exigences		Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier
		min.	max.						
200	100			0,0523	3,7	2,5	9,0	88,5	0,0
112	100			0,0370	3,7				
80	100			0,0237	3,7				
56	100			0,0138	3,7				
40	100			0,0098	3,7				
28	100			0,0070	2,5				
20	100			0,0034	2,5				
16	100			0,0025	2,5				
10	100			0,0015	1,2				
5	100								
2	100								
1,25	100								
0,63	99								
0,315	96								
0,212	91								
0,16	77,0								
0,08	17,6								
0,063	11,5								
MODULE DE FINESSE :									
PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)					Méthode				
Masse volumique sèche maximale									
Humidité optimale									
						D85	D60	D30	D10
						0,188	0,131	0,092	
						Cu:	Cc:		

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

Vérifié par : <Original signé par>

Chargé de projet : <Original signé par>

Michel Jodoin, Ing.

**SOLS ET GRANULATS
 SOMMAIRE DES ESSAIS**
Soumis à : M. Patrice Hamel, , chimiste
 GENIVAR

Dossier no : 08-169-002
Date : 2008-10-27

Entrepreneur :
Projet : Essais sur matériaux , Troilus ESEE

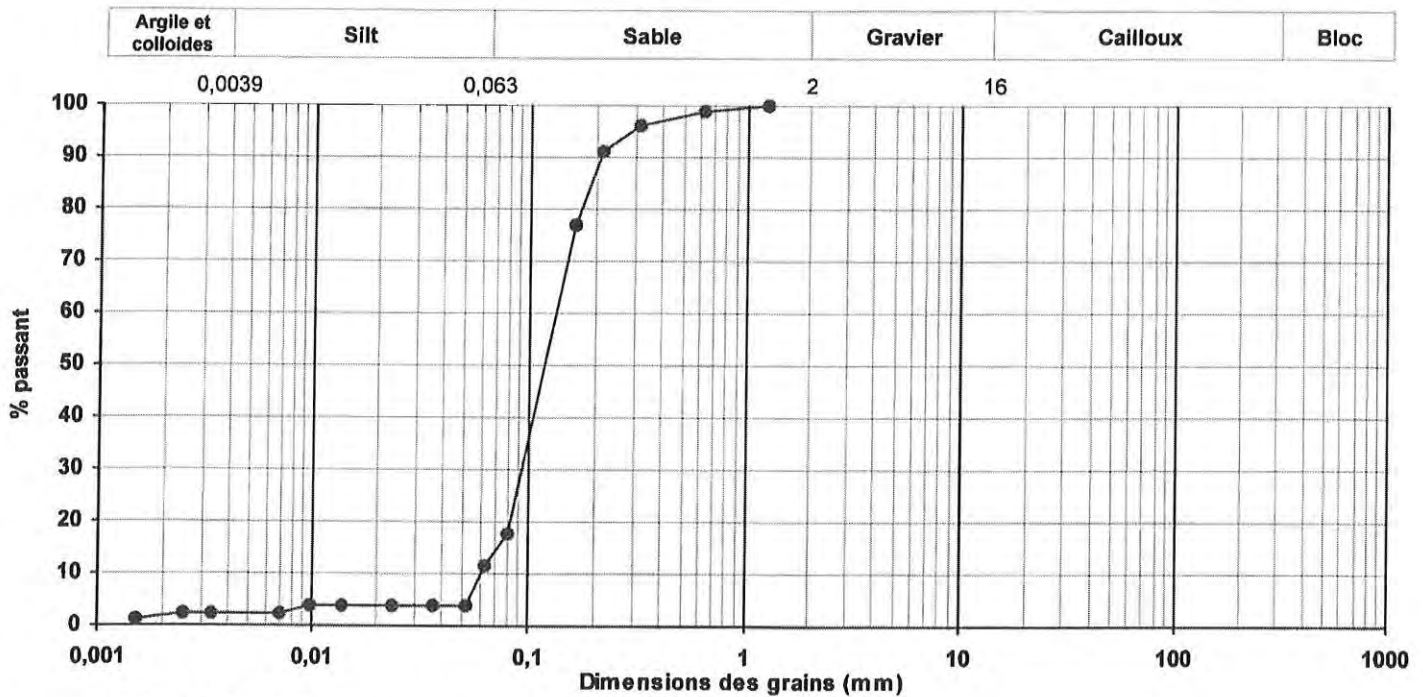
Vos références
Commande N° : A102793
Projet N° : T-111915

Localisation :

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX
No échantillon : 98-SG-0033
Type de matériau : Sédiments marins
Calibre du matériau : Sédiments (W)
Usage proposé : ---
Lieu de prélèvement : Échantillon # R3, amont-3
Date de prélèvement : 2008-09-29

Prélevé par : Client
Source : Matériaux en place

Date de réception : 2008-09-29

Courbe granulométrique

REMARQUE :

Vérifié par : Michel St-Pierre, tech.
Chargé de projet : Michel Jedoin, ing.

<Original signé par>

<Original signé par>

**SOLS ET GRANULATS
 SOMMAIRE DES ESSAIS**

Soumis à : M. Patrice Hamel, chimiste GENIVAR	Dossier no : 08-169-002 Date : 2008-10-27
Entrepreneur :	Vos références
Projet : Essais sur matériaux, Troilus ESEE	Commande N° : A102793 Projet N° : T-111915
Localisation :	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon : 98-SG-0034	Prélevé par : Client
Type de matériau : Sédiments marins	Source : Matériaux en place
Calibre du matériau : Sédiments (W)	
Usage proposé : ---	
Lieu de prélèvement : Échantillon # R4, amont-4	
Date de prélèvement : 2008-09-29	Date de réception : 2008-09-29

GRANULOMÉTRIE (BNQ 2560-040 et 350)				SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau			
Tamis	% passant	Exigences		Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier
		min.	max.						
200	100			0,0523	4,1	2,7	15,6	81,7	0,0
112	100			0,0370	4,1				
80	100			0,0237	4,1				
56	100			0,0138	4,1				
40	100			0,0099	2,7				
28	100			0,0070	2,7				
20	100			0,0034	2,7				
16	100			0,0025	2,7				
10	100			0,0015	1,4				
5	100								
2	100								
1,25	100								
0,63	99								
0,315	98								
0,212	96								
0,16	95,0								
0,08	30,7								
0,063	18,3								
MODULE DE FINESSE :									
PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)						Méthode			
Masse volumique sèche maximale									
Humidité optimale									
						Cu:		Cc:	

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.

 Vérifié par : **<Original signé par>**

Michel St-Pierre, tech.

Chargé de projet :

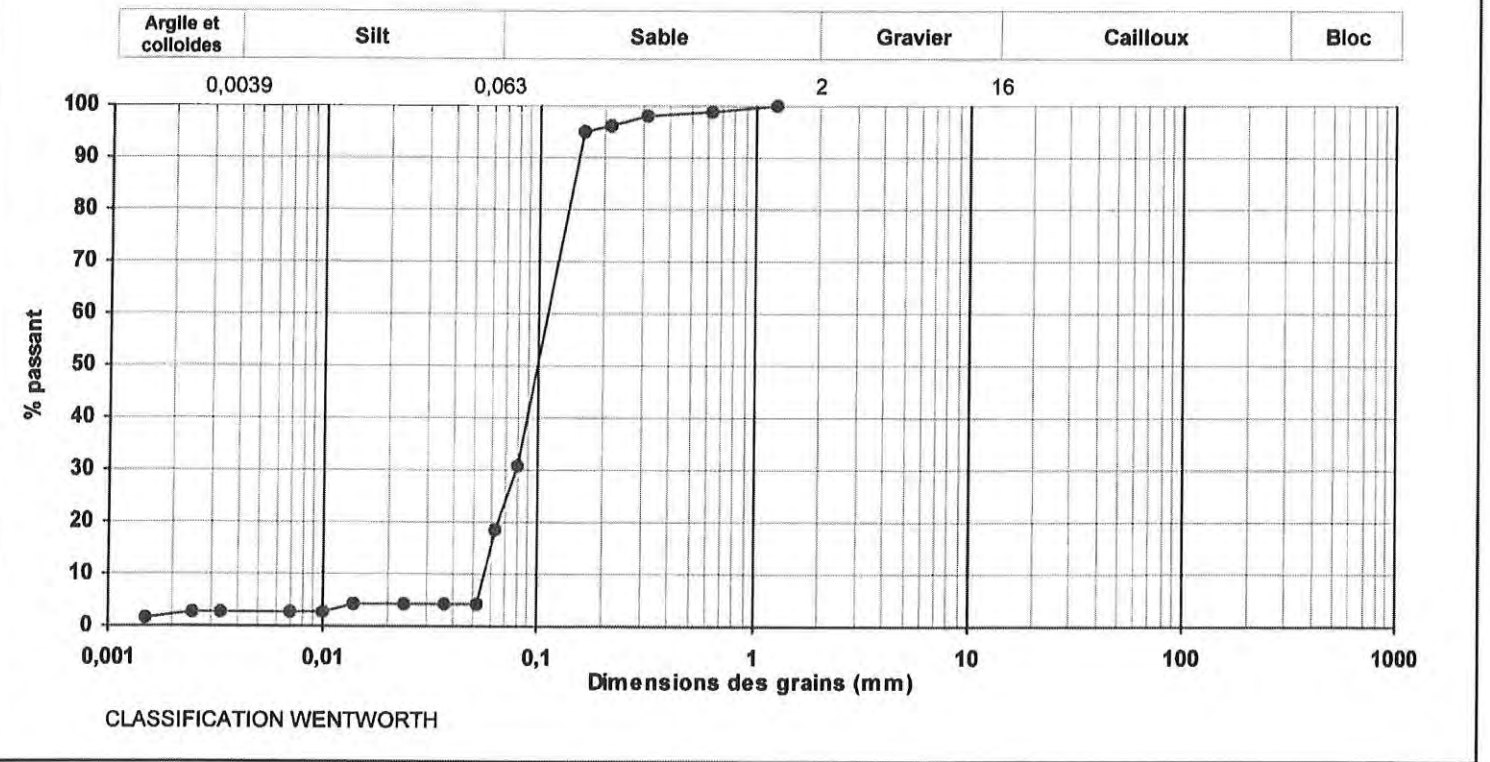
<Original signé par>
 Michel Jodoin, ing.

**SOLS ET GRANULATS
 SOMMAIRE DES ESSAIS**

Soumis à : M. Patrice Hamel, , chimiste GENIVAR	Dossier no : 08-169-002
	Date : 2008-10-27
Entrepreneur :	Vos références
Projet : Essais sur matériaux , Troilus ESEE	Commande N° : A102793
	Projet N° : T-111915
Localisation :	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon : 98-SG-0034	Prélevé par : Client
Type de matériau : Sédiments marins	Source : Matériaux en place
Calibre du matériau : Sédiments (W)	
Usage proposé : ---	
Lieu de prélèvement : Échantillon # R4, amont-4	
Date de prélèvement : 2008-09-29	Date de réception : 2008-09-29

Courbe granulométrique

REMARQUE :

Vérifié par : <Original signé par>
 Michel St-Pierre, tech.

Chargé de projet : <Original signé par>
 Michel Jodoin, ing.

***Annexe 6 :
Résultats des procédures d'AQ/CQ pour l'étude du
benthos***

Annexe 6a. Niveau de fractionnement de la fraction inorganique (sable) lors du tri

Échantillon	Proportion analysée (%)	
	Fractions grossière et organique	Fraction inorganique (sable)
R2 (lac Amont)	100	25
R5 (lac Amont)	100	33,3
Bo-2 (lac Boisfort)	100	33,3
Bo-3 (lac Boisfort)	100	25
1A-1 (lac 1A)	100	33,3
E2 (lac A)	100	50

Annexe 6b. Détermination de l'erreur associée au fractionnement de la partie inorganique (sable) des échantillons (échantillon testé : Bo-4)

Fraction	Nombre d'organismes dans la fraction analysée	Estimation du nombre total d'organismes dans l'échantillon	Erreur (%) ^a
33,3 %	221	664	9,8
33,3 %	188	565	- 6,6
33,3 %	196	589	- 2,6
Total / moyenne	605^b		6,3

^a Erreur = (estimation du nombre total d'organismes dans l'échantillon / nombre total d'organismes triés dans toutes les fractions * 100) – 100.

^b Un total de 59 organismes ont aussi été trouvés dans les fractions grossière et organique triées au complet.

Annexe 6c. Validation de l'efficacité du tri

Échantillon	Nombre total d'invertébrés dans le 1 ^{er} tri	Nombre d'invertébrés récupérés dans le 2 ^e tri	Pourcentage d'efficacité du tri (%)
1A-2 (lac 1A)	995	15	98,5
E4 (lac A)	376	22	94,5
Moyenne			96,5

Annexe 6d. Liste des échantillons fractionnés lors de l'identification des invertébrés

Échantillon	Fraction des oligochètes	Fraction des bivalves	Fraction des chironomides
R2 (lac Amont), total	100 / 260		100 / 278
R3 (lac Amont)	200 / 363		
R4 (lac Amont)	200 / 366		100 / 179
R5 (lac Amont), total	100 / 226		
R5 (lac Amont), fraction 33,3 %	100 / 269		
Bo-1 (lac Boisfort)			100 / 214
Bo-2 (lac Boisfort), total			100 / 256
Bo-3, (lac Boisfort), total			100 / 201
Bo-4, (lac Boisfort)			100 / 174
Bo-5, (lac Boisfort)			100 / 303
1A-2 (lac 1A)		100 / 390	100 / 337
2A-1 (lac 2A)			100 / 294
2A-2 (lac 2A)			100 / 189
E1 (lac A)			200 / 649
E2 (lac A), total		100 / 304	200 / 817
E3 (lac A)			200 / 731
E4 (lac A)			100 / 256
E5 (lac A)			200 / 435

Validation de la collection de référence complémentaire, mine Troilus (T-111915)

Taxon	N°	Correct	Incorrect	Commentaire
PLATYHELMINTHES				
Turbellaria genre A	91	✓		
ECTOPROCTA				
Cristatella mucedo	92	✓		
MOLLUSCA				
Amnicola	3	✓		
Valvata lewisi	93	✓		
Musculium	94	✓		
ANNELIDA				
Nais variabills	96	✓		
Ripistes parasita	97	✓		
Slavina appendiculata	98	✓		
Aulodrilus americanus	99	✓		
Rhyacodrilus coccineus	100	✓		
Nepheleopsis obscura	101	✓		
ARTHROPODA				
Arrenurus	102	✓		
Hydrodroma	103	✓		
Pseudohydryphantes	104	✓		
Lebertia	105	✓		
Limnesia	106	✓		
Frontipoda	107	✓		
Forella	108	✓		
Neumania	109	✓		
Unionicola	110	✓		
Wettina	111	✓		
Eurycercus	112	✓		
Ophryoxus gracilis	113	✓		
Cyclocypris	114	✓		
Coenagrionidae (petits)	115	✓		
Somatochlora cingulata	116	✓		

Validation de la collection de référence complémentaire, mine Troilus (T-111915)

Taxon	N°	Correct	Incorrect	Commentaire
Caenis	117	✓		
Hexagenia	118	✓		
Siphloplecton	119	✓		
Climacia	120	✓		
Agrypnia	121	✓		
Dubiraphia	122	✓		
Dasyhelea	123	✓		
Chironomidae (pupae)	124	✓		
Djalmabatista	125	✓		
Guttipelopia	126	✓		
Cladopelma	127	✓		
Glyptotendipes	128	✓		
Paralauterborniella	129	✓		
Polypedilum (Polypedilum)	130	✓		
Xenochironomus	131	✓		
Cladotanytarsus	132	✓		
Neostempellina	133	✓		
Paratanytarsus	134	✓		
Heterotanytarsus	135	✓		
Parakiefferiella	136	✓		
Zalutschia	137	✓		
Potthastia longimana gr.	138	✓		

Signature:

<Original signé par>

Date:

November 25/08

Annexe 7 :
Données brutes de l'étude du benthos

Annexe 7a. Densité (nombre/m²) des invertébrés benthiques à chaque station d'échantillonnage

Taxon	Lac A								Lac Amont					
	E1	E2	E3	E4	E5	Dens. moy. (n/m ²)	Abond. rel. (%)	R1	R2	R3	R4	R5	Dens. moy. (n/m ²)	Abond. rel. (%)
Porifera	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Demospongiae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Spongiidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Eunapius fragilis*	6	0	6	6	6	5	0,1	6	6	6	6	6	6	0,1
Platyhelminthes	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Turbellaria	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Turbellaria Genre A	0	13	13	0	6	6	0,1	0	0	0	0	0	0	0,0
Nematoda	13	13	25	0	32	17	0,3	45	57	19	19	57	39	0,7
Ectoprocta	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Phylactolaemata	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cristatellidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cristatella mucodo*	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Mollusca	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Gastropoda	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Prosobranchia	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Hydrobiidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Amnicolac.f.note	6	0	0	0	0	1	0,0	0	13	6	0	0	4	0,1
Valvatidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Valvata lowisi	401	210	490	108	280	298	4,7	0	0	25	0	0	5	0,1
Pulmonata	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Physidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Physella gyrina	0	0	0	0	6	1	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Planorbidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Gyraulus	13	153	45	0	121	66	1,0	0	25	0	0	0	5	0,1
Hollisma ancops	0	0	0	0	6	1	0,0	6	6	6	0	0	4	0,1
Bivalvia	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Sphaeriidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Musculum	159	232	229	0	148	153	2,4	6	51	95	369	134	131	2,4
Pisidium	1654	1702	1489	57	191	1018	16,1	980	1005	1234	1749	1304	1254	22,6
Unionidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Pyganodon grandis	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Annelida	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Oligochaeta	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Enchytraeidae	0	76	146	0	0	45	0,7	0	0	0	0	0	0	0,0
Naididae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Arctonails tomondi	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Nais variabilis	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Ripistes parasita	0	0	0	0	25	5	0,1	0	0	0	0	14	3	0,1
Slavina appendiculata	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Tubificidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Tubificidae imm avec sotes cap.	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Aulodrilus americanus	0	0	0	0	0	0	0,0	32	744	1212	1246	3887	1424	25,7
Aulodrilus limnobius	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Limnodrilus	0	0	0	0	45	9	0,1	0	0	0	0	0	0	0,0
Rhyacodrilus coccineus	25	83	115	0	0	45	0,7	0	0	0	0	0	0	0,0
Rhyacodrilus montana	0	0	0	0	0	0	0,0	0	17	0	35	51	21	0,4
Lumbriculidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Lumbriculus variegatus	0	5	0	0	0	1	0,0	0	50	69	140	0	52	0,9
Hirudinea	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Erpobdellidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Nepheleopsis obscura	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Arthropoda	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Chelicerata	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Arachnida	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Acari	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Prostigmata	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Arrenuridae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Arrenurus	6	0	13	6	13	8	0,1	6	0	0	0	0	1	0,0
Hydrodromidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Hydrodroma	19	5	0	13	0	8	0,1	0	0	19	0	19	4	0,1
Hydrphyantidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Pseudohydrphyantes	0	0	6	0	0	1	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Hygrobatidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Atractides	0	0	0	0	0	0	0,0	0	6	0	0	0	1	0,0
Lebertidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Lebertia	6	32	45	19	0	20	0,3	6	13	0	13	0	6	0,1
Limnesiidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Limnesia	0	0	0	0	0	0	0,0	25	6	0	25	45	20	0,4
Midoopsidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Midoopsis	6	6	6	32	6	11	0,2	0	0	6	0	0	1	0,0
Oxidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Fronipoda	0	0	0	0	0	0	0,0	6	6	0	6	0	4	0,1
Pionidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Forelia	0	0	0	0	0	0	0,0	6	0	0	0	0	1	0,0
Unioicoidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Neumania	0	6	13	6	0	5	0,1	0	0	0	0	0	0	0,0
Unioicola	0	6	6	0	0	3	0,0	0	6	0	0	0	1	0,0
Wettinidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Wettina	0	0	0	6	0	1	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Crustacea	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Branchiopoda	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Anomopoda	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Chydoridae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Eurycorcus	140	153	286	25	6	122	1,9	0	25	19	25	83	31	0,6
Macrothricidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Acantholeberis curvirostris	0	0	0	6	0	1	0,0	0	32	32	13	25	20	0,4
Ophryoxus gracilis	6	0	0	0	0	1	0,0	0	223	13	6	102	69	1,2
Ctenopoda	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Stididae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Latona setifera	38	57	64	64	6	46	0,7	13	172	0	0	57	48	0,9
Copepoda	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cyclopoida	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cyclopidae (zooplankton)	32	6	0	64	70	34	0,5	0	64	45	51	25	37	0,7
Macrocyclus albidus	134	51	95	95	115	98	1,6	51	102	51	76	51	66	1,2
Ostracoda	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Podocopida	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Candonidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Candonu	0	0	0	0	6	1	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cyprididae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cyclocypris	0	0	19	0	0	4	0,1	0	0	0	0	0	0	0,0
Malacostraca	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Amphipoda	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Hyalolellidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Hyalofella cf. azteca	0	0	0	0	840	168	2,7	70	407	6	25	121	126	2,3
Uniramia	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Insecta	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Odonata	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Zygoptera	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0

Annexe 7a. Densité (nombre/m²) des invertébrés benthiques à chaque station d'échantillonnage

Taxon	Lac A						Lac Amont							
	E1	E2	E3	E4	E5	Dens. moy. (n/m ²)	Abond. rel. (%)	R1	R2	R3	R4	R5	Dens. moy. (n/m ²)	Abond. rel. (%)
Coenagrionidae (petits)	6	0	0	0	13	4	0,1	0	0	0	0	0	0	0,0
Anisoptera	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cordulidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Somatochlora cingulata	6	0	0	0	0	1	0,0	6	0	6	0	13	5	0,1
Ephemeroptera	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Caenidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Caenis	324	25	108	51	165	135	2,1	19	102	13	25	6	33	0,6
Ephemeridae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Ephomera	51	95	178	25	6	71	1,1	13	184	153	70	70	98	1,8
Hexagenia	95	25	25	274	140	112	1,8	191	76	108	204	38	123	2,2
Litobranchea	0	0	0	0	0	0	0,0	6	0	0	0	0	1	0,0
Leptophlebiidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Leptophlebia	0	0	0	0	38	8	0,1	0	0	0	19	45	13	0,2
Metreopodidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Siphonoptera	0	6	0	0	0	1	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Megaloptera	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Sialidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Sialis	32	0	0	6	6	9	0,1	51	32	6	13	51	31	0,6
Neuroptera	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Sisyridae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Climacia	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Trichoptera	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Dipsosopsidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Phycocentropus	0	0	0	0	0	0	0,0	19	6	6	19	0	10	0,2
Hydroptilidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Hydroptila	0	0	0	0	0	0	0,0	6	0	0	0	0	1	0,0
Oxyethira	0	0	0	0	6	1	0,0	13	6	0	6	0	5	0,1
Leptoceridae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Mystacides	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Oecotis	6	13	6	6	0	6	0,1	13	32	19	38	25	25	0,5
Molannidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Molanna	0	6	0	0	0	1	0,0	6	13	0	0	6	5	0,1
Phryganidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Agrypnia	0	0	0	6	25	6	0,1	0	0	0	0	0	0	0,0
Polycentropodidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Polycentropus	13	0	0	0	38	10	0,2	13	19	13	25	0	14	0,3
Coleoptera	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Elmidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Dubiraphia	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Diptera	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Nematocera	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Ceratopogonidae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Bozzia \ Palpomyia	0	0	0	0	0	0	0,0	6	0	6	13	0	5	0,1
Dasyhelea	0	0	13	0	0	3	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Probozzia	83	51	38	25	64	52	0,8	782	413	51	350	382	396	7,1
Chironomidae (pupes)	19	0	13	0	0	6	0,1	0	0	0	0	0	0	0,0
Chironomidae (larves)	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Tanyptodinae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Ablabesmyia	83	0	0	33	28	29	0,5	0	18	0	0	0	4	0,1
Clinolanyptus	0	0	0	0	0	0	0,0	45	35	13	11	45	30	0,5
Conchapelopia	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Djalmabatista	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Guttipolopia	0	0	0	0	0	0	0,0	6	18	0	0	51	15	0,3
Larsia	0	0	0	0	0	0	0,0	0	18	0	11	57	17	0,3
Procladius	557	130	163	277	249	275	4,4	134	389	286	433	1018	452	8,1
Chironominae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Chironomini	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cladopelma	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cryptochironomus	0	52	23	33	14	24	0,4	0	53	19	11	13	19	0,3
Demicryptochironomus	0	0	0	0	0	0	0,0	0	18	6	34	0	12	0,2
Dicrotendipes	144	26	0	65	0	47	0,7	13	18	0	23	6	12	0,2
Glyptotendipes	0	0	0	0	0	0	0,0	25	71	13	68	13	38	0,7
Microtendipes	165	0	0	0	0	33	0,5	6	35	0	0	19	12	0,2
Nilothauma	41	0	47	0	0	18	0,3	0	18	0	11	70	20	0,4
Pagastella	21	0	23	49	0	19	0,3	32	195	0	0	204	86	1,6
Parachironomus	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	6	0	0	1	0,0
Paralauterborniella	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Phaenopsectra	0	0	0	0	14	3	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Polypedium (Polypedium)	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Polypedium (Tripodura)	0	78	23	0	360	92	1,5	0	0	6	23	102	26	0,5
Stictochironomus	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Xenochironomus	0	0	0	0	0	0	0,0	0	35	0	0	6	8	0,2
Pseudochironomini	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Pseudochironomus	1548	4626	2395	0	0	1714	27,2	0	0	0	0	0	0	0,0
Tanytarsini	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cladotanytarsus	0	0	0	456	304	152	2,4	108	53	45	319	509	207	3,7
Neostempellina	0	0	23	0	0	5	0,1	0	18	0	57	6	16	0,3
Paratanytarsus	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Stempellina	144	104	186	33	42	102	1,6	0	0	0	0	13	3	0,0
Tanytarsus	1404	130	1581	651	1674	1088	17,2	0	0	19	0	140	32	0,6
Orthocladinae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Epolocladus	0	0	0	33	42	15	0,2	0	18	6	34	19	15	0,3
Heterotanytarsus	0	0	0	0	0	0	0,0	0	35	6	0	32	15	0,3
Parakiefferiella	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Psoocrocladius	0	0	70	0	28	19	0,3	57	371	19	57	515	204	3,7
Zalutschia	0	0	0	0	0	0	0,0	19	336	13	23	172	112	2,0
Diamesinae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Pothastia longimana gr	0	0	23	0	14	7	0,1	0	0	0	0	0	0	0,0
Prodiamesinae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Monodiamesa	21	52	93	0	0	33	0,5	0	18	70	23	25	27	0,5
Brachycera	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Empididae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Hemerodromia	0	6	6	6	0	4	0,1	0	0	0	0	57	11	0,2
Densité totale (n/m ²):	7430	8238	8149	2538	5197		100	2850	5690	3756	5746	9691		100
Richesse taxonomique:	37	34	39	31	40		67	38	52	40	43	46		68
Diversité de Simpson (D):	0,86	0,64	0,83	0,87	0,85			0,80	0,92	0,78	0,84	0,80		
Équitabilité (E):	0,19	0,08	0,15	0,25	0,17			0,13	0,25	0,11	0,15	0,11		
Coefficient de Bray-Curtis:	0,62	0,71	0,69	0,75	0,76			0,37	0,30	0,14	0,18	0,41		

Annexe 7b. Densité (nombre/m²) des invertébrés benthiques dans les lacs 1A, 2A et Boisfort

Taxon	Lac 1A				Lac 2A				Lac Boisfort						
	1A-1	1A-2	Dens. moy. (n/m ²)	Abond. rel. (%)	2A-1	2A-2	Dens. moy. (n/m ²)	Abond. rel. (%)	B0-1	B0-2	B0-3	B0-4	B0-5	Dens. moy. (n/m ²)	Abond. rel. (%)
Porifera	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0
Demospongiae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0
Spongillidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0
Eunapius fragilis*	6	6	6	0,1	6	6	6	0,1	6	6	6	6	6	6	0,1
Platyhelminthes	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Turbellaria	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Nematoda	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	13	0	0	0	0	0	0,0
Nematoda Genre A	76	8	41	0,8	159	0	80	1,8	57	45	70	57	25	51	1,1
Ectopoda	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Phylactolaemata	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cristatellidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cristatella mucedo*	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	6	6	0	0	0	3	0,1
Mollusca	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Gastropoda	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Prosobranchia	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Hydrobiidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Amnicolacaf nota	0	0	0	0,0	6	0	3	0,1	32	6	19	0	6	13	0,3
Valvatidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Valvata lewisi	0	51	25	0,3	305	153	229	4,7	32	0	0	0	0	6	0,1
Pulmonata	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Physidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Physella gyrina	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Planorbidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Gyraulus	64	197	130	1,8	45	6	25	0,5	57	0	38	45	38	36	0,7
Helisoma anceps	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	25	0	0	0	0	5	0,1
Bivalvia	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Sphaeriidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Musculium	1641	1092	1366	18,6	0	229	115	2,4	235	64	64	108	242	142	3,0
Pisidium	210	1389	800	10,9	121	433	277	5,7	1546	1349	1711	1749	1940	1659	34,8
Unionidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Pyganodon grandis	13	6	10	0,1	0	6	3	0,1	0	0	6	0	0	1	0,0
Annelida	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Oligochaeta	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Enchytraeidae	0	0	0	0,0	38	0	19	0,4	6	0	0	0	0	1	0,0
Naididae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Arcteanals lomondi	19	0	10	0,1	0	0	0	0,0	0	0	0	0	51	10	0,2
Nais variabilis	0	6	3	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Ripistes parasita	0	19	10	0,1	191	0	95	2,0	242	6	0	0	6	51	1,1
Stavina appendiculata	0	0	0	0,0	6	0	3	0,1	0	0	0	0	0	0	0,0
Tubificidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Tubificidae imm avec soles cap.	19	0	10	0,1	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Aulodrilus americanus	560	146	353	4,8	0	0	0	0,0	6	0	0	0	0	1	0,0
Aulodrilus limnobius	0	0	0	0,0	6	3	3	0,1	19	0	0	0	0	4	0,1
Limnodrilus	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Rhyacodrilus coccineus	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Rhyacodrilus montana	0	0	0	0,0	6	19	13	0,3	0	0	0	0	19	4	0,1
Lumbriculidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Lumbriculus variegatus	0	0	0	0,0	19	0	10	0,2	0	6	0	0	0	1	0,0
Hirudinea	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Erpobdellidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Nepheleopsis obscura	0	6	3	0,0	0	0	0	0,0	0	6	0	0	0	1	0,0
Arthropoda	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Chelicerata	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Arachnida	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Acari	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Prostigmata	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Arrenuridae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Arrenurus	19	6	13	0,2	25	6	16	0,3	6	6	0	6	6	5	0,1
Hydrotrichidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Hydrodroma	95	39	67	0,9	19	83	51	1,1	6	6	0	0	0	4	0,1
Hydryphantidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Pseudohydrphantus	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Hydrobatidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Atractides	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Lebertidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Lebertia	0	0	0	0,0	6	0	3	0,1	0	0	0	6	0	1	0,0
Limnesidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Limnesia	0	0	0	0,0	0	6	3	0,1	6	0	0	0	0	1	0,0
Mideopsidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Mideopsis	38	32	35	0,5	57	13	35	0,7	6	19	0	6	32	13	0,3
Oxidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Frontipoda	0	0	0	0,0	0	6	3	0,1	6	6	0	0	0	3	0,1
Floriidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Forella	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	6	0	0	0	0	1	0,0
Unionicolidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Neumania	38	0	19	0,3	0	6	3	0,1	0	6	0	13	13	6	0,1
Unionicola	38	13	25	0,3	0	19	10	0,2	0	6	19	25	13	13	0,3
Wettinidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Wettina	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Crustacea	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Branchiopoda	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Anomopoda	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Chydoridae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Eurycerus	57	45	51	0,7	32	51	41	0,9	146	38	0	0	134	64	1,3
Microthricidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Acantholobanus curvirostris	401	83	242	3,3	6	140	73	1,5	19	0	32	45	19	23	0,5
Ophryoxys gracilis	19	51	35	0,5	134	13	73	1,5	394	6	0	0	95	99	2,1
Ctenopoda	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Sididae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Latona solifera	95	19	57	0,8	318	51	184	3,8	121	19	32	51	45	53	1,1
Copepoda	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cyclopoida	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cyclopidae (zooplancton)	38	19	29	0,4	25	13	19	0,4	13	70	13	51	25	34	0,7
Macrocyclus albidus	534	146	340	4,6	70	25	48	1,0	108	216	216	165	70	155	3,3
Ostracoda	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Podocopida	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Candonidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Candona	0	0	0	0,0	19	0	10	0,2	0	0	0	0	0	0	0,0
Cypridae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0

Annexe 7b. Densité (nombre/m²) des invertébrés benthiques dans les lacs 1A, 2A et Boisfort

Taxon	Lac 1A				Lac 2A				Lac Boisfort						
	1A-1	1A-2	Dens. moy. (n/m ²)	Abond. rel. (%)	2A-1	2A-2	Dens. moy. (n/m ²)	Abond. rel. (%)	Bo-1	Bo-2	Bo-3	Bo-4	Bo-5	Dens. moy. (n/m ²)	Abond. rel. (%)
Litobranchia	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Leptophlebiidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Leptophlebia	19	0	10	0,1	0	13	6	0,1	0	13	13	6	6	8	0,2
Metropodidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Siphloctenon	0	0	0	0,0	0	32	16	0,3	0	0	0	0	0	0	0,0
Megaloptera	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Stalidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Stalis	102	127	115	1,6	32	19	25	0,5	25	76	32	102	19	51	1,1
Neuroptera	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Sisyridae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Climaciina	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	19	0	0	4	0,1
Trichoptera	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Dipseudopsidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Phyllocentropus	45	0	22	0,3	0	0	0	0,0	6	0	6	32	0	9	0,2
Hydroptilidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Hydroptila	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Oxyethira	19	0	10	0,1	0	0	0	0,0	13	6	13	51	0	17	0,3
Leptoceridae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Mystacides	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Oecotis	19	13	16	0,2	89	19	54	1,1	38	38	25	6	25	27	0,6
Molannidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Molana	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	13	13	25	0	64	23	0,5
Phryganeidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Agrypnia	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Polycentropodidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Polycentropus	0	6	3	0,0	0	6	3	0,1	13	45	51	0	0	22	0,5
Coeloptera	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Elmidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Dubiraphia	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	6	0	0	1	0,0
Diptera	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Nematocera	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Ceratopogonidae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Bozzia \ Palpomyia	57	13	35	0,5	19	13	16	0,3	6	0	0	0	13	4	0,1
Dasyhelea	0	0	0	0,0	6	0	3	0,1	6	0	0	0	6	3	0,1
Probezzia	573	165	369	5,0	191	172	161	3,7	146	134	83	70	146	116	2,4
Chironomidae (pupes)	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Chironomidae (larves)	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Tanypodinae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Ablabesmyia	57	43	50	0,7	19	0	9	0,2	0	49	13	11	19	18	0,4
Clinotanytus	95	21	58	0,8	56	12	34	0,7	0	16	64	155	0	47	1,0
Conchapelopia	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	27	0	115	11	39	38	0,8
Djalmabatista	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	617	123	2,6
Guttiflopia	95	21	58	0,8	0	0	0	0,0	0	0	0	155	39	39	0,8
Larsia	19	0	10	0,1	0	0	0	0,0	0	0	0	0	19	4	0,1
Procladius	57	64	61	0,8	150	144	147	3,0	422	635	575	520	77	446	9,4
Chironominae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Chironomini	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Clopedina	6	0	3	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cryptochironomus	6	0	3	0,0	19	0	9	0,2	0	0	0	0	0	0	0,0
Demicryptochironomus	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Dicretendipes	95	43	69	0,9	19	12	15	0,3	259	147	13	89	116	124	2,6
Glyptotendipes	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	13	0	0	3	0,1
Microtendipes	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	191	326	141	33	39	146	3,1
Nitthauma	0	0	0	0,0	150	24	87	1,8	27	0	13	0	0	8	0,2
Pagasthiella	38	407	223	3,0	94	48	71	1,5	109	16	26	11	39	40	0,8
Parachironomus	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Paralauterborniella	19	0	10	0,1	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Phaenopsocra	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Polypedilum (Polypedilum)	0	0	0	0,0	75	0	37	0,8	14	0	0	0	0	3	0,1
Polypedilum (Tripodura)	0	0	0	0,0	19	12	15	0,3	14	0	0	0	77	18	0,4
Silicopelma	6	0	3	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Xenochironomus	0	0	0	0,0	19	0	9	0,2	0	0	0	0	0	0	0,0
Pseudochironomini	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Pseudochironomus	0	129	64	0,9	299	180	240	5,0	27	277	102	22	289	144	3,0
Tanytarsini	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cladotanytarsus	210	107	159	2,2	56	60	58	1,2	14	0	0	0	77	18	0,4
Noostempellina	0	0	0	0,0	262	12	137	2,8	68	33	64	0	0	33	0,7
Paratanytarsus	0	0	0	0,0	0	12	6	0,1	0	0	0	0	0	0	0,0
Stempellina	0	0	0	0,0	37	12	25	0,5	0	0	0	0	96	19	0,4
Tanytarsus	1380	1201	1290	17,5	598	613	606	12,5	14	0	26	11	193	49	1,0
Orthocladinae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Epicoccladius	19	0	10	0,1	0	0	0	0,0	0	16	26	55	77	35	0,7
Heterotanytarsus	19	0	10	0,1	0	0	0	0,0	41	33	0	0	96	34	0,7
Parakiefferiella	6	0	3	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Psectrocladius	687	43	365	5,0	0	0	0	0,0	0	16	13	33	0	12	0,3
Zakutschia	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	16	0	0	19	7	0,1
Diamesinae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Pothastia longimana gr	0	0	0	0,0	0	12	6	0,1	14	0	0	0	0	3	0,1
Procladius	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Monodamesa	0	0	0	0,0	0	12	6	0,1	95	33	77	0	0	41	0,9
Brachycera	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Empididae	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Hemerodromia	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	6	13	0	6	0	5	0,1
Densité totale (n/m ²):	8562	6164		100	5560	4128		100	5337	4351	4345	4230	5560		100
Richesse taxonomique:	47	42		54	47	48		60	56	45	42	36	49		78
Diversité de Simpson (D):	0,91	0,87			0,90	0,91			0,88	0,86	0,81	0,80	0,85		
Équitabilité (E):	0,23	0,18			0,22	0,24			0,15	0,16	0,13	0,14	0,14		
Coefficient de Bray-Curtis:	0,68	0,55			0,76	0,65			0,50	0,44	0,45	0,47	0,56		

Annexe 8 :
Dossier photographique



Photo 1 – Lac Amont, vue vers le nord-est



Photo 2 – Lac Amont, vue vers le sud-ouest



Photo 3 – Lac A, vue vers le nord-est



Photo 4 – Lac Amont, vue vers le sud-ouest



Photo 5 – Lac 1A, aperçu de la rive du lac



Photo 6 – Lac 2A, vue vers l'ouest

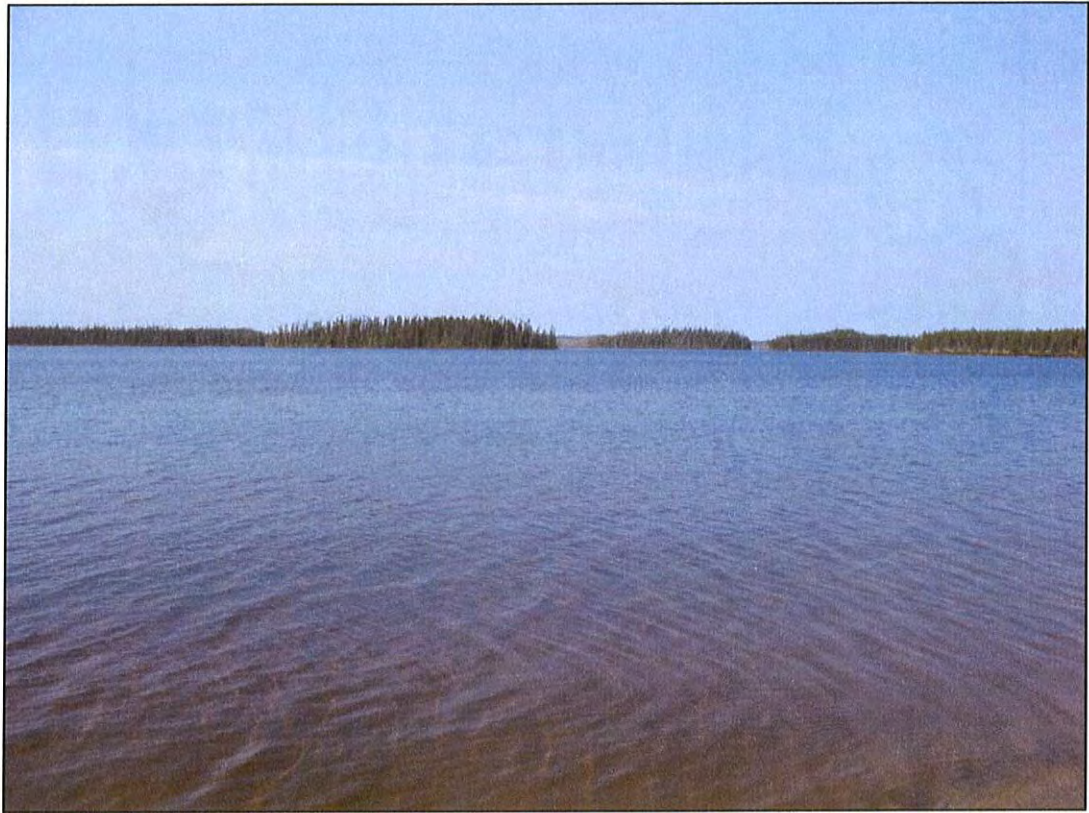


Photo 7 – Lac Boisfort

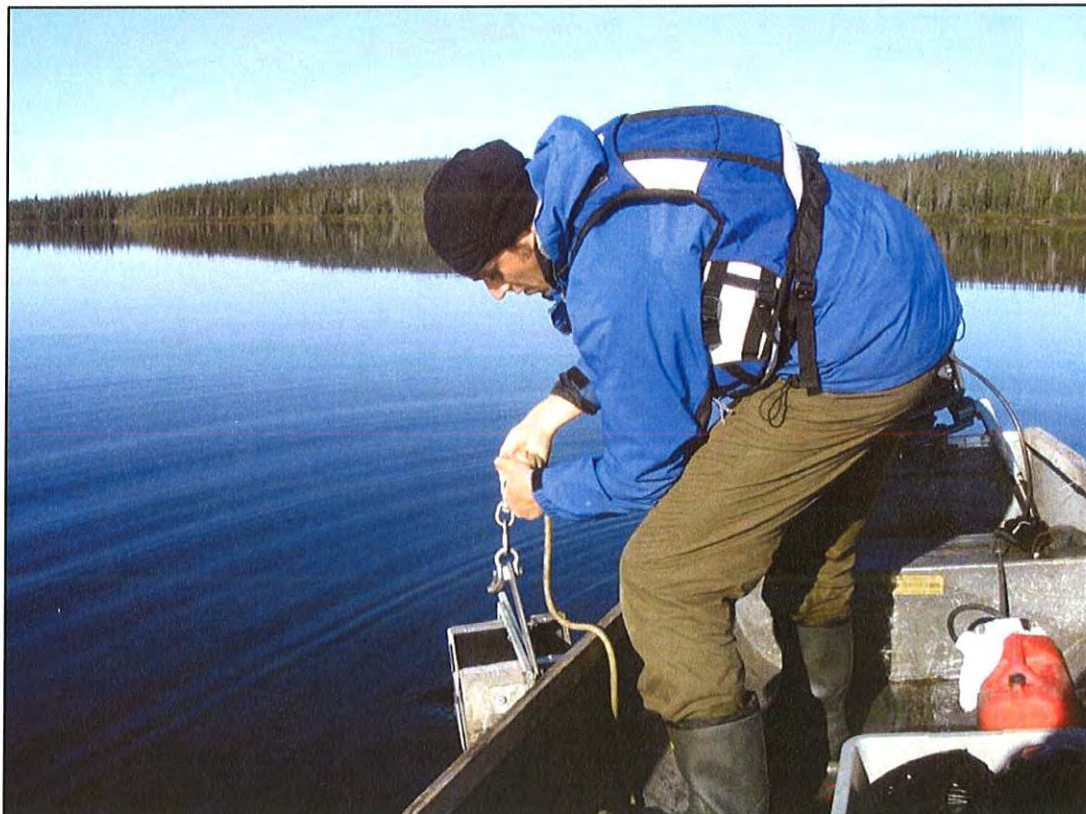


Photo 8 – Échantillonnage du benthos avec la benne Ponar



Photo 9 – Chabot tacheté et épinoche à neuf épines immatures capturés à la seine



Photo 10 – Prise de mesures sur les poissons au laboratoire de terrain

Annexe 9 :
Détails relatifs à l'effort de pêche et aux captures de
poissons

Annexe 9. Effort de pêche et captures détaillées à chaque station (les captures comprennent les spécimens conservés et ceux remis à l'eau)

Station	Coordonnées (dd mm ss,s; NAD83)		Engin de pêche	Pose		Levée		Captures	
	Latitude	Longitude		Date	Heure	Date	Heure	Espèce	Nombre
Zone de référence (lac Amont)									
PAM1	50 58 18,1	74 32 21,8	Filet multifilament-expérimental (192' X 6' X (1"-1½"-2"-2½"-3"-4"-5"-6"))	2008-09-22	14:00	2008-09-23	08:15	CACO	2
								COCL	2
								COPL	1
								ESLU	2
								SAVI	8
				2008-09-23	08:15	2008-09-24	09:00	COCL	3
								COPL	2
								ESLU	2
								SAVI	2
				2008-09-24	09:00	2008-09-25	09:00	CACO	3
								COCL	3
								ESLU	2
								PEFL	1
								SAVI	3
				2008-09-25	09:00	2008-09-26	08:20	CACO	1
								COCL	7
								COPL	1
								ESLU	2
								SAVI	2
PAM2	50 58 19,9	74 32 51,7	Filet monofilament-standard (150' X 6' X 2½")	2008-09-22	14:15	2008-09-23	10:15	CACO	1
								COCL	12
								ESLU	2
								SAVI	10
				2008-09-23	10:15	2008-09-24	08:40	COCL	12
								ESLU	4
								SAVI	3
				2008-09-25	08:30	2008-09-26	08:05	COCL	10
								ESLU	8
								SAVI	2
				2008-09-26	08:05	2008-09-27	11:05	COCL	7
				2008-09-27	11:05	2008-09-28	07:40	COCL	8
								ESLU	1
								SAVI	5
PAM3	50 58 14,2	74 33 05,0	Verveux (30")	2008-09-22	14:30	2008-09-23	10:00	SAVI	1
				2008-09-23	10:00	2008-09-24	08:30	CACO	1
				2008-09-24	08:30	2008-09-25	08:45	COPL	1
				2008-09-25	08:45	2008-09-26	08:00	CACO	2
								PEFL	1
								PUPU	1
PAM4	50 58 06,2	74 33 22,3	Verveux (30")	2008-09-22	14:45	2008-09-23	09:50	CACO	1
								PEFL	1
				2008-09-23	09:50	2008-09-24	08:20	CACO	3
				2008-09-24	08:20	2008-09-25	08:20	CACO	2
								COBA	2

Annexe 9. Effort de pêche et captures détaillées à chaque station (les captures comprennent les spécimens conservés et ceux remis à l'eau)

Station	Coordonnées (dd mm ss,s; NAD83)		Engin de pêche	Pose		Levée		Captures	
	Latitude	Longitude		Date	Heure	Date	Heure	Espèce	Nombre
				2008-09-25	08:20	2008-09-26	07:50	PUPU	1
								CACO	1
								PEFL	3
								ESLU	1
PAM5	50 58 37,8	74 31 57,9	Seine (150' X 5', poche 24" X 42" X 48")	2008-09-22	1 coup	2008-09-22	1 coup	COBA	1
								PUPU	1
PAM6	50 58 33,6	74 32 34,4	Seine (150' X 5', poche 24" X 42" X 48")	2008-09-25	1 coup	2008-09-25	1 coup	COBA	13
								PEFL	228
								PUPU	3
PAM7	50 58 14,2	74 32 04,9	Filet monofilament-standard (150' X 6' X 2½")	2008-09-26	13:35	2008-09-27	11:30	COCL	4
								ESLU	7
								SAVI	7
				2008-09-27	11:30	2008-09-28	08:10	COCL	2
								ESLU	1
								SAVI	8
PAM8	50 58 14,9	74 32 38,4	Filet monofilament-standard (150' X 6' X 4")	2008-09-26	13:50	2008-09-27	11:50	COCL	6
								ESLU	1
								SAVI	6
				2008-09-27	11:50	2008-09-28	08:05	COCL	5
								ESLU	1
								SAVI	5
Zone d'exposition rapprochée (lac A)									
PA1	51 01 43,4	74 25 59,2	Filet monofilament-standard (150' X 6' X 3½")	2008-09-22	13:25	2008-09-23	07:50	COCL	2
								ESLU	5
								SAVI	4
				2008-09-23	07:50	2008-09-24	07:40	CACO	4
								COCL	5
								ESLU	2
								SAVI	6
				2008-09-25	07:35	2008-09-26	07:20	COCL	2
								ESLU	2
								SAVI	3
				2008-09-26	07:20	2008-09-27	08:25	CACO	1
								COCL	8
								ESLU	1
								SAVI	4
				2008-09-27	08:25	2008-09-28	10:15	COCL	8
								ESLU	3
								SAVI	3
PA2	51 02 00,6	74 25 55,8	Filet monofilament-expérimental (192' X 6' X (1"-1½"-2"-2½"-3"-4"-5"-6"	2008-09-22	13:55	2008-09-23	08:20	CACO	2
								COAR	1
								COCL	8
								ESLU	3
								SAVI	13
								SECO	2

Annexe 9. Effort de pêche et captures détaillées à chaque station (les captures comprennent les spécimens conservés et ceux remis à l'eau)

Station	Coordonnées (dd mm ss,s; NAD83)		Engin de pêche	Pose		Levée		Captures	
	Latitude	Longitude		Date	Heure	Date	Heure	Espèce	Nombre
				2008-09-23	08:20	2008-09-24	08:20	CACO	3
								COCL	9
								ESLU	2
								SAVI	9
				2008-09-24	08:20	2008-09-25	08:25	CACO	2
								COCL	10
								ESLU	6
								LOLO	1
								SAVI	17
								SECO	1
				2008-09-25	08:25	2008-09-26	07:35	CACO	1
								COCL	4
								ESLU	5
								SAVI	6
			Filet monofilament-standard (150' X 6' X 2½")	2008-09-26	08:05	2008-09-27	08:10	CACO	1
								COCL	4
								ESLU	2
								SAVI	11
				2008-09-27	08:10	2008-09-28	10:40	CACO	1
								COCL	12
								ESLU	2
								SAVI	13
PA3	51 02 04,8	74 26 12,0	Verveux (30")	2008-09-22	14:35	2008-09-23	08:50	COBA	1
								PEOM	1
				2008-09-23	08:50	2008-09-24	08:40	COBA	1
				2008-09-24	08:40	2008-09-25	08:35	COBA	2
				2008-09-25	08:35	2008-09-26	08:15	PUPU	1
PA4	51 01 41,0	74 26 22,3	Verveux (30")	2008-09-22	15:20	2008-09-23	09:05		0
				2008-09-23	09:05	2008-09-24	08:55	PUPU	1
								SAVI	1
				2008-09-24	08:55	2008-09-25	08:45		0
				2008-09-25	08:45	2008-09-26	08:30	CACO	1
								PEFL	2
PA5	51 02 02,4	74 25 39,2	Seine (150' X 5', poche 24" X 42" X 48")	2008-09-22	1 coup	2008-09-22	1 coup	COBA	5
								PUPU	2
PA6	51 01 46,0	74 25 39,4	Seine (150' X 5', poche 24" X 42" X 48")	2008-09-22	1 coup	2008-09-22	1 coup	COBA	20
								PUPU	3
PA7	51 01 58,7	74 26 12,6	Filet monofilament-standard (150' X 6' X 3")	2008-09-26	15:40	2008-09-27	07:40	CACO	3
								COCL	4
								ESLU	3
								SAVI	12
				2008-09-27	07:40	2008-09-28	11:05	CACO	1
								COCL	6
								ESLU	5
								SAVI	4

Annexe 9. Effort de pêche et captures détaillées à chaque station (les captures comprennent les spécimens conservés et ceux remis à l'eau)

Station	Coordonnées (dd mm ss,s; NAD83)		Engin de pêche	Pose		Levée		Captures	
	Latitude	Longitude		Date	Heure	Date	Heure	Espèce	Nombre
Zone d'exposition éloignée (lac Boisfort)									
									Total - lac Boisfort*
PB1	51 05 42,1	74 25 15,4	Filet monofilament-expérimental (192' X 6' X (1"-1½"-2"-2½"-3"-4"-5"-6"	2008-09-24	14:25	2008-09-25	08:07	COAR	31
PB2	51 06 12,4	74 25 44,5	Filet monofilament-expérimental (192' X 6' X (1"-1½"-2"-2½"-3"-4"-5"-6"	2008-09-24	14:35	2008-09-25	08:25	COCL	38
PB3	51 06 23,4	74 26 10,0	Filet monofilament-expérimental (192' X 6' X (1"-1½"-2"-2½"-3"-4"-5"-6"	2008-09-24	15:30	2008-09-25	08:50	ESLU	9
PB4	51 06 41,8	74 26 08,1	Filet monofilament-expérimental (192' X 6' X (1"-1½"-2"-2½"-3"-4"-5"-6"	2008-09-24	15:45	2008-09-25	09:15	SAVI	114

* Au lac Boisfort les poissons capturés n'ont pas été dénombrés séparément par engin de pêche.

Annexe 10 :
Validation des lectures d'âge des poissons



René Perreault
Biologiste consultant

Validation de l'âge SAVI (Mine Troilus T-111915)

No. du poisson	Âge final déterminé par GENIVAR	Âge final validé
13	10+	10+
105	8+	10+
144	13+	13+
166	6+	6+
450	8+	8+
479	11+	11+
488	5+	6+
498	9+	10+
539	10+	10+
540	7+	7+
18	3+	3+
59	6+	6+
171	8+	8+
200	5+	5+
225	4+	4+
261	5+	5+
379	6+	7+
477	7+	7+

P.S.: Les structures dont l'âge ne coïncide pas avec la lecture initiale sont en jaune.

Lecteur: *René Perreault*

René Perreault



René Perreault
Biologiste consultant

Validation de l'âge COCL (Mine Troilus T-111915)

No. du poisson	Âge final déterminé par GENIVAR	Âge final validé
30	8+	8+
75	4+	5+
116	7+	7+
157	3+	3+
376	4+	4+
393	4+	4+
439	6+	6+
454	5+	5+
505	4+	4+
542	11+	11+
156	4+	4+
215	4+	4+
322	5+	5+
394	4+	4+
502	7+	7+
544	10+	10+

P.S.: Les structures dont l'âge ne coïncide pas avec la lecture initiale sont en jaune.

Lecteur: *René Perreault*

René Perreault



René Perreault
Biologiste consultant

Validation de l'âge ESLU (Mine Troilus T-111915)

No. du poisson	Âge final déterminé par GENIVAR	Âge final validé
44	3+	3+
189	3+	3+
226	7+	7+
391	5+	5+

P.S.: Les structures dont l'âge ne coïncide pas avec la lecture initiale sont en jaune.

Lecteur: *René Perreault*

René Perreault



René Perreault
Biologiste consultant

Validation de l'âge CACO (Mine Troilus T-111915)

No. du poisson	Âge final déterminé par GENIVAR	Âge final validé
100	8+	8+
101	5+	5+

P.S.: Les structures dont l'âge ne coïncide pas avec la lecture initiale sont en jaune.

Lecteur: *René Perreault*

René Perreault



René Perreault
Biologiste consultant

Validation de l'âge COAR (Mine Troilus T-111915)

No. du poisson	Âge final déterminé par GENIVAR	Âge final validé
233	4+	4+
243	2+	2+

P.S.: Les structures dont l'âge ne coïncide pas avec la lecture initiale sont en jaune.

Lecteur: *René Perreault*

René Perreault

***Annexe 11 :
Données brutes de l'étude des poissons et
statistiques descriptives des mesures
morphométriques***

Annexe 11. Données brutes des mesures sur les poissons

N° spécimen	Zone ou lac	Filat exp.	Espèce	Sexe (M / F / I)	Maturité (A / I)	LongF (mm)	Ptot (g)	Pgon (g)	Pfoie (g)	Âge (années)	Poeufs (mg)	Fécondité	Mercuré chair	Métaux rein	Anomalies (code)	Code 161	Rein	Chair	BTEX	Remarques		
1	A	0	SAVI	F	A	511	1370.0	33.10	17.40	13+	0,567	57953										
2	A	0	SAVI	M	I	410	660.0	2.10	5.60	7+												
3	A	0	SAVI	M	I	419	710.0	2.87	5.43	8+												
4	A	0	SAVI	F	A	548	1590.0	42.40	23.40	9+	0,603	68310										
5	A	0	ESLU			922	5910.0														opercule	
6	A	0	ESLU			653	1620.0									6						
7	A	0	ESLU			595	1390.0															
8	A	0	ESLU			900	4920.0															
9	A	0	ESLU			540	1120.0															
10	A	0	COCL	F	I	348	620.0	1.60	3.36	3+												
11	A	0	COCL	M	I	341	600.0	0.38	4.86	3+											écailles et otolithe	
12	A	1	SAVI	M	A	476	300.0	30.33	12.84	10+											écailles et otolithe	
13	A	1	SAVI	F	A	475	360.0	23.18	14.59	10+	0,510	44216					x	x			1 otolithe	
14	A																	x	x			
15	A	1	SAVI	F	A	522	1330.0	26.00	16.72		0,560	46009					x	x			opercule	
16	A	1	SAVI	M	A	390	670.0	14.67	7.89	7+							x	x			opercule	
17	A																	x	x		otolithe	
18	A	1	SAVI	I	I	349	410.0		4.68	3+											otolithe	
19	A	1	SAVI	M	I	374	540.0	1.22	6.13	7+											opercule	
20	A	1	SAVI	I	I	238	133.0		2.27	3+											otolithe	
21	A	1	SAVI	M	A	421	860.0	21.52	9.96	9+			X	X							otolithe	
22	A	1	SAVI	I	I	240	131.9		7.99	10+											otolithe	
23	A	1	SAVI	F	I	327	1440.0		0.74	1+											otolithe	
24	A	1	SAVI	I	I	172	45.0		4.09	4+											otolithe	
25	A	1	SAVI	I	I	327	380.0		0.33	1+											otolithe	
26	A	1	SAVI	I	I	131	17.9		14.73	5+											otolithe	
27	A	1	COCL	F	A	411	1280.0	169.03	7.74	8+	5,850	31228									gon. 2 pots (P1 & P2); écailles, otolithe	
28	A	1	COCL	F	A	428	1240.0	596.00	6.33	11+											écailles, 1 otolithe	
29	A	1	COCL	M	A	405	1060.0	18.80	6.33	11+											écailles	
30	A	1	COCL	M	A	415	1000.0	16.91	7.66	8+											écailles, otolithes	
31	A	1	COCL	M	I	385	750.0	0.33	3.68	3+			X	X							écailles, otolithes	
32	A	1	COCL	F	I	346	570.0	1.47	2.98	3+			X	X							écailles, otolithes	
33	A	1	COCL	M	A	403	1040.0	11.16	6.86	10+											écailles, otolithes	
34	A	1	COCL	F	I	332	540.0	1.36	3.31	3+			X	X							écailles, otolithes	
35	A	1	COAR	F	A	210	120.0	5.53	1.65	2+											écailles, otolithes	
36	A	1	SECO			209	120.0														écaille	
37	A	1	SECO			222	170.0															
38	A	1	CACO	I	I	393	860.0	3.00	8.11	7+											rayon	
39	A	1	CACO	I	I	112	15.1		0.05	1+											rayon	
40	A	1	ESLU	F	A	875	4100.0	55.75	39.20	8+											clostrum	
41	A	1	ESLU	F	A	680	2370.0	34.22	33.66	5+											clostrum	
42	A	1	ESLU	M	A	585	1370.0	15.58	12.06	4+											clostrum droit	
43	AMONT	1	ESLU	F	I	595	1850.0	12.55	12.90	6+											clostrum	
44	AMONT	1	ESLU	F	I	505	840.0	4.51	5.92	3+											clostrum	
45	AMONT	1	SAVI	M	A	487	1280.0	29.72	13.70	10+											clostrum	
46	AMONT	1	SAVI	F	A	575	2050.0	50.80	26.79	20+	0,493	103999										
47	AMONT	1	SAVI	M	I	409	740.0	1.93	11.78	5+												
48	AMONT	1	SAVI	M	I	342	460.0	0.49	7.19	4+											1 otolithe	
49	AMONT	1	SAVI	I	I	252	170.0	0.05	1.84	2+											1 otolithe	
50	AMONT	1	SAVI	I	I	190	72.2		1.15	1+											opercule, pas d'otolithe	
51	AMONT	1	SAVI	I	I	179	59.4		0.94	1+											opercule, pas d'otolithe	
52	AMONT	1	SAVI	I	I	188	63.5		1.05	1+											opercule, pas d'otolithe	
53	AMONT	1	COCL	I	I	252	190.0	0.36	1.43	3+											écailles, pas d'otolithe	
54	AMONT	1	COCL	I	I	245	210.0	0.06	1.40	2+											écailles	
55	AMONT	1	CACO	F	A	511	2490.0	170.18	25.61	11+											rayon, gonades 2 pots (P1 & P2), caudale et dorsale érodée	
56	AMONT	1	CACO	I	I	170	54.0		0.11	2+											rayon, pelvienne érodée	
57	AMONT	1	COPL			107	14.1															
58	AMONT	0	SAVI	F	A	612	2210.0	58.91	28.78	20+	0,477	118355									1 otolithe	
59	AMONT	0	SAVI	F	A	435	950.0	22.34	15.69	6+	0,477	49208									1 otolithe	
60	AMONT	0	SAVI	M	A	405	751.0	21.71	9.27	6+											1 otolithe	
61	AMONT	0	SAVI	F	A	485	1330.0	37.75	13.55	7+	0,578	65120									1 otolithe	
62	AMONT	0	SAVI	F	A	522	1650.0	49.15	25.26	11+	0,665	74959									1 otolithe	
63	AMONT	0	SAVI	M	I	409	820.0	1.82	8.02	4+											1 otolithe	
64	AMONT	0	SAVI	F	A	422	870.0	16.18	13.47	5+	0,453	37659									1 otolithe	
65	AMONT	0	SAVI	I	I	260	184.6	0.16	1.93	2+											pelvienne érodée	
66	AMONT	0	SAVI	M	I	338	430.0	0.09	5.62	3+											opercule, dorsale érodée	
67	AMONT	0	SAVI	I	I	268	204.8		2.81	2+											opercule, dorsale érodée	
68	AMONT	0	COCL	F	A	388	950.0	121.81	12.44	6+	7,360	18859									écailles, otolithes; gonades 2 pots (P1 & P2)	
69	AMONT	0	COCL	M	I	345	560.0	5.83	2.96	4+											écailles, otolithes; gonades 2 pots (P1 & P2), dorsale érodée	
70	AMONT	0	COCL	F	A	396	930.0	139.68	16.46	7+	5,270	29411									écailles, otolithes	
71	AMONT	0	COCL	M	A	338	550.0	4.29	3.78	4+											écailles, otolithes	
72	AMONT	0	COCL	F	A	412	1095.0	189.33	14.61	8+	7,068	29229									écailles, otolithes	
73	AMONT	0	COCL	F	A	354	700.0	68.45	7.82	4+	5,513	14129									écailles, otolithes; gonades 2 pots (P1 & P2)	
74	AMONT	0	COCL	F	I	318	510.0		4.71	3+											écailles, otolithes	
75	AMONT	0	COCL	F	A	357	760.0	94.87	7.12	4+	5,347	20089									écailles, otolithes	
76	AMONT	0	COCL	M	A	355	560.0	4.78	3.34	4+											écailles, otolithes, dorsale érodée	
77	AMONT	0	COCL	I	I	300	340.0		2.11	3+											écailles, otolithes	
78	AMONT	0	COCL	I	I	305	360.0		2.20	3+											écailles, otolithes	
79	AMONT	0	COCL	M	A	337	550.0	4.30	2.68	4+											écailles, otolithes	
80	AMONT	0	CACO	I	I	253	240.0		2.70	3+											écailles	
81	AMONT	0	ESLU	F	A	570	1120.0	18.60	13.78	4+											écailles	

Annexe 11. Données brutes des mesures sur les poissons

N° spécimen	Zone ou lac	Filet exp.	Espèce	Sexe (M / F / I)	Maturité (A / I)	LongF (mm)	Ptot (g)	Pgon (g)	Pfoie (g)	Âge (années)	Pooufs (mg)	Fécondité	Mercurc char	Metaux rein	Anomalies (code)	Code 161	Rein	Chair	BTEX	Remarques
82	AMONT	0	ESLU	F	A	508	860,0	10,19	10,95	3+										
83	AMONT	0	CACO	I	I	88	3,3		0,02											x cleithrum
84	AMONT	0	PEFL			84	5,5													PVR-4
85	AMONT	0	SAVI	I	I	98	7,9		0,09	0+										PVR-4
86	A	0	SAVI	M	A	403	710,0	15,17	7,56	7+										PVR-3
87	A	0	SAVI	M	A	375	540,0	11,73	5,72	6+										x anale érodée
88	A	0	SAVI	M	I	435	810,0		6,80	7+										x 1 otolithe, dorsale érodée
89	A	0	SAVI	F	A	466	1325,0	29,98	13,04	10+	0,524	63303			161					x
90	A	0	SAVI	M	I	408	450,0		5,81	8+										x érosion dorsale caudale
91	A	0	SAVI	F	A	462	790,0	18,98	11,82	7+	0,320	63941			161					x
92	A	0	COCL	M	I	352	590,0		3,23	3+										x
93	A	0	COCL	F	A	404	1125,0	109,84	16,70	10+	8,077	15283								x
94	A	0	COCL	M	A	405	1070,0	20,14	5,45	7+										x
95	A	0	COCL	I	I	346	600,0		3,43	3+										x
96	A	0	COCL	F	A	395	930,0	90,18	13,65	8+	6,187	16102								x
97	A	0	ESLU	F	A	775	3256,0	36,72	68,03	9+					161					x otolithes, écailles, gonades 2 pots
98	A	0	ESLU	F	A	813	2500,0	11,71	14,69	7+					12					x cleithrum
99	A	0	CACO	F	I	414	970,0		8,64	7+					7					x rayon
100	A	0	CACO	F	A	425	1315,0	92,03	21,44	8+					161					x rayon courbé
101	A	0	CACO	F	A	405	970,0	45,63	18,23	5+					161					x
102	A	0	CACO	I	I	370	790,0		6,39	5+					161					x
103	A	0	SAVI	F	A	443	840,0	18,23	9,11	9+	0,377	50344	X	X	161					x
104	A	1	SAVI	I	I	247	143,3		1,78	3+										x
105	A	1	SAVI	M	A	455	1100,0	32,40	11,89	8+			X	X	161	162d				x
106	A	1	SAVI	M	I	400	670,0		4,07	7+										x
107	A	1	SAVI	I	I	318	330,0		3,39	3+										x
108	A	1	SAVI	I	I	262	160,5		1,59	3+										1 otolithe, sac du lac Amont
109	A	1	SAVI	I	I	237	130,0		1,24	3+										sac du lac amont
110	A	1	SAVI	F	A	540	1620,0	45,52	21,20	13+	0,521	93621			161					x
111	A	1	SAVI	F	A	478	1150,0	23,03	13,34	10+	0,313	72479	X	X	161					x
112	A	1	SAVI	M	A	492	1240,0	23,22	8,17	11+					161	162c				x
113	A	1	COCL	F	A	378	890,0	126,51	8,93	7+	8,907	15975	X	X	161					1 otolithe
114	A	1	COCL	M	A	387	920,0	18,41	3,60	7+			X	X	161					écailles, otolithes, gonades 2 pots
115	A	1	COCL	M	A	390	830,0	18,10	5,50	7+			X	X	162c					écailles, otolithes
116	A	1	COCL	F	A	414	1180,0	104,20	14,35	7+	5,790	20524			162c					écailles, otolithes, gonades 2 pots
117	A	1	COCL	F	A	382	960,0	108,16	11,29		7,670	15343	X	X	161					écailles, otolithes, gonades 2 pots
118	A	1	COCL	M	A	385	810,0	15,62	4,94	10+					162c	162a				écailles, otolithes
119	A	1	COCL	M	A	389	900,0	15,03	5,99	5+					162d					écailles, otolithes
120	A	1	COCL	I	I	268	280,0		1,77	2+					161					écailles, otolithes
121	A	1	COCL	I	I	330	520,0		2,86	3+										écailles, otolithes
122	A	1	CACO	I	I	178	65,3		0,55	2+										x
123	A	1	CACO	F	A	524	2235,0	121,84	23,54	20+					12					x
124	A	1	CACO	F	A	495	1848,0	108,29	25,31	10+					162c	161				gonades 2 pots
125	A	1	ESLU	F	A	525	1035,0	11,27	14,07	4+					161	162c				x
126	A	1	ESLU	F	A	1015	6830,0	107,47	57,29	9+					162c	162d				x cleithrum
127	AMONT	1	ESLU	F	A	1035	9940,0	145,59	145,02	11+					161					x cleithrum
128	AMONT	1	ESLU	M	A	331	270,0		1,54	3,05	2+				162d	162c				x cleithrum
129	AMONT	1	SAVI	M	A	428	900,0	25,74	9,34	6+			X	X	161					cleithrum
130	AMONT	1	SAVI	M	A	315	360,0	2,02	5,27	3+										x
131	AMONT	1	COCL	F	A	511	2180,0	1,72	14,96	13+					161	162c				x
132	AMONT	1	COCL	M	A	333	540,0	4,63	2,60	4+			X	X	161					très petites gonades
133	AMONT	1	COCL	F	I	301	360,0		2,35	3+			X	X	161					x
134	AMONT	1	COPL			112	17,7													x
135	AMONT	1	COPL			103	13,0													x
136	AMONT	0	CACO	I	I	72	4,1		0,06	0+										PVR-3
137	AMONT	0	CACO	I	I	75	4,8			0+										PVR-4; le foie a chauffé
138	AMONT	0	CACO	I	I	65	3,0		0,02	0+										PVR-4
139	AMONT	0	CACO	I	I	64	2,8		0,02	0+										PVR-4
140	AMONT	0	ESLU	F	A	525	865,0			3+					162d	161				x cleithrum
141	AMONT	0	ESLU			555	1200,0								162c					x
142	AMONT	0	ESLU			700	2230,0								162c	162d				x
143	AMONT	0	ESLU			645	2060,0								161					x
144	AMONT	0	SAVI	F	A	565	1890,0	66,72	32,72	13+	0,537	126922			161					x
145	AMONT	0	SAVI	F	A	573	1830,0	42,72	22,57	13+	0,620	70434			161					x
146	AMONT	0	SAVI	M	A	508	1530,0	42,20	20,84	18+					162c	162d				x
147	AMONT	0	COCL	F	A	387	1020,0	146,38	9,60	6+	6,303	25097			161					1 otolithe
148	AMONT	0	COCL	M	A	369	780,0	7,11	5,11	5+	6,303	25097			161	162c				x
149	AMONT	0	COCL	F	A	331	510,0	2,78	3,56	4+	0,073	50345			161					x
150	AMONT	0	COCL	M	A	391	865,0	11,30	4,58	6+					161					x
151	AMONT	0	COCL	F	A	362	700,0	71,16	9,36	8+	5,943	13858			162c	162a				x
152	AMONT	0	COCL	M	A	332	555,0	3,57	3,39	4+					161					x
153	AMONT	0	COCL	I	I	253	208,0		1,03	2+					162c	162a	162d			x
154	AMONT	0	COCL	M	A	329	490,0	3,67	3,09	4+					162c	162a				x
155	AMONT	0	COCL	I	I	260	210,0		1,43	2+					162c	162a				gonades ont chauffé
156	AMONT	0	COCL	F	A	316	480,0	37,95	4,25	4+	5,560	8091			161					x
157	AMONT	0	COCL	F	A	290	380,0	0,74	4,24	3+					162c					x
158	AMONT	0	COCL	F	A	310	455,0	1,19	3,66	2+					161					x
159	A	1	SAVI	F	A	486	1280,0	42,99	16,07	10+	0,773	56915	X	X	161	162c				x
160	A	1	SAVI	F	I	490	1230,0	5,89	7,93	10+			X	X	161					x
161	A	1	SAVI	F	I	426	779,0	3,43	7,30	8+					162c	162d				x
162	A	1	SAVI	F	I	480	1045,8	4,08	9,36	9+			X	X						x

Annexe 11. Données brutes des mesures sur les poissons

N° spécimen	Zone ou lac	Filet exp.	Espèce	Sexe (M / F / I)	Maturité (A / I)	LongF (mm)	Plot (g)	Pgon (g)	Pfoie (g)	Âge (années)	Poeufs (mg)	Fécondité	Mercurc chair	Métaux rein	Anomalies (code)	Code 161	Rein	Chair	BTEX	Remarques
244	BOISFORT	1	COAR	F	A	155	48.2	0.12	0.43	2+										
245	BOISFORT	1	COAR	I	I	95	9.7		0.09	0+										
246	BOISFORT	1	SAVI	M	A	437	843.6	17.11	9.93	11+			X	X						
247	BOISFORT	1	SAVI	M	A	408	680.9	22.08	7.94	8+								x	x	
248	BOISFORT	1	SAVI	M	A	478	1140.0	32.85	14.08	16+			X	X						
249	BOISFORT	1	SAVI	F	A	488	1240.0	42.09	24.05	16+			X	X						
250	BOISFORT	1	SAVI	F	A	486	1019.8	19.97	10.86	10+			X	X						
251	BOISFORT	1	SAVI	F	A	422	852.6	20.96	11.03	11+			X	X						
252	BOISFORT	1	SAVI	F	A	480	1046.4	23.45	17.37	19+			X	X						
253	BOISFORT	1	SAVI	M	A	459	982.1	24.88	11.27	19+			X	X		162d	162a			
254	BOISFORT	1	SAVI	F	A	520	1480.0	47.27	22.72	15+										
255	BOISFORT	1	SAVI	F	A	528	1880.0	54.55	21.80	19+										
256	BOISFORT	1	SAVI	F	A	452	978.6	21.67	13.91	10+										
257	BOISFORT	1	SAVI	M	A	396	692.5	19.27	7.99	7+								x	x	
258	BOISFORT	1	SAVI	M	A	410	741.9	16.63	8.86	13+										
259	BOISFORT	1	SAVI	F	A	463	1023.0	24.88	14.71	12+										
260	BOISFORT	1	SAVI	I	I	268	194.0		3.33	3+										
261	BOISFORT	1	SAVI	I	I	294	259.5		3.02	5+										
262	BOISFORT	1	SAVI	I	I	295	238.9		2.75	3+										
263	BOISFORT	1	SAVI	F	I	415	807.7	17.50	14.91	10+										
264	BOISFORT	1	SAVI	I	I	430	825.6		7.81	10+										
265	BOISFORT	1	SAVI	F	A	515	1475.0	36.77	27.27	13+										
266	BOISFORT	1	SAVI	M	A	428	922.8	25.70	11.23	13+										
267	BOISFORT	1	SAVI	F	A	525	1510.0	38.97	11.26	16+										
268	BOISFORT	1	SAVI	F	A	530	1650.0	45.54	32.39	13+										
269	BOISFORT	1	SAVI	F	A	460	1005.6	28.28	16.94	13+										
270	BOISFORT	1	SAVI	F	A	510	1490.0	37.67	28.57	16+										
271	BOISFORT	1	SAVI	M	A	432	804.4	21.67	8.52	10+										
272	BOISFORT	1	SAVI	M	A	452	1010.1	28.63	9.53	13+										
273	BOISFORT	1	SAVI	F	A	488	1240.0	32.04	17.77	13+										
274	BOISFORT	1	SAVI	I	I	388	634.8		8.85	8+										
275	BOISFORT	1	SAVI	F	A	520	1560.0	55.75	23.32	14+										
276	BOISFORT	1	SAVI	M	A	464	1100.0	31.40	11.95	13+										
277	BOISFORT	1	SAVI	F	A	450	899.1	19.71	10.72	13+										
278	BOISFORT	1	SAVI	F	A	481	1013.6	18.50	12.14	13+										
279	BOISFORT	1	SAVI	M	A	458	1044.3	29.47	10.92	14+										
280	BOISFORT	1	SAVI	M	A	518	1360.0	29.66	20.58	25+										
281	BOISFORT	1	SAVI	M	A	456	981.1	27.30	10.31	14+										
282	BOISFORT	1	SAVI	M	A	411	659.1	13.35	5.69	9+										
283	BOISFORT	1	SAVI	F	A	537	1510.0	28.41	20.26	15+										
284	BOISFORT	1	SAVI	M	A	394	652.2	16.66	9.40	11+										
285	BOISFORT	1	SAVI	M	A	391	649.4	15.87	10.03	11+										
286	BOISFORT	1	SAVI	I	I	328	346.0													
287	BOISFORT	1	SAVI	M	A	382	510.5	8.61	5.88	11+										
288	BOISFORT	1	SAVI	I	I	316	313.0													
289	BOISFORT	1	SAVI	I	I	240	128.4													
290	BOISFORT	1	ESLU	F	A	844	4270.0	47.02	48.17	7+										
291	BOISFORT	1	ESLU	F	A	682	1910.0	15.93	17.60	4+										
292	BOISFORT	1	ESLU	F	A	725	1920.0	10.77	11.75	6+										
293	BOISFORT	1	ESLU	F	A	559	1058.1	13.22	9.72	4+										
294	BOISFORT	1	ESLU	M	A	593	1475.0	18.80	8.73	5+										
295	BOISFORT	1	ESLU	F	A	688	1950.0	17.73	14.38	7+										
296	BOISFORT	1	ESLU	F	A	515	831.2	9.81	7.69	3+										
297	BOISFORT	1	SAVI	I	I	257	165.2													
298	BOISFORT	1	SAVI	I	I	305	294.1													
299	BOISFORT	1	SAVI	I	I	260	175.8													
300	BOISFORT	1	SAVI	I	I	258	159.9													
301	BOISFORT	1	SAVI	I	I	250	190.7													
302	BOISFORT	1	SAVI	I	I	264	194.6													
303	BOISFORT	1	SAVI	I	I	301	284.0													
304	BOISFORT	1	SAVI	I	I	235	133.4													
305	BOISFORT	1	SAVI	I	I	220	97.5													
306	BOISFORT	1	SAVI	I	I	252	150.0													
307	BOISFORT	1	SECO	I	I	217	129.0													
308	BOISFORT	1	SECO	M	I	217	125.1													
309	BOISFORT	1	SAVI	I	I	170	44.9													
310	BOISFORT	1	COCL	F	A	473	1650.0	229.50	24.41	11+										
311	BOISFORT	1	COCL	F	A	447	1250.0	8.32	11.34	10+										
312	BOISFORT	1	COCL	I	I	366	800.9		5.74	4+			X	X						
313	BOISFORT	1	COCL	F	A	466	1390.0	170.61	18.57	21+										
314	BOISFORT	1	COCL	F	A	459	1720.0	266.10	25.00	11+										
315	BOISFORT	1	COCL	F	A	470	1950.0	297.70	19.14	11+										
316	BOISFORT	1	COCL	M	A	380	793.0	13.06	5.62	4+			X	X						
317	BOISFORT	1	COCL	F	A	465	1515.0	147.50	22.16	11+										
318	BOISFORT	1	COCL	F	A	493	1700.0	169.56	22.34	23+										
319	BOISFORT	1	COCL	F	A	453	1420.0	174.09	21.17	9+										
320	BOISFORT	1	COCL	F	A	443	1430.0	142.72	19.77	10+										
321	BOISFORT	1	COCL	F	A	401	867.8	3.06	5.88	4+			X	X						
322	BOISFORT	1	COCL	M	A	419	1053.8	18.12	6.01	5+										
323	BOISFORT	1	COCL	F	A	456	1530.0	180.49	24.73	11+										
324	BOISFORT	1	COCL	M	A	406	979.6	13.90	5.38	5+			X	X						

Annexe 11. Données brutes des mesures sur les poissons

N° spécimen	Zone ou lac	Filet exp.	Espèce	Sexe (M / F / I)	Maturité (A / I)	LongF (mm)	Ptot (g)	Pgon (g)	Pfoie (g)	Âge (années)	Poeufs (mg)	Fécondité	Mercure chair	Métaux rein	Anomalies (code)	Code 161	Rein	Chair	BTEX	Remarques	
325	BOISFORT	1	COCL	M	I	406	980,1	0,59	5,14	4+											
326	BOISFORT	1	COCL	M	A	394	859,8	11,31	3,93	4+			X	X						déjà fraye ? adulte ?	
327	BOISFORT	1	COCL	F	A	410	922,9	4,00	5,76	4+			X	X							
328	BOISFORT	1	SAVI	I	I	172	46,6														
329	BOISFORT	1	COAR	M	A	222	142,8	2,70	0,85	4+											
330	BOISFORT	1	COCL	I	I	212	124,3														
331	BOISFORT	1	COAR	M	A	153	46,7	0,82	0,87	1+											
332	BOISFORT	1	COAR	M	A	145	38,4	0,15	0,33	2+										pas d'otolithes	
333	BOISFORT	1	COAR	M	A	146	38,5	0,52	0,31	2+											
334	BOISFORT	1	COAR	F	A	163	54,6	0,26	0,21	2+											
335	BOISFORT	1	COAR	F	A	146	37,7	0,08	0,33	2+											
336	BOISFORT	1	COAR			150															
337	BOISFORT	1	COAR			149														brisé et pour	
338	BOISFORT	1	COAR			150														brisé et pour	
339	BOISFORT	1	COAR			95														brisé et pour	
340	BOISFORT	1	COAR			153														brisé et pour	
341	BOISFORT	1	COAR			154														brisé et pour	
342	BOISFORT	1	COAR			146														brisé et pour	
343	BOISFORT	1	COAR																	brisé et pour	
344	BOISFORT	1	COAR																	décapité	
345	A	0	ESLU			885	1930,0													décapité	
346	A	0	ESLU			842	1560,0														
347	A	0	SAVI	I	I	450	932,9		7,36				X	X							
348	A	0	SAVI	M	I	419	754,5	2,16	5,71									x	x		
349	A	0	SAVI	F	A	510	1350,0	26,44	17,42	10+	0,573	47847									
350	A	0	COCL	F	A	400	950,7	103,78	11,23	5+	5,720	19457	X	X					x	x	
351	A	0	COCL	F	A	378	842,4	3,67	4,99	4+											
352	A	1	COCL	F	A	402	982,6	7,20	5,77	10+											
353	A	1	COCL	M	A	408	1015,3	20,94	6,22	8+											
354	A	1	COCL	I	I	330	618,4		2,94												
355	A	1	COCL	I	I	356	611,6														
356	A	1	SAVI	F	A	522	1625,0	33,89	18,20	9+											
357	A	1	SAVI	M	A	500	1210,0	25,67	9,69	11+											
358	A	1	SAVI	F	A	463	1170,0	25,71	16,75	9+	0,647	41051									
359	A	1	SAVI	I	I	394	611,7														
360	A	1	SAVI	I	I	264	216,7														
361	A	1	SAVI	I	I	228	115,6														
362	A	1	ESLU	F	A	641	1570,0	18,53	11,90	5+											
363	A	1	ESLU	F	A	635	1340,0	7,65	7,79	7+											
364	A	1	ESLU	I	I	480	659,0		5,54	3+											
365	A	1	ESLU	M	A	780	3075,0	28,92	15,07	10+											
366	A	1	ESLU	F	A	890	5210,0	76,31	74,95	9+											
367	A	1	CACO	I	I	249	216,4		2,04	2+											
368	AMONT	0	COCL	M	A	420	972,0	10,55	6,56	9+			X	X					x	x	
369	AMONT	0	COCL	M	A	343	518,3	9,19	3,07	4+											
370	AMONT	0	COCL	M	A	330	496,6	7,22	3,64	4+											
371	AMONT	0	COCL	I	I	319	444,2														
372	AMONT	0	COCL	M	A	334	518,0	5,83	3,80	4+											
373	AMONT	0	COCL	M	A	332	503,7	3,41	3,14	4+											
374	AMONT	0	COCL	F	A	340	578,1	62,81	5,42	4+	5,153	13622									
375	AMONT	0	COCL	M	A	350	625,6	6,13	4,17	4+			X	X					x	x	
376	AMONT	0	COCL	F	A	326	510,6	65,83	7,53	4+	5,430	14094									
377	AMONT	0	COCL	F	A	385	896,7	88,99	9,26	5+	6,433	14764	X	X					x	x	
378	AMONT	0	SAVI	M	A	380	605,2	11,15	6,07	4+											
379	AMONT	0	SAVI	F	A	490	1310,0	43,12	17,65	6+	0,623	71979									
380	AMONT	0	ESLU			836	5280,0													x	x
381	AMONT	0	ESLU			660	1750,0														
382	AMONT	0	ESLU			555	1110,0														
383	AMONT	0	ESLU			560	1230,0														
384	AMONT	0	ESLU			499	882,8														
385	AMONT	0	ESLU			506	958,9														
386	AMONT	0	ESLU			372	362,3														
387	AMONT	0	ESLU			713	2000,0														
388	AMONT	0	ESLU			275	110,4														
389	AMONT	1	SAVI	F	A	566	1980,0	65,86	31,99	12+	0,560	120802									
390	AMONT	1	SAVI	F	A	540	1790,0	50,10	33,52	11+	0,563	913560									
391	AMONT	1	ESLU	F	A	692	2305,0	38,25	31,18	5+											
392	AMONT	1	ESLU	I	I	337	254,0		2,48	1+											
393	AMONT	1	COCL	M	A	317	448,1	4,19	3,05	4+											
394	AMONT	1	COCL	F	A	335	533,2	52,28	6,12	4+	5,127	11188									
395	AMONT	1	COCL	M	A	336	525,6	2,84	2,97	4+											
396	AMONT	1	COCL	M	A	333	493,2	4,80	2,42	4+											
397	AMONT	1	COCL	F	I	308	385,5	0,91	2,34	3+											
398	AMONT	1	COCL	I	I	305	381,4		2,04												peut-être adulte, voir décompte des œufs
399	AMONT	1	COCL	I	I	256	219,1	1,48													
400	A	0	ESLU			633	1520,0														
401	A	0	ESLU			646	1710,0														
402	A	0	CACO			418	1110,0														
403	A	0	CACO			341	588,9														
404	A	0	SAVI	M	A	439	950,8	27,70	10,01	10+											
405	A	0	SAVI	F	A	468	1037,7	26,24	12,68	9+	0,417	67421									

Annexe 11. Données brutes des mesures sur les poissons

N° spécimen	Zone ou lac	Filet exp.	Espèce	Sexe (M / F / I)	Maturité (A / I)	LongF (mm)	Ptot (g)	Pgon (g)	Pfoie (g)	Âge (années)	Poeufs (mg)	Fécondité	Mercurc chair	Métaux rein	Anomalies (code)	Code 161	Rein	Chair	BTEX	Remarques
406	A	0	SAVI	M	A	463	1044.0	22.51	8.21	10+										
407	A	0	SAVI	M	A	453	954.0	20.75	4.96	10+										
408	A	0	SAVI	M	A	416	697.4	16.05	7.14	9+					162c					
409	A	0	SAVI	M	A	546	901.2	27.32	8.86	9+					162c					
410	A	0	COCL	M	I	484	826.0								161	162c	162d			c
411	A	0	COCL	I	I	297	378.0								162c	162d	162a			
412	A	0	COCL	I	I	352	552.9								162c	162d				
413	A	0	COCL	F	A	407	1009.7	13.16	9.49	10+					162c	161				c
414	A	0	ESLU			737	2600.0								162c	162d				
415	A	0	SAVI	M	I	422	740.6								162c	162a				
416	A	0	SAVI	M	A	408	792.3	17.55	10.37	7+					162c	162a				
417	A	0	COCL	F	A	349	546.0	2.19	4.86	3+	0.110	31464			162c	7				tumeur pectorale
418	A	0	COCL	M	A	419	1060.4	15.49	4.62	10+					162d	162a				
419	A	0	COCL	F	A	433	1300.0	173.18	18.35	5+	6.003	30970			162c	162d				
420	A	0	COCL	M	A	404	923.5	11.75	4.59	5+					162c	162d				
421	A	0	COCL	F	A	420	1200.0	178.97	13.63	10+	8.280	24403			162c	162d	162a			
422	A	0	COCL	F	A	497	1090.0	157.02	12.82	10+	8.000	21445			162c	162d	162a	162pel		
423	A	0	COCL	I	I	359	635.7								162c	162a				
424	A	0	COCL	M	A	372	847.2	13.16	5.12	5+					162c	162a	162d			
425	A	0	ESLU			789	2710.0								13	162c				
426	A	0	SAVI	I	I	312	301.6								162c					
427	A	0	SAVI	I	I	293	237.9								162c	162d				
428	A	0	SAVI	M	I	304	282.6								162c					
429	A	0	SAVI	I	I	381	552.1													
430	A	0	SAVI	I	I	357	445.0								162c	161				a
431	A	0	SAVI	M	A	440	853.9	19.93	8.34	10+					162c	162d				
432	A	0	COCL	I	I	286	336.0								162c	162a				
433	A	0	COCL	I	I	320	469.0								162c	162d	162a			
434	A	0	COCL	I	I	350	594.3								162c	162a				
435	A	0	COCL	F	A	424	1260.0	185.71	21.74	10+	7.817	26619			162c	162d	162a			
436	AMONT	0	COCL	I	I	269	237.3								162c	162d				
437	AMONT	0	COCL	M	A	330	449.4	2.61	1.53	4+					162c	162a				
438	AMONT	0	COCL										X	X	162c	162a		x	x	duplicata de chair
439	AMONT	0	COCL	F	A	370	796.5	125.15	7.80	6+	6.773	20538			162c	162a		x	x	
440	AMONT	0	COCL	M	A	377	771.2	10.42	5.54	6+					162c	162d	162a			
441	AMONT	0	COCL	F	A	345	572.0	60.70	5.03	4+	5.403	12409			162c	162a	162d			
442	AMONT	0	COCL	M	A	336	588.3	6.29	3.65	4+					162c	162a				
443	AMONT	0	COCL	F	A	374	806.3	100.89	5.05	6+	6.033	18363			162c	162a				
444	AMONT	0	SAVI	M	A	505	1370.0	38.10	16.21	31+					162c	162d				
445	AMONT	0	SAVI	M	A	483	1300.0	40.57	14.72	11+					162c	162d				
446	AMONT	0	SAVI	F	A	576	2160.0	73.81	36.75	14+	0.763	100631			162c	162d	162a			
447	AMONT	0	SAVI	F	A	525	1535.0	46.47	20.98	9+	0.660	59558			162c	162a				
448	AMONT	0	SAVI	F	A	494	1280.0	34.74	21.66	9+	0.613	57091			162c					1 otolith
449	AMONT	0	SAVI	M	A	551	1860.0	51.46	17.92	15+					162c	162d				
450	AMONT	0	SAVI	M	A	448	1120.0	31.92	16.05	8+					162c	162d				
451	AMONT	0	COCL	F	A	423	1073.5	175.71	10.11	6+	6.683	29087			162c	162pel				
452	AMONT	0	COCL	F	A	355	633.2	3.29	4.95	4+					162c	162d				
453	AMONT	0	COCL	M	A	340	490.1	0.32	2.24	4+					162c					
454	AMONT	0	COCL	M	A	378	793.2	11.54	3.26	5+					162c	162a				
455	AMONT	0	COCL	F	A	404	1067.3	152.96	7.60	10+	6.907	23618			162c	162a				
456	AMONT	0	COCL	F	A	458	1550.0	223.55	15.52	13+	6.617	37606			162c	162d	162pel			
457	AMONT	0	COCL	F	A	410	1125.0	198.27	15.81	5+	5.223	40384			162c	162a				
458	AMONT	0	COCL	F	A	393	884.8	128.65	10.74	5+	6.493	22090			162c					
459	AMONT	0	COCL	M	A	338	531.4	5.44	3.10	4+					162c					
460	AMONT	0	COCL	M	A	338	525.6	5.26	3.22	4+					162c					
461	AMONT	0	SAVI	M	A	532	1680.0	48.11	16.85	20+					162c	162d	9			
462	AMONT	0	SAVI	F	A	526	1495.0	45.10	24.46	10+	0.623	73797			162c					
463	AMONT	0	SAVI	M	A	500	1310.0	31.31	18.39	18+					162c					
464	AMONT	0	SAVI	F	A	421	899.8	22.69	17.14	5+	0.293	46033			162c					
465	AMONT	0	SAVI	M	A	489	1210.0	42.38	13.48	16+					162c					
466	AMONT	0	SAVI	M	A	521	1630.0	45.62	15.19	18+					162c					
467	AMONT	0	ESLU			903	6110.0								162c	162d	162pec			
468	AMONT	0	SAVI	M	A	481	1260.0	38.25	8.10	8+					162c	162a				
469	AMONT	0	SAVI	F	A	883	1840.0	58.07	20.38	19+	0.743	79427			162c	162d				
470	AMONT	0	SAVI	M	A	495	1330.0	30.74	15.95	23+					162c					
471	AMONT	0	COCL	F	A	391	845.6						X	X	162c			x	x	
472	AMONT	0	COCL			374	765.4								162c	162d				
473	AMONT	0	COCL			338	531.6								162c					
474	AMONT	0	COCL			364	712.7								162c	162d				
475	AMONT	0	COCL	M	A	394	866.2						X	X	162c	162d	162a	162pec		x x
476	AMONT	0	SAVI	F	A	529	1570.0	50.00	24.91	10+	0.680	75378			162c	162a				
477	AMONT	0	SAVI	F	A	472	1090.0	35.39	15.49	7+	0.767	48966	X	X	162c	162d		x	x	
478	AMONT	0	SAVI	F	A	482	1360.0	44.56	19.89	7+	0.683	66669			162c					
479	AMONT	0	SAVI	F	A	532	1570.0	55.93	23.14	11+	0.987	56956			162c					
480	AMONT	0	SAVI	I	I	253	179.3								162c					
481	AMONT	0	COCL			361	715.3								162c	162d	162a	162pec		
482	AMONT	0	COCL			352	617.6								162c	162d	162a			
483	AMONT	0	COCL			328	493.6								162c	162d	162a	162pel		
484	AMONT	0	COCL			284	227.2								162c	162a				
485	AMONT	0	COCL			288	316.7								162c	162d	162a	162pel		

Annexe 11. Données brutes des mesures sur les poissons

N° spécimen	Zone ou lac	Fillet exp.	Espèce	Sexe (M / F / I)	Maturité (A / I)	LongF (mm)	Ptot (g)	Pgon (g)	Pfoie (g)	Âge (années)	Poeufs (mg)	Fécondité	Mercure chair	Métaux rein	Anomalies (code)				Code 161	Rein	Chair	BTEX	Remarques		
487	AMONT	0	ESLU			610	1540,0																		
488	AMONT	0	SAVI	M	A	390	677,7	15,37	11,37	5+															
489	AMONT	0	SAVI	F	A	446	1016,1	29,90	18,88	6+	0,807	49932	X	X											
490	AMONT	0	SAVI	F	A	483	1260,0	32,26	27,06	6+	0,520	64888													
491	AMONT	0	SAVI	F	A	488	1390,0	56,04	17,30	13+															
492	AMONT	0	SAVI	F	A	531	1600,0	45,65	19,53	11+	0,780	59218													
493	AMONT	0	SAVI	M	A	432	893,8	23,88	14,41	6+															
494	AMONT	0	SAVI	M	A	525	1490,0	35,84	14,55	17+															
495	AMONT	0	SAVI	F	A	493	1300,0	24,00	20,77		0,537	49970													
496	AMONT	0	COCL			388	766,5																		
497	A	0	ESLU			642	1840,0																		
498	A	0	SAVI	F	A	499	1200,0	34,04	17,14	9+	0,623	55925													
499	A	0	SAVI	I	I	388	626,4																		
500	A	0	SAVI	F	A	598	2045,0	60,46	24,46	12+	0,817	93677													
501	A	0	COCL	F	A	430	1435,0	244,66	17,19	7+	6,887	35647													
502	A	0	COCL	F	A	400	1205,0	165,73	10,07	7+	6,493	25724													
503	A	0	COCL	M	A	370	708,2	0,40	4,02	3+															
504	A	0	COCL	M	A	381	791,1	19,76	4,22	10+															
505	A	0	COCL	F	A	383	774,0	4,58	3,45	4+															
506	A	0	COCL	F	A	390	990,6	118,51	9,33	6+	6,663	19639													
507	A	0	COCL	M	A	396	965,2	21,77	5,09	7+															
508	A	0	COCL	F	A	398	983,7	116,14	9,13		7,387	18461													
509	A	0	ESLU			812	3470,0																		
510	A	0	COCL	F	A	373	759,4	3,25	5,01	4+															
511	A	0	COCL	M	A	419	1160,0	19,29	7,30	10+															
512	A	0	COCL	F	A	397	1055,0	146,73	15,55		6,563	24704													
513	A	0	COCL	F	A	397	1090,0																		
514	A	0	COCL	F	A	376	774,9																		
515	A	0	COCL	F	A	396	1011,8																		
516	A	0	COCL	M	A	426	1210,0	18,18	6,29	8+															
517	A	0	COCL	F	A	401	964,1																		
518	A	0	COCL	I	I	384	304,5																		
519	A	0	COCL	M	A	406	979,5	15,55	3,45	7+															
520	A	0	COCL	M	A	403	1002,2	22,83	6,83	7+															
521	A	0	SAVI	F	A	443	1037,7	20,99	14,32	8+	0,603	37447													
522	A	0	SAVI	F	A	515	1370,0	34,10	17,02	13+	0,833	55971													
523	A	0	SAVI	M	I	535	1480,0																		
524	A	0	SAVI	M	A	493	1360,0	39,63	13,93	10+															
525	A	0	SAVI	F	A	447	884,6	19,78	12,18	6+	0,460	43704													
526	A	0	SAVI	F	A	424	844,7	17,01	11,74	7+	0,313	60776													
527	A	0	SAVI	M	A	456	961,8	26,61	8,06	11+															
528	A	0	SAVI	M	A	422	764,4	21,58	9,94	9+															
529	A	0	SAVI	I	I	367	507,7																		
530	A	0	SAVI	I	I	308	282,2																		
531	A	0	SAVI	I	I	270	217,0																		
532	A	0	COCL	I	I	217	127,5																		
533	A	0	ESLU			596	1390,0																		
534	A	0	ESLU			830	1380,0																		
535	A	0	ESLU			527	1013,9																		
536	A	0	ESLU			453	632,5																		
537	A	0	CACO			430	1320,0																		
538	A	0	SAVI	I	I	428	770,7																		
539	A	0	SAVI	M	A	454	1037,4	24,55	14,93	10+															
540	A	0	SAVI	M	A	375	649,0	16,22	7,55	7+															
541	A	0	SAVI	I	I	368	491,5																		
542	A	0	COCL	M	A	440	1190,0	27,58	7,08	11+															
543	A	0	COCL	F	A	361	727,9	1,99	16,39	3+	0,1	38894													
544	A	0	COCL	F	A	406	1160,0	168,59	14,87	10+	7,0	26716													
545	A	0	COCL	F	A	420	1270,0	190,46	16,37	8+	6,2	34868													
546	A	0	COCL	F	A	426	1200,0																		
547	A	0	COCL	F	A	385	835,2																		

Annexe 11b. Statistiques descriptives des mesures faites sur le doré jaune

Variable	Statistique descriptive					
	Effectif (n)	Moyenne	Écart type	Minimum	Maximum	Médiane
Doré jaune mâle						
Longueur à la fourche (mm)						
Lac A	24	442	44	375	546	440
Lac Boisfort	18	432	36	382	518	430
Lac Amont	23	466	58	315	551	487
Poids total (g)						
Lac A	24	882,6	264,5	300,0	1 430,0	857,0
Lac Boisfort	18	857,4	222,8	510,5	1 360,0	824,0
Lac Amont	23	1 175,1	371,5	360,0	1 860,0	1 260,0
Poids du foie (g)						
Lac A	24	9,95	4,22	4,96	25,98	9,12
Lac Boisfort	18	10,21	3,29	5,69	20,58	9,80
Lac Amont	23	13,66	3,98	5,27	20,94	14,41
Poids des gonades (g)						
Lac A	24	21,55	8,04	2,45	39,63	21,55
Lac Boisfort	18	21,81	7,30	8,61	32,85	21,88
Lac Amont	23	30,97	14,33	2,02	55,04	31,31
Âge (années)						
Lac A	24	9,0	1,5	6	11	9
Lac Boisfort	18	12,7	4,2	7	25	12
Lac Amont	23	12,6	7,7	3	31	11
Doré jaune femelle						
Longueur à la fourche (mm)						
Lac A	22	492	48	419	598	482
Lac Boisfort	20	487	36	422	537	488
Lac Amont	27	526	88	421	883	525
Poids total (g)						
Lac A	22	1 232,6	401,2	360,0	2 045,0	1 240,0
Lac Boisfort	20	1 235,8	286,9	787,1	1 680,0	1 240,0
Lac Amont	27	1 529,3	412,7	870,0	2 310,0	1 535,0
Poids du foie (g)						
Lac A	22	16,48	5,35	9,11	32,90	16,40
Lac Boisfort	20	18,63	6,38	10,72	32,39	17,57
Lac Amont	27	23,13	6,50	13,47	36,75	21,66
Poids des gonades (g)						
Lac A	22	30,84	12,78	15,91	60,46	26,34
Lac Boisfort	20	32,42	11,85	18,50	55,75	29,62
Lac Amont	27	44,19	14,73	16,18	73,81	45,10
Âge (années)						
Lac A	21	9,5	2,1	6	13	9
Lac Boisfort	20	13,8	2,8	9	19	13
Lac Amont	26	10,3	4,4	5	20	10
Poids des œufs (mg)						
Lac A	21	0,542	0,152	0,313	0,817	0,560
Lac Boisfort	n.d.	-	-	-	-	-
Lac Amont	27	0,616	0,132	0,293	0,987	0,620
Fécondité (nombre d'œufs)						
Lac A	21	58 965	15 926	37 447	93 677	56 915
Lac Boisfort	n.d.	-	-	-	-	-
Lac Amont	27	102 970	163 785	37 659	913 560	66 669

Annexe 11b (suite). Statistiques descriptives des mesures faites sur le grand corégone

Variable	Statistique descriptive					
	Effectif (n)	Moyenne	Écart type	Minimum	Maximum	Médiane
Grand corégone mâle						
Longueur à la fourche (mm)						
Lac A	23	407	31	370	522	404
Lac Boisfort	6	408	31	380	465	400
Lac Amont	25	348	25	317	420	338
Poids total (g)						
Lac A	23	1 054,0	384,4	708,2	2 710,0	1 000,0
Lac Boisfort	6	973,4	213,5	793,0	1 355,0	919,7
Lac Amont	25	601,1	149,0	448,1	972,0	540,0
Poids du foie (g)						
Lac A	23	6,64	4,99	3,45	28,88	5,99
Lac Boisfort	6	5,90	1,78	3,93	9,23	5,50
Lac Amont	24	3,51	1,11	1,53	6,56	3,24
Poids des gonades (g)						
Lac A	23	18,33	8,38	0,40	48,48	18,18
Lac Boisfort	6	14,09	5,50	6,14	22,03	13,48
Lac Amont	24	5,82	2,93	0,32	11,54	5,03
Âge (années)						
Lac A	23	8,3	3,0	3	18	8
Lac Boisfort	6	8,2	9,2	4	27	5
Lac Amont	24	4,5	1,1	4	9	4
Grand corégone femelle						
Longueur à la fourche (mm)						
Lac A	34	403	27	349	497	401
Lac Boisfort	19	448	32	357	493	456
Lac Amont	28	375	51	290	511	372
Poids total (g)						
Lac A	34	1 047,4	206,4	546,0	1 435,0	1 033,4
Lac Boisfort	19	1 415,7	294,5	867,8	1 950,0	1 450,0
Lac Amont	28	862,5	412,7	380,0	2 180,0	801,4
Poids du foie (g)						
Lac A	28	12,23	4,91	3,45	21,74	13,23
Lac Boisfort	19	17,97	6,37	5,76	25,00	19,77
Lac Amont	27	9,17	5,39	2,20	26,33	7,80
Poids des gonades (g)						
Lac A	28	128,75	116,00	1,99	596,00	122,51
Lac Boisfort	19	151,03	90,58	3,06	297,70	169,56
Lac Amont	27	94,65	72,24	0,74	239,10	88,99
Âge (années)						
Lac A	25	7,0	2,4	3	10	7
Lac Boisfort	19	10,0	5,2	4	23	10
Lac Amont	27	5,7	2,7	2	13	5
Poids des œufs (mg)						
Lac A	22	6,314	2,200	0,057	8,907	6,615
Lac Boisfort	n,d,	-	-	-	-	-
Lac Amont	23	5,519	1,837	0,073	7,360	5,943
Fécondité (nombre d'œufs)						
Lac A	22	24 745	7 062	15 283	38 894	24 553
Lac Boisfort	n,d,	-	-	-	-	-
Lac Amont	23	22 901	11 048	8 091	50 345	20 089

Annexe 11b (suite). Statistiques descriptives des mesures faites sur le Grand brochet

Variable	Statistique descriptive					
	Effectif (n)	Moyenne	Écart type	Minimum	Maximum	Médiane
Grand brochet sexes regroupés						
Longueur à la fourche (mm)						
Lac A	35	683	166	180	1 015	646
Lac Boisfort	9	649	98	515	844	625
Lac Amont	25	597	176	275	1 035	570
Poids total (g)						
Lac A	35	2 526,0	1 981,4	39,3	9 670,0	1 710,0
Lac Boisfort	9	1 793,8	1 008,5	831,2	4 270,0	1 475,0
Lac Amont	25	1 948,5	2 165,0	110,4	9 940,0	1 230,0
Poids du foie (g)						
Lac A	18	26,66	22,88	0,42	74,95	14,88
Lac Boisfort	9	15,59	12,61	7,69	48,17	11,75
Lac Amont	10	25,54	42,77	2,48	145,02	13,33
Poids des gonades (g)						
Lac A	16	37,07	28,94	7,65	107,47	31,36
Lac Boisfort	9	18,46	11,40	9,81	47,02	15,93
Lac Amont	9	30,43	44,53	1,64	145,59	18,60
Âge (années)						
Lac A	18	6,3	2,8	0	10	7
Lac Boisfort	9	5,4	1,5	3	7	6
Lac Amont	11	4,6	2,9	1	11	4

Annexe 11b (suite). Statistiques descriptives des mesures faites sur le meunier noir

Variable	Statistique descriptive					
	Effectif (n)	Moyenne	Écart type	Minimum	Maximum	Médiane
Meunier noir sexes regroupés						
Longueur à la fourche (mm)						
Lac A	15	385	122	112	524	414
Lac Boisfort	0	-	-	-	-	-
Lac Amont	11	163	134	64	511	120
Poids total (g)						
Lac A	15	1 105,6	736,6	15,1	2 235,0	970,0
Lac Boisfort	0	-	-	-	-	-
Lac Amont	11	274,4	738,6	2,8	2 490,0	18,2
Poids du foie (g)						
Lac A	12	12,61	9,43	0,05	25,31	11,66
Lac Boisfort	0	-	-	-	-	-
Lac Amont	10	3,04	7,98	0,02	25,61	0,14
Poids des gonades (g)						
Lac A	7	85,92	44,86	3,00	121,84	108,29
Lac Boisfort	0	-	-	-	-	-
Lac Amont	1	170,18	n,d.	170,18	170,18	170,18
Âge (années)						
Lac A	12	7,6	5,4	1	20	7
Lac Boisfort	0	-	-	-	-	-
Lac Amont	10	2,1	3,4	0	11	1

Annexe 11b (suite). Statistiques descriptives des mesures faites sur le cisco de lac

Variable	Statistique descriptive					
	Effectif (n)	Moyenne	Écart type	Minimum	Maximum	Médiane
Cisco de lac sexes regroupés						
Longueur à la fourche (mm)						
Lac A	1	210	-	-	-	-
Lac Boisfort	29	160	32	95	224	153
Lac Amont	0	-	-	-	-	-
Poids total (g)						
Lac A	1	120,0	-	-	-	-
Lac Boisfort	22	64,9	43,8	9,7	147,8	47,2
Lac Amont	0	-	-	-	-	-
Poids du foie (g)						
Lac A	1	1,65	-	-	-	-
Lac Boisfort	21	0,61	0,56	0,09	2,27	0,37
Lac Amont	0	-	-	-	-	-
Poids des gonades (g)						
Lac A	1	5,53	-	-	-	-
Lac Boisfort	18	2,28	3,61	0,08	12,61	0,79
Lac Amont	0	-	-	-	-	-
Âge (années)						
Lac A	1	2,0	-	-	-	-
Lac Boisfort	22	2,4	1,0	0	4	2
Lac Amont	0	-	-	-	-	-

Annexe 11c . Valeurs des pentes pour les comparaisons des indicateurs d'effet où les droites de régression n'étaient pas parallèles.

Relation morphométrique ou variable dépendante	Valeur aberrante (n° de spécimen)	Effectif (n)			Parallélisme des pentes (valeur de p)		Valeur des pentes (b)			
		R	ER	EE	ER vs R	EE vs R	ER vs R	EE vs R	ER vs R	EE vs R
		R		R		R		R		R
Doré jaune mâle										
Poids total (log ₁₀) vs âge (log ₁₀)	12ER	23	23	18	0,006	< 0,001	1,132	0,476	0,651	0,476
Grand corégone mâle										
Poids total (log ₁₀) vs âge (log ₁₀)	185ER	24	22	6	< 0,001	< 0,001	0,263	0,941	0,246	0,941
Grand corégone femelle										
Poids total (log ₁₀) vs âge (log ₁₀)	-	27	25	19	0,001	< 0,001	0,395	0,910	0,339	0,910
Poids total (log ₁₀) vs longueur (log ₁₀)	422ER	28	33	19	0,066	0,035	3,710	3,238	2,562	3,238
Poids des gonades vs poids total	131R	26	28	19	0,105	0,017	-	-	5,886	3,515

***Annexe 12 :
Relations morphométriques complémentaires de
l'étude des poissons***

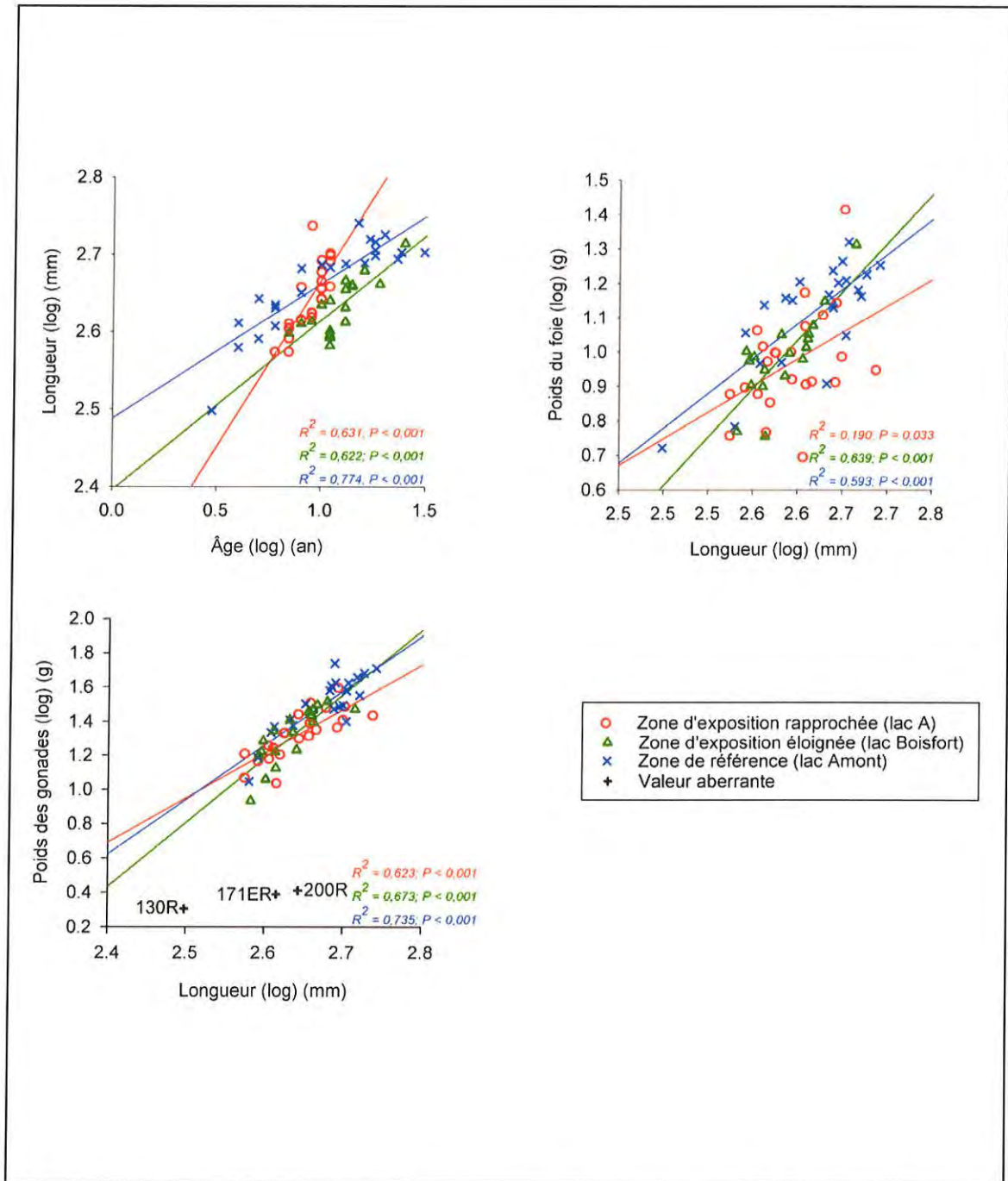


Figure A12.1 Relations morphométriques complémentaires des dorés jaunes mâles

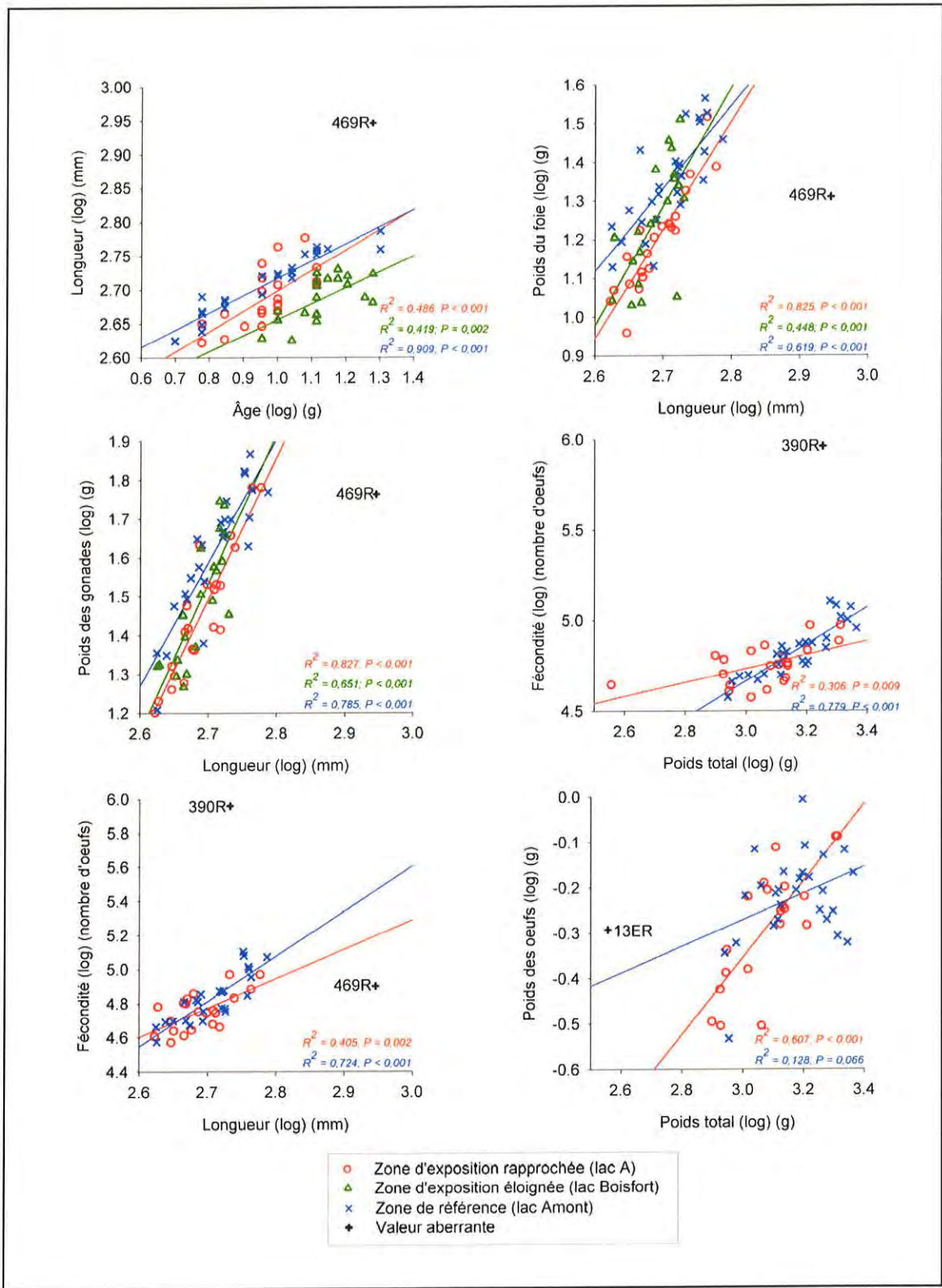


Figure A12.2 Relations morphométriques complémentaires des dorés jaunes femelles

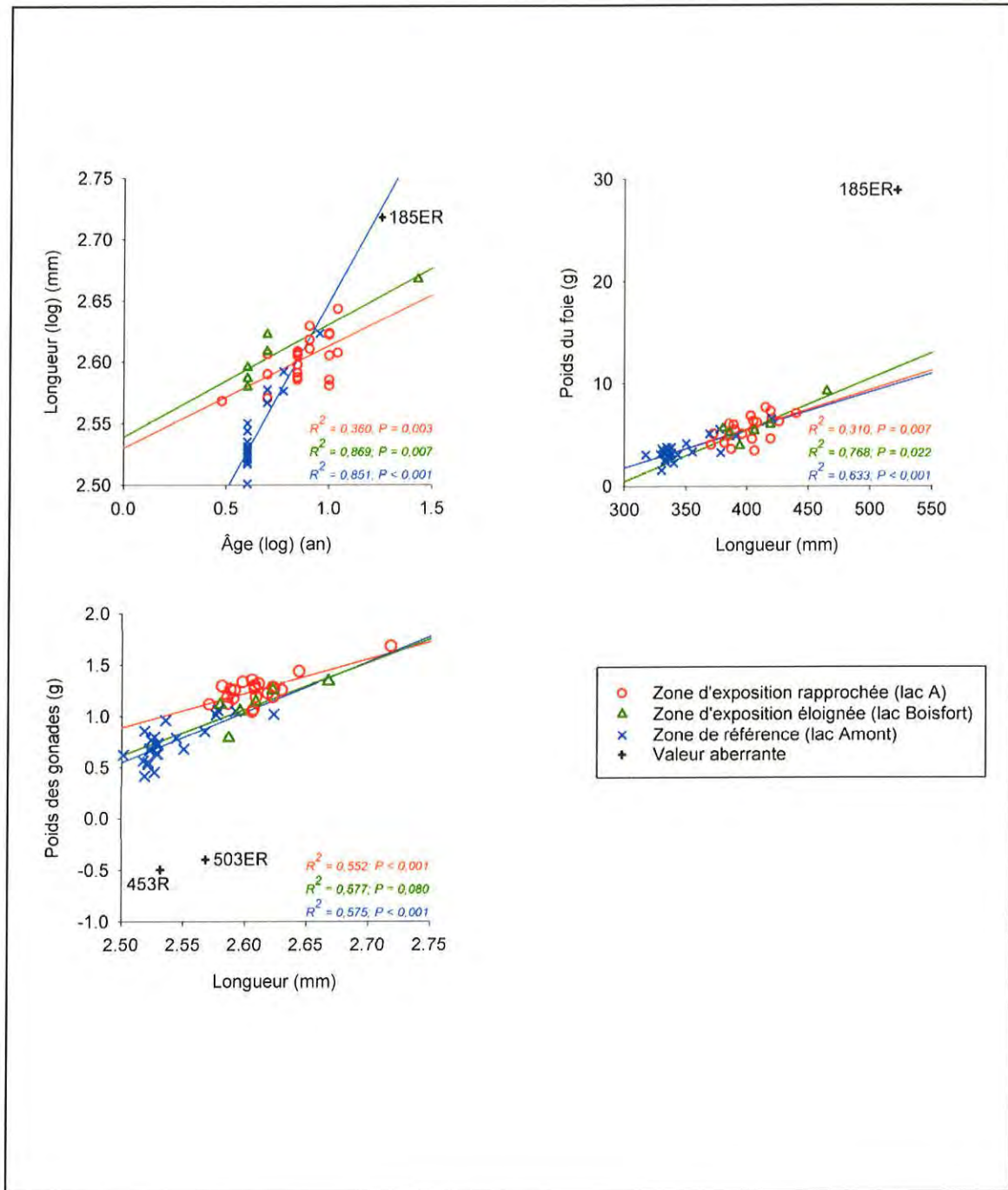


Figure A12.3 Relations morphométriques complémentaires des Grands corégones mâles

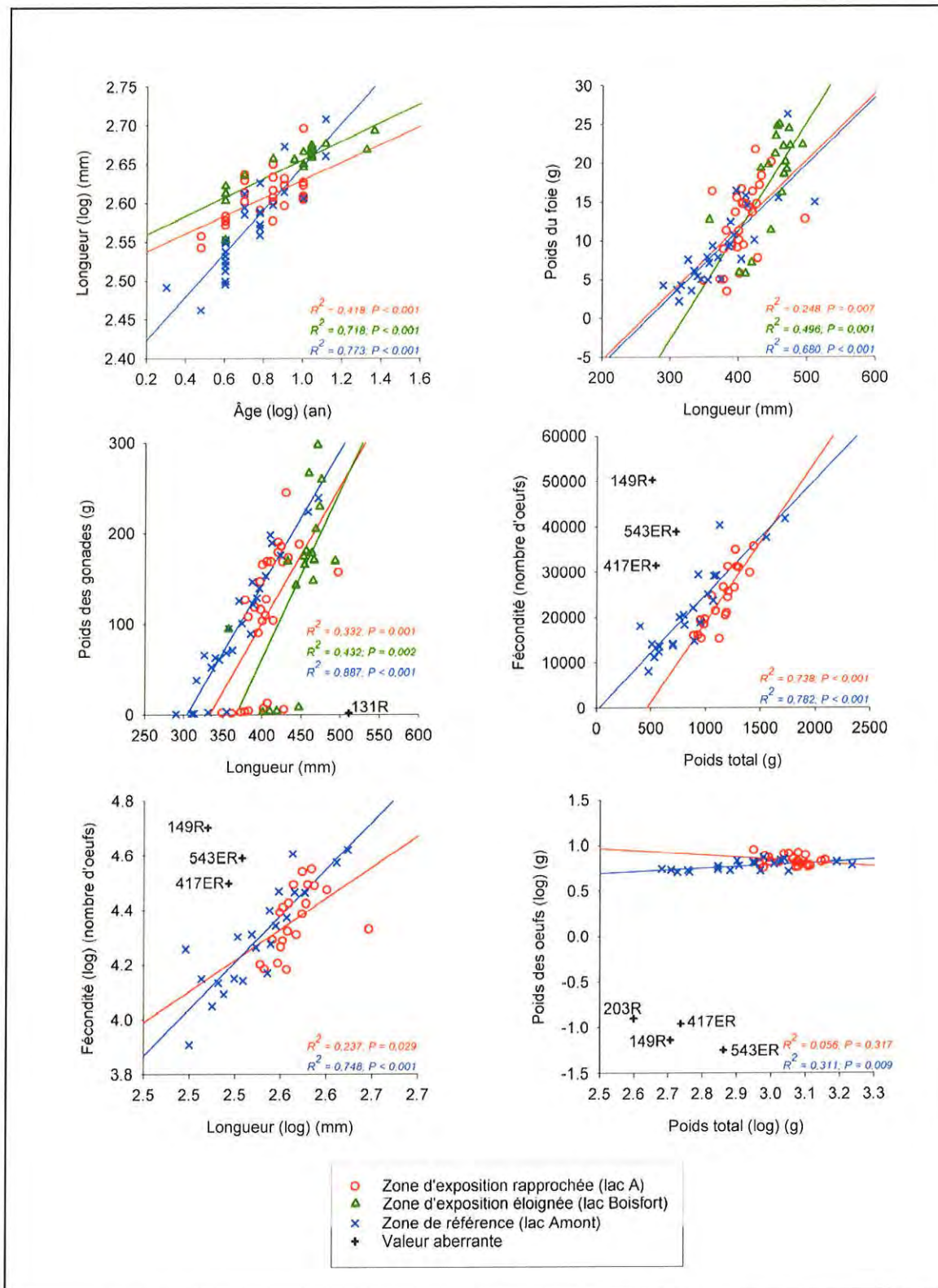


Figure A12.4 Relations morphométriques complémentaires des Grands corégones femelles

Annexe 13 :
Certificats d'analyse des teneurs en mercure et
en métaux dans les tissus de poissons et statistiques
descriptives des poissons retenus pour les analyses

Certificat d'analyse

Client: GENIVAR (Trois-Rivières)
324, rue des Forges, 2e étage
Trois-Rivières (Québec) G9A 2G8

Nom de projet: T-111915 Troilus ESEE
Responsable: Hamel Patrice
Téléphone: 819-371-3481
Code projet client:

Date de réception: 10 octobre 2008
Numéro de dossier: Q015544
Bon de commande: 140 281
Code projet CEAEQ: 1848

Numéro de l'échantillon : Q015544-01

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 31
Description de prélèvement: Chair de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

Résultat **Unité**

LDM

Mercure

0,05 mg/kg

0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-02)

Numéro de l'échantillon : Q015544-02

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 31-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Arsenic	0,44 mg/kg	0,02
Baryum	0,54 mg/kg	0,001
Cadmium	13 mg/kg	0,009
Cobalt	2,6 mg/kg	0,0006
Chrome	1,4 mg/kg	0,003
Cuivre	6,4 mg/kg	0,02
Fer	480 mg/kg	0,2
Manganèse	3,1 mg/kg	0,004
Molybdène	0,50 mg/kg	0,0006
Nickel	1,7 mg/kg	0,005
Plomb	0,43 mg/kg	0,0005
Sélénium	7,3 mg/kg	0,05
Strontium	0,99 mg/kg	0,005
Vanadium	1,9 mg/kg	0,04
Zinc	100 mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-02

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-03

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 32

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercuré

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Mercuré	0,05 mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-04)

Numéro de l'échantillon : Q015544-04

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 32-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,38	mg/kg	0,02
Baryum	0,19	mg/kg	0,001
Cadmium	13	mg/kg	0,009
Cobalt	3,3	mg/kg	0,0006
Chrome	1,1	mg/kg	0,003
Cuivre	6,7	mg/kg	0,02
Fer	570	mg/kg	0,2
Manganèse	2,6	mg/kg	0,004
Molybdène	0,41	mg/kg	0,0006
Nickel	1,7	mg/kg	0,005
Plomb	0,13	mg/kg	0,0005
Sélénium	7,3	mg/kg	0,05
Strontium	1,3	mg/kg	0,005
Vanadium	0,97	mg/kg	0,04
Zinc	100	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-04

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-05

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 34

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercuré

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercuré	0,04	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-06)

Numéro de l'échantillon : Q015544-06

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 34-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,27	mg/kg	0,02
Baryum	0,67	mg/kg	0,001
Cadmium	17	mg/kg	0,009
Cobalt	1,7	mg/kg	0,0006
Chrome	1,5	mg/kg	0,003
Cuivre	6,3	mg/kg	0,02
Fer	450	mg/kg	0,2
Manganèse	7,5	mg/kg	0,004
Molybdène	0,58	mg/kg	0,0006
Nickel	1,5	mg/kg	0,005
Plomb	0,19	mg/kg	0,0005
Sélénium	8,5	mg/kg	0,05
Strontium	27	mg/kg	0,005
Vanadium	1,3	mg/kg	0,04
Zinc	110	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-06

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-07

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 113

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,06	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-08)

Numéro de l'échantillon : Q015544-08

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 113-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Résultat Unité

LDM

Date d'analyse: 11 décembre 2008

Arsenic	0,27 mg/kg	0,02
Baryum	0,52 mg/kg	0,001
Cadmium	11 mg/kg	0,009
Cobalt	2,6 mg/kg	0,0006
Chrome	1,2 mg/kg	0,003
Cuivre	3,2 mg/kg	0,02
Fer	1200 mg/kg	0,2
Manganèse	2,8 mg/kg	0,004
Molybdène	0,39 mg/kg	0,0006
Nickel	1,7 mg/kg	0,005
Plomb	0,18 mg/kg	0,0005
Sélénium	8,0 mg/kg	0,05
Strontium	8,8 mg/kg	0,005
Vanadium	1,8 mg/kg	0,04
Zinc	88 mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-08

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-09

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 114

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Résultat Unité

LDM

Date d'analyse: 14 novembre 2008

Mercure	0,05 mg/kg	0,01
---------	------------	------

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-10)

Numéro de l'échantillon : Q015544-10

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 114-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,23	mg/kg	0,02
Baryum	0,62	mg/kg	0,001
Cadmium	9,3	mg/kg	0,009
Cobalt	1,8	mg/kg	0,0006
Chrome	0,95	mg/kg	0,003
Cuivre	4,0	mg/kg	0,02
Fer	560	mg/kg	0,2
Manganèse	5,4	mg/kg	0,004
Molybdène	0,44	mg/kg	0,0006
Nickel	1,7	mg/kg	0,005
Plomb	0,17	mg/kg	0,0005
Sélénium	8,6	mg/kg	0,05
Strontium	25	mg/kg	0,005
Vanadium	1,6	mg/kg	0,04
Zinc	110	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-10

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-11

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 115

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,05	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-12)

Numéro de l'échantillon : Q015544-12

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 115-R
Description de prélèvement: Rein de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Arsenic	0,31 mg/kg	0,02
Baryum	0,18 mg/kg	0,001
Cadmium	11 mg/kg	0,009
Cobalt	2,6 mg/kg	0,0006
Chrome	1,2 mg/kg	0,003
Cuivre	5,7 mg/kg	0,02
Fer	1100 mg/kg	0,2
Manganèse	2,2 mg/kg	0,004
Molybdène	0,40 mg/kg	0,0006
Nickel	2,0 mg/kg	0,005
Plomb	0,11 mg/kg	0,0005
Sélénium	7,8 mg/kg	0,05
Strontium	1,3 mg/kg	0,005
Vanadium	1,8 mg/kg	0,04
Zinc	100 mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-12

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-13

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 117
Description de prélèvement: Chair de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Mercure	0,06 mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-14)

Numéro de l'échantillon : Q015544-14

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 117-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,22	mg/kg	0,02
Baryum	0,18	mg/kg	0,001
Cadmium	5,6	mg/kg	0,009
Cobalt	3,0	mg/kg	0,0006
Chrome	1,4	mg/kg	0,003
Cuivre	3,9	mg/kg	0,02
Fer	1400	mg/kg	0,2
Manganèse	3,6	mg/kg	0,004
Molybdène	0,42	mg/kg	0,0006
Nickel	2,0	mg/kg	0,005
Plomb	0,17	mg/kg	0,0005
Sélénium	7,7	mg/kg	0,05
Strontium	2,4	mg/kg	0,005
Vanadium	2,0	mg/kg	0,04
Zinc	100	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-14

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-15

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 350

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,09	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-16)

Numéro de l'échantillon : Q015544-16

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 350-R
Description de prélèvement: Rein de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,23	mg/kg	0,02
Baryum	0,47	mg/kg	0,001
Cadmium	9,3	mg/kg	0,009
Cobalt	1,8	mg/kg	0,0006
Chrome	1,0	mg/kg	0,003
Cuivre	4,3	mg/kg	0,02
Fer	1300	mg/kg	0,2
Manganèse	3,0	mg/kg	0,004
Molybdène	0,26	mg/kg	0,0006
Nickel	1,8	mg/kg	0,005
Plomb	0,11	mg/kg	0,0005
Sélénium	8,1	mg/kg	0,05
Strontium	7,5	mg/kg	0,005
Vanadium	1,1	mg/kg	0,04
Zinc	120	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-16

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-17

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 132
Description de prélèvement: Chair de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,09	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-18)

Numéro de l'échantillon : Q015544-18

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 132-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,49	mg/kg	0,02
Baryum	0,28	mg/kg	0,001
Cadmium	8,4	mg/kg	0,009
Cobalt	1,1	mg/kg	0,0006
Chrome	1,1	mg/kg	0,003
Cuivre	5,7	mg/kg	0,02
Fer	960	mg/kg	0,2
Manganèse	1,9	mg/kg	0,004
Molybdène	0,23	mg/kg	0,0006
Nickel	0,80	mg/kg	0,005
Plomb	0,15	mg/kg	0,0005
Sélénium	8,9	mg/kg	0,05
Strontium	0,77	mg/kg	0,005
Vanadium	1,5	mg/kg	0,04
Zinc	99	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-18

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-19

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 133

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,08	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-20)

Numéro de l'échantillon : Q015544-20

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 133-R
Description de prélèvement: Rein de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,65	mg/kg	0,02
Baryum	2,4	mg/kg	0,001
Cadmium	13	mg/kg	0,009
Cobalt	1,1	mg/kg	0,0006
Chrome	1,7	mg/kg	0,003
Cuivre	8,9	mg/kg	0,02
Fer	1300	mg/kg	0,2
Manganèse	35	mg/kg	0,004
Molybdène	0,51	mg/kg	0,0006
Nickel	1,5	mg/kg	0,005
Plomb	0,91	mg/kg	0,0005
Sélénium	7,5	mg/kg	0,05
Strontium	6,7	mg/kg	0,005
Vanadium	2,4	mg/kg	0,04
Zinc	130	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-20

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-21

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 368
Description de prélèvement: Chair de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,18	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-22)

Numéro de l'échantillon : Q015544-22

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 368-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,64	mg/kg	0,02
Baryum	0,80	mg/kg	0,001
Cadmium	30	mg/kg	0,009
Cobalt	0,98	mg/kg	0,0006
Chrome	1,1	mg/kg	0,003
Cuivre	10	mg/kg	0,02
Fer	1800	mg/kg	0,2
Manganèse	2,0	mg/kg	0,004
Molybdène	0,38	mg/kg	0,0006
Nickel	1,8	mg/kg	0,005
Plomb	0,71	mg/kg	0,0005
Sélénium	11	mg/kg	0,05
Strontium	1,2	mg/kg	0,005
Vanadium	2,4	mg/kg	0,04
Zinc	120	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-22

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-23

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 375

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,09	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-24)

Numéro de l'échantillon : Q015544-24

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 375-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Résultat Unité

LDM

Date d'analyse: 11 décembre 2008

Arsenic	0,36 mg/kg	0,02
Baryum	0,59 mg/kg	0,001
Cadmium	6,6 mg/kg	0,009
Cobalt	1,4 mg/kg	0,0006
Chrome	1,1 mg/kg	0,003
Cuivre	3,9 mg/kg	0,02
Fer	1100 mg/kg	0,2
Manganèse	2,1 mg/kg	0,004
Molybdène	0,17 mg/kg	0,0006
Nickel	1,1 mg/kg	0,005
Plomb	0,14 mg/kg	0,0005
Sélénium	7,0 mg/kg	0,05
Strontium	9,9 mg/kg	0,005
Vanadium	1,0 mg/kg	0,04
Zinc	99 mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-24

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-25

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 377

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Résultat Unité

LDM

Date d'analyse: 14 novembre 2008

Mercure	0,45 mg/kg	0,01
---------	------------	------

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-26)

Numéro de l'échantillon : Q015544-26

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 377-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,33	mg/kg	0,02
Baryum	0,28	mg/kg	0,001
Cadmium	10	mg/kg	0,009
Cobalt	0,42	mg/kg	0,0006
Chrome	1,0	mg/kg	0,003
Cuivre	5,2	mg/kg	0,02
Fer	1000	mg/kg	0,2
Manganèse	1,9	mg/kg	0,004
Molybdène	0,22	mg/kg	0,0006
Nickel	0,44	mg/kg	0,005
Plomb	0,24	mg/kg	0,0005
Sélénium	6,3	mg/kg	0,05
Strontium	2,0	mg/kg	0,005
Vanadium	2,3	mg/kg	0,04
Zinc	100	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-26

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-27

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 437

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,09	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-28)

Numéro de l'échantillon : Q015544-28

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 437-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Arsenic	0,27 mg/kg	0,02
Baryum	2,2 mg/kg	0,001
Cadmium	6,5 mg/kg	0,009
Cobalt	1,0 mg/kg	0,0006
Chrome	1,0 mg/kg	0,003
Cuivre	3,5 mg/kg	0,02
Fer	600 mg/kg	0,2
Manganèse	5,5 mg/kg	0,004
Molybdène	0,24 mg/kg	0,0006
Nickel	0,46 mg/kg	0,005
Plomb	0,26 mg/kg	0,0005
Sélénium	5,9 mg/kg	0,05
Strontium	40 mg/kg	0,005
Vanadium	1,1 mg/kg	0,04
Zinc	88 mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-28

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-29

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 438

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 16 décembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Mercure	0,08 mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-30)

Numéro de l'échantillon : Q015544-30

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 438-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

Résultat Unité

LDM

Cadmium

N/A mg/kg

0,009

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-30

Remarque

échantillon absent

Échantillon manquant

Numéro de l'échantillon : Q015544-31

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 471

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

Résultat Unité

LDM

Mercure

0,11 mg/kg

0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-32)

Numéro de l'échantillon : Q015544-32

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 471-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,22	mg/kg	0,02
Baryum	0,61	mg/kg	0,001
Cadmium	13	mg/kg	0,009
Cobalt	1,6	mg/kg	0,0006
Chrome	1,6	mg/kg	0,003
Cuivre	4,4	mg/kg	0,02
Fer	1200	mg/kg	0,2
Manganèse	2,2	mg/kg	0,004
Molybdène	0,17	mg/kg	0,0006
Nickel	0,99	mg/kg	0,005
Plomb	0,27	mg/kg	0,0005
Sélénium	6,4	mg/kg	0,05
Strontium	0,92	mg/kg	0,005
Vanadium	1,9	mg/kg	0,04
Zinc	85	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-32

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-33

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 475

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,09	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-34)

Numéro de l'échantillon : Q015544-34

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 475-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,83	mg/kg	0,02
Baryum	0,81	mg/kg	0,001
Cadmium	8,4	mg/kg	0,009
Cobalt	2,4	mg/kg	0,0006
Chrome	5,6	mg/kg	0,003
Cuivre	3,4	mg/kg	0,02
Fer	890	mg/kg	0,2
Manganèse	1,4	mg/kg	0,004
Molybdène	0,26	mg/kg	0,0006
Nickel	3,3	mg/kg	0,005
Plomb	0,34	mg/kg	0,0005
Sélénium	5,7	mg/kg	0,05
Strontium	0,70	mg/kg	0,005
Vanadium	1,2	mg/kg	0,04
Zinc	68	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-34

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-35

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 212

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,07	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-36)

Numéro de l'échantillon : Q015544-36

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 212-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Arsenic	0,20 mg/kg	0,02
Baryum	0,31 mg/kg	0,001
Cadmium	2,7 mg/kg	0,009
Cobalt	1,3 mg/kg	0,0006
Chrome	1,8 mg/kg	0,003
Cuivre	2,9 mg/kg	0,02
Fer	1500 mg/kg	0,2
Manganèse	1,5 mg/kg	0,004
Molybdène	0,10 mg/kg	0,0006
Nickel	1,4 mg/kg	0,005
Plomb	0,092 mg/kg	0,0005
Sélénium	7,6 mg/kg	0,05
Strontium	6,2 mg/kg	0,005
Vanadium	0,93 mg/kg	0,04
Zinc	89 mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-36

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-37

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 215

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Mercure	0,06 mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-38)

Numéro de l'échantillon : Q015544-38

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 215-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,39	mg/kg	0,02
Baryum	0,65	mg/kg	0,001
Cadmium	5,0	mg/kg	0,009
Cobalt	1,9	mg/kg	0,0006
Chrome	13	mg/kg	0,003
Cuivre	4,0	mg/kg	0,02
Fer	1100	mg/kg	0,2
Manganèse	3,8	mg/kg	0,004
Molybdène	0,22	mg/kg	0,0006
Nickel	6,9	mg/kg	0,005
Plomb	0,12	mg/kg	0,0005
Sélénium	6,7	mg/kg	0,05
Strontium	20	mg/kg	0,005
Vanadium	1,2	mg/kg	0,04
Zinc	91	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-38

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-39

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 312

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,08	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-40)

Numéro de l'échantillon : Q015544-40

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 312-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Arsenic	0,19 mg/kg	0,02
Baryum	1,1 mg/kg	0,001
Cadmium	9,0 mg/kg	0,009
Cobalt	1,2 mg/kg	0,0006
Chrome	2,9 mg/kg	0,003
Cuivre	5,2 mg/kg	0,02
Fer	590 mg/kg	0,2
Manganèse	3,1 mg/kg	0,004
Molybdène	0,30 mg/kg	0,0006
Nickel	1,3 mg/kg	0,005
Plomb	0,14 mg/kg	0,0005
Sélénium	6,3 mg/kg	0,05
Strontium	29 mg/kg	0,005
Vanadium	0,95 mg/kg	0,04
Zinc	110 mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-40

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-41

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 316

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Mercure	0,08 mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-42)

Numéro de l'échantillon : Q015544-42

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 316-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Arsenic	0,03 mg/kg	0,02
Baryum	1,5 mg/kg	0,001
Cadmium	7,1 mg/kg	0,009
Cobalt	1,1 mg/kg	0,0006
Chrome	5,2 mg/kg	0,003
Cuivre	9,1 mg/kg	0,02
Fer	950 mg/kg	0,2
Manganèse	4,0 mg/kg	0,004
Molybdène	0,33 mg/kg	0,0006
Nickel	2,2 mg/kg	0,005
Plomb	0,17 mg/kg	0,0005
Sélénium	5,9 mg/kg	0,05
Strontium	48 mg/kg	0,005
Vanadium	0,96 mg/kg	0,04
Zinc	99 mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-42

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-43

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 321

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Mercure	0,07 mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-44)

Numéro de l'échantillon : Q015544-44

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 321-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Résultat Unité

LDM

Date d'analyse: 11 décembre 2008

Arsenic	0,27 mg/kg	0,02
Baryum	1,4 mg/kg	0,001
Cadmium	12 mg/kg	0,009
Cobalt	1,3 mg/kg	0,0006
Chrome	3,0 mg/kg	0,003
Cuivre	6,0 mg/kg	0,02
Fer	950 mg/kg	0,2
Manganèse	11 mg/kg	0,004
Molybdène	0,37 mg/kg	0,0006
Nickel	1,8 mg/kg	0,005
Plomb	0,30 mg/kg	0,0005
Sélénium	6,9 mg/kg	0,05
Strontium	33 mg/kg	0,005
Vanadium	1,3 mg/kg	0,04
Zinc	120 mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-44

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-45

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 324

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercuré

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Résultat Unité

LDM

Date d'analyse: 14 novembre 2008

Mercuré	0,07 mg/kg	0,01
---------	------------	------

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-46)

Numéro de l'échantillon : Q015544-46

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 324-R
Description de prélèvement: Rein de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,17	mg/kg	0,02
Baryum	1,2	mg/kg	0,001
Cadmium	2,2	mg/kg	0,009
Cobalt	1,1	mg/kg	0,0006
Chrome	7,8	mg/kg	0,003
Cuivre	3,4	mg/kg	0,02
Fer	1200	mg/kg	0,2
Manganèse	2,5	mg/kg	0,004
Molybdène	0,092	mg/kg	0,0006
Nickel	4,2	mg/kg	0,005
Plomb	0,16	mg/kg	0,0005
Sélénium	5,0	mg/kg	0,05
Strontium	11	mg/kg	0,005
Vanadium	0,68	mg/kg	0,04
Zinc	160	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-46

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-47

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 326
Description de prélèvement: Chair de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Mercuré

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercuré	0,07	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-48)

Numéro de l'échantillon : Q015544-48

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 326-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Arsenic	0,26 mg/kg	0,02
Baryum	0,28 mg/kg	0,001
Cadmium	2,0 mg/kg	0,009
Cobalt	0,87 mg/kg	0,0006
Chrome	3,8 mg/kg	0,003
Cuivre	2,3 mg/kg	0,02
Fer	1100 mg/kg	0,2
Manganèse	1,4 mg/kg	0,004
Molybdène	0,11 mg/kg	0,0006
Nickel	2,0 mg/kg	0,005
Plomb	0,11 mg/kg	0,0005
Sélénium	5,8 mg/kg	0,05
Strontium	3,6 mg/kg	0,005
Vanadium	0,74 mg/kg	0,04
Zinc	110 mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-48

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-49

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 327

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Mercure	0,07 mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-50)

Numéro de l'échantillon : Q015544-50

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 327-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,34	mg/kg	0,02
Baryum	0,23	mg/kg	0,001
Cadmium	11	mg/kg	0,009
Cobalt	1,3	mg/kg	0,0006
Chrome	1,9	mg/kg	0,003
Cuivre	3,7	mg/kg	0,02
Fer	920	mg/kg	0,2
Manganèse	2,1	mg/kg	0,004
Molybdène	0,18	mg/kg	0,0006
Nickel	1,3	mg/kg	0,005
Plomb	0,13	mg/kg	0,0005
Sélénium	6,3	mg/kg	0,05
Strontium	1,1	mg/kg	0,005
Vanadium	1,0	mg/kg	0,04
Zinc	92	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-50

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-51

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 21

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,26	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-52)

Numéro de l'échantillon : Q015544-52

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 21-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Arsenic	0,16 mg/kg	0,02
Baryum	0,36 mg/kg	0,001
Cadmium	6,9 mg/kg	0,009
Cobalt	0,32 mg/kg	0,0006
Chrome	3,1 mg/kg	0,003
Cuivre	5,5 mg/kg	0,02
Fer	350 mg/kg	0,2
Manganèse	4,1 mg/kg	0,004
Molybdène	0,45 mg/kg	0,0006
Nickel	2,1 mg/kg	0,005
Plomb	0,17 mg/kg	0,0005
Sélénium	5,3 mg/kg	0,05
Strontium	1,1 mg/kg	0,005
Vanadium	0,38 mg/kg	0,04
Zinc	140 mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-52

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-53

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 103

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercuré

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Mercuré	0,33 mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-54)

Numéro de l'échantillon : Q015544-54

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 103-R
Description de prélèvement: Rein de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,19	mg/kg	0,02
Baryum	0,19	mg/kg	0,001
Cadmium	7,7	mg/kg	0,009
Cobalt	0,13	mg/kg	0,0006
Chrome	1,0	mg/kg	0,003
Cuivre	6,5	mg/kg	0,02
Fer	250	mg/kg	0,2
Manganèse	2,4	mg/kg	0,004
Molybdène	0,35	mg/kg	0,0006
Nickel	0,32	mg/kg	0,005
Plomb	0,049	mg/kg	0,0005
Sélénium	6,1	mg/kg	0,05
Strontium	0,92	mg/kg	0,005
Vanadium	0,05	mg/kg	0,04
Zinc	160	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-54

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-55

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 105
Description de prélèvement: Chair de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,43	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-56)

Numéro de l'échantillon : Q015544-56

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 105-R
Description de prélèvement: Rein de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0 Date d'analyse: 11 décembre 2008	Résultat Unité	LDM
Arsenic	0,16 mg/kg	0,02
Baryum	0,14 mg/kg	0,001
Cadmium	5,2 mg/kg	0,009
Cobalt	0,46 mg/kg	0,0006
Chrome	9,2 mg/kg	0,003
Cuivre	5,9 mg/kg	0,02
Fer	590 mg/kg	0,2
Manganèse	4,8 mg/kg	0,004
Molybdène	0,43 mg/kg	0,0006
Nickel	5,6 mg/kg	0,005
Plomb	0,073 mg/kg	0,0005
Sélénium	8,4 mg/kg	0,05
Strontium	0,76 mg/kg	0,005
Vanadium	0,66 mg/kg	0,04
Zinc	120 mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-56

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-57

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 111
Description de prélèvement: Chair de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0 Date d'analyse: 14 novembre 2008	Résultat Unité	LDM
Mercure	0,53 mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-58)

Numéro de l'échantillon : Q015544-58

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 111-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,34	mg/kg	0,02
Baryum	0,35	mg/kg	0,001
Cadmium	0,72	mg/kg	0,009
Cobalt	0,49	mg/kg	0,0006
Chrome	12	mg/kg	0,003
Cuivre	3,9	mg/kg	0,02
Fer	640	mg/kg	0,2
Manganèse	2,8	mg/kg	0,004
Molybdène	0,16	mg/kg	0,0006
Nickel	7,9	mg/kg	0,005
Plomb	0,099	mg/kg	0,0005
Sélénium	7,4	mg/kg	0,05
Strontium	1,1	mg/kg	0,005
Vanadium	0,93	mg/kg	0,04
Zinc	87	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-58

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-59

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 159

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercuré

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 14 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercuré	0,26	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-60)

Numéro de l'échantillon : Q015544-60

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 159-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Résultat Unité

LDM

Date d'analyse: 11 décembre 2008

Arsenic	0,26 mg/kg	0,02
Baryum	0,17 mg/kg	0,001
Cadmium	1,2 mg/kg	0,009
Cobalt	0,53 mg/kg	0,0006
Chrome	15 mg/kg	0,003
Cuivre	4,4 mg/kg	0,02
Fer	1100 mg/kg	0,2
Manganèse	2,1 mg/kg	0,004
Molybdène	0,078 mg/kg	0,0006
Nickel	8,0 mg/kg	0,005
Plomb	0,062 mg/kg	0,0005
Sélénium	5,0 mg/kg	0,05
Strontium	1,2 mg/kg	0,005
Vanadium	0,72 mg/kg	0,04
Zinc	74 mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-60

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-61

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 160

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Résultat Unité

LDM

Date d'analyse: 14 novembre 2008

Mercure	0,66 mg/kg	0,01
---------	------------	------

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-62)

Numéro de l'échantillon : Q015544-62

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 160-R
Description de prélèvement: Rein de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,25	mg/kg	0,02
Baryum	0,18	mg/kg	0,001
Cadmium	1,5	mg/kg	0,009
Cobalt	0,42	mg/kg	0,0006
Chrome	11	mg/kg	0,003
Cuivre	6,1	mg/kg	0,02
Fer	840	mg/kg	0,2
Manganèse	2,6	mg/kg	0,004
Molybdène	0,14	mg/kg	0,0006
Nickel	6,9	mg/kg	0,005
Plomb	0,073	mg/kg	0,0005
Sélénium	5,2	mg/kg	0,05
Strontium	2,1	mg/kg	0,005
Vanadium	0,37	mg/kg	0,04
Zinc	120	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-62

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-63

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 162
Description de prélèvement: Chair de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 18 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,31	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-64)

Numéro de l'échantillon : Q015544-64

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 162-R
Description de prélèvement: Rein de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,20	mg/kg	0,02
Baryum	0,43	mg/kg	0,001
Cadmium	1,6	mg/kg	0,009
Cobalt	0,36	mg/kg	0,0006
Chrome	5,1	mg/kg	0,003
Cuivre	5,3	mg/kg	0,02
Fer	800	mg/kg	0,2
Manganèse	4,8	mg/kg	0,004
Molybdène	0,11	mg/kg	0,0006
Nickel	3,3	mg/kg	0,005
Plomb	0,16	mg/kg	0,0005
Sélénium	6,0	mg/kg	0,05
Strontium	5,4	mg/kg	0,005
Vanadium	0,13	mg/kg	0,04
Zinc	78	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-64

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-65

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 347
Description de prélèvement: Chair de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 18 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,22	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-66)

Numéro de l'échantillon : Q015544-66

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 347-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,23	mg/kg	0,02
Baryum	0,40	mg/kg	0,001
Cadmium	1,4	mg/kg	0,009
Cobalt	0,33	mg/kg	0,0006
Chrome	8,2	mg/kg	0,003
Cuivre	6,6	mg/kg	0,02
Fer	790	mg/kg	0,2
Manganèse	4,4	mg/kg	0,004
Molybdène	0,23	mg/kg	0,0006
Nickel	4,2	mg/kg	0,005
Plomb	0,10	mg/kg	0,0005
Sélénium	6,7	mg/kg	0,05
Strontium	4,4	mg/kg	0,005
Vanadium	0,52	mg/kg	0,04
Zinc	80	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-66

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-67

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 45

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 18 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,64	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-68)

Numéro de l'échantillon : Q015544-68

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 45-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,48	mg/kg	0,02
Baryum	0,038	mg/kg	0,001
Cadmium	0,39	mg/kg	0,009
Cobalt	0,28	mg/kg	0,0006
Chrome	2,8	mg/kg	0,003
Cuivre	5,5	mg/kg	0,02
Fer	590	mg/kg	0,2
Manganèse	1,9	mg/kg	0,004
Molybdène	0,069	mg/kg	0,0006
Nickel	1,4	mg/kg	0,005
Plomb	0,070	mg/kg	0,0005
Sélénium	8,6	mg/kg	0,05
Strontium	0,19	mg/kg	0,005
Vanadium	0,67	mg/kg	0,04
Zinc	100	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-68

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-69

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 129

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 18 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,47	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-70)

Numéro de l'échantillon : Q015544-70

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 129-R
Description de prélèvement: Rein de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,11	mg/kg	0,02
Baryum	0,050	mg/kg	0,001
Cadmium	0,15	mg/kg	0,009
Cobalt	0,22	mg/kg	0,0006
Chrome	10	mg/kg	0,003
Cuivre	2,7	mg/kg	0,02
Fer	380	mg/kg	0,2
Manganèse	1,9	mg/kg	0,004
Molybdène	0,056	mg/kg	0,0006
Nickel	5,2	mg/kg	0,005
Plomb	0,022	mg/kg	0,0005
Sélénium	3,8	mg/kg	0,05
Strontium	0,28	mg/kg	0,005
Vanadium	0,40	mg/kg	0,04
Zinc	55	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-70

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-71

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 200
Description de prélèvement: Chair de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 18 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,32	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-72)

Numéro de l'échantillon : Q015544-72

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 200-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,12	mg/kg	0,02
Baryum	0,11	mg/kg	0,001
Cadmium	1,1	mg/kg	0,009
Cobalt	0,23	mg/kg	0,0006
Chrome	6,6	mg/kg	0,003
Cuivre	7,9	mg/kg	0,02
Fer	340	mg/kg	0,2
Manganèse	3,7	mg/kg	0,004
Molybdène	0,29	mg/kg	0,0006
Nickel	3,2	mg/kg	0,005
Plomb	0,045	mg/kg	0,0005
Sélénium	4,3	mg/kg	0,05
Strontium	0,44	mg/kg	0,005
Vanadium	0,14	mg/kg	0,04
Zinc	110	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-72

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-73

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 201

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 18 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,38	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-74)

Numéro de l'échantillon : Q015544-74

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 201-R
Description de prélèvement: Rein de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,39	mg/kg	0,02
Baryum	0,12	mg/kg	0,001
Cadmium	1,4	mg/kg	0,009
Cobalt	0,13	mg/kg	0,0006
Chrome	4,6	mg/kg	0,003
Cuivre	4,5	mg/kg	0,02
Fer	220	mg/kg	0,2
Manganèse	2,8	mg/kg	0,004
Molybdène	0,21	mg/kg	0,0006
Nickel	2,0	mg/kg	0,005
Plomb	0,047	mg/kg	0,0005
Sélénium	2,7	mg/kg	0,05
Strontium	1,2	mg/kg	0,005
Vanadium	0,33	mg/kg	0,04
Zinc	65	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-74

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-75

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 202
Description de prélèvement: Chair de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 18 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	1,3	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-76)

Numéro de l'échantillon : Q015544-76

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 202-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	<0,02	mg/kg	0,02
Baryum	0,39	mg/kg	0,001
Cadmium	12	mg/kg	0,009
Cobalt	0,19	mg/kg	0,0006
Chrome	4,7	mg/kg	0,003
Cuivre	7,7	mg/kg	0,02
Fer	390	mg/kg	0,2
Manganèse	4,4	mg/kg	0,004
Molybdène	0,38	mg/kg	0,0006
Nickel	2,1	mg/kg	0,005
Plomb	0,096	mg/kg	0,0005
Sélénium	6,6	mg/kg	0,05
Strontium	1,5	mg/kg	0,005
Vanadium	0,65	mg/kg	0,04
Zinc	120	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-76

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-77

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 477

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 18 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,35	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-78)

Numéro de l'échantillon : Q015544-78

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 477-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,20	mg/kg	0,02
Baryum	0,26	mg/kg	0,001
Cadmium	3,8	mg/kg	0,009
Cobalt	0,39	mg/kg	0,0006
Chrome	17	mg/kg	0,003
Cuivre	7,3	mg/kg	0,02
Fer	400	mg/kg	0,2
Manganèse	5,5	mg/kg	0,004
Molybdène	0,44	mg/kg	0,0006
Nickel	8,4	mg/kg	0,005
Plomb	0,063	mg/kg	0,0005
Sélénium	4,9	mg/kg	0,05
Strontium	1,8	mg/kg	0,005
Vanadium	0,56	mg/kg	0,04
Zinc	110	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-78

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-79

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 489

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 18 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,43	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-80)

Numéro de l'échantillon : Q015544-80

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 489-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,39	mg/kg	0,02
Baryum	1,5	mg/kg	0,001
Cadmium	1,2	mg/kg	0,009
Cobalt	0,27	mg/kg	0,0006
Chrome	3,6	mg/kg	0,003
Cuivre	4,8	mg/kg	0,02
Fer	300	mg/kg	0,2
Manganèse	5,6	mg/kg	0,004
Molybdène	0,25	mg/kg	0,0006
Nickel	0,91	mg/kg	0,005
Plomb	0,074	mg/kg	0,0005
Sélénium	3,6	mg/kg	0,05
Strontium	20	mg/kg	0,005
Vanadium	0,31	mg/kg	0,04
Zinc	92	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-80

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-81

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 493

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 18 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,31	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-82)

Numéro de l'échantillon : Q015544-82

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 493-R
Description de prélèvement: Rein de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,16	mg/kg	0,02
Baryum	0,083	mg/kg	0,001
Cadmium	1,3	mg/kg	0,009
Cobalt	0,17	mg/kg	0,0006
Chrome	5,9	mg/kg	0,003
Cuivre	4,9	mg/kg	0,02
Fer	420	mg/kg	0,2
Manganèse	2,5	mg/kg	0,004
Molybdène	0,28	mg/kg	0,0006
Nickel	3,0	mg/kg	0,005
Plomb	0,042	mg/kg	0,0005
Sélénium	3,3	mg/kg	0,05
Strontium	0,52	mg/kg	0,005
Vanadium	0,33	mg/kg	0,04
Zinc	100	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-82

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-83

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 221
Description de prélèvement: Chair de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 18 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	1,4	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-84)

Numéro de l'échantillon : Q015544-84

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 221-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Arsenic	<0,02 mg/kg	0,02
Baryum	0,47 mg/kg	0,001
Cadmium	2,3 mg/kg	0,009
Cobalt	0,13 mg/kg	0,0006
Chrome	3,3 mg/kg	0,003
Cuivre	6,8 mg/kg	0,02
Fer	680 mg/kg	0,2
Manganèse	2,4 mg/kg	0,004
Molybdène	0,23 mg/kg	0,0006
Nickel	1,7 mg/kg	0,005
Plomb	0,075 mg/kg	0,0005
Sélénium	5,1 mg/kg	0,05
Strontium	4,7 mg/kg	0,005
Vanadium	0,46 mg/kg	0,04
Zinc	96 mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-84

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-85

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 222

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 18 novembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Mercure	0,42 mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-86)

Numéro de l'échantillon : Q015544-86

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 222-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,21	mg/kg	0,02
Baryum	0,79	mg/kg	0,001
Cadmium	3,2	mg/kg	0,009
Cobalt	0,22	mg/kg	0,0006
Chrome	5,9	mg/kg	0,003
Cuivre	6,3	mg/kg	0,02
Fer	770	mg/kg	0,2
Manganèse	3,9	mg/kg	0,004
Molybdène	0,29	mg/kg	0,0006
Nickel	2,8	mg/kg	0,005
Plomb	0,23	mg/kg	0,0005
Sélénium	5,5	mg/kg	0,05
Strontium	13	mg/kg	0,005
Vanadium	0,55	mg/kg	0,04
Zinc	92	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-86

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015544-97

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 246

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 18 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,36	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015544-98)

Numéro de l'échantillon : Q015544-98

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 246-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,39	mg/kg	0,02
Baryum	0,85	mg/kg	0,001
Cadmium	3,1	mg/kg	0,009
Cobalt	0,25	mg/kg	0,0006
Chrome	9,6	mg/kg	0,003
Cuivre	6,4	mg/kg	0,02
Fer	410	mg/kg	0,2
Manganèse	4,6	mg/kg	0,004
Molybdène	0,34	mg/kg	0,0006
Nickel	4,6	mg/kg	0,005
Plomb	0,12	mg/kg	0,0005
Sélénium	5,1	mg/kg	0,05
Strontium	12	mg/kg	0,005
Vanadium	0,49	mg/kg	0,04
Zinc	79	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015544-98

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Les résultats ne se rapportent qu'à l'échantillon soumis à l'analyse.

J'atteste avoir formellement constaté ces faits - Ce certificat annule et remplace les versions précédentes

Certificat approuvé le 18 décembre 2008

<Original signé par>

Steeve Roberge, M. Sc. chimiste
Divison chimie inorganique, Québec

Légende:

ABS: Absence

DNQ: Résultat entre la LDM et la LQM

INT: Interférences - Analyse impossible

ND: Non détecté

NDR: Détecté - Mais ne satisfait pas le rapport isotopique

PR: Présence

RNF: Résultat non disponible

ST: Sous-traitance

TNI: Colonies trop nombreuses pour être identifiées

Certificat d'analyse

Direction de l'analyse et des
études de la qualité du milieu
2700 rue Einstein
Québec (Québec)
G1P 3W8

Client: GENIVAR (Trois-Rivières)
324, rue des Forges, 2e étage
Trois-Rivières (Québec) G9A 2G8

Nom de projet: T-111915 Troilus ESEE
Responsable: Hamel Patrice
Téléphone: 819-371-3481
Code projet client:

Date de réception: 15 octobre 2008
Numéro de dossier: Q015558
Bon de commande:
Code projet CEAEQ: 1848

Numéro de l'échantillon : Q015558-01

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 248
Description de prélèvement: Chair de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Mercurure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 18 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercurure	0,92	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015558-02)

Numéro de l'échantillon : Q015558-02

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 248-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,16	mg/kg	0,02
Baryum	0,17	mg/kg	0,001
Cadmium	4,1	mg/kg	0,009
Cobalt	0,27	mg/kg	0,0006
Chrome	10	mg/kg	0,003
Cuivre	6,7	mg/kg	0,02
Fer	470	mg/kg	0,2
Manganèse	3,3	mg/kg	0,004
Molybdène	0,39	mg/kg	0,0006
Nickel	4,6	mg/kg	0,005
Plomb	0,072	mg/kg	0,0005
Sélénium	6,7	mg/kg	0,05
Strontium	1,1	mg/kg	0,005
Vanadium	0,59	mg/kg	0,04
Zinc	110	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015558-02

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015558-03

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 249

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 18 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	1,2	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015558-04)

Numéro de l'échantillon : Q015558-04

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 249-R
Description de prélèvement: Rein de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Arsenic	0,74 mg/kg	0,02
Baryum	0,57 mg/kg	0,001
Cadmium	4,7 mg/kg	0,009
Cobalt	0,30 mg/kg	0,0006
Chromé	11 mg/kg	0,003
Cuivre	6,3 mg/kg	0,02
Fer	300 mg/kg	0,2
Manganèse	3,3 mg/kg	0,004
Molybdène	0,31 mg/kg	0,0006
Nickel	5,0 mg/kg	0,005
Plomb	0,075 mg/kg	0,0005
Sélénium	6,9 mg/kg	0,05
Strontium	6,0 mg/kg	0,005
Vanadium	0,46 mg/kg	0,04
Zinc	88 mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015558-04

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015558-05

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 250
Description de prélèvement: Chair de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 18 novembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Mercure	0,47 mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015558-06)

Numéro de l'échantillon : Q015558-06

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 250-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Arsenic	0,28 mg/kg	0,02
Baryum	0,26 mg/kg	0,001
Cadmium	4,8 mg/kg	0,009
Cobalt	0,30 mg/kg	0,0006
Chrome	9,8 mg/kg	0,003
Culvre	6,0 mg/kg	0,02
Fer	700 mg/kg	0,2
Manganèse	2,7 mg/kg	0,004
Molybdène	0,28 mg/kg	0,0006
Nickel	5,0 mg/kg	0,005
Plomb	0,087 mg/kg	0,0005
Sélénium	5,1 mg/kg	0,05
Strontium	2,5 mg/kg	0,005
Vanadium	0,64 mg/kg	0,04
Zinc	110 mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015558-06

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015558-07

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 251

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 18 novembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Mercure	0,35 mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015558-08)

Numéro de l'échantillon : Q015558-08

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 251-R
Description de prélèvement: Rein de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Arsenic	0,19	mg/kg	0,02
Baryum	0,63	mg/kg	0,001
Cadmium	3,1	mg/kg	0,009
Cobalt	0,38	mg/kg	0,0006
Chrome	15	mg/kg	0,003
Cuivre	6,5	mg/kg	0,02
Fer	620	mg/kg	0,2
Manganèse	4,1	mg/kg	0,004
Molybdène	0,30	mg/kg	0,0006
Nickel	6,7	mg/kg	0,005
Plomb	0,11	mg/kg	0,0005
Sélénium	5,3	mg/kg	0,05
Strontium	7,3	mg/kg	0,005
Vanadium	0,59	mg/kg	0,04
Zinc	83	mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015558-08

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015558-09

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 252
Description de prélèvement: Chair de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 18 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	1,4	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015558-10)

Numéro de l'échantillon : Q015558-10

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 252-R
Description de prélèvement: Rein de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Arsenic	0,06 mg/kg	0,02
Baryum	0,21 mg/kg	0,001
Cadmium	8,8 mg/kg	0,009
Cobalt	0,25 mg/kg	0,0006
Chrome	11 mg/kg	0,003
Cuivre	7,8 mg/kg	0,02
Fer	650 mg/kg	0,2
Manganèse	3,7 mg/kg	0,004
Molybdène	0,25 mg/kg	0,0006
Nickel	5,1 mg/kg	0,005
Plomb	0,19 mg/kg	0,0005
Sélénium	4,9 mg/kg	0,05
Strontium	1,3 mg/kg	0,005
Vanadium	0,67 mg/kg	0,04
Zinc	86 mg/kg	0,06

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015558-10

Les résultats sont exprimés sur base sèche.

Numéro de l'échantillon : Q015558-11

Préleveur: Client
Description de l'échantillon: 548
Description de prélèvement: Chair de poisson
Point de prélèvement:
Nature de l'échantillon: tissu animal

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 18 novembre 2008

	Résultat Unité	LDM
Mercure	0,35 mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015558-12)

Numéro de l'échantillon : Q015558-12

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 548-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Date d'analyse: 11 décembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Cadmium	N/A	mg/kg	0,009

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015558-12

Remarque

Échantillon manquant

Numéro de l'échantillon : Q015558-13

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 549

Description de prélèvement: Chair de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Mercure

Méthode: MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse: 18 novembre 2008

	Résultat	Unité	LDM
Mercure	0,40	mg/kg	0,01

Certificat d'analyse (suite de l'échantillon numéro : Q015558-14)

Numéro de l'échantillon : Q015558-14

Préleveur: Client

Date de prélèvement: 26 septembre 2008

Description de l'échantillon: 549-R

Description de prélèvement: Rein de poisson

Point de prélèvement:

Nature de l'échantillon: tissu animal

Métaux tissus animaux

Méthode: MA. 207 - Mét 2.0

Résultat Unité

LDM

Date d'analyse: 11 décembre 2008

Cadmium

N/A mg/kg

0,009

Remarque(s)

Niveau: Échantillon

No Éch.

Q015558-14

Remarque

Échantillon manquant

Les résultats ne se rapportent qu'à l'échantillon soumis à l'analyse.

J'atteste avoir formellement constaté ces faits - Ce certificat annule et remplace les versions précédentes

Certificat approuvé le 18 décembre 2008

<Original signé par>

Steeve Roberge, M. Sc. chimiste
Division chimie inorganique, Québec

Légende:

ABS: Absence

DNQ: Résultat entre la LDM et la LQM

INT: Interférences - Analyse impossible

ND: Non détecté

NDR: Détecté - Mais ne satisfait pas le rapport isotopique

PR: Présence

RNF: Résultat non disponible

ST: Sous-traitance

TNI: Colonies trop nombreuses pour être identifiées

Certificat d'analyse

Client : Genivar (Trois-Rivières)
324 rue des Forges, 2e étage
Trois-Rivières, (Québec), G9A 2G8

Nom de projet : T-111915 Troilus ESEE
Responsable : Patrice Hamel
Téléphone : 819-371-3481
Code projet client :

Date de réception :
Numéro de dossier : Q015544-Q015558
Bon de commande :
Code projet CEAEQ 1848

Numéro de l'échantillon :

Nature de l'échantillon : tissus animaux
Éléments de contrôle de la qualité

Mercure

Méthode : MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse : 14 novembre 2008

	Résultat	LDM
Blanc	<0.01 mg/kg	0.01
Blanc	<0.01 mg/kg	0.01
Duplicata Q015544-05	0.04 mg/kg	0.01
Duplicata Q015544-17	0.09 mg/kg	0.01
Duplicata Q015544-31	0.10 mg/kg	0.01

	Résultat	Valeur certifiée	
Dolt-3	3.4	3.37 ± 0.14	mg/kg
Tort-1	0.31	0.33 ± 0.06	mg/kg

Certificat d'analyse

Mercur

Méthode : MA. 207 - Hg 1.0

Date d'analyse : 18 novembre 2008

Résultat valeur attendue LDM

Blanc	<0.01 mg/kg	0.01
Blanc	<0.01 mg/kg	0.01
Duplicata Q015544-69	0.46 mg/kg	0.01
Duplicata Q015544-79	0.43 mg/kg	0.01
Duplicata Q015558-03	1.10 mg/kg	0.01

Résultat Valeur certifiée

Dolt-4	2.6	2.58 ± 0.22	mg/kg
Dorm-3	0.43	0.38 ± 0.06	mg/kg

Certificat d'analyse

Métaux tissus animaux

Méthode : MA. 207 - Mét. 2.0

Date d'analyse : 11 décembre 2008

	Mesurande	Résultat (mg/kg)	LDM (mg/kg)
Blanc	Arsenic	0.03	0.02
	Baryum	0.02	0.001
	Cadmium	0.017	0.009
	Cobalt	<0.0006	0.0006
	Chrome	<0.003	0.003
	Cuivre	0.03	0.02
	Fer	<0.2	0.2
	Manganèse	<0.004	0.004
	Molybdène	<0.0006	0.0006
	Nickel	<0.005	0.005
	Plomb	0.0015	0.0005
	Sélénium	0.19	0.05
	Strontium	0.093	0.005
	Vanadium	<0.04	0.04
Zinc	0.33	0.06	

	Mesurande	Résultat (mg/kg)	Val.attendue (mg/kg)	LDM (mg/kg)
CQ	Arsenic	8.5	10	0.02
	Baryum	3.6	-	0.001
	Cadmium	27	26	0.009
	Cobalt	0.42	0.42	0.0006
	Chrome	2.8	2.4	0.003
	Cuivre	380	439	0.02
	Fer	150	186	0.2
	Manganèse	21	23	0.004
	Molybdène	2.5	-	0.0006
	Nickel	2.0	2.3	0.005
	Plomb	7.4	10	0.0005
	Sélénium	6.7	6.9	0.05
	Strontium	120	113	0.005
	Vanadium	1.3	1.4	0.04
Zinc	180	177	0.06	

Certificat d'analyse

Métaux tissus animaux

Méthode : MA. 207 - Mét. 2.0

Date d'analyse : 16 décembre 2008

	Mesurande	Résultat (mg/kg)	LDM (mg/kg)
Blanc	Arsenic	0.09	0.02
	Baryum	0.006	0.001
	Cadmium	0.004	0.009
	Cobalt	0.0010	0.0006
	Chrome	0.0046	0.003
	Cuivre	0.06	0.02
	Fer	4.1	0.2
	Manganèse	0.002	0.004
	Molybdène	0.0010	0.0006
	Nickel	0.035	0.005
	Plomb	0.004	0.0005
	Sélénium	0.29	0.05
	Strontium	0.07	0.005
	Vanadium	<0.04	0.04
	Zinc	<0.06	0.06

CQ

Mesurande	Résultat (mg/kg)	Val.attendue (mg/kg)	LDM (mg/kg)
Arsenic	35	25	0.02
Baryum	3.4	-	0.001
Cadmium	25	26	0.009
Cobalt	0.45	0.42	0.0006
Chrome	2.9	2.4	0.003
Cuivre	400	439	0.02
Fer	160	186	0.2
Manganèse	22	23	0.004
Molybdène	1.5	-	0.0006
Nickel	2.3	2.3	0.005
Plomb	7.1	10	0.0005
Sélénium	7.3	6.9	0.05
Strontium	97	113	0.005
Vanadium	1.6	1.4	0.04
Zinc	160	177	0.06

Certificat d'analyse

Les résultats ne se rapportent qu'à l'échantillon soumis à l'analyse.

J'atteste avoir formellement constaté ces faits.

Certificat approuvé le 14 janvier 2009


<Original signé par>

Steeve Roberge, M. Sc., chimiste

Division chimie inorganique, Québec

Annexe 13 (suite). Statistiques descriptives des poissons retenus pour l'analyse du mercure dans la chair et des métaux dans le rein

Variable	Statistique descriptive						Test de comparaison (valeur de p)
	Effectif (n)	Moyenne	Écart type	Min.	Max.	Médiane	
Doré jaune							
Longueur à la fourche (mm)							
Lac A	8	477	24	421	490	467	0,954
Lac Boisfort	8	467	28	422	508	472	0,781
Lac Amont	8	460	28	428	505	456	-
Poids total (g)							
Lac A	8	1054,8	165,4	840,0	1280,0	1072,9	0,980
Lac Boisfort	8	1046,7	157,7	843,6	1255,0	1033,1	0,948
Lac Amont	8	1068,0	147,7	893,8	1280,0	1053,1	-
Poids du foie (g)							
Lac A	8	10,63	2,95	7,36	16,07	9,66	-
Lac Boisfort	8	14,68	5,25	9,93	24,05	12,56	-
Lac Amont	8	14,35	3,12	9,34	18,88	14,29	-
Poids des gonades (g)							
Lac A	7	21,16	13,78	4,08	42,99	21,52	-
Lac Boisfort	8	23,88	11,56	3,77	42,09	22,21	-
Lac Amont	8	25,46	9,97	2,58	35,39	27,73	-
Âge (années)							
Lac A	7	9,3	0,8	8,0	10,0	9,0	-
Lac Boisfort	8	13,6	3,5	10,0	19,0	12,0	-
Lac Amont	8	8,8	6,3	5,0	24,0	6,0	-
Grand corégone							
Longueur à la fourche (mm)							
Lac A	8	375	23	332	400	384	0,345
Lac Boisfort	8	387	20	355	410	390	0,345
Lac Amont	8	363	41	301	420	368	-
Poids total (g)							
Lac A	8	801,3	166,8	540,0	960,0	860,0	0,368
Lac Boisfort	8	868,2	69,0	793,0	979,6	863,8	0,368
Lac Amont	8	694,4	230,2	360,0	972,0	735,6	-
Poids du foie (g)							
Lac A	8	6,32	3,60	2,98	11,29	4,59	-
Lac Boisfort	8	5,50	0,72	3,93	6,41	5,68	-
Lac Amont	6	4,41	2,97	1,53	9,26	3,39	-
Poids des gonades (g)							
Lac A	8	47,27	55,13	0,33	126,51	18,26	-
Lac Boisfort	7	22,58	37,24	2,61	88,99	6,13	-
Lac Amont	5	7,55	5,12	1,39	13,90	6,14	-
Âge (années)							
Lac A	7	5,0	2,0	3,0	7,0	5,0	-
Lac Boisfort	8	4,1	0,4	4,0	5,0	4,0	-
Lac Amont	6	4,8	2,1	3,0	9,0	4,0	-

Note : Les valeurs de probabilité p réfèrent au test de comparaison de Dunnett prenant le lac Amont comme référence, ou au test de Kruskal-Wallis portant sur les trois lacs.

des solutions globales en ingénierie



des gens constructifs

www.genivar.com

FIRST QUANTUM MINERALS LIMITED (FQML), DIVISION TROILUS

CARACTÉRISATION ANNUELLE
DE LA QUALITÉ DE L'EAU, DES
SÉDIMENTS ET DES
COMMUNAUTÉS
D'INVERTÉBRÉS BENTHIQUES

ANNÉE 2015

MARS 2016

CARACTÉRISATION ANNUELLE DE LA QUALITÉ DE L'EAU, DES SÉDIMENTS ET DES COMMUNAUTÉS D'INVERTÉBRÉS BENTHIQUES

ANNÉE 2015

First Quantum Minerals Limited (FQML), Division Troilus

Version finale

Projet n° : 151-05944-00

Date : Mars 2016

WSP Canada Inc.

3450, boulevard Gene-H.-Kruger, bureau 300
Trois-Rivières (Québec) G9A 4M3

Téléphone : +1 819 375-8550

Télécopieur : +1 819 375-1217

www.wspgroup.com



SIGNATURES

RÉVISÉ PAR



<original signé par>

Carl Martin, M. Sc., biol.
Chargé de projet - Environnement

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

FIRST QUANTUM MINERALS LIMITED (FQML), DIVISION TROILUS

Coordonnateur en environnement Dany Jacob

WSP CANADA INC. (WSP)

Chargé de projet Carl Martin, M. Sc.

Rédaction et travaux techniques Simon Boisvert, B. Sc.

Rédaction Ariane Charaoui, M. Sc.

Travaux techniques Mathieu Langevin, M. Sc.

Édition du rapport Nancy Laurent

Cartographie Annie Masson

SOUS-TRAITANTS

Analyse de l'eau MultiLab Direct

Analyse des sédiments Laboratoire AGAT

Analyse du benthos Laboratoire SAB

Référence à citer :

WSP. 2016. *Caractérisation annuelle de la qualité de l'eau, des sédiments et des communautés d'invertébrés benthiques. Année 2015*. Rapport produit pour First Quantum Minerals Limited (FQML), Division Troilus. Pagination multiple et annexes.

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1-1
2	MESURE DE LA QUALITÉ DE L'EAU ET DES SÉDIMENTS	2-1
2.1	QUALITÉ DE L'EAU	2-1
2.1.1	MÉTHODES.....	2-1
2.1.2	RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION	2-2
2.1.3	EAU DE SURFACE	2-2
2.1.4	EFFLUENT DU PARC À RÉSIDUS.....	2-3
2.2	QUALITÉ DES SÉDIMENTS.....	2-10
2.2.1	MÉTHODES.....	2-10
2.2.2	RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION	2-10
3	INVENTAIRE DES INVERTÉBRÉS BENTHIQUES	3-1
3.1	MÉTHODE.....	3-1
3.1.1	ÉCHANTILLONNAGE SUR LE TERRAIN	3-1
3.1.2	TRI ET IDENTIFICATION DU BENTHOS	3-2
3.1.3	DESCRIPTEURS DES COMMUNAUTÉS (MESURES TERMINALES).....	3-3
3.1.4	ANALYSES STATISTIQUES.....	3-4
3.2	RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION	3-4
3.2.1	STRUCTURE DES COMMUNAUTÉS	3-4
3.2.2	DESCRIPTEURS DES COMMUNAUTÉS BENTHIQUES	3-6
3.2.3	COMPARAISONS AUX DONNÉES HISTORIQUES	3-8
4	DISCUSSION ET CONCLUSIONS GÉNÉRALES.....	4-1
5	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	5-1

TABLEAUX

TABLEAU 2-1 :	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE POUR LA QUALITÉ DE L'EAU ET DES SÉDIMENTS.....	2-1
TABLEAU 2-2 :	MESURES <i>IN SITU</i> DE LA QUALITÉ DE L'EAU	2-2
TABLEAU 2-3 :	QUALITÉ DE L'EAU AUX STATIONS ÉCHANTILLONNÉES	2-7
TABLEAU 2-4 :	QUALITÉ DE L'EFFLUENT EN 2015	2-9
TABLEAU 2-5 :	QUALITÉ DES SÉDIMENTS ET OBSERVATIONS COMPLÉMENTAIRES AUX STATIONS ÉCHANTILLONNÉES	2-12
TABLEAU 3-1 :	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE ET OBSERVATIONS COMPLÉMENTAIRES POUR L'INVENTAIRE DES INVERTÉBRÉS BENTHIQUES	3-2
TABLEAU 3-2 :	PRINCIPAUX INVERTÉBRÉS BENTHIQUES RÉCOLTÉS DANS LES LACS AMONT, A ET B (TAXON AVEC UNE ABONDANCE RELATIVE ≥ 5 % DANS AU MOINS UN DES LACS)	3-6
TABLEAU 3-3 :	STATISTIQUES ET DESCRIPTEURS DES COMMUNAUTÉS BENTHIQUES DANS LES LACS AMONT, A ET B.....	3-7
TABLEAU 3-4 :	COMPARAISON DE LA PROPORTION RELATIVE DES PRINCIPAUX PHYLUMS D'INVERTÉBRÉS DANS LES TROIS LACS ÉCHANTILLONNÉS DE 2011 À 2015	3-8
TABLEAU 3-5 :	COMPARAISON DES PRINCIPAUX INVERTÉBRÉS BENTHIQUES RÉCOLTÉS DANS LES LACS AMONT, A ET B DE 2011 À 2015 (ABONDANCE RELATIVE ≥ 5 % DANS AU MOINS UN DES LACS).....	3-9
TABLEAU 3-6 :	RÉCAPITULATIF DES DIFFÉRENCES SIGNIFICATIVES DES DESCRIPTEURS DES COMMUNAUTÉS BENTHIQUES ENTRE LES LACS ÉCHANTILLONNÉS DURANT LA PÉRIODE 2011 À 2015	3-16

FIGURES

FIGURE 3-1 :	PROPOSITIONS RELATIVES DES PRINCIPAUX PHYLUMS D'INVERTÉBRÉS DANS LES TROIS LACS ÉCHANTILLONNÉS EN 2015	3-5
FIGURE 3-2 :	VARIATION INTRA- ET INTERANNUELLE DE LA DENSITÉ DES INVERTÉBRÉS BENTHIQUES	3-11

FIGURE 3-3 :	VARIATION INTRA- ET INTERANNUELLE DE LA RICHESSE TAXONOMIQUE DES INVERTÉBRÉS BENTHIQUES	3-12
FIGURE 3-4 :	VARIATION INTRA- ET INTERANNUELLE DE L'ÉQUITABILITÉ DE SIMPSON	3-13
FIGURE 3-5 :	VARIATION INTRA- ET INTERANNUELLE DU COEFFICIENT DE BRAY-CURTIS.....	3-14
FIGURE 3-6 :	COMPARAISON DES TEMPÉRATURES MENSUELLES MOYENNES DE 2011 À 2015 DANS LA RÉGION DE CHIBOUGAMAU	3-16

CARTE

CARTE 2-1 :	LOCALISATION DU SITE ET DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE	2-5
-------------	--	-----

ANNEXES

A N N E X E A	CERTIFICATS D'ANALYSE DU LABORATOIRE POUR LA QUALITÉ DE L'EAU
	ANNEXE A-1 QUALITÉ DE L'EAU DU MILIEU RÉCEPTEUR
	ANNEXE A-2 QUALITÉ DE L'EAU DE L'EFFLUENT ET ESSAIS DE TOXICITÉ
A N N E X E B	DÉTAILS CONCERNANT LES CRITÈRES DE QUALITÉ DE L'EAU DANS LE MILIEU RÉCEPTEUR
A N N E X E C	CERTIFICATS D'ANALYSE DU LABORATOIRE POUR LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS
A N N E X E D	CERTIFICATS D'ANALYSE DU LABORATOIRE POUR LA GRANULOMÉTRIE DES SÉDIMENTS
A N N E X E E	CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DU TRI DES INVERTÉBRÉS BENTHIQUES
A N N E X E F	DONNÉES BRUTES DES INVERTÉBRÉS BENTHIQUES

1 INTRODUCTION

Le présent document constitue le rapport découlant des travaux d'échantillonnage de l'eau, des sédiments et des invertébrés benthiques (benthos) effectués les 25 et 26 août 2015 dans le cadre de la caractérisation du milieu récepteur de l'effluent de la mine Troilus, propriété de First Quantum Minerals Limited (FQML), Division Troilus, située à 175 km au nord de Chibougamau. Ces travaux font partie du suivi environnemental du réseau hydrographique que la mine doit effectuer de façon annuelle à la suite de sa fermeture, de manière à satisfaire aux exigences de son certificat d'autorisation modifié délivré par le ministère du Développement durable, Environnement et Lutte contre les Changements climatiques (MDDELCC; auparavant le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs [MDDEFP]) en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement* du Québec.

La première section de ce document présente la méthodologie suivie, les résultats obtenus et une brève interprétation des résultats pour la qualité de l'eau de surface et la qualité des sédiments dans trois lacs (lacs Amont, A et B) à proximité du site minier. Sont ensuite présentés la méthodologie suivie et les résultats obtenus pour l'inventaire de la communauté d'invertébrés benthiques des trois mêmes lacs. Une conclusion générale soulignant les principaux résultats de ce suivi dans le contexte historique de la mine est finalement présentée.

2 MESURE DE LA QUALITÉ DE L'EAU ET DES SÉDIMENTS

2.1 QUALITÉ DE L'EAU

2.1.1 MÉTHODES

Des échantillons d'eau de surface ont été récoltés les 25 et 26 août 2015. Les stations de mesure ont été positionnées dans les lacs Amont (station RH1; lac de référence), A (station RH2; récepteur de l'effluent final) et B (second lac de référence à proximité du site minier) (voir la carte 2-1), sensiblement aux mêmes coordonnées géographiques que lors des caractérisations annuelles de l'eau et des sédiments des années 2013 et 2014 (GENIVAR, 2013a; WSP, 2014). Le 26 août, un échantillon d'eau fut également récolté à l'effluent du parc à résidu de la mine (PR-1) afin de répondre aux exigences de suivi énoncées dans la *Directive 019 sur l'industrie minière* (MDDEP, 2012). Par la même occasion, un échantillon d'eau fut prélevé à l'effluent PR-1 aux fins de réalisation d'essais de toxicité aiguë (*Daphnia magna* et *Oncorhynchus mykiss*).

Le positionnement des stations a été effectué au moyen d'un appareil GPS *Garmin 78S* avec correction différentielle « WAAS », offrant généralement une précision de l'ordre de 2 à 3 m. Leurs coordonnées géographiques sont présentées au tableau 2-1.

Tableau 2-1 : Coordonnées géographiques des stations d'échantillonnage pour la qualité de l'eau et des sédiments

Lac (station)	Date d'échantillonnage (2015)	Coordonnées géographiques (dd,dddd; NAD 83)	
		Latitude N	Longitude O
Amont (RH1)	26 août	50,97742	74,53363
A (RH2)	25 août	51,03399	74,43003
B	25 août	51,00168	74,43887
Effluent (PR-1)	26 août	50,99449	74,49229

Pour chacune des stations, l'échantillonnage a été réalisé à 15 cm de profondeur au moyen d'un contenant en verre propre plongé ouverture première sous la surface de l'eau. Le contenant a été préalablement rincé trois fois avec l'eau de la station d'échantillonnage. Des gants de nitrile, sans poudre, ont été employés afin d'éviter le contact entre la main, le bocal de verre et l'eau. Les contenants de verre ont été préalablement nettoyés selon la procédure « A » du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* (MDDEP, 2008), laquelle implique des rinçages successifs à l'acide nitrique, l'eau purifiée, l'acétone, l'hexane, l'acétone et l'eau purifiée. L'eau recueillie fut ensuite répartie dans les bouteilles fournies par le laboratoire d'analyse, lesquelles contenaient un agent de conservation, lorsque requis. Les échantillons ont été préservés sur glace ou au réfrigérateur en tout temps jusqu'à l'analyse au laboratoire Multilab Direct (laboratoire accrédité par le MDDELCC). L'échantillon récolté aux fins de réalisation d'essais de toxicité aiguë fut transmis au laboratoire Exova.

En plus des prélèvements d'eau, certaines variables environnementales relatives à la qualité de l'eau ont été mesurées *in situ* à l'aide d'un appareil électronique à sondes multiples *YSI 556MPS*, soit la température, la concentration en oxygène dissous, le pH et la conductivité spécifique de l'eau. Les mesures de qualité de l'eau ont également été prises à 15 cm sous la surface de l'eau.

2.1.2 RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

2.1.3 EAU DE SURFACE

Les résultats des mesures *in situ* lors de l'échantillonnage des trois lacs faisant l'objet du suivi en 2015 sont présentés au tableau 2-2. Les résultats de l'échantillonnage des années 2013 et 2014 y sont également rappelés. Les résultats des analyses de la qualité de l'eau en provenance du laboratoire Multilab Direct sont présentés au tableau 2-3, accompagnés des résultats des années 2013 et 2014 pour les mêmes stations. Quant au tableau 2-4, il présente les résultats des analyses de la qualité de l'effluent en 2015. Les certificats d'analyses originaux du laboratoire Multilab Direct peuvent être consultés aux annexes A-1 et A-2.

Tableau 2-2 : Mesures *in situ* de la qualité de l'eau

Paramètre	2015			2014 ¹			2013 ²		
	Amont (RH1)	A (RH2)	B	Amont (RH1)	A (RH2)	B	Amont (RH1)	A (RH2)	B
Profondeur de l'eau (m)	1,28	1,00	4,7	1,0	0,9	3,9	1,0	1,0	3,5
Conductivité ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	19,2	87,5	15,0	18	122	12	18	98	12
pH	6,44	5,78	6,40	7,32	7,09	6,42	7,22	7,12	6,66
Oxygène dissous (mg L^{-1})	8,43	8,25	8,18	7,80	7,98	7,89	7,93	7,55	7,67
Température ($^{\circ}\text{C}$)	19,3	19,3	20,1	18,81	17,77	19,24	18,17	17,13	17,90

¹ Source : WSP, 2015.

² Source : GENIVAR, 2013a.

Les résultats de la qualité de l'eau ne montrent que quelques dépassements des critères de la qualité en 2015 (tableau 2-3). Selon les critères de protection de la vie aquatique – effets chroniques - (PVAEC) du MDDEFP (2013), aucun dépassement n'a été mesuré au lac A. Les lacs Amont et B, avec leurs faibles concentrations en calcium, sont considérés comme ayant une sensibilité élevée à l'acidification (concentration inférieure au PVAEC). Contrairement aux résultats obtenus en 2014, l'alcalinité de l'eau était plus élevée en 2015 et se compare aux résultats de 2011 (non présentés dans ce rapport, voir GENIVAR, 2012). Un dépassement des PVAEC a été mesuré dans le lac Amont (concentration en aluminium). Un dépassement des PVAEC a aussi été observé dans le lac B (concentration en cuivre), en plus d'un pH inférieur au PVAEC. Concernant les critères de protection de la vie aquatique - effet aigu - (PVAEA), un seul dépassement a été observé dans le lac B (concentration en cuivre).

Soulignons que dans certains cas, les limites de détection analytiques élevées n'ont pas permis une comparaison aux critères de qualité pour les effets chroniques dont les seuils sont moins élevés que pour les effets aigus (ex. : hydrocarbure C₁₀-C₅₀ et plomb; voir le tableau 2-3).

Les résultats de la demande biologique en oxygène sur 5 jours (DBO₅) des trois lacs et du pH du lac amont ne sont présentés qu'à titre indicatif seulement, car les délais de conservation des échantillons pour ces paramètres analytiques ont été dépassés. Ce faisant, pour le lac amont, la valeur du pH mesurée *in situ* (tableau 2-2) a été utilisée afin de vérifier la conformité aux critères de protection de la vie aquatique pour l'aluminium et l'azote ammoniacal.

En comparaison avec le lac Amont (référence), certains paramètres ont été mesurés en plus fortes concentrations dans le lac A (calcium, chlorures, conductivité, cuivre, dureté, fer, fluorures, manganèse, magnésium, matières en suspension, phénols, potassium, sodium, solides dissous et totaux, sulfates et zinc) et dans le lac B (aluminium, cuivre, DCO, potassium, silice dissous et solides totaux). Toutefois, quelques paramètres ont été mesurés en concentrations plus élevées dans le lac Amont que dans le lac A (DCO), ou dans le lac B (alcalinité, calcium).

Les résultats de la qualité de l'eau des trois lacs en 2015 se situent, pour plusieurs paramètres, entre les concentrations mesurées en 2013 et en 2014. En effet, les paramètres présentant des dépassements de critères de qualité de l'eau ont tous montré une réduction des concentrations en 2015, en comparaison avec 2014 et 2013. Cependant, les concentrations en aluminium demeurent sensiblement plus élevées qu'en 2014 (tableau 2-3).

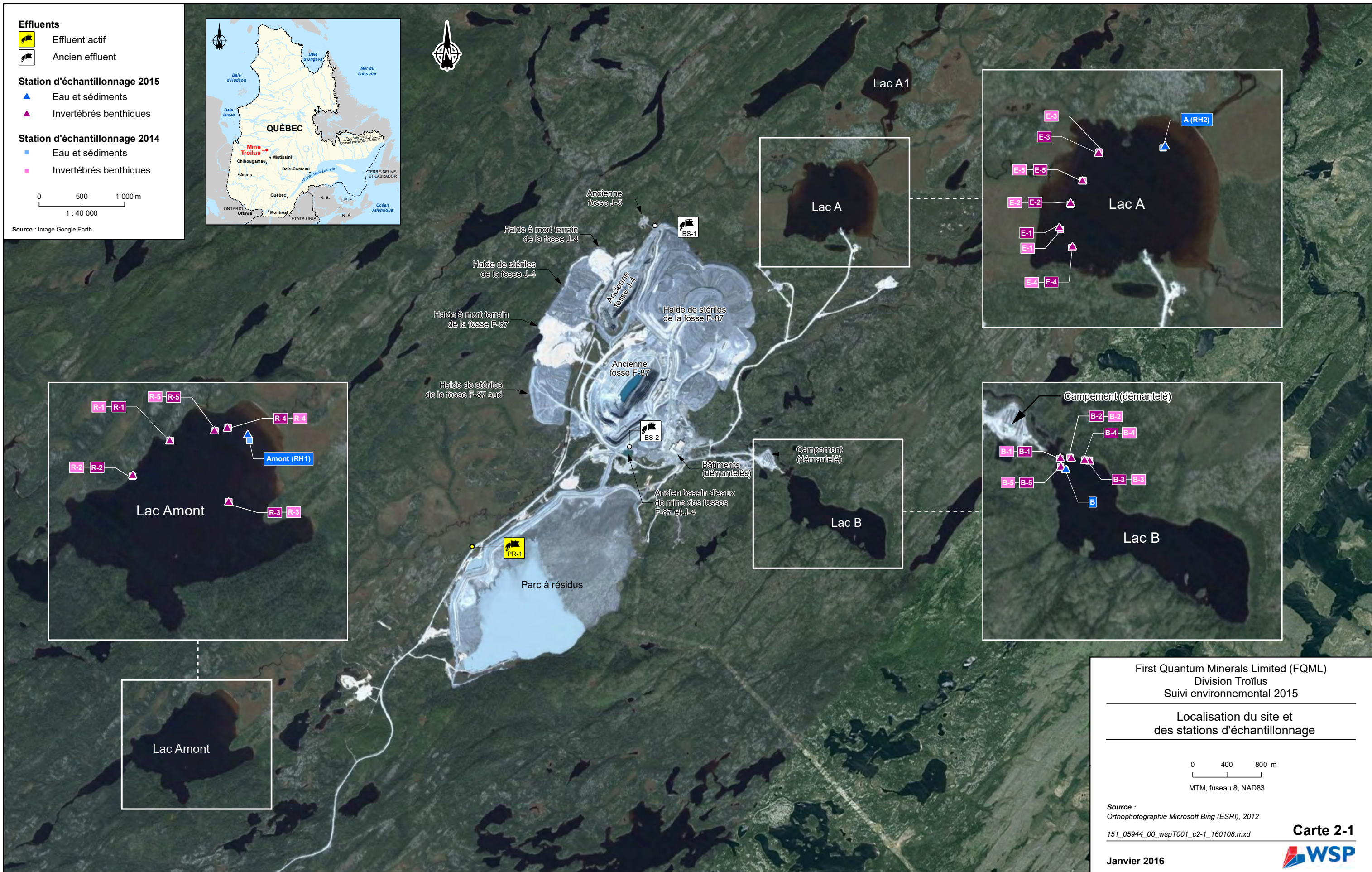
En comparant les valeurs obtenues pour le lac A à celles des années 2013 et 2014, certaines montrent des concentrations à la baisse en 2015 (azote ammoniacal, calcium, chlorure, conductivité, DBO₅, dureté, fluorure, magnésium, nickel, phosphore total, potassium, radium, silice dissous, sodium, solides dissous, solides totaux, sulfates et turbidité), tandis que d'autres tendent à être légèrement plus élevées (alcalinité, aluminium, cuivre, fer, manganèse, matière en suspension et phénol).

Pour le lac B, plusieurs paramètres (azote ammoniacal, calcium, cuivre, DBO₅, dureté, nitrites-nitrates, phénols, potassium, silices dissous, sodium et turbidité) montrent des concentrations à la baisse en 2015 en comparaison avec les années 2013 et 2014. À l'opposé, l'alcalinité, la DCO, le fer, les matières en suspension, le mercure et les solides totaux présentent des concentrations plus élevées, lorsque comparés aux années 2013 et 2014.

2.1.4 EFFLUENT DU PARC À RÉSIDUS

La qualité de l'eau à l'effluent du parc à résidus de la mine (PR-1) ne dépasse pas les exigences de rejet énoncées dans la *Directive 019 sur l'industrie minière* (MDDEP, 2012). En comparant les valeurs obtenues à l'effluent avec celles des trois lacs (Amont, A et B), il appert que la majorité des paramètres sont présents en plus fortes concentrations dans l'eau de l'effluent (tableaux 2-3 et 2-4).

Enfin, l'effluent PR-1 s'est avéré non létal lors d'essais de létalité aiguë (CL₅₀) avec la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) et la daphnie (*Daphnia magna*), réalisés à partir d'un échantillon prélevé le 26 août 2015 (tableau 2-4). Les détails de ces essais de toxicité sont présentés à l'annexe A-2.



Effluents

- Effluent actif
- Ancien effluent

Station d'échantillonnage 2015

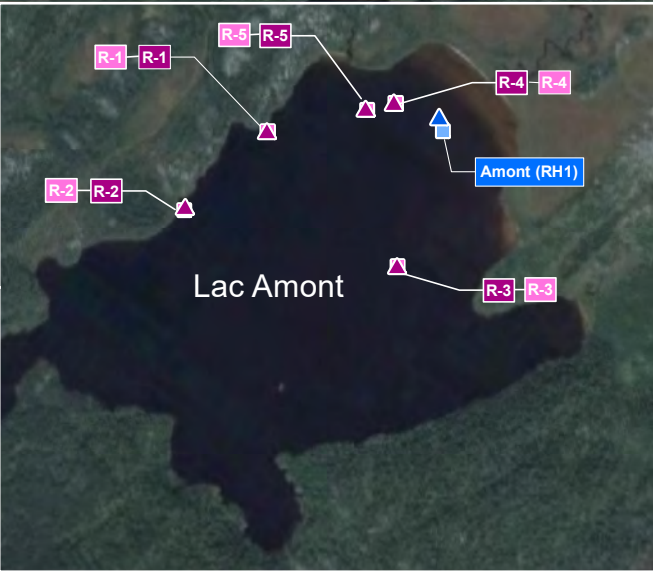
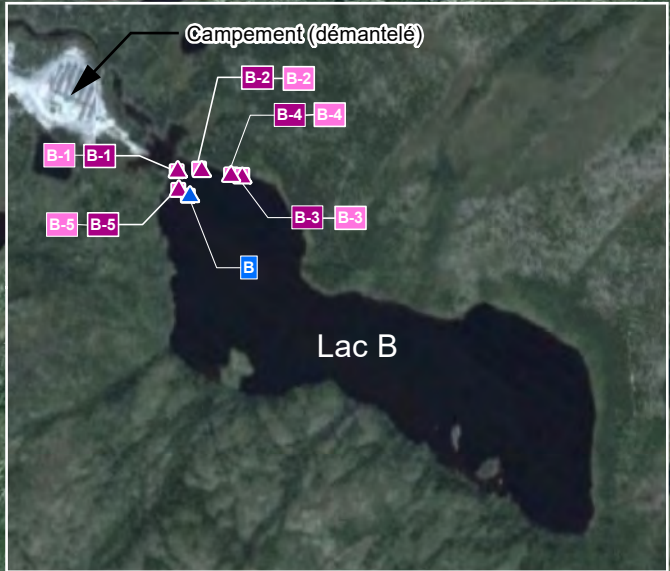
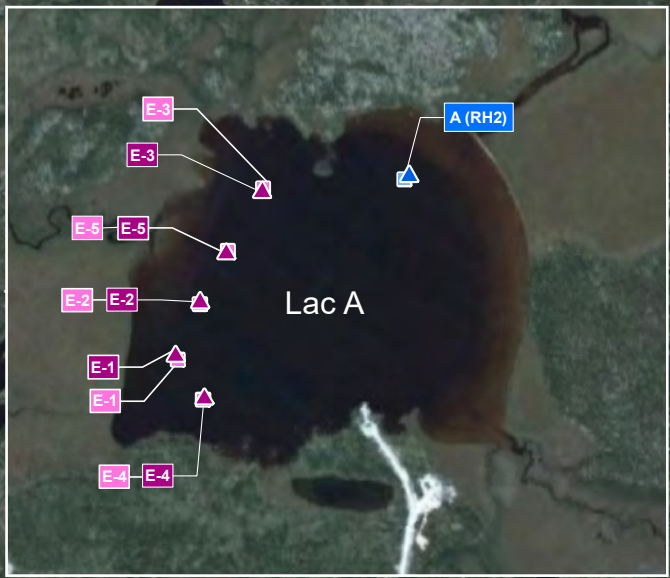
- Eau et sédiments
- Invertébrés benthiques

Station d'échantillonnage 2014

- Eau et sédiments
- Invertébrés benthiques

0 500 1 000 m
1 : 40 000

Source : Image Google Earth



First Quantum Minerals Limited (FQML)
Division Troilus
Suivi environnemental 2015

Localisation du site et
des stations d'échantillonnage

0 400 800 m
MTM, fuseau 8, NAD83

Source :
Orthophotographie Microsoft Bing (ESRI), 2012
151_05944_00_wspT001_c2-1_160108.mxd

Janvier 2016

Carte 2-1

Tableau 2-3 : Qualité de l'eau aux stations échantillonnées

Paramètre	LDR (2015)	Concentration (2015)			Concentration (2014) ¹			Concentration (2013) ²			Critère de qualité	
		Amont (RH1)	A (RH2)	B	Amont (RH1)	A (RH2)	B	Amont (RH1)	A (RH2)	B	MDDELCC PVAEA	MDDELCC PVAEC
Alcalinité (mg CaCO ₃ L ⁻¹)	2	45	45	39	9	13	6	n,d	n,d	n,d	-	b
Aluminium (mg L ⁻¹)	0,006	0,111***	0,093	0,229*	0,105	0,064	0,191	0,127	0,083	0,274	0,75 ^b	0,087 ^b
Arsenic (mg L ⁻¹)	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,34	0,15
Azote ammoniacal (mg N L ⁻¹)	0,01	0,05	0,06	0,04	0,17	0,19	0,09	0,25	0,17	0,18	a	a
Azote Kjeldahl (mg N L ⁻¹)	0,05	0,4	0,32	<0,05	n, d,	n, d,	n, d,	<1	<1	<1	-	-
Cadmium (mg L ⁻¹)	0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	0,00005	<0,00002	<0,00002	a	a
Calcium (mg L ⁻¹)	0,03	1,81	9,8	0,67	2,7	12,5	1,1	3,0	13,0	1,6	-	b
Chlorures (mg L ⁻¹)	0,5	0,5	0,9	<0,5	<0,5	1,1	<0,5	<0,5	1,0	<0,5	860	230
Chrome (mg L ⁻¹)	0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	a	a
Cobalt (mg L ⁻¹)	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,37	0,1
Conductivité (µmhos cm ⁻¹)	1	16	92	13	18	104	11	21	106	16	-	-
Cuivre (mg L ⁻¹)	0,0005	<0,0005	0,0024	0,0035	<0,0005	0,0017	0,0037	0,0009	0,0017	0,0042	a	a
Cyanates (mg CNO L ⁻¹)	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,32	0,15	0,38	-	-
Cyanures totaux (mg L ⁻¹)	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,006	<0,005	<0,005	-	-
DBO ₅ (mg L ⁻¹)	1	1**	<1**	<1**	<1	1**	1**	1**	1**	1**	-	3
DCO (mg L ⁻¹)	2	25	19	34	15	16	19	31	22	27	-	-
Dureté (mg CaCO ₃ L ⁻¹)	1	5	27	2	7	34	3	8	36	5	-	-
Fer (mg L ⁻¹)	0,01	0,11	0,32	0,14	0,09	0,24	0,08	0,07	0,17	0,10	-	1,3 ^b
Fluorures (mg L ⁻¹)	0,02	<0,02	0,05	0,03	<0,02	0,06	0,02	0,03	0,07	0,05	4	0,2
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₅₀ (mg L ⁻¹)	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,11	0,011
Manganèse (mg L ⁻¹)	0,0005	0,004	0,0223	0,006	0,0048	0,0138	0,0055	0,0037	0,0094	0,0074	a	a
Magnésium (mg L ⁻¹)	0,02	0,2	0,76	0,25	0,22	0,80	0,22	0,24	1,0	0,33	-	-
Matières en suspension (mg L ⁻¹)	1	<1	4	2	10	2	1	1	<1	1	b	b
Mercure (mg L ⁻¹)	0,00001	<0,00001	<0,00001	0,00002	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	0,0016	0,00091

Tableau 2-3 : Qualité de l'eau aux stations échantillonnées (suite)

Paramètre	LDR (2015)	Concentration (2015)			Concentration (2014) ¹			Concentration (2013) ²			Critère de qualité	
		Amont (RH1)	A (RH2)	B	Amont (RH1)	A (RH2)	B	Amont (RH1)	A (RH2)	B	MDDEFP PVAEA	MDDEFP PVAEC
Molybdène (mg L ⁻¹)	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	29	3,2
Nickel (mg L ⁻¹)	0,0005	<0,0005	0,0006	<0,0005	<0,0005	0,0019	<0,0005	0,0007	0,0017	0,0007	a	a
Nitrites-Nitrates (mg N L ⁻¹)	0,01	<0,01	0,02	0,01	0,02	0,06	0,02	0,02	0,02	0,06	-	-
Oxygène dissous (mg L ⁻¹)	0,1	9,3	8,6	8,6	8,8	8,7**	8,4**	8,39**	8,22**	8,20**	-	b
pH	-	6,67**	6,77	6,11	7,00	7,08**	6,37**	6,75**	6,96**	6,50**	-	6,5 – 9,0
Phénols (mg L ⁻¹)	0,002	<0,002	0,044	<0,002	<0,002	0,010	0,009	n,d	n,d	n,d	3,4	0,45
Phosphore total (mg P L ⁻¹)	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	-	b
Plomb (mg L ⁻¹)	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0019	0,0024	0,0010	a	a
Potassium (mg L ⁻¹)	0,05	0,15	1,99	0,31	0,24	3,3	0,37	0,69	3,6	0,73	-	-
Radium ²²⁶ (Bq L ⁻¹)	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,003	<0,002	0,002	0,002	0,002	-	-
Sélénium (mg L ⁻¹)	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	n,d	n,d	n,d	0,062 ^b	0,005 ^b
Silice dissous (mg L ⁻¹)	0,01	1,72	1,95	2,37	4,4	4,7	5,7	2,2	3,1	4,5	-	-
Sodium (mg L ⁻¹)	0,05	0,51	2,1	0,51	0,57	3,3	0,57	0,75	3,3	0,55	-	-
Solides dissous (mg L ⁻¹)	1	11	61	8	12	70	7	14	70	10	-	-
Solides totaux (mg L ⁻¹)	1	28	70	36	30	92	33	38	78	32	-	-
Sulfates (mg SO ₄ L ⁻¹)	0,6	2,7	25,6	2,7	2,4	36,1	10,2	1	29	2	500	500
Thiosulfates (mg S ₂ O ₃ L ⁻¹)	0,02	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-
Thiocyanates (mg SCN L ⁻¹)	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	2,1	0,09
Turbidité (UTN)	0,02	0,82	1,24	0,74	1,5	2,4	1,8	0,74	1,3	0,93	b	b
Zinc (mg/L)	0,001	<0,001	0,009	<0,001	0,001	0,009	<0,001	0,025	0,007	0,006	a	a

LDR : Limite de détection rapportée pour l'année 2015, dans le cas d'une limite changeant entre les stations, la limite de détection la plus élevée est rapportée.

PVAEA : Protection de la vie aquatique – effet aigu; les dépassements de ce critère sont indiqués en **caractères gras**.

PVAEC : Protection de la vie aquatique – effet chronique; les dépassements de ce critère sont **ombragés**.

Une valeur **soulignée** indique un résultat sous la limite de détection rapportée qui ne permet pas une comparaison aux critères de qualité PVAEC.

^a Les valeurs des critères de qualité, calculées pour chacune des stations, sont présentées à l'annexe B.

^b Les valeurs des critères de qualité sont applicables selon les conditions d'application fournies à l'annexe B.

* La valeur ne peut être comparée aux valeurs de critères de qualités, car elle ne respecte pas les conditions d'application fournies à l'annexe B. (pH < ou > 6,5 et/ou dureté > 10 mg L⁻¹).

** Le résultat pour ce paramètre est à titre indicatif seulement, car le délai d'analyse a été dépassé, voir les valeurs de pH et d'oxygène dissous *in situ* au tableau 2-2.

*** Pour la détermination du dépassement de ce critère, le pH *in situ* a été utilisé en raison du dépassement du délai de préservation du pH (analyse de laboratoire).

¹ Source : WSP, 2014.

² Source : GENIVAR, 2013a.

Tableau 2-4 : Qualité de l'effluent en 2015

Paramètre	LDR	Concentration Effluent (PR-1)	Critères Directive 019 ^a	Paramètre	LDR	Concentration Effluent (PR-1)	Critères Directive 019 ^a
Alcalinité (mg CaCO ₃ L ⁻¹)	2	47	-	Molybdène (mg L ⁻¹)	0,0005	0,001	-
Aluminium (mg L ⁻¹)	0,006	0,08	-	Nickel (mg L ⁻¹)	0,0005	0,0042	1
Arsenic (mg L ⁻¹)	0,0005	<0,0005	0,4	Nitrites-Nitrates (mg N L ⁻¹)	0,01	<0,01	-
Azote ammoniacal (mg N L ⁻¹)	0,01	0,02	-	Oxygène dissous (mg L ⁻¹)	0,1	8,8	-
Azote Kjeldahl (mg N L ⁻¹)	0,05	<0,05	-	pH	-	6,96	6,5 – 9,5
Cadmium (mg L ⁻¹)	0,00002	0,00006	-	Phénols (mg L ⁻¹)	0,002	0,303	-
Calcium (mg L ⁻¹)	0,03	23,3	-	Phosphore total (mg P L ⁻¹)	-	<0,01	-
Chlorure (mg L ⁻¹)	0,5	3,1	-	Plomb (mg L ⁻¹)	0,0003	<0,0003	0,4
Chrome (mg L ⁻¹)	0,0006	<0,0006	-	Potassium (mg L ⁻¹)	0,05	8,75	-
Cobalt (mg L ⁻¹)	0,0005	0,0015	-	Radium ²²⁶ (Bq L ⁻¹)	0,002	<0,002	-
Conductivité (µmhos cm ⁻¹)	1	247	-	Sélénium (mg L ⁻¹)	0,001	<0,001	-
Cuivre (mg L ⁻¹)	0,0005	0,0015	0,6	Silice dissous (mg L ⁻¹)	0,01	0,85	-
Cyanates (mg CNO L ⁻¹)	0,01	<0,01	-	Sodium (mg L ⁻¹)	0,05	9,1	-
Cyanures totaux (mg L ⁻¹)	0,005	<0,005	2	Solides dissous (mg L ⁻¹)	1	164	-
Cyanures disponibles (mg L ⁻¹)	0,005	<0,005	-	Solides totaux (mg L ⁻¹)	1	144	-
DBO ₅ (mg L ⁻¹)	1	<1	-	Sulfates (mg SO ₄ L ⁻¹)	0,6	77,5	-
DCO (mg L ⁻¹)	2	11	-	Sulfure (mg S ₂ L ⁻¹)	0,03	<0,03	-
Dureté (mg CaCO ₃ L ⁻¹)	1	63	-	Thiosulfates (mg S ₂ O ₃ L ⁻¹)	0,02	<0,05	-
Fer (mg L ⁻¹)	0,01	2,11	6	Thiocyanates (mg SCN L ⁻¹)	0,05	<0,02	-
Fluorures (mg L ⁻¹)	0,02	0,09	-	Turbidité (UTN)	0,02	5,15	-
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₅₀ (mg L ⁻¹)	0,1	<0,1	2	Zinc (mg L ⁻¹)	0,001	0,002	1
Manganèse (mg L ⁻¹)	0,0005	0,0302	-	Trites -CL50-96h (% v/v)	-	> 100*	-
Magnésium (mg L ⁻¹)	0,02	1,38	-	Daphnies-CL50-48h (% v/v)	-	> 100*	-
Matières en suspension (mg L ⁻¹)	1	6	30				
Mercuré (mg L ⁻¹)	0,00001	<0,00001	-				

LDR : Limite de détection rapportée.

a Les critères de la Directive 019 correspondent à la concentration maximale acceptable.

* Les tests sont non létaux pour ces organismes exposés à une concentration d'effluent à 100 %.

2.2 QUALITÉ DES SÉDIMENTS

2.2.1 MÉTHODES

L'échantillonnage en vue des caractérisations physique et chimique des sédiments a été réalisé aux mêmes stations et dans les minutes suivant l'échantillonnage pour la qualité de l'eau de surface. Les sédiments ont été prélevés au moyen d'une benne *Ponar* en acier inoxydable, puis ont été homogénéisés à l'intérieur de la benne et distribués dans les contenants de verre au moyen d'une cuillère elle aussi faite d'acier inoxydable. Des gants de nitrile, sans poudre, ont été utilisés afin d'éviter le contact entre la main et l'échantillon de sédiments. Avant l'échantillonnage, tout le matériel nécessaire a été rincé abondamment et nettoyé suivant la procédure « A » du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* (MDDEP, 2008), qui implique des rinçages successifs à l'acide nitrique, l'eau purifiée, l'acétone, l'hexane, l'acétone et l'eau purifiée. Les stations ont par la suite été échantillonnées en débutant par le lac de référence (lac Amont) et en terminant par le plus susceptible d'être contaminé (lac B; déterminé à partir des résultats des caractérisations environnementales réalisées en 2013 et 2012).

Tous les échantillons destinés aux analyses chimiques ont été placés dans des contenants de verre fournis par le laboratoire AGAT, responsable des analyses (laboratoire accrédité par le MDDELCC). Ils ont été conservés sur glace ou au réfrigérateur en tout temps jusqu'à leur arrivée aux laboratoires. Les échantillons destinés aux analyses granulométriques ont été conservés dans des contenants de plastique et ont été acheminés au laboratoire de Qualitas.

La granulométrie du substrat a été exprimée par le laboratoire suivant l'échelle de Wentworth :

- argile : < 0,0039 mm;
- limon : 0,0039 – 0,062 mm;
- sable fin : 0,062 – 0,2 mm;
- sable grossier : 0,2 – 2 mm;
- gravier : 2 – 16 mm.

Enfin, les observations complémentaires effectuées à toutes les stations comprennent la densité de la végétation aquatique et la présence de signes de dégradation (ex. : odeurs, couleur de l'eau, présence de rebuts). La densité de la végétation aquatique a été estimée visuellement en se basant sur la charte de recouvrement du substrat par la végétation aquatique proposée par Folk *et coll.* (1970) et adoptée par Environnement Canada (2012).

2.2.2 RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

Les résultats des analyses de la qualité des sédiments, leur granulométrie ainsi que les observations complémentaires réalisées lors de l'échantillonnage de 2015 sont présentés au tableau 2-5. Les résultats de la qualité des sédiments de 2013 et 2014 y sont également rappelés. Les certificats d'analyses originaux peuvent être consultés aux annexes C et D.

D'après les résultats d'analyse, des dépassements des critères de qualité des sédiments (concentration seuil produisant un effet [CSE]; Environnement Canada et MDDEP, 2007) ont été observés pour le cadmium dans les lacs A et B, ainsi que le cuivre dans le lac B (tableau 2-5). Rappelons qu'en 2014, les concentrations en cadmium dans les lacs A et B, de même que la concentration en plomb dans le lac B dépassaient le critère de qualité de la CSE. En 2013, seules les concentrations en cadmium dans les lacs A et B s'étaient avérées au-dessus de la CSE.

Par ailleurs, les résultats montrent des concentrations en cadmium, fer, manganèse et zinc supérieures dans les lacs A et B en comparaison avec le lac Amont (tableau 2-5). De plus, le lac B présente des concentrations plus élevées en chrome, hydrocarbures C₁₀-C₅₀ et mercure total en comparaison au lac Amont. Pour la majorité des cas, à l'exception des paramètres non détectables dans le lac B, les concentrations mesurées dans le lac B sont supérieures à celles mesurées dans le lac A. Rappelons qu'à l'exception du cadmium et du cuivre, les concentrations de ces paramètres n'ont toutefois pas dépassé les critères de qualité.

À l'exception du cadmium, du manganèse et du zinc, les concentrations mesurées dans le lac A sont inférieures à celles ayant été mesurées dans le même lac en 2014 et 2013. Dans le lac B, seul le cuivre est un élément nouvellement détecté comparativement aux années 2014 et 2013. Il convient toutefois de préciser qu'un abaissement de la limite de détection explique cette situation. D'autres paramètres mesurés en 2015 ont présenté des concentrations supérieures par rapport à 2014 ou 2013, soit le cadmium, le cuivre, le fer et le manganèse.

Tableau 2-5 : Qualité des sédiments et observations complémentaires aux stations échantillonnées

Paramètre	LDR (2015)	Concentration (2015)			Concentration (2014) ¹			Concentration (2013) ²			Critère de qualité	
		Amont (RH1)	A (RH2)	B	Amont (RH1)	A (RH2)	B	Amont* (RH1)	A* (RH2)	B	CEP	CSE
Granulométrie												
Argile (%)	-	1,3	0,4	18,7	2,8	6,0	27,4	1,4	3,6	25,9	-	-
Limon (%)	-	4,4	11,1	76,8	2,6	6,4	58,4	3,9	7,1	69,9	-	-
Sable fin (%)	-	38,7	43,5	3,6	36,5	43,6	11,4	40,6	45,4	4,2	-	-
Sable grossier (%)	-	55	45	0,9	57,8	42,9	2,8	54,1	43,9	0,0	-	-
Gravier (%)	-	0,6	0	0	0,3	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
Autres observations												
Signe de dégradation	-	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	-	-
Végétation (%)	-	0	5	0	0	5	0	0	0	0	-	-
Chimie des sédiments												
Arsenic (mg kg ⁻¹)	4,1	<4,1	<4,1	<4,1	<4,1	<4,1	<4,1	<5,0	<5,0	<5,0	17,0	5,9
Cadmium (mg kg ⁻¹)	0,3	<0,3	1	2,6	<0,32	0,84	2,34	<0,9	0,9	1,8	3,5	0,60
Chrome (mg kg ⁻¹)	25	<25	<25	29	<25	<25	28	<45	<45	<45	90	37
Carbone organique total (%)	0,3	0,4	1	8,6	0,5	1,1	9,6	0,5	0,8	11,4	-	-
Cuivre (mg kg ⁻¹)	20	<20	<20	39	<40	<40	<40	<40	<40	<40	200	36
Cyanures disponibles (mg kg ⁻¹)	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2	<2	<2	-	-
Cyanures totaux (mg kg ⁻¹)	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,8	<0,5	<0,5	<0,5	-	-
Fer (mg kg ⁻¹)	500	3 590	21 400	49 600	4 420	16 100	38 600	5 530	22 600	31 100	-	-

Tableau 2-5 : Qualité des sédiments et observations complémentaires aux stations échantillonnées (suite)

Paramètre	LDR (2015)	Concentration (2015)			Concentration (2014) ¹			Concentration (2013) ²			Critère de qualité	
		Amont (RH1)	A (RH2)	B	Amont (RH1)	A (RH2)	B	Amont* (RH1)	A* (RH2)	B*	CEP	CSE
Chimie des sédiments (suite)												
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₅₀ (mg kg ⁻¹)	100	<100	<100	158	<100	<100	202	<100	<100	<100	-	-
Manganèse (mg kg ⁻¹)	10	43	373	648	49	350	526	44	243	400	-	-
Mercure total (mg kg ⁻¹)	0,051	<0,051	<0,051	0,1	<0,051	<0,051	0,094	<u><0,2</u>	<u><0,2</u>	<u><0,2</u>	0,49	0,17
Nickel (mg kg ⁻¹)	30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	-	-
Plomb (mg kg ⁻¹)	18	<18	<18	<18	<18	<18	40	<30	<30	<30	91	35
Zinc (mg kg ⁻¹)	70	<70	78	79	<70	<70	98	<100	<100	109	310	120

* En 2012, les échantillons pour l'analyse granulométrique ont été prélevés aux stations d'échantillonnages des invertébrées benthiques. L'échantillon du lac Amont provient de la station R-4, celui du lac A de la station E-2 et pour le lac B, l'échantillon a été prélevé à la station B-1.

LDR : Limite de détection rapportée.

CEP : Concentration produisant un effet probable; les dépassements de ce critère sont indiqués en caractères **gras**.

CSE : Concentration seuil produisant un effet; les dépassements de ce critère sont **ombragés**.

Une valeur soulignée indique un résultat sous la limite de détection rapportée qui ne permet pas une comparaison aux critères de qualité CSE.

¹ Source : WSP, 2014.

² Source : GENIVAR, 2013a.

3 INVENTAIRE DES INVERTÉBRÉS BENTHIQUES

3.1 MÉTHODE

Comme par les années passées, cet inventaire fut réalisé en utilisant des méthodes standards comparables à celles utilisées dans le cadre du programme fédéral des *Études de suivi des effets sur l'environnement* (ESEE) découlant du *Règlement sur les effluents de mines de métaux* (REMM; *Loi sur les pêches*) (Environnement Canada, 2012).

Toutefois, contrairement à ce que le programme des ESEE recommande, des mesures de variables environnementales de support à chacune des stations d'échantillonnage du benthos n'ont pas été réalisées dans le cadre de ce suivi. Les valeurs de qualité de l'eau de surface et de qualité des sédiments présentées dans le chapitre précédent sont utilisées pour témoigner de la qualité des habitats.

3.1.1 ÉCHANTILLONNAGE SUR LE TERRAIN

3.1.1.1 INVERTÉBRÉS BENTHIQUES

L'échantillonnage des invertébrés benthiques a été réalisé les 25 et 26 août 2015 à 15 stations distribuées au nombre de cinq dans chacun des lacs A, B et Amont (carte 2-1). Autant que possible, les stations d'échantillonnage ont été positionnées dans des habitats comparables entre les trois lacs en termes de nature du substrat, de profondeur de l'eau et de couvert de végétation aquatique.

Les stations d'échantillonnage ont été positionnées sensiblement aux mêmes coordonnées géographiques qu'en 2012, 2013 et 2014 lors de la caractérisation annuelle des communautés d'invertébrés benthiques (WSP 2014; GENIVAR, 2013a; GENIVAR, 2013b; GENIVAR, 2012). Les changements de position de certaines stations résultent de cet effort d'uniformiser les caractéristiques des habitats entre les stations.

Aux fins de ce suivi, le lac A est considéré comme une zone potentiellement affectée puisque réceptrice de l'effluent minier. Alors que le lac B a été choisi pour ce suivi en raison de sa proximité du site minier, le lac Amont est quant à lui considéré comme une zone de référence exempte d'impact minier (situé en amont du site minier dans le réseau hydrologique).

Trois prélèvements espacés de un à deux mètres ont été faits à chaque station au moyen d'une benne *Ponar* standard (0,052 m²). Les trois prélèvements de chacune des stations ont été tamisés au terrain à l'aide d'un tamis à mailles de 500 µm, puis le contenu du tamis était conservé dans une solution de formaline à 10 % tamponnée (échantillon combiné).

Le positionnement de toutes les stations a été effectué au moyen d'un appareil GPS *Garmin 78S* avec correction différentielle « WAAS », offrant généralement une précision de l'ordre de 2 à 3 m. Leurs coordonnées géographiques des stations d'échantillonnage sont présentées au tableau 3-1.

3.1.1.2 VARIABLES ENVIRONNEMENTALES

Les observations complémentaires faites à toutes les stations comprennent la présence de végétation aquatique et la présence de signes de dégradation (ex. : odeurs, couleur de l'eau et des sédiments, présence de rebuts). La densité de la végétation aquatique a été estimée visuellement en se basant sur la charte de recouvrement du substrat par la végétation aquatique proposée par Folk *et coll.* (1970) et adoptée par Environnement Canada (2012).

Tableau 3-1 : Coordonnées géographiques des stations d'échantillonnage et observations complémentaires pour l'inventaire des invertébrés benthiques

Station	Date d'échantillonnage (2015)	Coordonnées géographiques (dd,dddd; NAD 83)		Profondeur (m)	Recouvrement végétation aquatique (%)	Signes de dégradation	Commentaires
		Latitude N	Longitude O				
Lac Amont							
R-1	26 août	50,97704	74,54012	2,18	0	Non	
R-2	26 août	50,97520	74,54318	2,13	0	Non	
R-3	26 août	50,97387	74,53514	1,97	0	Non	
R-4	26 août	50,97775	74,53534	2,30	0	Non	
R-5	26 août	50,97760	74,53642	2,14	0	Non	
Lac A							
E-1	25 août	51,02965	74,43875	1,6	0	Non	
E-2	25 août	51,03092	74,43787	1,6	0	Non	Stries de couleur rouille
E-3	25 août	51,03357	74,43559	1,8	0	Non	Odeur de soufre. Vestige de pièces mécaniques, couleur rouille
E-4	25 août	51,02864	74,43765	1,8	0	Non	Odeur de soufre
E-5	25 août	51,03210	74,43690	1,7	0	Non	Odeur de soufre
Lac B							
B-1	25 août	51,00226	74,43926	2,1	0	Non	Légère odeur de soufre
B-2	25 août	51,00228	74,43835	2,2	0	Non	Présence de débris ferreux
B-3	25 août	51,00215	74,43682	3,9	0	Non	
B-4	25 août	51,00217	74,43726	3,2	0	Non	Présence de débris ferreux
B-5	25 août	51,00180	74,43920	2,4	0	Non	

3.1.2 TRI ET IDENTIFICATION DU BENTHOS

Le tri et l'identification du benthos ont été réalisés par le Laboratoire SAB de Longueuil (Québec).

La première étape du traitement des échantillons consistait à les rincer à l'eau claire dans des tamis superposés ayant des ouvertures de mailles de 4 000, 2 000, 1 000 et 500 µm. La fraction grossière retenue par les tamis de 4 000 et 2 000 µm était ensuite triée en totalité à l'aide d'une loupe éclairante. Le traitement de la fraction plus fine (1 000 et 500 µm) consistait d'abord à séparer la partie organique de la partie inorganique (sable) en raison de la grande quantité de sable dans les échantillons. La méthode utilisée consistait à rincer et mettre en suspension les particules organiques plus légères par un brassage de l'échantillon, puis de prélever la partie organique pendant qu'elle flottait encore. La fraction fine était ensuite triée à l'aide d'une loupe binoculaire. Les fractions organique et fine ont été triées au complet.

Un contrôle de la qualité du tri a été effectué pour deux des quinze échantillons traités. Pour ce faire, la totalité du matériel organique restant après le tri des organismes a été triée de nouveau par un technicien autre que le trieur d'origine afin de vérifier l'efficacité du tri initial. Il en ressort que le tri initial permettait de récupérer en moyenne 94,4 % des organismes présents dans les échantillons (annexe E), ce qui surpasse le critère de 90 % exigé dans le cadre des études ESEE.

Les organismes triés ont été identifiés à partir de clés d'identification standards (Merritt *et al.*, 2008; Thorp et Covich, 2010) jusqu'au niveau taxonomique de la famille, sauf les nématodes qui demandent une méthodologie d'échantillonnage et de préservation particulière pour une identification plus précise.

3.1.3 DESCRIPTEURS DES COMMUNAUTÉS (MESURES TERMINALES)

Les quatre descripteurs des communautés benthiques identifiés par Environnement Canada (2012) pour servir d'indicateurs d'effet sont la densité, la richesse taxonomique, l'équitabilité de Simpson et le coefficient de Bray-Curtis.

La **densité** des invertébrés (nombre d'invertébrés / m²) a été calculée en divisant l'abondance totale des organismes benthiques à chaque station par la superficie échantillonnée (3 x 0,052 m²), afin d'exprimer les abondances en termes de nombre d'organismes par mètre carré.

La **richesse taxonomique** correspond au nombre total de taxons retrouvés à une station. La richesse taxonomique moyenne dans une zone donnée correspond à la moyenne des cinq valeurs calculées aux stations de cette zone.

L'**équitabilité** (E) de Simpson a été calculée au moyen de l'équation :

$$E = 1 / \sum_{i=1}^S (p_i)^2 / S$$

où p_i est la proportion de l'espèce i dans l'échantillon et S est le nombre de taxons dans l'échantillon. Cet indice varie sur une échelle allant d'environ 0, pour un échantillon composé de plusieurs espèces dont l'abondance est extrêmement inégale, à 1 pour un échantillon dans lequel toutes les espèces ont une abondance égale.

Le **coefficient de Bray-Curtis** a été calculé au moyen de l'équation :

$$BC = \frac{\sum_{i=1}^S |y_{i1} - y_{i2}|}{\sum_{i=1}^S (y_{i1} + y_{i2})}$$

où S est le nombre total de taxons, y_{i1} est le nombre de spécimens du taxon i à une station et y_{i2} est le nombre médian de spécimens du taxon i dans la zone de référence. Le coefficient de Bray-Curtis peut varier de 0 à 1, la valeur 0 indiquant que deux sites ont des communautés benthiques identiques et la valeur 1 indiquant des communautés totalement différentes. Signalons que l'équation utilisée ici constitue une adaptation de l'équation originale du coefficient de dissimilarité de Bray-Curtis, dans laquelle la valeur de y_{i2} correspond plutôt au nombre de spécimens du taxon i à la station 2 (Legendre et Legendre, 1984).

Un descripteur supplémentaire, bien que non reconnu comme indicateur d'effet par Environnement Canada (2012) a également été calculé puisque pertinent dans le cadre d'une évaluation de la qualité d'un habitat. Le **rapport EPT/C** se définit comme une représentation numérique de la qualité de l'habitat basée sur la présence et l'abondance d'espèces sensibles aux perturbations environnementales. Le rapport EPT/C représente le nombre total d'invertébrés appartenant aux ordres des Éphéméroptères, Plécoptères et Trichoptères (EPT) par rapport au nombre total d'invertébrés appartenant à la famille des Chironomidés (C). Les taxons appartenant aux ordres EPT sont considérés majoritairement sensibles à la pollution tandis que les Chironomidés sont considérés plutôt tolérants. Donc, un plus faible rapport EPT/C peut indiquer que la communauté benthique subit un stress environnemental (Mandaville, 2002).

3.1.4 ANALYSES STATISTIQUES

Ces descripteurs ont été calculés puis comparés entre les lacs au moyen de l'analyse de variance à un critère de classification (ANOVA). Avant de procéder à l'ANOVA, la normalité des distributions a été vérifiée au moyen du test de Shapiro-Wilk et l'homogénéité des variances a été vérifiée au moyen du test *F* de rapport des variances avec le logiciel SYSTAT 11.

Enfin, un test a posteriori (test de comparaison multiple de *Dunnett*) a été utilisé dans le but d'identifier les différences entre les lacs à proximité de la mine (A et B) et le lac de référence (Amont).

En cas de non-respect des conditions d'application de l'ANOVA, un test non paramétrique de Kruskal-Wallis fut réalisé, suivi d'un test de Nemenyi modifié.

Suivant la recommandation du *Guide technique des ESEE* (Environnement Canada, 2012), les valeurs de α et de β ont été fixées à 0,1 pour les tests de comparaison.

3.2 RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

3.2.1 STRUCTURE DES COMMUNAUTÉS

Les principaux phylums et taxons d'invertébrés benthiques recueillis lors de l'inventaire 2015 sont présentés à la figure 3-1 et au tableau 3-2. Les résultats complets de l'inventaire peuvent être consultés à l'annexe F.

Le phylum des Arthropodes occupe la plus grande proportion des communautés des trois lacs échantillonnés, soit les lacs Amont (71,1 %), A (71,3 %) et B (84,8 %) (figure 3-1). À titre indicatif, la classe des Insectes occupe plus des trois quarts de la proportion des Arthropodes dans chacun des lacs (annexe F). Les sous-embranchements des Crustacés et des Chélicérates y sont également représentés, mais en moindre importance.

Le second phylum en importance au lac A est celui des Mollusques (25,1 %), ce qui est aussi le cas pour le lac Amont (18,7 %). Ce même phylum est toutefois très peu représenté dans le lac B (0,7 %). En ce qui concerne le phylum des Annélides, il est peu représenté dans les lacs Amont (7,6 %) et B (11,9 %), et totalement absent du lac A. Notons que la catégorie des autres taxons, composée des organismes appartenant aux phylums des Porifères et des Nématodes, occupe des proportions variant entre 2,6 et 3,6 % au sein des communautés échantillonnées.

Sur la base de la distribution relative des phylums au sein des communautés, les lacs A et Amont sont les lacs les plus semblables, ayant somme toute des proportions comparables des deux plus abondants phylums. En opposition, la faible proportion de Mollusques dans le lac B constitue son trait le plus distinctif.

Le taxon le plus abondant dans chacun des lacs est celui des insectes de la famille des *Chironomidae* (larves) (tableau 3-2). Il est retrouvé dans chacun des lacs à des proportions variant entre 30,5 et 58,0 %. Les autres taxons ayant une abondance significative (> 5 %) au lac Amont sont, en ordre d'importance, les mollusques *Sphaeriidae*, les insectes *Ceratopogonidae*, les vers annélides *Tubificidae* et les insectes *Epheméridae*. Au lac A, ce sont les mollusques *Sphaeriidae* et les insectes *Ceratopogonidae*, qui ont des abondances similaires, suivi des insectes *Epheméridae*. Dans le lac B, le second taxon le plus abondant est celui des vers annélides *Tubificidae*, suivi des insectes *Ceratopogonidae* et *Sialidae* qui ont des abondances égales. Contrairement à ce qui est observé dans les lacs Amont et A, le taxon des mollusques *Sphaeriidae* est peu représenté dans le lac B.

Comme c'était le cas pour la répartition des phylums, plus de ressemblances sont observées dans la répartition des principaux taxons entre les lacs Amont et A. Le lac B, quant à lui, possède une répartition des principaux taxons quelque peu différente des deux autres lacs. Le substrat de nature plus fine dans le lac B (voir le tableau 2-5) pourrait être évoqué pour expliquer cette différence puisque la granulométrie des sédiments est reconnue pour influencer la répartition des organismes benthiques (Environnement Canada, 2012).

Figure 3-1 : Propositions relatives des principaux phylums d'invertébrés dans les trois lacs échantillonnés en 2015

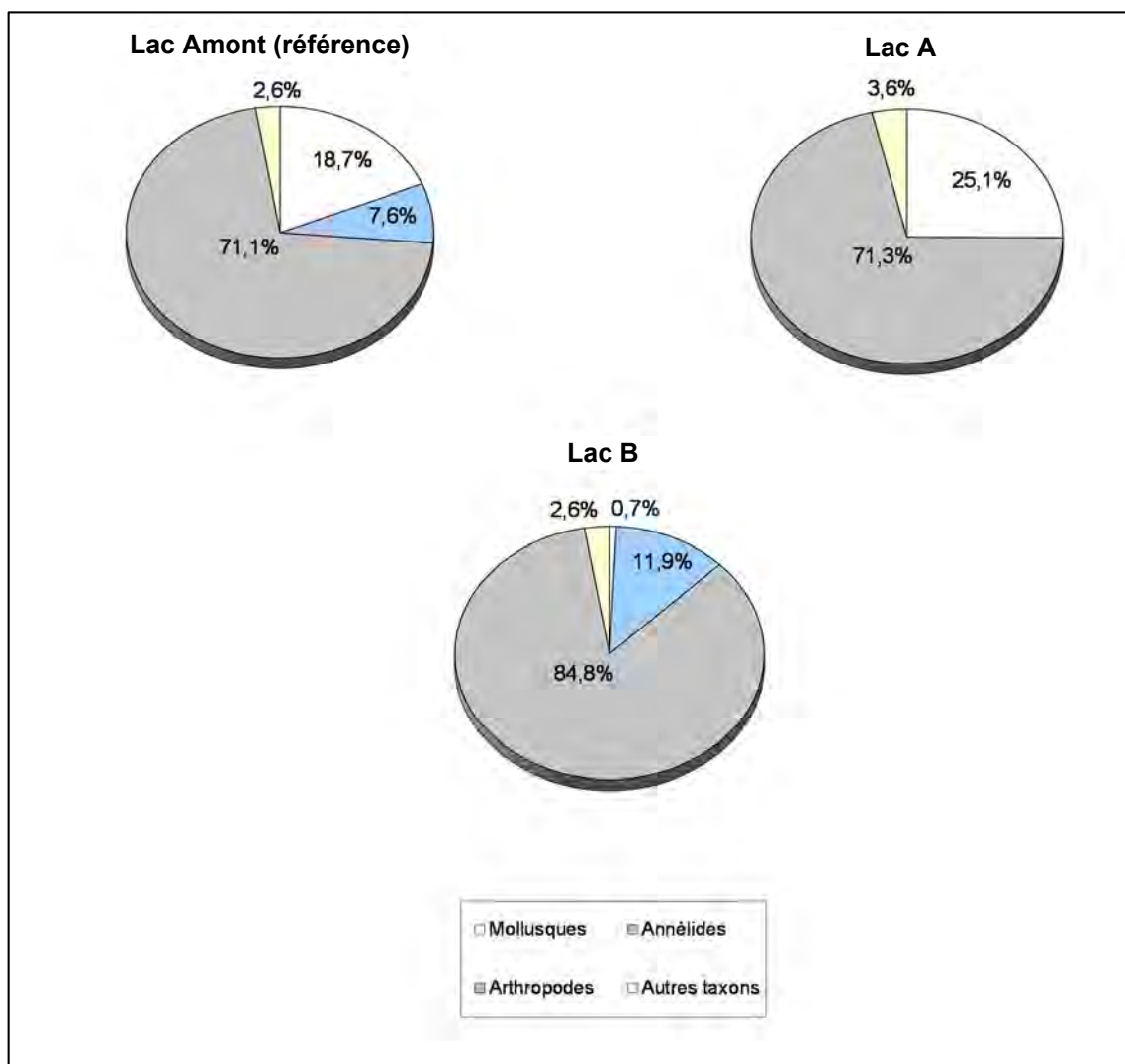


Tableau 3-2 : Principaux invertébrés benthiques récoltés dans les lacs Amont, A et B (taxon avec une abondance relative ≥ 5 % dans au moins un des lacs)

Taxon	Abondance relative dans la communauté benthique (%) ¹		
	Lac Amont	Lac A	Lac B
Mollusques			
Bivalvia			
<i>Sphaeriidae</i>	17,7	21,8	0,7
Annelida			
Oligochaeta			
<i>Tubificidae</i>	6,6	0,0	11,9
Uniramia			
Insecta			
<i>Ceratopogonidae</i>	10,3	21,5	7,8
<i>Chironomidae (larves)</i>	38,5	30,5	58,0
<i>Epheméridae</i>	5,2	10,3	1,9
<i>Sialidae</i>	2,3	2,4	7,6

1 Les valeurs en **gras** correspondent à une abondance relative ≥ 5 %.

3.2.2 DESCRIPTEURS DES COMMUNAUTÉS BENTHIQUES

Les résultats des statistiques descriptives des descripteurs des communautés benthiques sont présentés au tableau 3-3.

Quatre des cinq descripteurs d'effets utilisés soient la densité, la richesse taxonomique, le coefficient de Bray-Curtis et le rapport EPT/C présentent une différence significative entre les lacs échantillonnés. À l'exception du rapport EPT/C, une différence significative est observée entre le lac de référence (Amont) et chacun des lacs A et B. Concernant le rapport EPT/C, soulignons que celui-ci diffère significativement entre les lacs A et B (résultats non présentés au tableau 3-3) mais que ces derniers lacs ne diffèrent pas du lac B.

La densité moyenne du lac A est plus de trois fois plus faible que la densité moyenne du lac de référence (Amont). La richesse taxonomique moyenne est également plus faible (deux fois moins élevée) dans le lac A que dans le lac de référence (Amont). Quant au coefficient de Bray-Curtis moyen, il est deux fois plus élevé dans le lac A que dans le lac de référence (Amont). Les moyennes des descripteurs montrant une différence significative pour le lac B (densité, richesse taxonomique et coefficient de Bray-Curtis) suivent le même patron que celles du lac A.

Ces résultats indiquent qu'il y aurait en 2015 une densité d'individus et une diversité taxonomique (richesse taxonomique) nettement plus faible dans les lacs A et B comparativement au lac de référence (Amont). De plus, une valeur élevée du coefficient de Bray-Curtis moyen dans les lacs A et B indique un écart dans la composition de la communauté de ces lacs par rapport à la communauté médiane de référence (lac Amont). Ainsi, trois mesures terminales suggèrent une communauté benthique dans les lacs A et B significativement différentes de celle du lac Amont.

Tableau 3-3 : Statistiques et descripteurs des communautés benthiques dans les lacs Amont, A et B

Paramètre statistique	Densité (nombre m ⁻²)	Richesse taxonomique	Équitabilité (E)	Coefficient de Bray-Curtis	EPT/C
Lac Amont					
Moyenne (± écart type)	1 808 (± 765)	19 (± 4)	0,27 (± 0,11)	0,26 (± 0,09)	0,34 (± 0,17)
Étendue (min – max)	968 - 2590	13 - 23	0,14 - 0,40	0,14 - 0,35	0,00 - 0,53
Médiane	1782	20	0,27	0,29	0,39
Lac A					
Moyenne (± écart type)	424 (± 296)	10 (± 3)	0,42 (± 0,12)	0,62 (± 0,22)	0,79 (± 0,62)
Étendue (min – max)	109 - 897	7 - 14	0,27 - 0,54	0,29 - 0,87	0,18 - 1,75
Médiane	391	9	0,46	0,62	0,69
Lac B					
Moyenne (± écart type)	540 (± 643)	8 (± 3)	0,50 (± 0,24)	0,66 (± 0,23)	0,13 (± 0,21)
Étendue (min – max)	71 - 1667	4 - 11	0,17 - 0,78	0,33 - 0,91	0,00 - 0,50
Médiane	340	10	0,46	0,67	0,04
Résultats des comparaisons statistiques					
Différence significative	Oui	Oui	Non	Oui	Oui
Test utilisé	ANOVA	ANOVA	ANOVA	ANOVA	Kruskall-Wallis
Valeur de P	0,014	0,003	0,165	0,005	0,054
A vs. Amont					
Différence significative	Oui	Oui	Non	Oui	Non
Test utilisé	Dunnett	Dunnett	Dunnett	Dunnett	Nemenyi modifié
Valeur de P	0,021	0,011	0,234	0,010	n.d. ^a
Ampleur de la différence (%)	- 76,5	- 47,9	+ 52,8	+ 137,1	+ 135,2
Ampleur de la différence (écarts types de référence)	- 1,8	- 2,3	+ 1,3	+ 4,1	+ 2,7
B vs. Amont					
Différence significative	Oui	Oui	Non	Oui	Non
Test utilisé	Dunnett	Dunnett	Dunnett	Dunnett	Nemenyi modifié
Valeur de P	0,017	0,002	0,137	0,006	n.d. ^a
Ampleur de la différence (%)	- 70,1	- 55,3	+ 83,4	+ 154,6	- 60,0
Ampleur de la différence (écarts types de référence)	- 1,7	- 2,7	+ 2,1	+ 4,7	- 1,2

a Valeurs critiques tirées de Zar, 2010 (table B-7, p. 735).

3.2.3 COMPARAISONS AUX DONNÉES HISTORIQUES

3.2.3.1 COMPOSITION DES COMMUNAUTÉS

Les données sur les communautés d'invertébrés benthiques recueillies dans le cadre du suivi de la faune benthique en 2015 diffèrent peu de celles récoltées lors des suivis de 2014 (WSP, 2014), 2013 (GENIVAR 2013a), 2012 (GENIVAR, 2013b) et 2011 (GENIVAR, 2012), en ce qui a trait à la composition des communautés.

Comme en 2014, 2013, 2012 et 2011, le phylum des Arthropodes en 2015 est demeuré le phylum le plus dominant dans les trois lacs (voir tableau 3-4). Le second phylum en importance depuis 2011 est celui des Mollusques pour les lacs A et Amont, et depuis 2012, celui des Annélides pour le lac B. Le phylum des Annélides était peu abondant dans le lac A en 2014, 2013, 2012 et 2011, et totalement absent du lac A en 2015. Quant au lac Amont, la proportion relative du phylum des Annélides y était inférieure ou égale que dans le lac B, et ce depuis 2011.

Tableau 3-4 : Comparaison de la proportion relative des principaux phylums d'invertébrés dans les trois lacs échantillonnés de 2011 à 2015

Phylum	Lac	Proportion relative (%)				
		2011	2012	2013	2014	2015
Arthropodes	Amont	76,1	74,0	65,9	70,1	71,1
	A	76,9	69,8	77,2	73,6	71,3
	B	86,3	83,1	62,7	84,3	84,8
Mollusques	Amont	16,8	16,4	20,3	15,2	18,7
	A	22,2	28,5	16,3	22,4	25,1
	B	2,6	3,6	3,5	9,1	0,7
Annélides	Amont	3,9	6,4	10,7	6,0	7,6
	A	0,2	0,3	4,3	0,2	0,0
	B	4,4	9,8	29,3	5,6	11,9
Autres taxons	Amont	3,2	3,2	3,1	8,7	2,6
	A	0,7	1,4	2,2	3,8	3,6
	B	6,7	3,4	4,5	1,0	2,6

L'insecte *Chironomidae* (larves) domine nettement la communauté benthique des trois lacs, et ce depuis 2011 (voir tableau 3-5). Dans les lacs Amont et A, l'abondance du bivalve *Sphaeriidae* est sensiblement la même entre les cinq années. L'insecte *Ceratopogonidae* était plus abondant dans les lacs Amont et A en 2014 et 2015 qu'en 2013, 2012 et 2011. Les vers *Tubificidae* sont peu abondants dans le lac Amont depuis 2012, alors qu'ils y étaient absents en 2011. Ce taxon était également absent dans le lac A en 2015 et 2011, alors qu'il y était peu abondant en 2014, 2013 et 2012. L'insecte *Epheméridae* est nettement moins abondant dans le lac A en 2015, 2012 et 2011, alors qu'il y était plus abondant en 2014 et 2013.

Quant au lac B, les vers *Tubificidae* y sont plus abondants en 2015 qu'en 2014 et 2012, mais moins abondants qu'en 2013, et complètement absent en 2011. L'abondance de l'insecte *Ceratopogonidae* est sensiblement la même en 2015, 2013, 2012 et 2011, alors qu'elle était plus faible en 2014. Enfin, l'insecte *Sialidae* est présent en 2015, 2014 et 2011, mais absent en 2012 et 2013.

Tableau 3-5 : Comparaison des principaux invertébrés benthiques récoltés dans les lacs Amont, A et B de 2011 à 2015 (abondance relative $\geq 5\%$ dans au moins un des lacs)

Taxon	Tolérance pollution métallique ¹	Abondance relative dans la communauté benthique (%)														
		2011			2012			2013			2014			2015		
		Amont	A	B	Amont	A	B	Amont	A	B	Amont	A	B	Amont	A	B
Nematoda	5	3,0	0,6	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	3,1	7,6	2,2	2,1	1,4
Mollusques																
<i>Sphaeriidae</i>	3	16,2	18,3	2,6	14,6	18,1	3,6	18,8	14,6	3,5	13,2	19,5	1,0	17,7	21,8	0,7
<i>Valvatidae</i>	1	0,0	0,0	0,0	1,0	8,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	3,0	0,0
Annelida																
<i>Tubificidae</i>	6	0,0	0,0	0,0	6,0	0,2	7,7	8,0	0,5	28,4	5,6	0,2	5,1	6,6	0,0	11,9
Crustacés																
<i>Acantholeberidae</i>	s.o.	2,9	0,0	27,0	3,2	0,0	9,6	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	18,6	3,5	0,0	3,6
<i>Chydoridae</i>	s.o.	1,1	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	0,0
<i>Hyalellidae</i>	3	0,0	0,0	0,0	3,1	8,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Uniramia																
<i>Caenidae</i>	s.o.	6,5	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,6	0,0
<i>Ceratopogonidae</i>	4	4,6	5,7	8,9	6,7	3,7	10,3	5,7	8,0	6,6	11,6	15,3	3,9	10,3	21,5	7,8
<i>Chironomidae (larves)</i>	4,5	48,9	42,6	33,5	43,7	40,3	48,1	41,1	34,9	41,5	40,5	28,6	44,4	38,5	30,5	58,0
<i>Chironomidae (pupes)</i>	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	12,8	4,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,9	1,2
<i>Ephemeridae</i>	s.o.	2,4	5,8	0,3	4,9	5,9	0,0	5,0	15,9	1,2	8,1	20,2	1,0	5,2	10,3	1,9
<i>Sialidae</i>	4	1,9	0,6	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,9	9,1	2,3	2,4	7,6

s.o. Sans objet.

1 McGuire, 2007.

Trois des principaux taxons du tableau 3-5 présentent de faibles tolérances à la pollution métallique, soit les mollusques *Valvatidae* (indice de tolérance de 1) et *Sphaeriidae* (indice de tolérance de 3) et le crustacé *Hyalellidae* (indice de tolérance de 3) (McGuire, 2007). Dans les trois cas, ces taxons sont, ou ont été, abondants dans le lac A au moins une année (chacune des années en ce qui concerne les *Sphaeriidae*), et ce malgré l'historique de réception de l'effluent minier de ce lac. Étant donné la faible tolérance de ces taxons à la pollution, ces résultats suggèrent une bonne qualité de l'eau dans ce lac, ce qui concorde avec les résultats de caractérisation chimique obtenus.

Aussi, il importe de noter que les communautés d'invertébrés benthiques des lacs étudiés sont relativement similaires et stables depuis 2011.

3.2.3.2 DESCRIPTEURS DES COMMUNAUTÉS BENTHIQUES

Les variations intra- et interannuelles des quatre descripteurs des communautés benthiques reconnus par Environnement Canada (densité, richesse taxonomique, équitabilité de Simpson et coefficient de Bray-Curtis) dans le cadre du programme des ESEE, sont présentées aux figures 3-2 à 3-5. La période 2008 à 2015 y est représentée. Les données des descripteurs de 2008 sont tirées du rapport d'interprétation de deuxième cycle des ESEE (GENIVAR, 2009a), lesquelles ont été recalculées en tenant compte d'une identification au niveau de la famille plutôt que du genre afin qu'elles soient comparables aux données de 2011 à 2015. Aucun échantillon n'avait été récolté dans le lac B en 2008. De même, aucun échantillonnage de benthos n'a été réalisé en 2009 et 2010.

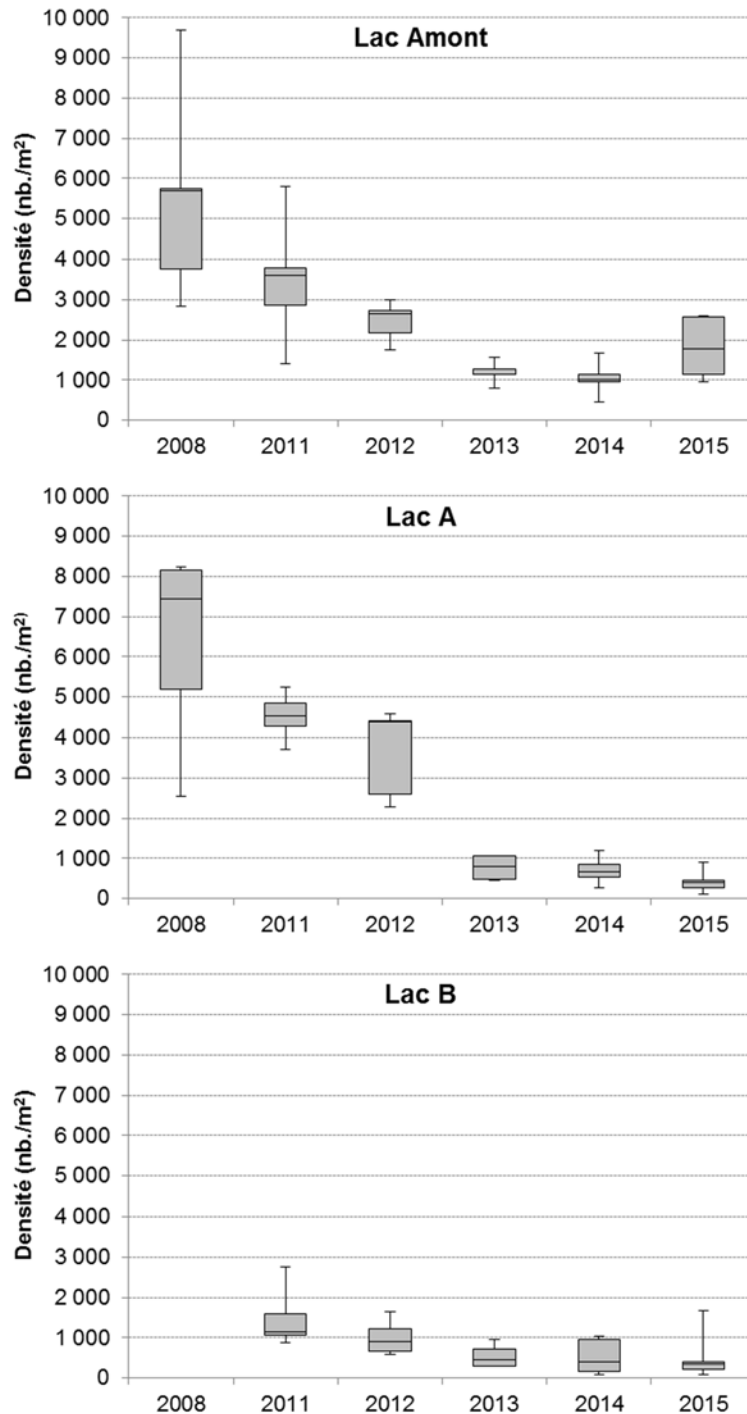
La figure 3-2 présente l'évolution de la densité des invertébrés benthiques dans chacun des lacs entre 2008 et 2015. Bien que de grandes variabilités intra- et interannuelles soient mises en évidence dans chacun des lacs par cette figure, les patrons de variation interannuelle de chacun des lacs demeurent comparables. En effet, on observe une diminution de la densité des invertébrés benthiques de 2008 à 2013, suivi d'un relatif maintien des densités de 2013 à 2015. Dans une moindre ampleur, le même patron est également remarqué dans le lac B.

Un constat similaire découle de l'analyse de la figure 3-3 présentant l'évolution de la richesse taxonomique des invertébrés benthiques dans chacun des lacs entre 2008 et 2015. Chacun des lacs a vu sa richesse taxonomique diminuer de 2011 à 2013, puis demeurer relativement stable entre 2013 et 2015.

L'évolution de l'équitabilité de Simpson dans chacun des lacs entre 2008 et 2015 est quant à elle représentée à la figure 3-4. Quoique moins précis que pour la densité et la richesse taxonomique, une similitude entre les patrons de variation interannuelle des lacs A et Amont est également présente pour ce descripteur des communautés benthiques, avec des valeurs minimales en 2008 et 2011 et une augmentation graduelle des valeurs durant la période 2013 à 2015. Cette tendance n'est toutefois pas mise en évidence dans le lac B en raison d'une trop grande variabilité intra-annuelle en 2014 et 2015.

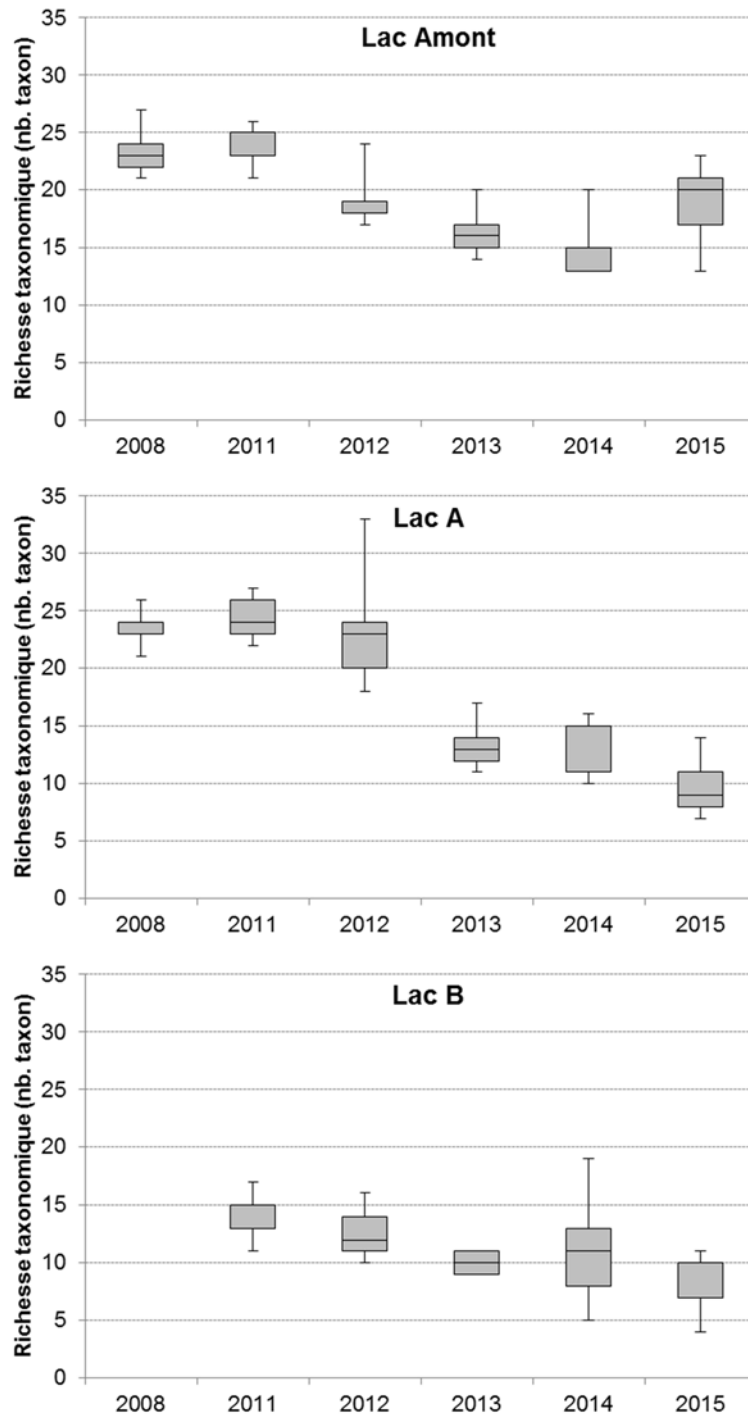
La figure 3-5 illustrant l'évolution du coefficient de Bray-Curtis dans chacun des lacs entre 2008 et 2015 ne présente toutefois pas de patron interannuel interprétable.

Figure 3-2 : Variation intra- et interannuelle de la densité des invertébrés benthiques



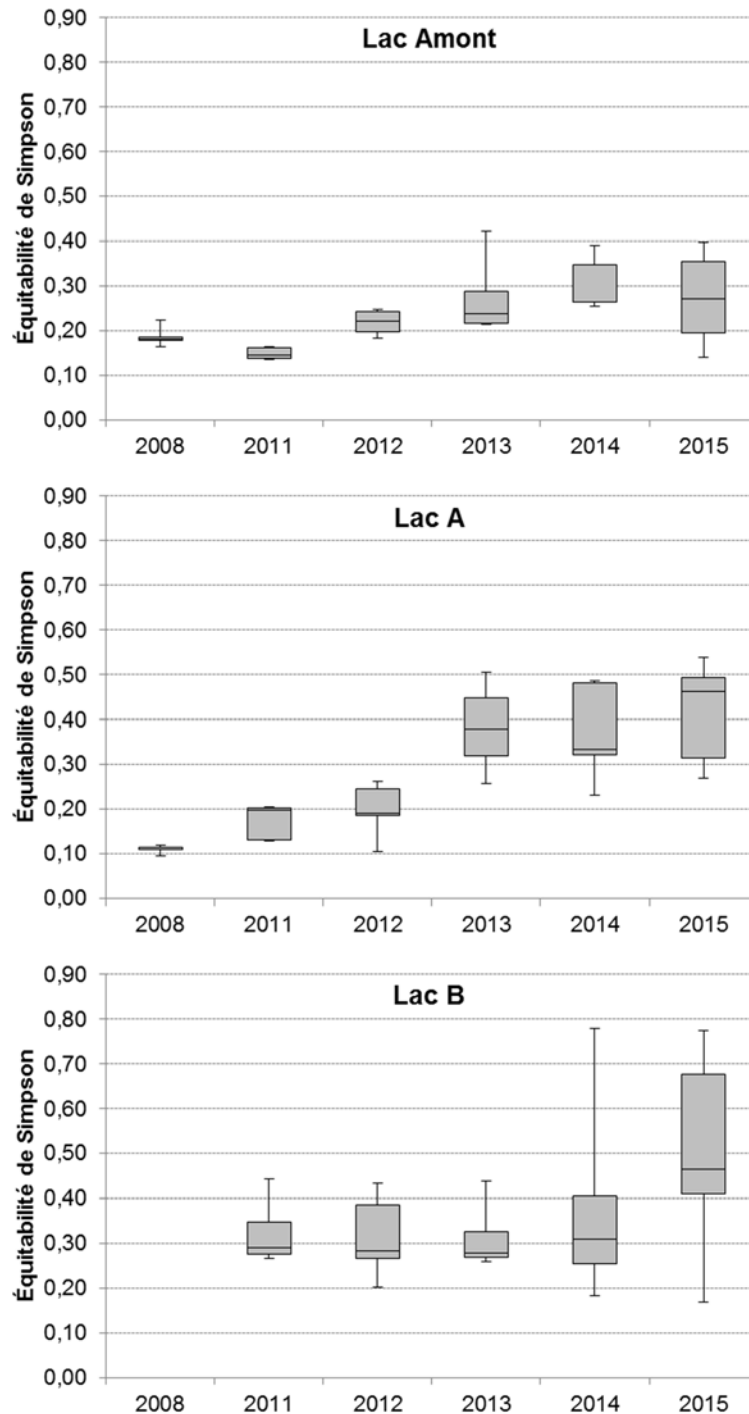
Note : Les limites supérieures et inférieures des « moustaches » indiquent respectivement les valeurs maximales et minimales. Les limites supérieures et inférieures des « boîtes » représentent respectivement les 3^e et 1^{er} quartiles. Les valeurs médianes sont représentées par les lignes centrales.

Figure 3-3 : Variation intra- et interannuelle de la richesse taxonomique des invertébrés benthiques



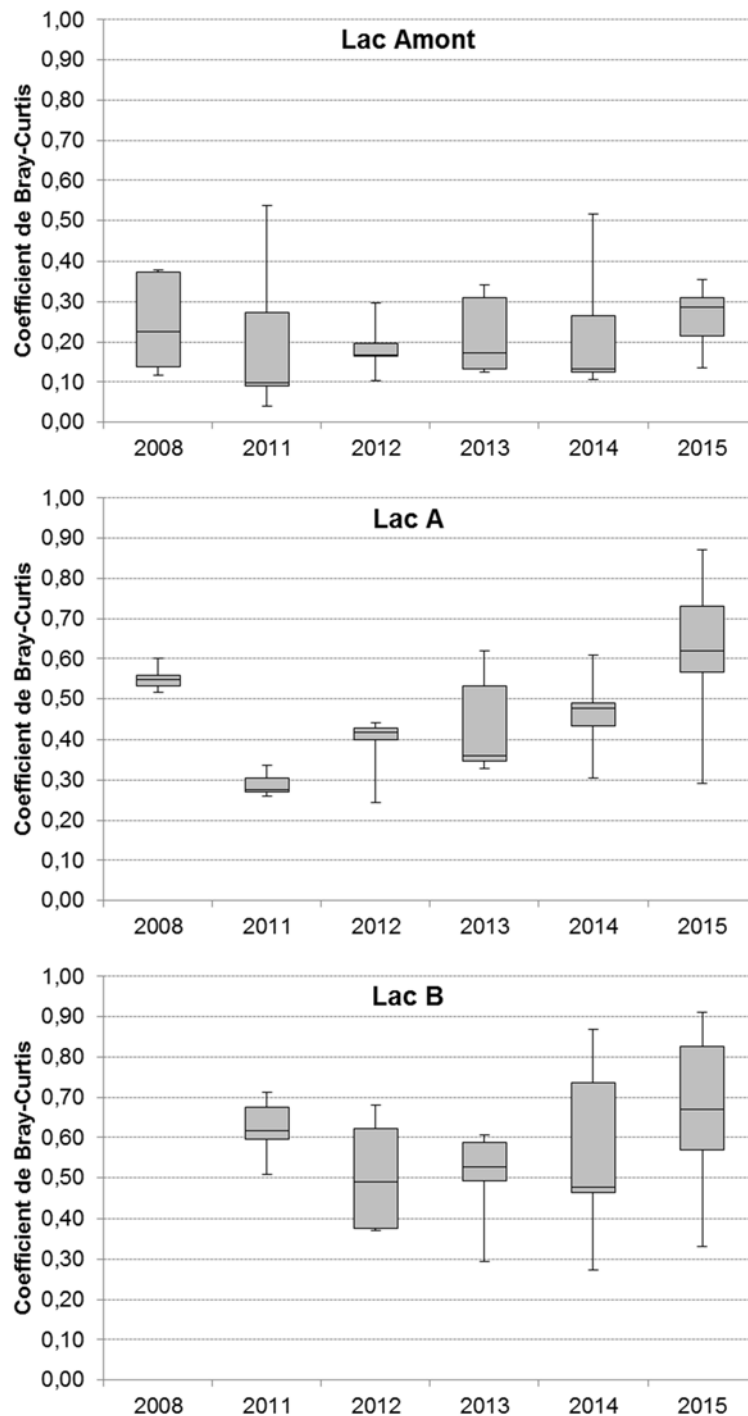
Note : Les limites supérieures et inférieures des « moustaches » indiquent respectivement les valeurs maximales et minimales. Les limites supérieures et inférieures des « boîtes » représentent respectivement les 3^e et 1^{er} quartiles. Les valeurs médianes sont représentées par les lignes centrales.

Figure 3-4 : Variation intra- et interannuelle de l'équitabilité de Simpson



Note : Les limites supérieures et inférieures des « moustaches » indiquent respectivement les valeurs maximales et minimales. Les limites supérieures et inférieures des « boîtes » représentent respectivement les 3^e et 1^{er} quartiles. Les valeurs médianes sont représentées par les lignes centrales.

Figure 3-5 : Variation intra- et interannuelle du coefficient de Bray-Curtis



Note : Les limites supérieures et inférieures des « moustaches » indiquent respectivement les valeurs maximales et minimales. Les limites supérieures et inférieures des « boîtes » représentent respectivement les 3^e et 1^{er} quartiles. Les valeurs médianes sont représentées par les lignes centrales.

Ainsi, malgré des variations intra-annuelles relativement marquées pour chacun des descripteurs au sein de chacun des lacs, des patrons de variation interannuelle comparables pour les lacs Amont, A, et dans une moindre mesure B, sont remarqués pour trois des quatre descripteurs des communautés. Le synchronisme de ces variations au sein de chacun des lacs suggère que les changements de ces descripteurs d'une année à l'autre dans le lac A sont davantage liés à des facteurs régionaux prévalant également dans le lac de référence (Amont) qu'à des facteurs locaux tels que la présence de l'effluent de la mine Troilus.

3.2.3.3 DIFFÉRENCES SIGNIFICATIVES DES DESCRIPTEURS DES COMMUNAUTÉS BENTHIQUES DURANT LA PÉRIODE 2011 À 2015

Des différences significatives entre les communautés benthiques du lac A et du lac de référence (Amont) ont été observées en 2015 et 2013 pour trois mesures terminales (densité, richesse taxonomique et coefficient de Bray-Curtis; tableau 3-6).

Quant au lac B, les mêmes différences significatives y ont été observées en 2013 et 2015 lorsque comparé au lac Amont (densité, richesse taxonomique et coefficient de Bray-Curtis; tableau 3-6). En 2014, seule la richesse taxonomique y différait significativement lorsque comparée à celle du lac B. À l'exception de la densité en 2012, tous les descripteurs de communauté benthique y différaient significativement de ceux du lac Amont en 2012 et 2011.

La structure des communautés benthiques varie de manière saisonnière (Environnement Canada, 2012). Par exemple, la température de l'eau affecte directement et indirectement (via des effets directs sur d'autres facteurs) le développement des communautés benthiques au sein d'un plan d'eau. Ainsi, les différences statistiques entre le lac A et le lac de référence (Amont) observées en 2015 et 2013 pour trois mesures terminales (densité, richesse taxonomique et coefficient de Bray-Curtis) pourraient être le résultat de variations climatiques, puisqu'il n'y a plus d'activité minière sur le site depuis plusieurs années.

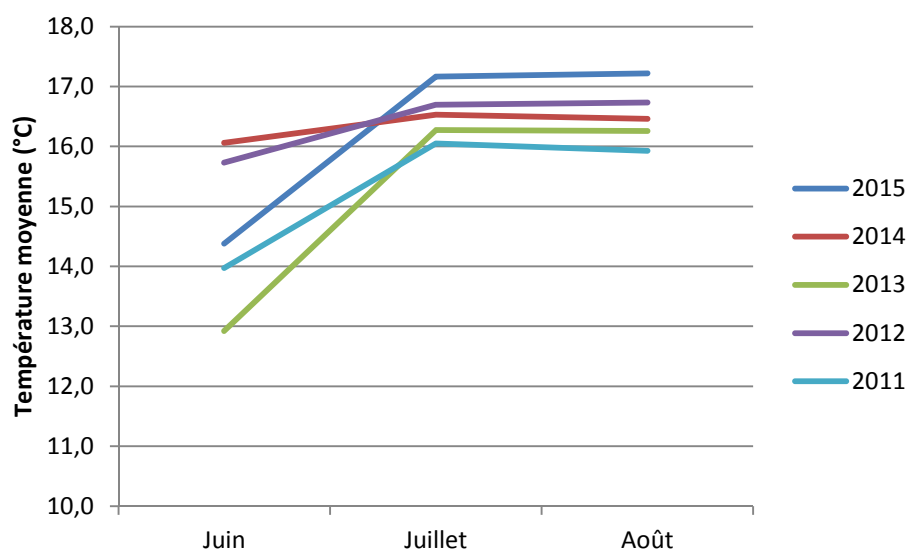
La saison estivale de 2015 a été caractérisée par un mois de juin plutôt froid, suivi des mois de juillet et d'août les plus chauds depuis 2011 (figure 3-6) (Environnement Canada, 2015). Un patron de température similaire avait été observé en 2013. Toutefois les températures moyennes étaient en 2013 plus froides qu'en 2015. Quant aux étés 2014, 2012 et 2011, les écarts de température entre les mois de juin et d'août étaient plus homogènes (montée moins drastique et plus graduelle des températures en juin). En conséquence, il est possible que les communautés benthiques en 2015 et 2013 n'aient pas été échantillonnées au même stade de développement qu'en 2014, 2012 et 2011, malgré des échantillonnages à des périodes similaires à chacune des années. En raison des effets directs et indirects de la température sur le développement des communautés benthiques, rien n'indique que des communautés de plan d'eau différent atteignent leur maturité au même rythme, d'où les possibles différences observées. Rappelons que l'hypothèse d'un échantillonnage hâtif dans le stade de développement de la communauté avait été émise dès 2013 pour expliquer les différences observées (échantillonnage en juillet 2013).

Quant au lac B, des différences des descripteurs des communautés benthiques y sont observées à divers degrés, et ce d'année en année. Les différences granulométriques des sédiments de ce lac sont évoquées pour expliquer, du moins en partie, ces dissimilitudes.

Tableau 3-6 : Récapitulatif des différences significatives des descripteurs des communautés benthiques entre les lacs échantillonnés durant la période 2011 à 2015

Descripteur	Ampleur de la différence (écarts types de référence)				
	2015	2014	2013	2012	2011
A vs Amont					
Densité	- 1,8	- 0,8	- 1,5	+ 2,4	+ 0,7
Richesse taxonomique	- 2,3	- 0,6	- 1,3	+ 1,9	0,0
Équitabilité	+ 1,3	+ 1,1	+ 1,2	- 0,7	+ 2,0
Coefficient de Bray-Curtis	+ 4,1	+ 1,4	+ 2,1	+ 2,8	+ 0,4
B vs Amont					
Densité	- 1,7	- 1,2	- 2,3	- 2,9	- 1,3
Richesse taxonomique	- 2,7	- 1,4	- 2,6	- 2,2	- 5,0
Équitabilité	+ 2,1	+ 1,3	+ 0,3	+ 3,6	+ 18,0
Coefficient de Bray-Curtis	+ 4,7	+ 1,9	+ 2,7	+ 4,5	+ 2,1

Note : Les cellules ombrées indiquent une différence statistiquement significative.

Figure 3-6 : Comparaison des températures mensuelles moyennes de 2011 à 2015 dans la région de Chibougamau

4 DISCUSSION ET CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Le suivi environnemental de l'eau de surface, des sédiments et des communautés d'invertébrés benthiques que la mine Troilus doit effectuer annuellement dans les lacs A, B et Amont pour satisfaire aux exigences de son certificat d'autorisation modifié a permis, en 2015, de faire les constats suivants.

Qualité de l'eau de surface

Le lac A, milieu récepteur de l'effluent final de la mine Troilus, ne présente aucun dépassement des critères de qualité provinciaux de protection de la vie aquatique en 2015 (MDDEFP, 2013).

En se basant sur les mêmes critères, le lac B présente quant à lui une eau de qualité légèrement inférieure à celle des lacs Amont et A en 2015, avec un dépassement de critère PVAEA pour le cuivre, un pH inférieur au PVAEC et une sensibilité plus élevée à l'acidification (concentration en calcium inférieure au PVAEC). Le lac Amont, quant à lui, présente une concentration en aluminium excédant le PVAEC et une sensibilité plus élevée à l'acidification (concentration en calcium inférieure au PVAEC).

La qualité de l'eau de surface dans les lacs échantillonnés en 2015 est similaire à celles mesurées en 2014 et 2013. D'ailleurs, une certaine stabilité, voire une certaine amélioration de la qualité de l'eau de ces lacs, est apparente pour plusieurs paramètres en considérant les résultats des six dernières années de suivi (WSP, 2014 ; GENIVAR, 2013a; 2013b; 2012; 2010 et 2009b).

Qualité des sédiments

Dans le lac A, seul un dépassement des critères de qualités (Environnement Canada et MDDEP, 2007) pour le cadmium a été mesuré à nouveau cette année et il appert que les concentrations de la plupart des paramètres mesurés sont relativement stables ou inférieures par rapport aux six dernières années de suivi (WSP, 2014, GENIVAR, 2013a; 2013b; 2012; 2010 et 2009). Mentionnons toutefois que la concentration en manganèse a augmenté depuis 2012.

Le lac B, quant à lui, présente des concentrations légèrement plus élevées pour plusieurs paramètres en comparaison avec les lacs A et/ou Amont, notamment pour le cadmium (excédant la CSE), ainsi que le chrome, le fer, les hydrocarbures C₁₀-C₅₀, le manganèse, le mercure total et le zinc. Soulignons que le dépassement de la CSE pour le cuivre mesuré en 2012 a également été mesuré en 2015, contrairement aux deux années antérieures (GENIVAR, 2014; 2013a; 2013b).

Communautés d'invertébrés benthiques

À l'exception des proportions d'Annélides et des autres taxons, les répartitions des deux plus dominants phylums (Arthropodes et Mollusques) au sein des communautés benthiques de ces deux plans d'eau sont, somme toute, comparables. Une certaine stabilité et ressemblance à l'état de référence semble donc observée dans le lac A entre 2011 (GENIVAR, 2012), 2012 (GENIVAR, 2013b), 2014 (WSP, 2014) et 2015. Concernant l'année 2013, notons que les différences mesurées entre le lac A et le lac Amont semblaient plus associées à des causes naturelles (variations saisonnières de la structure des communautés) qu'à des causes anthropiques (GENIVAR, 2013a).

À l'inverse de 2014 (WSP, 2014), où aucun descripteur n'avait mis en évidence de différence entre la communauté du lac A et celle du lac de référence (lac Amont), trois descripteurs des communautés

d'invertébrés benthiques (densité, richesse taxonomique et coefficient de Bray-Curtis) reconnus par Environnement Canada ont mis en évidence cette année des différences significatives entre ces deux communautés. Toutefois, mentionnons qu'il est possible que ces différences soient davantage associées aux variations climatiques estivales qu'à des causes anthropiques. En effet, comme en 2013 ou des différences significatives avaient aussi été mesurées (en plus d'un échantillonnage plus hâtif qu'à l'habitude), les températures du début du mois de juin ont été généralement plus froides ont pu entraîner un retard dans le développement des communautés benthiques, d'où des variations au niveau des descripteurs comparés statistiquement.

Quant au lac B, sa communauté benthique diffère significativement de celle du lac de référence (lac Amont) pour les trois mêmes descripteurs de communautés (densité, richesse taxonomique coefficient de Bray-Curtis). Une différence est également remarquée au niveau de la composition taxonomique, et ce d'année en année. Les différences granulométriques des sédiments de ce lac sont évoquées pour expliquer, du moins en partie, cette dissimilitude.

Malgré des variations intra-annuelles relativement marquées pour chacun des descripteurs au sein de chacun des lacs, des patrons de variation interannuelle (2008 à 2015) comparables pour les lacs Amont, A, et dans une moindre mesure B, sont remarqués pour trois des quatre descripteurs des communautés (densité, richesse taxonomique et équitabilité). Le synchronisme de ces variations interannuelles au sein de chacun des lacs suggère que les changements de ces descripteurs d'une année à l'autre dans le lac A sont davantage liés à des facteurs régionaux prévalant également dans le lac de référence (Amont) qu'à des facteurs locaux tels que la présence de l'effluent de la mine Troilus.

Évaluation de l'état environnemental post-fermeture

En considérant les résultats obtenus pour chacun des volets de ce suivi environnemental ainsi que ceux des suivis précédents, il semble que l'état de l'environnement dans le lac A soit relativement stable, et ce, malgré certaines différences mesurées cette année. En effet, les qualités de l'eau de surface et des sédiments dans ce lac sont similaires à celles du lac de référence, et quoique certains paramètres y soient présents à des concentrations plus élevées qu'en référence, leurs teneurs demeurent en deçà des critères de protection de la vie aquatique.

De la même façon, plusieurs similarités sont observées entre les communautés d'invertébrés benthiques de ces plans d'eau et celui de référence. Ainsi, l'impact actuel des activités minières passées de la mine Troilus sur le lac A semble faible et acceptable.

5 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ENVIRONNEMENT CANADA. 2015. *Climat*. En ligne : http://climat.meteo.gc.ca/advanceSearch/searchHistoricDataStations_f.html?searchType=stnName&timeframe=1&txtStationName=Chibougamau&searchMethod=contains&optLimit=yearRange&StartYear=1840&EndYear=2016&Year=2016&Month=1&Day=7&selRowPerPage=25&cmdStnSubmit=Recherche. Consultée en janvier 2015.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2012. *Guide technique pour l'étude de suivi des effets sur l'environnement des mines de métaux*. Pagination multiple.
- ENVIRONNEMENT CANADA ET MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2007. *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration*. 39 p.
- FOLK, R.L., P.B. ANDREWS, ET D.W. LEWIS. 1970. *Detrital sedimentary rock classification and nomenclature for use in New Zealand*. N.Z.J. Geol. Geophys. 13: 937-968.
- GENIVAR. 2013a. *Caractérisation annuelle de la qualité de l'eau, des sédiments et des communautés d'invertébrés benthiques. Mine Troilus – 2013*. Rapport réalisé pour FQM (Akubra) Inc., Division Troilus. Pagination multiple et annexes.
- GENIVAR. 2013b. *Caractérisation annuelle de la qualité de l'eau et des sédiments. Mine Troilus- 2012*. Pagination multiple et annexes.
- GENIVAR. 2012. *Caractérisation annuelle de la qualité de l'eau et des sédiments. Mine Troilus- 2011*. Pagination multiple et annexes.
- GENIVAR. 2010. *Caractérisation annuelle de la qualité de l'eau et des sédiments. Mine Troilus- 2010*. Rapport de GENIVAR S.E.C. pour Corporation minière Inmet, Division Troilus. 13 p. et annexes.
- GENIVAR. 2009a. Rapport d'interprétation du deuxième cycle des ESEE et du suivi biologique provincial de la mine Troilus. Rapport de GENIVAR S.E.C. pour Corporation minière Inmet, Division Troilus. 77 p. et annexes.
- GENIVAR. 2009b. *Caractérisation annuelle de la qualité de l'eau et des sédiments de la mine Troilus - 2009*. Rapport de GENIVAR S.E.C. pour Corporation minière Inmet, Division Troilus. 10 p. et annexes.
- LEGENDRE, L., et P. LEGENDRE. 1984. *Écologie numérique*. Deuxième édition. Masson et Presses de l'Université du Québec, Québec.
- MANDAVILLE, S.M. 2002. *Benthic macroinvertebrates in freshwaters – Taxa tolerance values, metrics, and protocols*. Soil and Water Conservation Society of Metro Halifax.
- MCGUIRE, D.L. 2007. *Clark Fork River biomonitoring – Macroinvertebrate community assessments, 2006*. Prepared for USEPA. 36 p. and appendix.
- MERRITT, R. W., K. W. CUMMINS, et M.B. BERG, eds. 2008. *An introduction to the aquatic insects of North America*. 4th ed., Kendall/Hunt, Dubuque, IA, 1158 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2013. *Critères de qualité de l'eau de surface*. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, ISBN 978-2-550-68533-3 (PDF), 510 p. et 16 annexes.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2012. *Directive 019 sur l'industrie minière*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 95 p.

- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2008. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales. Cahier 1 – Généralités*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. 58 p. et annexes.
- THORP, J. H., et A. P. COVICH. 2010. *Ecology and classification of North American freshwater invertebrates*. Third edition. Elsevier Science. 1088 p.
- WSP, 2014. *Caractérisation annuelle de la qualité de l'eau, des sédiments et des communautés d'invertébrés benthiques, année 2014*. Rapport produit pour First Quantum Minerals Limited (FQML), Division Troilus. 31 pages et annexes.
- ZAR, J. H. *Biostatistical analysis*. Cinquième édition. Prentice Hall, Pearson. 944 p.

Annexe A

**CERTIFICATS D'ANALYSE DU LABORATOIRE POUR LA QUALITÉ DE
L'EAU**

ANNEXE A-1

QUALITÉ DE L'EAU DU MILIEU RÉCEPTEUR

Certificat d'analyse

Client : **FQML, Division Troilus**

Responsable : M. Dany Jacob

Adresse : 492, 2e Rue C.P. 280

Chibougamau Québec G8P 2K7

tél.: (418) 748-8161 (221)

fax.: (418) 748-7148

Numéro de projet : C-173123

Lieu de prélèvement : Lac Amont

Date de prélèvement : 26 août 2015

Échantillon : ERH-1

Heure de prélèvement : N/D

Nom du préleveur : Dave Brassard

Date de réception : 28 août 2015

Type d'échantillon : Eau surface

Réseau: **Chaînes de lacs**

Date d'émission : 14 septembre 2015

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

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-173123

Échantillon : ERH-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac Amont

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	45 mg CaCO ₃ /L	M-TIT-1.0	31 août 2015
Aluminium (Al)	0.111 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Arsenic (As)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Azote ammoniacal (NH ₃ -NH ₄)	0.05 mg N/L	M-NH ₃ -2.0	02 septembre 2015
Azote Kjeldahl	0.4 mg N/L	M-NTK-1.0	03 septembre 2015
Cadmium (Cd)	<0.00002 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Calcium (Ca)	1.81 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Chlorure (Cl)	0.5 mg/L	M-CL-2.0	08 septembre 2015
Chrome (Cr)	<0.0006 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Cobalt (Co)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Conductivité	16 µmhos/cm	M-TIT-1.0	31 août 2015
Cuivre (Cu)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Cyanates (CNO)	<0.01 mg CNO/L	M-CI-1.0	10 septembre 2015
Cyanures disponibles (CND)	<0.005 mg/L	M-CN-1.0	08 septembre 2015
Cyanures totaux (CNT)	<0.005 mg/L	M-CN-1.0	08 septembre 2015
DBO ₅	1 mg/L	M-DBO-1.0	02 septembre 2015
DCO	25 mg/L	M-DCO-1.0	03 septembre 2015
Dureté	5 mg CaCO ₃ /L	M-MET-3.0	28 août 2015
Fer (Fe)	0.11 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Fluorures (F)	<0.02 mg/L	M-CI-1.0	14 septembre 2015
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.1 mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	08 septembre 2015
Indice phénols (Colorimétrique)	<0.002 mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	31 août 2015
M.E.S.	<1 mg/L	M-SOLI-1.0	31 août 2015
Magnésium (Mg)	0.20 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Manganèse (Mn)	0.0040 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Mercure (Hg)	<0.00001 mg/L	M-MET-3.0	02 septembre 2015
Molybdène (Mo)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Nickel (Ni)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Nitrites-Nitrates	<0.01 mg N/L	M-NITR-2.0	01 septembre 2015
Oxygène dissous	9.3 mg/L	M-OXY-1.0	28 août 2015
pH	6.44	M-Client	26 août 2015
pH	6.67	M-TIT-1.0	31 août 2015
Phosphore total (P)	<0.01 mg P/L	M-P-3.0	03 septembre 2015
Plomb (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Potassium (K)	0.15 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Radium (RA 226)	<0.002 Becquerels/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	11 septembre 2015
Sélénium (Se)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Silice (Si)	1.72 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Sodium (Na)	0.51 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Solides dissous	11 mg/L	M-TIT-1.0	31 août 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-173123

Échantillon : ERH-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Lieu de prélèvement : LAC AMONT

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Solides totaux	28 mg/L	M-SOLI-1.0	02 septembre 2015
Sulfate (SO4)	2.7 mg SO4/L	M-SULF-2.0	08 septembre 2015
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	04 septembre 2015
Température	19.3 °C	M-Client	26 août 2015
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	09 septembre 2015
Thiosulfates (S2O3)	<0.02 mg S2O3/L	M-CI-1.0	08 septembre 2015
Turbidité	0.82 UTN	M-TURB-1.0	28 août 2015
Zinc (Zn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-173123

Échantillon : ERH-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Lieu de prélèvement : LAC AMONT

Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	2	mg CaCO ₃ /L	M-TIT-1.0	
Aluminium (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Arsenic (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Azote ammoniacal (NH ₃ -NH ₄)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Azote Kjeldahl	0.05	mg N/L	M-NTK-1.0	oui
Cadmium (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Calcium (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cobalt (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cyanates (CNO)	0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	Oui
Cyanures disponibles (CND)	0.005	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures totaux (CNT)	0.005	mg/L	M-CN-1.0	Oui
DBO ₅	1	mg/L	M-DBO-1.0	Oui
DCO	2	mg/L	M-DCO-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO ₃ /L	M-MET-3.0	
Fer (Fe)	0.010	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Indice phénols (Colorimétrique)	0.002	mg/L	Sous-traitance	Oui
M.E.S.	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Magnésium (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Manganèse (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Mercure (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Molybdène (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Nickel (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Nitrites-Nitrates	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Oxygène dissous	0.1	mg/L	M-OXY-1.0	
pH			M-Client	
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.010	mg P/L	M-P-3.0	Oui
Plomb (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Potassium (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Radium (RA 226)	0.002	Becquerels/L	Sous-traitance	Oui
Sélénium (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Silice (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-173123

Échantillon : ERH-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac Amont

Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Température		°C	M-Client	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	oui
Thiosulfates (S2O3)	0.02	mg S2O3/L	M-CI-1.0	Oui
Turbidité	0.02	UTN	M-TURB-1.0	Oui
Zinc (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-173123

Échantillon : ERH-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac Amont

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres

Alcalinité mg CaCO ₃ /L	Nom Standard Alc 200 mg/l Valeur obtenue 179 Justesse 89.5% Intervalle 170 - 230
Aluminium (Al) mg/L	Blanc <0.006 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.935 Justesse 93.5% Intervalle 0.800 - 1.200
Arsenic (As) mg/L	Blanc <0.0005 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.0809 Justesse 80.9% Intervalle 0.0700 - 0.1300
Azote ammoniacal (NH ₃ -NH ₄) nr	Blanc <0.01 Nom Standard DMR-0600-2015-NH3 Valeur obtenue 3.88 Justesse 96.3% Intervalle 3.18 - 4.30
Azote Kjeldahl mg N/L	Blanc <0.05 Nom Standard DMR-0600-2015-NTK Valeur obtenue 8.98 Justesse 92.2% Intervalle 8.28 - 11.20
Cadmium (Cd) mg/L	Blanc <0.00002 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.0869 Justesse 86.9% Intervalle 0.0800 - 0.1200
Calcium (Ca) mg/L	Blanc <0.03 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.880 Justesse 88% Intervalle 0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc <0.5 Nom Standard DMR-0600-2015-Cl Valeur obtenue 104 Justesse 96.3% Intervalle 95 - 121
Chrome (Cr) mg/L	Blanc <0.0006

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-173123

Échantillon : ERH-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac Amont

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	
	Nom Standard C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue 0.0890
	Justesse 89%
	Intervalle 0.0800 - 0.1200
Cobalt (Co) mg/L	Blanc <0.0005
	Nom Standard C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue 0.0893
	Justesse 89.3%
	Intervalle 0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Nom Standard Conductivité-24-08-2015
	Valeur obtenue 1498
	Justesse 93.9%
	Intervalle 1200 - 1624
Cuivre (Cu) mg/L	Blanc <0.0005
	Nom Standard C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue 0.0910
	Justesse 91%
	Intervalle 0.0800 - 0.1200
Cyanates (CNO) mg CNO/L	Blanc <0.01
	Nom Standard CNO-64.2ppm
	Valeur obtenue 57.8
	Justesse 90%
	Intervalle 44.9 - 83.5
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc <0.005
	Nom Standard DMR-0600-Cn
	Valeur obtenue 0.0540
	Justesse 88.5%
	Intervalle 0.0519 - 0.0702
Cyanures totaux (CNT) mg/L	Blanc <0.005
	Nom Standard DMR-0600-Cn
	Valeur obtenue 0.0910
	Justesse 91%
	Intervalle 0.0850 - 0.1150
DBO5 mg/L	Nom Standard DMR-0600-DBO5
	Valeur obtenue 197
	Justesse 90%
	Intervalle 170 - 268
DBO5 mg/L	Blanc <1
	Nom Standard DMR-0483-DBO5
	Valeur obtenue 215

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-173123

Échantillon : ERH-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac Amont

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	
DCO mg/L	Justesse 98.2%
	Intervalle 170 - 268
	Nom Standard DMR-0600-2015-8-DCO
	Valeur obtenue 124
Fer (Fe) mg/L	Justesse 99.2%
	Intervalle 97 - 153
	Blanc <0.01
	Nom Standard C00-046-705_X_1000
Fluorures (F) mg/L	Valeur obtenue 0.970
	Justesse 97%
	Intervalle 0.800 - 1.200
	Blanc <0.02
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Nom Standard DMR-0600-2015-F
	Valeur obtenue 2.33
	Justesse 98.3%
	Intervalle 2.19 - 2.55
Indice phénols (Colorimétrique) †	Blanc <0.1
	Nom Standard 200 ppm(2)
	Valeur obtenue 1.3
	Justesse 96%
M.E.S. mg/L	Intervalle 0.88 - 1.63
	Blanc <0.002
	Nom Standard DMR-0486-2015-3
	Valeur obtenue 0.485
M.E.S. mg/L	Justesse 96.4%
	Intervalle 0.390 - 0.616
	Blanc <1
	Nom Standard MES-250ppm-17-08-2015
Magnésium (Mg) mg/L	Valeur obtenue 248
	Justesse 99.2%
	Intervalle 220 - 280
	Nom Standard MES-25ppm-17-08-2015
Magnésium (Mg) mg/L	Valeur obtenue 24
	Justesse 96%
	Intervalle 22 - 28
	Blanc <0.02
Magnésium (Mg) mg/L	Nom Standard C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue 1.010
	Justesse 99%
	Intervalle 0.800 - 1.200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-173123

Échantillon : ERH-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac Amont

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres

Manganèse (Mn) mg/L	Blanc <0.0005 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.0911 Justesse 91.1% Intervalle 0.0800 - 0.1200
Mercure (Hg) mg/L	Blanc <0.00001 Nom Standard DMR-0600-2015-Hg-Eu Valeur obtenue 0.00059 Justesse 93.7% Intervalle 0.00038 - 0.00088
Molybdene (Mo) mg/L	Duplicata <0.00001-<0.00001 Blanc <0.0005 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.0811 Justesse 81.1% Intervalle 0.0800 - 0.1200
Nickel (Ni) mg/L	Blanc <0.0005 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.0891 Justesse 89.1% Intervalle 0.0800 - 0.1200
Nitrites-Nitrates mg N/L	Blanc <0.01 Nom Standard DMR-0600-2015-NO2-NO3 Valeur obtenue 8.99 Justesse 91.7% Intervalle 8.33 - 11.27
pH	Nom Standard pH-7 Valeur obtenue 6.98 Justesse 99.7% Intervalle 6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc <0.01 Nom Standard DMR-0600-2015-Ptotal Valeur obtenue 2.08 Justesse 96% Intervalle 1.76 - 2.24
Plomb (Pb) mg/L	Blanc <0.0003 Nom Standard DMR-0483-2015-15 Valeur obtenue 0.878 Justesse 96.6% Intervalle 0.727 - 1.091

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-173123

Échantillon : ERH-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac Amont

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres

Potassium (K) mg/L	Blanc <0.05 Nom Standard DMR-0483-2015-15 Valeur obtenue 17.2 Justesse 94.5% Intervalle 14.6 - 21.8
Radium (RA 226) Becquerels/L	Blanc <0.002 Nom Standard STD 34953 Valeur obtenue 0.085 Justesse 87.1% Intervalle 0.0830 - 0.1122
Sélénium (Se) mg/L	Blanc <0.001 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.0850 Justesse 85% Intervalle 0.0800 - 0.1200
Silice (Si) mg/L	Blanc <0.01
Sodium (Na) mg/L	Blanc <0.05 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.920 Justesse 92% Intervalle 0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc <1 Nom Standard DMR-0600-2015-ST Valeur obtenue 288 Justesse 95.4% Intervalle 257 - 347
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc <0.6 Nom Standard DMR-0600-2015-SO4 Valeur obtenue 131 Justesse 96% Intervalle 113 - 139
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard Standard-maison-sulfure Valeur obtenue 2.15 Justesse 92.5% Intervalle 1.40 - 2.60
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc <0.05 Nom Standard STD SCN 568ppm Valeur obtenue 563 Justesse 99.1% Intervalle 398 - 738

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-173123

Échantillon : ERH-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac Amont

Heure de prélèvement : N/D

Echantillon annuel lacs

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CI-1.0	MA.300-Anions 1.0
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-DBO-1.0	MA.315-DBO 1.1
M-DCO-1.0	MA.315-DCO 1.1
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1
M-PHE-2.0	Ma.404-I.Phé. 2.2
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-RA-2.0	APHA 7500-Ra B et EPA P.13 (EMSL-CI)
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat d'analyse

Client : **FQML, Division Troilus**

Responsable : M. Dany Jacob

Adresse : 492, 2e Rue C.P. 280

Chibougamau Québec G8P 2K7

tél.: (418) 748-8161 (221)

fax.: (418) 748-7148

Numéro de projet : C-173069

Lieu de prélèvement : Lac A

Date de prélèvement : 25 août 2015

Échantillon : ERH-2

Heure de prélèvement : N/D

Nom du préleveur : WSP

Date de réception : 27 août 2015

Type d'échantillon : Eau surface

Réseau: **Chaînes de lacs**

Date d'émission : 14 septembre 2015

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

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-173069

Échantillon : ERH-2

Date de prélèvement : 25 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac A

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	45 mg CaCO ₃ /L	M-TIT-1.0	27 août 2015
Aluminium (Al)	0.093 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Arsenic (As)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Azote ammoniacal (NH ₃ -NH ₄)	0.06 mg N/L	M-NH ₃ -2.0	02 septembre 2015
Azote Kjeldahl	0.32 mg N/L	M-NTK-1.0	03 septembre 2015
Cadmium (Cd)	<0.00002 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Calcium (Ca)	9.8 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Chlorure (Cl)	0.9 mg/L	M-CL-2.0	04 septembre 2015
Chrome (Cr)	<0.0006 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Cobalt (Co)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Conductivité	92 µmhos/cm	M-TIT-1.0	27 août 2015
Cuivre (Cu)	0.0024 mg/L	M-MET-3.0	31 août 2015
Cyanates (CNO)	<0.01 mg CNO/L	M-CI-1.0	10 septembre 2015
Cyanures disponibles (CND)	<0.005 mg/L	M-CN-1.0	09 septembre 2015
Cyanures totaux (CNT)	<0.005 mg/L	M-CN-1.0	09 septembre 2015
DBO ₅	<1 mg/L	M-DBO-1.0	02 septembre 2015
DCO	19 mg/L	M-DCO-1.0	27 août 2015
Dureté	27 mg CaCO ₃ /L	M-MET-3.0	28 août 2015
Fer (Fe)	0.32 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Fluorures (F)	0.05 mg/L	M-CI-1.0	14 septembre 2015
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.1 mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	10 septembre 2015
Indice phénols (Colorimétrique)	0.044 mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	28 août 2015
M.E.S.	4 mg/L	M-SOLI-1.0	28 août 2015
Magnésium (Mg)	0.76 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Manganèse (Mn)	0.0223 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Mercure (Hg)	<0.00001 mg/L	M-MET-3.0	02 septembre 2015
Molybdène (Mo)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Nickel (Ni)	0.0006 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Nitrites-Nitrates	0.02 mg N/L	M-NITR-2.0	28 août 2015
Oxygène dissous	8.6 mg/L	M-OXY-1.0	27 août 2015
pH	6.77	M-TIT-1.0	27 août 2015
Phosphore total (P)	<0.01 mg P/L	M-P-3.0	03 septembre 2015
Plomb (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Potassium (K)	1.99 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Radium (RA 226)	<0.002 Becquerels/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	10 septembre 2015
Sélénium (Se)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Silice (Si)	1.95 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Sodium (Na)	2.1 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Solides dissous	61 mg/L	M-TIT-1.0	27 août 2015
Solides totaux	70 mg/L	M-SOLI-1.0	02 septembre 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-173069

Échantillon : ERH-2

Date de prélèvement : 25 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac A

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Sulfate (SO4)	25.6 mg SO4/L	M-SULF-2.0	08 septembre 2015
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	27 août 2015
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	05 septembre 2015
Thiosulfates (S203)	<0.02 mg S203/L	M-CI-1.0	08 septembre 2015
Turbidité	1.24 UTN	M-TURB-1.0	27 août 2015
Zinc (Zn)	0.009 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-173069

Échantillon : ERH-2

Date de prélèvement : 25 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac A

Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	2	mg CaCO ₃ /L	M-TIT-1.0	
Aluminium (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Arsenic (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Azote ammoniacal (NH ₃ -NH ₄)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Azote Kjeldahl	0.05	mg N/L	M-NTK-1.0	oui
Cadmium (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Calcium (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cobalt (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cyanates (CNO)	0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	Oui
Cyanures disponibles (CND)	0.005	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures totaux (CNT)	0.005	mg/L	M-CN-1.0	Oui
DBO ₅	1	mg/L	M-DBO-1.0	Oui
DCO	2	mg/L	M-DCO-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO ₃ /L	M-MET-3.0	
Fer (Fe)	0.010	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Indice phénols (Colorimétrique)	0.002	mg/L	Sous-traitance	Oui
M.E.S.	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Magnésium (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Manganèse (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Mercure (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Molybdène (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Nickel (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Nitrites-Nitrates	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Oxygène dissous	0.1	mg/L	M-OXY-1.0	
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.010	mg P/L	M-P-3.0	Oui
Plomb (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Potassium (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Radium (RA 226)	0.002	Becquerels/L	Sous-traitance	Oui
Sélénium (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Silice (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-173069

Échantillon : ERH-2

Date de prélèvement : 25 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac A

Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Sulfate (SO4)	0.6 mg	SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03 mg	S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Thiocyanates (SCN)	0.05 mg	SCN/L	M-CI-1.0	oui
Thiosulfates (S203)	0.02 mg	S203/L	M-CI-1.0	Oui
Turbidité	0.02	UTN	M-TURB-1.0	Oui
Zinc (Zn)	0.001 mg	mg/L	M-MET-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-173069

Échantillon : ERH-2

Date de prélèvement : 25 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac A

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres

Alcalinité mg CaCO ₃ /L	Nom Standard Alc 200 mg/l Valeur obtenue 183 Justesse 91.5% Intervalle 170 - 230
Aluminium (Al) mg/L	Blanc <0.006 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.844 Justesse 84.4% Intervalle 0.800 - 1.200
Arsenic (As) mg/L	Blanc <0.0005 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.0837 Justesse 83.7% Intervalle 0.0700 - 0.1300
Azote ammoniacal (NH ₃ -NH ₄) rr	Blanc <0.01 Nom Standard DMR-0600-2015-NH3 Valeur obtenue 3.88 Justesse 96.3% Intervalle 3.18 - 4.30
Azote Kjeldahl mg N/L	Blanc <0.05 Nom Standard DMR-0600-2015-NTK Valeur obtenue 8.98 Justesse 92.2% Intervalle 8.28 - 11.20
Cadmium (Cd) mg/L	Blanc <0.00002 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.0865 Justesse 86.5% Intervalle 0.0800 - 0.1200
Calcium (Ca) mg/L	Blanc <0.03 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.810 Justesse 81% Intervalle 0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc <0.5 Nom Standard DMR-0600-2015-Cl Valeur obtenue 112 Justesse 96.3% Intervalle 95 - 121 Duplicata 0.9-0.9

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-173069

Échantillon : ERH-2

Date de prélèvement : 25 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac A

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	
Chrome (Cr) mg/L	Blanc <0.0006 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.0847 Justesse 84.7% Intervalle 0.0800 - 0.1200
Cobalt (Co) mg/L	Blanc <0.0005 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.0882 Justesse 88.2% Intervalle 0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Nom Standard Conductivité-24-08-2015 Valeur obtenue 1522 Justesse 92.2% Intervalle 1200 - 1624
Cuivre (Cu) mg/L	Blanc <0.0005 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.0903 Justesse 90.3% Intervalle 0.0800 - 0.1200
Cyanates (CNO) mg CNO/L	Blanc <0.01 Nom Standard CNO-64.2ppm Valeur obtenue 57.8 Justesse 90% Intervalle 44.9 - 83.5
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc <0.005 Nom Standard DMR-0600-Cn Valeur obtenue 0.0540 Justesse 88.5% Intervalle 0.0519 - 0.0702
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc <0.005 Nom Standard DMR-0600-Cn Valeur obtenue 0.0920 Justesse 92% Intervalle 0.0850 - 0.1150
DBO5 mg/L	Blanc <1 Nom Standard DMR-0483-DBO5 Valeur obtenue 215 Justesse 98.2% Intervalle 170 - 268
DBO5 mg/L	Nom Standard DMR-0600-DBO5

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-173069

Échantillon : ERH-2

Date de prélèvement : 25 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac A

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	
	Valeur obtenue 197 Justesse 90% Intervalle 170 - 268
DCO mg/L	Blanc 0 Nom Standard DMR-0600-2015-8-DCO
	Valeur obtenue 132 Justesse 94.4% Intervalle 97 - 153
Fer (Fe) mg/L	Blanc <0.01 Nom Standard C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue 0.940 Justesse 94% Intervalle 0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc <0.02 Nom Standard DMR-0600-2015-F
	Valeur obtenue 2.33 Justesse 98.3% Intervalle 2.19 - 2.55
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Blanc <0.1 Nom Standard C10C50-200ppm
	Valeur obtenue 1.1 Justesse 88% Intervalle 0.88 - 1.63
Indice phénols (Colorimétrique) r	Blanc <0.002 Nom Standard DMR-0486-2015-3
	Valeur obtenue 0.499 Justesse 99.2% Intervalle 0.390 - 0.616
M.E.S. mg/L	Blanc <1 Nom Standard MES-250ppm-17-08-2015
	Valeur obtenue 278 Justesse 88.8% Intervalle 220 - 280
Magnésium (Mg) mg/L	Blanc <0.02 Nom Standard C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue 0.900 Justesse 90% Intervalle 0.800 - 1.200
Manganèse (Mn) mg/L	Blanc <0.0005 Nom Standard C00-046-705_X_1000

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-173069

Échantillon : ERH-2

Date de prélèvement : 25 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac A

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres

Valeur obtenue 0.0885
 Justesse 88.5%
 Intervalle 0.0800 - 0.1200
 Mercure (Hg) mg/L Blanc <0.00001
 Nom Standard DMR-0600-2015-Hg-Eu

Valeur obtenue 0.00059
 Justesse 93.7%
 Intervalle 0.00038 - 0.00088
 Molybdene (Mo) mg/L Blanc <0.0005
 Nom Standard C00-046-705_X_1000

Valeur obtenue 0.0800
 Justesse 80%
 Intervalle 0.0800 - 0.1200
 Nickel (Ni) mg/L Blanc <0.0005
 Nom Standard C00-046-705_X_1000

Valeur obtenue 0.0862
 Justesse 86.2%
 Intervalle 0.0800 - 0.1200
 Nitrites-Nitrates mg N/L Blanc <0.01
 Nom Standard DMR-0600-2015-NO2-NO3

Valeur obtenue 10.00
 Justesse 98%
 Intervalle 8.33 - 11.27
 pH Nom Standard pH-7
 Valeur obtenue 7.02

Justesse 99.7%
 Intervalle 6.96 - 7.04
 Phosphore total (P) mg P/L Blanc <0.01
 Nom Standard DMR-0600-2015-Ptotal
 Valeur obtenue 2.08

Justesse 96%
 Intervalle 1.76 - 2.24
 Duplicata <0.01-<0.01
 Plomb (Pb) mg/L Blanc <0.0003
 Nom Standard C00-046-705_X_1000

Valeur obtenue 0.0811
 Justesse 81.1%
 Intervalle 0.0800 - 0.1200
 Potassium (K) mg/L Blanc <0.05
 Nom Standard C00-046-705_X_1000

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-173069

Échantillon : ERH-2

Date de prélèvement : 25 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac A

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres

	Valeur obtenue 0.830
	Justesse 83%
	Intervalle 0.800 - 1.200
Radium (RA 226) Becquerels/L	Blanc <0.002
	Nom Standard STD 34953
<hr/>	
	Valeur obtenue 0.089
	Justesse 91.2%
	Intervalle 0.0830 - 0.1122
Sélénium (Se) mg/L	Blanc <0.001
	Nom Standard C00-046-705_X_1000
<hr/>	
	Valeur obtenue 0.0860
	Justesse 86%
	Intervalle 0.0800 - 0.1200
Silice (Si) mg/L	Blanc <0.01
Sodium (Na) mg/L	Blanc <0.05
<hr/>	
	Nom Standard C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue 0.850
	Justesse 85%
	Intervalle 0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc <1
<hr/>	
	Nom Standard DMR-0600-2015-ST
	Valeur obtenue 288
	Justesse 95.4%
	Intervalle 257 - 347
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc <0.6
<hr/>	
	Nom Standard DMR-0600-2015-SO4
	Valeur obtenue 131
	Justesse 96%
	Intervalle 113 - 139
Sulfures mg S2-/L	Blanc <0.03
<hr/>	
	Nom Standard Standard-maison-sulfure
	Valeur obtenue 2.35
	Justesse 82.5%
	Intervalle 1.40 - 2.60
	Duplicata <0.03-<0.03
<hr/>	
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc <0.05
	Nom Standard STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue 602
	Justesse 94%
	Intervalle 398 - 738

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-173069

Échantillon : ERH-2

Date de prélèvement : 25 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac A

Heure de prélèvement : N/D

Echantillon annuel lacs

Température client:

pH client:

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CI-1.0	MA.300-Anions 1.0
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-DBO-1.0	MA.315-DBO 1.1
M-DCO-1.0	MA.315-DCO 1.1
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1
M-PHE-2.0	Ma.404-I.Phé. 2.2
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-RA-2.0	APHA 7500-Ra B et EPA P.13 (EMSL-CI)

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-173069

Échantillon : ERH-2

Date de prélèvement : 25 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac A

Heure de prélèvement : N/D

M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1
M-TURB-1.0	MA.103-Tur. 1.0

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat d'analyse

Client : **FQML, Division Troilus**

Responsable : M. Dany Jacob

Adresse : 492, 2e Rue C.P. 280

Chibougamau Québec G8P 2K7

tél.: (418) 748-8161 (221)

fax.: (418) 748-7148

Numéro de projet : C-173068

Lieu de prélèvement : LAC B

Date de prélèvement : 25 août 2015

Échantillon : ERH-B

Heure de prélèvement : N/D

Nom du préleveur : WSP

Date de réception : 27 août 2015

Type d'échantillon : Eau surface

Réseau: **Chaînes de lacs**

Date d'émission : 14 septembre 2015

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

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-173068

Échantillon : ERH-B

Date de prélèvement : 25 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac B

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	39 mg CaCO ₃ /L	M-TIT-1.0	27 août 2015
Aluminium (Al)	0.229 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Arsenic (As)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Azote ammoniacal (NH ₃ -NH ₄)	0.04 mg N/L	M-NH ₃ -2.0	02 septembre 2015
Azote Kjeldahl	<0.05 mg N/L	M-NTK-1.0	03 septembre 2015
Cadmium (Cd)	<0.00002 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Calcium (Ca)	0.67 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Chlorure (Cl)	<0.5 mg/L	M-CL-2.0	04 septembre 2015
Chrome (Cr)	<0.0006 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Cobalt (Co)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Conductivité	13 µmhos/cm	M-TIT-1.0	27 août 2015
Cuivre (Cu)	0.0035 mg/L	M-MET-3.0	31 août 2015
Cyanates (CNO)	<0.01 mg CNO/L	M-CI-1.0	10 septembre 2015
Cyanures disponibles (CND)	<0.005 mg/L	M-CN-1.0	09 septembre 2015
Cyanures totaux (CNT)	<0.005 mg/L	M-CN-1.0	09 septembre 2015
DBO ₅	<1 mg/L	M-DBO-1.0	09 septembre 2015
DCO	34 mg/L	M-DCO-1.0	27 août 2015
Dureté	2 mg CaCO ₃ /L	M-MET-3.0	28 août 2015
Fer (Fe)	0.14 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Fluorures (F)	0.03 mg/L	M-CI-1.0	14 septembre 2015
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.1 mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	08 septembre 2015
Indice phénols (Colorimétrique)	<0.002 mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	28 août 2015
M.E.S.	2 mg/L	M-SOLI-1.0	28 août 2015
Magnésium (Mg)	0.25 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Manganèse (Mn)	0.0060 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Mercure (Hg)	0.00002 mg/L	M-MET-3.0	02 septembre 2015
Molybdène (Mo)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Nickel (Ni)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Nitrites-Nitrates	0.01 mg N/L	M-NITR-2.0	28 août 2015
Oxygène dissous	8.6 mg/L	M-OXY-1.0	27 août 2015
pH	6.11	M-TIT-1.0	27 août 2015
Phosphore total (P)	<0.01 mg P/L	M-P-3.0	03 septembre 2015
Plomb (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Potassium (K)	0.31 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Radium (RA 226)	<0.002 Becquerels/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	10 septembre 2015
Sélénium (Se)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Silice (Si)	2.37 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Sodium (Na)	0.51 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Solides dissous	8 mg/L	M-TIT-1.0	27 août 2015
Solides totaux	36 mg/L	M-SOLI-1.0	02 septembre 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-173068

Échantillon : ERH-B

Date de prélèvement : 25 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac B

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Sulfate (SO4)	2.7 mg SO4/L	M-SULF-2.0	08 septembre 2015
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	27 août 2015
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	05 septembre 2015
Thiosulfates (S203)	<0.02 mg S203/L	M-CI-1.0	08 septembre 2015
Turbidité	0.74 UTN	M-TURB-1.0	27 août 2015
Zinc (Zn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-173068

Échantillon : ERH-B

Date de prélèvement : 25 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac B

Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	2	mg CaCO ₃ /L	M-TIT-1.0	
Aluminium (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Arsenic (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Azote ammoniacal (NH ₃ -NH ₄)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Azote Kjeldahl	0.05	mg N/L	M-NTK-1.0	oui
Cadmium (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Calcium (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cobalt (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cyanates (CNO)	0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	Oui
Cyanures disponibles (CND)	0.005	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures totaux (CNT)	0.005	mg/L	M-CN-1.0	Oui
DBO ₅	1	mg/L	M-DBO-1.0	Oui
DCO	2	mg/L	M-DCO-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO ₃ /L	M-MET-3.0	
Fer (Fe)	0.010	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Indice phénols (Colorimétrique)	0.002	mg/L	Sous-traitance	Oui
M.E.S.	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Magnésium (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Manganèse (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Mercure (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Molybdène (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Nickel (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Nitrites-Nitrates	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Oxygène dissous	0.1	mg/L	M-OXY-1.0	
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.010	mg P/L	M-P-3.0	Oui
Plomb (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Potassium (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Radium (RA 226)	0.002	Becquerels/L	Sous-traitance	Oui
Sélénium (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Silice (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-173068

Échantillon : ERH-B

Date de prélèvement : 25 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac B

Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Sulfate (SO4)	0.6 mg	SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03 mg	S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Thiocyanates (SCN)	0.05 mg	SCN/L	M-CI-1.0	oui
Thiosulfates (S203)	0.02 mg	S203/L	M-CI-1.0	Oui
Turbidité	0.02	UTN	M-TURB-1.0	Oui
Zinc (Zn)	0.001 mg	mg/L	M-MET-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-173068

Échantillon : ERH-B

Date de prélèvement : 25 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac B

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres

Alcalinité mg CaCO ₃ /L	Nom Standard Alc 200 mg/l Valeur obtenue 183 Justesse 91.5% Intervalle 170 - 230
Aluminium (Al) mg/L	Blanc <0.006 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.844 Justesse 84.4% Intervalle 0.800 - 1.200
Arsenic (As) mg/L	Blanc <0.0005 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.0837 Justesse 83.7% Intervalle 0.0700 - 0.1300
Azote ammoniacal (NH ₃ -NH ₄) nr	Blanc <0.01 Nom Standard DMR-0600-2015-NH3 Valeur obtenue 3.88 Justesse 96.3% Intervalle 3.18 - 4.30 Duplicata 0.04-0.04
Azote Kjeldahl mg N/L	Blanc <0.05 Nom Standard DMR-0600-2015-NTK Valeur obtenue 8.98 Justesse 92.2% Intervalle 8.28 - 11.20
Cadmium (Cd) mg/L	Blanc <0.00002 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.0865 Justesse 86.5% Intervalle 0.0800 - 0.1200
Calcium (Ca) mg/L	Blanc <0.03 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.810 Justesse 81% Intervalle 0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc <0.5 Nom Standard DMR-0600-2015-Cl Valeur obtenue 112 Justesse 96.3% Intervalle 95 - 121

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-173068

Échantillon : ERH-B

Date de prélèvement : 25 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac B

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres

Valeur obtenue 210
Justesse 95.9%
Intervalle 170 - 268
Blanc 0
Nom Standard DMR-0600-2015-8-DCO

Valeur obtenue 132
Justesse 94.4%
Intervalle 97 - 153
Blanc <0.01
Nom Standard C00-046-705_X_1000

Valeur obtenue 0.940
Justesse 94%
Intervalle 0.800 - 1.200
Blanc <0.02
Nom Standard DMR-0600-2015-F

Valeur obtenue 2.33
Justesse 98.3%
Intervalle 2.19 - 2.55
Blanc <0.1
Nom Standard 200 ppm(2)

Valeur obtenue 1.3
Justesse 96%
Intervalle 0.88 - 1.63
Blanc <0.002
Nom Standard DMR-0486-2015-3

Valeur obtenue 0.499
Justesse 99.2%
Intervalle 0.390 - 0.616
Blanc <1
Nom Standard MES-250ppm-17-08-2015

Valeur obtenue 278
Justesse 88.8%
Intervalle 220 - 280
Blanc <0.02
Nom Standard C00-046-705_X_1000

Valeur obtenue 0.900
Justesse 90%
Intervalle 0.800 - 1.200
Blanc <0.0005
Nom Standard C00-046-705_X_1000

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-173068

Échantillon : ERH-B

Date de prélèvement : 25 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac B

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres

Mercure (Hg) mg/L	Valeur obtenue	0.0885
	Justesse	88.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	DMR-0600-2015-Hg-Eu
Molybdene (Mo) mg/L	Valeur obtenue	0.00059
	Justesse	93.7%
	Intervalle	0.00038 - 0.00088
	Duplicata	0.00002-<0.00001
	Blanc	<0.0005
Nickel (Ni) mg/L	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0800
	Justesse	80%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.0005
Nitrites-Nitrates mg N/L	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0862
	Justesse	86.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.01
pH	Nom Standard	DMR-0600-2015-NO2-NO3
	Valeur obtenue	10.00
	Justesse	98%
	Intervalle	8.33 - 11.27
	Nom Standard	pH-7
Phosphore total (P) mg P/L	Valeur obtenue	7.02
	Justesse	99.7%
	Intervalle	6.96 - 7.04
	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0600-2015-Ptotal
Plomb (Pb) mg/L	Valeur obtenue	2.08
	Justesse	96%
	Intervalle	1.76 - 2.24
	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
Potassium (K) mg/L	Valeur obtenue	0.0811
	Justesse	81.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-173068

Échantillon : ERH-B

Date de prélèvement : 25 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac B

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres

	Valeur obtenue 0.830
	Justesse 83%
	Intervalle 0.800 - 1.200
Radium (RA 226) Becquerels/L	Blanc <0.002
	Nom Standard STD 34953
<hr/>	
	Valeur obtenue 0.089
	Justesse 91.2%
	Intervalle 0.0830 - 0.1122
Sélénium (Se) mg/L	Blanc <0.001
	Nom Standard C00-046-705_X_1000
<hr/>	
	Valeur obtenue 0.0860
	Justesse 86%
	Intervalle 0.0800 - 0.1200
Silice (Si) mg/L	Blanc <0.01
Sodium (Na) mg/L	Blanc <0.05
<hr/>	
	Nom Standard C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue 0.850
	Justesse 85%
	Intervalle 0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc <1
<hr/>	
	Nom Standard DMR-0600-2015-ST
	Valeur obtenue 288
	Justesse 95.4%
	Intervalle 257 - 347
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc <0.6
<hr/>	
	Nom Standard DMR-0600-2015-SO4
	Valeur obtenue 131
	Justesse 96%
	Intervalle 113 - 139
Sulfures mg S2-/L	Blanc <0.03
<hr/>	
	Nom Standard Standard-maison-sulfure
	Valeur obtenue 2.35
	Justesse 82.5%
	Intervalle 1.40 - 2.60
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc <0.05
<hr/>	
	Nom Standard STD SCN 568ppm
	Valeur obtenue 602
	Justesse 94%
	Intervalle 398 - 738
Thiosulfates (S203) mg S203/L	Blanc <0.02

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-173068

Échantillon : ERH-B

Date de prélèvement : 25 août 2015

Lieu de prélèvement : Lac B

Heure de prélèvement : N/D

Echantillon annuel lacs

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CI-1.0	MA.300-Anions 1.0
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-DBO-1.0	MA.315-DBO 1.1
M-DCO-1.0	MA.315-DCO 1.1
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1
M-PHE-2.0	Ma.404-I.Phé. 2.2
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-RA-2.0	APHA 7500-Ra B et EPA P.13 (EMSL-CI)
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

ANNEXE A-2

**QUALITÉ DE L'EAU DE L'EFFLUENT ET ESSAIS DE
TOXICITÉ**

Certificat d'analyse

Client : **FQML, Division Troilus**

Responsable : M. Dany Jacob

Adresse : 492, 2e Rue C.P. 280

Chibougamau Québec G8P 2K7

tél.: (418) 748-8161 (221)

fax.: (418) 748-7148

Numéro de projet : C-173122

Lieu de prélèvement : PR-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Échantillon : PR-1

Heure de prélèvement : N/D

Nom du préleveur : Dave Brassard

Date de réception : 28 août 2015

Type d'échantillon : Eau surface

Réseau: **EFM Annuel**

Date d'émission : 14 septembre 2015

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

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-173122

Échantillon : PR-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Lieu de prélèvement : PR-1

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	47 mg CaCO ₃ /L	M-TIT-1.0	31 août 2015
Aluminium (Al)	0.08 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Arsenic (As)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Azote ammoniacal (NH ₃ -NH ₄)	0.02 mg N/L	M-NH ₃ -2.0	02 septembre 2015
Azote Kjeldahl	<0.05 mg N/L	M-NTK-1.0	03 septembre 2015
Cadmium (Cd)	0.00006 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Calcium (Ca)	23.3 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Chlorure (Cl)	3.1 mg/L	M-CL-2.0	08 septembre 2015
Chrome (Cr)	<0.0006 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Cobalt (Co)	0.0015 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Conductivité	247 µmhos/cm	M-TIT-1.0	31 août 2015
Cuivre (Cu)	0.0015 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Cyanates (CNO)	<0.01 mg CNO/L	M-CI-1.0	10 septembre 2015
Cyanures disponibles (CND)	<0.005 mg/L	M-CN-1.0	08 septembre 2015
Cyanures totaux (CNT)	<0.005 mg/L	M-CN-1.0	08 septembre 2015
DBO ₅	<1 mg/L	M-DBO-1.0	09 septembre 2015
DCO	11 mg/L	M-DCO-1.0	03 septembre 2015
Dureté	63 mg CaCO ₃ /L	M-MET-3.0	28 août 2015
Fer (Fe)	2.11 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Fluorures (F)	0.09 mg/L	M-CI-1.0	14 septembre 2015
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.1 mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	10 septembre 2015
Indice phénols (Colorimétrique)	0.303 mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	31 août 2015
M.E.S.	6 mg/L	M-SOLI-1.0	31 août 2015
Magnésium (Mg)	1.38 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Manganèse (Mn)	0.0302 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Mercure (Hg)	<0.00001 mg/L	M-MET-3.0	02 septembre 2015
Molybdène (Mo)	0.0010 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Nickel (Ni)	0.0042 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Nitrites-Nitrates	<0.01 mg N/L	M-NITR-2.0	01 septembre 2015
Oxygène dissous	8.8 mg/L	M-OXY-1.0	28 août 2015
pH	6.25	M-Client	26 août 2015
pH	6.96	M-TIT-1.0	31 août 2015
Phosphore total (P)	<0.01 mg P/L	M-P-3.0	03 septembre 2015
Plomb (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Potassium (K)	8.75 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Radium (RA 226)	<0.002 Becquerels/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	11 septembre 2015
Sélénium (Se)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Silice (Si)	0.85 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Sodium (Na)	9.1 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Solides dissous	164 mg/L	M-TIT-1.0	31 août 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-173122

Échantillon : PR-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Lieu de prélèvement : PR-1

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Solides totaux	144 mg/L	M-SOLI-1.0	02 septembre 2015
Sulfate (SO4)	77.5 mg SO4/L	M-SULF-2.0	08 septembre 2015
Sulfures	<0.03 mg S ²⁻ /L	M-SULF-3.0	04 septembre 2015
Température	19.2 °C	M-Client	26 août 2015
Thiocyanates (SCN)	<0.05 mg SCN/L	M-CI-1.0	09 septembre 2015
Thiosulfates (S2O3)	<0.02 mg S2O3/L	M-CI-1.0	08 septembre 2015
Turbidité	5.15 UTN	M-TURB-1.0	28 août 2015
Zinc (Zn)	0.002 mg/L	M-MET-3.0	28 août 2015
Chrome6+ (Cr6+)	<0.001 mg/L	Sous-traitance MDDEP (Laval)	09 septembre 2015
Cyanures Libres (CN libre)	<0.005 mg/L	M-CN-1.0	04 septembre 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-173122

Échantillon : PR-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Lieu de prélèvement : PR-1

Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	2	mg CaCO ₃ /L	M-TIT-1.0	
Aluminium (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Arsenic (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Azote ammoniacal (NH ₃ -NH ₄)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Azote Kjeldahl	0.05	mg N/L	M-NTK-1.0	Oui
Cadmium (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Calcium (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cobalt (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cyanates (CNO)	0.01	mg CNO/L	M-CI-1.0	Oui
Cyanures disponibles (CND)	0.005	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures totaux (CNT)	0.005	mg/L	M-CN-1.0	Oui
DBO ₅	1	mg/L	M-DBO-1.0	Oui
DCO	2	mg/L	M-DCO-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO ₃ /L	M-MET-3.0	
Fer (Fe)	0.010	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Indice phénols (Colorimétrique)	0.002	mg/L	Sous-traitance	Oui
M.E.S.	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Magnésium (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Manganèse (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Mercure (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Molybdène (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Nickel (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Nitrites-Nitrates	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Oxygène dissous	0.1	mg/L	M-OXY-1.0	
pH			M-Client	
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.010	mg P/L	M-P-3.0	Oui
Plomb (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Potassium (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Radium (RA 226)	0.002	Becquerels/L	Sous-traitance	Oui
Sélénium (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Silice (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-173122

Échantillon : PR-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Lieu de prélèvement : PR-1

Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.03	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Température		°C	M-Client	
Thiocyanates (SCN)	0.05	mg SCN/L	M-CI-1.0	Oui
Thiosulfates (S2O3)	0.02	mg S2O3/L	M-CI-1.0	Oui
Turbidité	0.02	UTN	M-TURB-1.0	Oui
Zinc (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Chrome6+ (Cr6+)	0.04	mg/L	Sous-traitance	
Cyanures Libres (CN libre)	0.1	mg/L	M-CN-1.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-173122

Échantillon : PR-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Lieu de prélèvement : PR-1

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres

Alcalinité mg CaCO ₃ /L	Nom Standard	Alc 200 mg/l
	Valeur obtenue	179
	Justesse	89.5%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium (Al) mg/L	Blanc	<0.006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.935
	Justesse	93.5%
Arsenic (As) mg/L	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0809
Azote ammoniacal (NH ₃ -NH ₄) mg N/L	Justesse	80.9%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0600-2015-NH3
Azote Kjeldahl mg N/L	Valeur obtenue	3.88
	Justesse	96.3%
	Intervalle	3.18 - 4.30
	Blanc	<0.05
Cadmium (Cd) mg/L	Nom Standard	DMR-0600-2015-NTK
	Valeur obtenue	8.98
	Justesse	92.2%
	Intervalle	8.28 - 11.20
Calcium (Ca) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0869
	Justesse	86.9%
Chlorure (Cl) mg/L	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.880
Chrome (Cr) mg/L	Justesse	88%
	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0600-2015-Cl
	Valeur obtenue	104
	Justesse	96.3%
	Intervalle	95 - 121
	Blanc	<0.0006

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-173122

Échantillon : PR-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Lieu de prélèvement : PR-1

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres

	Nom Standard C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue 0.0890
	Justesse 89%
	Intervalle 0.0800 - 0.1200
Cobalt (Co) mg/L	Blanc <0.0005
	Nom Standard C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue 0.0893
	Justesse 89.3%
	Intervalle 0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Nom Standard Conductivité-24-08-2015
	Valeur obtenue 1498
	Justesse 93.9%
	Intervalle 1200 - 1624
Cuivre (Cu) mg/L	Blanc <0.0005
	Nom Standard C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue 0.0910
	Justesse 91%
	Intervalle 0.0800 - 0.1200
Cyanates (CNO) mg CNO/L	Blanc <0.01
	Nom Standard CNO-64.2ppm
	Valeur obtenue 57.8
	Justesse 90%
	Intervalle 44.9 - 83.5
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc <0.005
	Nom Standard DMR-0600-Cn
	Valeur obtenue 0.0520
	Justesse 85.2%
	Intervalle 0.0519 - 0.0702
Cyanures Libres (CN libre) mg/L	Blanc <0.005
Cyanures totaux (CNT) mg/L	Blanc <0.005
	Nom Standard DMR-0600-Cn
	Valeur obtenue 0.0910
	Justesse 91%
	Intervalle 0.0850 - 0.1150
DBO5 mg/L	Nom Standard DMR-0600-DBO5
	Valeur obtenue 230
	Justesse 95%
	Intervalle 170 - 268
DBO5 mg/L	Blanc <1
	Nom Standard DMR-0483-DBO5

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-173122

Échantillon : PR-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Lieu de prélèvement : PR-1

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres

	Valeur obtenue 210
	Justesse 95.9%
	Intervalle 170 - 268
DCO mg/L	Nom Standard DMR-0600-2015-8-DCO
	Valeur obtenue 124
	Justesse 99.2%
	Intervalle 97 - 153
Fer (Fe) mg/L	Blanc <0.01
	Nom Standard C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue 0.970
	Justesse 97%
	Intervalle 0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc <0.02
	Nom Standard DMR-0600-2015-F
	Valeur obtenue 2.33
	Justesse 98.3%
	Intervalle 2.19 - 2.55
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Blanc <0.1
	Nom Standard C10C50-200ppm
	Valeur obtenue 1.1
	Justesse 88%
	Intervalle 0.88 - 1.63
Indice phénols (Colorimétrique) r	Blanc <0.002
	Nom Standard DMR-0486-2015-3
	Valeur obtenue 0.485
	Justesse 96.4%
	Intervalle 0.390 - 0.616
M.E.S. mg/L	Blanc <1
	Nom Standard MES-250ppm-17-08-2015
	Valeur obtenue 248
	Justesse 99.2%
	Intervalle 220 - 280
M.E.S. mg/L	Nom Standard MES-25ppm-17-08-2015
	Valeur obtenue 24
	Justesse 96%
	Intervalle 22 - 28
Magnésium (Mg) mg/L	Blanc <0.02
	Nom Standard C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue 1.010
	Justesse 99%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-173122

Échantillon : PR-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Lieu de prélèvement : PR-1

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres

Manganèse (Mn) mg/L	Intervalle 0.800 - 1.200 Blanc <0.0005 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.0911 Justesse 91.1%
Mercure (Hg) mg/L	Intervalle 0.0800 - 0.1200 Blanc <0.00001 Nom Standard DMR-0600-2015-Hg-Eu Valeur obtenue 0.00059 Justesse 93.7%
Molybdene (Mo) mg/L	Intervalle 0.00038 - 0.00088 Blanc <0.0005 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.0811 Justesse 81.1%
Nickel (Ni) mg/L	Intervalle 0.0800 - 0.1200 Blanc <0.0005 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.0891 Justesse 89.1%
Nitrites-Nitrates mg N/L	Intervalle 0.0800 - 0.1200 Blanc <0.01 Nom Standard DMR-0600-2015-NO2-NO3 Valeur obtenue 8.99 Justesse 91.7%
pH	Intervalle 8.33 - 11.27 Nom Standard pH-7 Valeur obtenue 6.98 Justesse 99.7%
Phosphore total (P) mg P/L	Intervalle 6.96 - 7.04 Blanc <0.01 Nom Standard DMR-0600-2015-Ptotal Valeur obtenue 2.08 Justesse 96%
Plomb (Pb) mg/L	Intervalle 1.76 - 2.24 Blanc <0.0003 Nom Standard DMR-0483-2015-15 Valeur obtenue 0.878 Justesse 96.6%
	Intervalle 0.727 - 1.091

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-173122

Échantillon : PR-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Lieu de prélèvement : PR-1

Heure de prélèvement : N/D

Paramètres

Potassium (K) mg/L	Blanc <0.05 Nom Standard DMR-0483-2015-15 Valeur obtenue 17.2 Justesse 94.5% Intervalle 14.6 - 21.8
Radium (RA 226) Becquerels/L	Blanc <0.002 Nom Standard STD 34953 Valeur obtenue 0.085 Justesse 87.1% Intervalle 0.0830 - 0.1122
Sélénium (Se) mg/L	Blanc <0.001 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.0850 Justesse 85% Intervalle 0.0800 - 0.1200
Silice (Si) mg/L	Blanc <0.01
Sodium (Na) mg/L	Blanc <0.05 Nom Standard C00-046-705_X_1000 Valeur obtenue 0.920 Justesse 92% Intervalle 0.800 - 1.200
Solides totaux mg/L	Blanc <1 Nom Standard DMR-0600-2015-ST Valeur obtenue 288 Justesse 95.4% Intervalle 257 - 347
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc <0.6 Nom Standard DMR-0600-2015-SO4 Valeur obtenue 131 Justesse 96% Intervalle 113 - 139
Sulfures mg S2-/L	Nom Standard Standard-maison-sulfure Valeur obtenue 2.15 Justesse 92.5% Intervalle 1.40 - 2.60
Thiocyanates (SCN) mg SCN/L	Blanc <0.05 Nom Standard STD SCN 568ppm Valeur obtenue 563 Justesse 99.1% Intervalle 398 - 738

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-173122

Échantillon : PR-1

Date de prélèvement : 26 août 2015

Lieu de prélèvement : PR-1

Heure de prélèvement : N/D

Effluent principal parc à résidus

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CI-1.0	MA.300-Anions 1.0
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-DBO-1.0	MA.315-DBO 1.1
M-DCO-1.0	MA.315-DCO 1.1
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1
M-PHE-2.0	Ma.404-I.Phé. 2.2
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-RA-2.0	APHA 7500-Ra B et EPA P.13 (EMSL-CI)
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Exova
237 rue de Liverpool
Saint-Augustin-de-Desmaures
Québec
Canada
G3A 2C8

Sans Frais: +1 (866) 365-2310
T : +1 (418) 878-4927
F : +1 (418) 878-7185
E : ventes@exova.com
W : www.exova.com

Exova
121 Boulevard Hymus
Pointe-Claire
Québec
Canada
H9R 1E6

T : +1 (514) 697-3273
F : +1 (514) 697-2090
E : ventes@exova.com
W : www.exova.com



Certificat d'analyses

Numéro de demande d'analyse: 15-683449



Demande d'analyse reçue le: 2015-08-28

Date d'émission du certificat: 2015-09-10

Numéro de version du certificat: 1

- Certificat d'analyse officiel
 Certificat d'analyse préliminaire

Requérant

First Quantum Minerals LTD - Division Troilus

167,4 ième avenue, Casier Postal 280
Chibougamau, Québec, Canada
G8P 2K7
Téléphone : (418) 748-8161
Télécopieur : (418) 748-7148

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	NA	M. Dany Jacob

Commentaires

Cette version remplace et annule toute version antérieure, le cas échéant.

NA : Information non-fournie et/ou non-applicable

AVIS DE CONFIDENTIALITÉ : Ce document est à l'usage exclusif du requérant ci-dessus et est confidentiel. Si vous n'êtes pas le destinataire, soyez avisé que tout usage, reproduction, ou distribution de ce document est strictement interdit. Si vous avez reçu ce document par erreur, veuillez nous en informer immédiatement. / **CONFIDENTIALITY NOTICE :** This document is intended for the addressee only and is considered confidential. If you are not the addressee, you are hereby notified that any use, reproduction or distribution of this document is strictly prohibited. If you have received this document by error, please notify us immediately.



Exova
237 rue de Liverpool
Saint-Augustin-de-Desmaures
Québec
Canada
G3A 2C8

Sans Frais: +1 (866) 365-2310
T : +1 (418) 878-4927
F : +1 (418) 878-7185
E: ventes@exova.com
W: www.exova.com

Exova
121 Boulevard Hymus
Pointe-Claire
Québec
Canada
H9R 1E6

T : +1 (514) 697-3273
F : +1 (514) 697-2090
E: ventes@exova.com
W: www.exova.com



Certificat d'analyses

Client: **First Quantum Minerals LTD - Division Troilus** Numéro de demande: **15-683449**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	NA	M. Dany Jacob

Échantillon(s)

No Labo.	2928500
Votre Référence	PR-1
Matrice	Eau de mine
Prélevé par	WSP
Lieu de prélèvement	Site de Troilus
Prélevé le	2015-08-26
Reçu Labo	2015-08-28

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Résultats toxicité truite

QE006-01 (Accrédité)

CL50-96h	Préparation	-
% mortalité à 100% v/v	Analyse	-
IC 95% inférieure	No. séquence	NA
IC 95% supérieure	% v/v	>100
Code Méthode de calcul	% mort 96h	NA
Unité toxique		NA
Conclusion	U.T.	AUCUN
Détail des analyses		<1.0
		Non létal
		ANNEXE

Résultats toxicité daphnie

QE007-01-Féd. (Accrédité)

CL50-48h	Préparation	-
% mortalité à 100% v/v	Analyse	-
IC 95% inférieure	No. séquence	NA
IC 95% supérieure	% v/v	>100
Code Méthode de calcul	% mort 48h	NA
Unité toxique		NA
Conclusion	U.T.	AUCUN
Détail des analyses		<1.0
		Non létal
		ANNEXE



Exova
237 rue de Liverpool
Saint-Augustin-de-Desmaures
Québec
Canada
G3A 2C8

Sans Frais: +1 (866) 365-2310
T : +1 (418) 878-4927
F : +1 (418) 878-7185
E : ventes@exova.com
W : www.exova.com

Exova
121 Boulevard Hymus
Pointe-Claire
Québec
Canada
H9R 1E6

T : +1 (514) 697-3273
F : +1 (514) 697-2090
E : ventes@exova.com
W : www.exova.com



Certificat d'analyses

Client: **First Quantum Minerals LTD - Division Troilus** Numéro de demande: **15-683449**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	NA	M. Dany Jacob

Échantillon(s)

No Labo.	2928500
Votre Référence	PR-1
Matrice	Eau de mine
Prélevé par	WSP
Lieu de prélèvement	Site de Troilus
Prélevé le	2015-08-26
Reçu Labo	2015-08-28

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Commentaires:

2928500 PR-1

Daphnia - Type d'essai : CL50, Truites - Type d'essai : CL50

Note 1 : Ces résultats et commentaires, le cas échéant, ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour les analyses réalisées au site de Saint-Augustin-de-Desmaures (#302).

<original signé par>

Linda Bouchard, biologiste



Annexe B

**DÉTAILS CONCERNANT LES CRITÈRES DE QUALITÉ DE L'EAU DANS
LE MILIEU RÉCEPTEUR**

Alcalinité (MDDELCC, 2015)*Protection de la vie aquatique – effet chronique*

La sensibilité d'un milieu à l'acidification varie avec l'alcalinité :

- sensibilité élevée : < 10 mg L⁻¹ CaCO₃;
- sensibilité moyenne : 10-20 mg L⁻¹ CaCO₃;
- sensibilité faible : > 20 mg L⁻¹ CaCO₃.

Aluminium (MDDELCC, 2015)*Protection de la vie aquatique – effet aigu*

Il ne devrait pas y avoir d'effets toxiques à cette concentration (0,75 mg L⁻¹) si le pH se maintient entre 6,5 et 9,0.

Protection de la vie aquatique – effet chronique

Ce critère de qualité (0,087 mg L⁻¹) a été défini pour des eaux de faible dureté (< 10 mg L⁻¹) et de pH aux environs de 6,5. Lorsque le milieu aquatique ne s'approche pas de ces conditions, ce critère n'est généralement pas utilisé. Lorsque le critère est utilisé, les données d'eau de surface doivent être corrigées pour réduire la fraction non biodisponible du métal associée aux particules. Un facteur de correction de 0,66 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension < 5 mg L⁻¹. Un facteur de correction de 0,33 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension ≥ 5 mg L⁻¹.

Azote ammoniacal (MDDELCC, 2015)*Protection de la vie aquatique – effet aigu*

Voir le tableau B-1 de cette annexe.

Protection de la vie aquatique – effet chronique

Voir le tableau B-2 de cette annexe.

Cadmium (MDDELCC, 2015)*Protection de la vie aquatique – effet aigu*

Formule : $e^{[1,0166 (\ln \text{dureté}) - 3,924]} / 1000$

Voir le tableau B-3 de cette annexe.

Protection de la vie aquatique – effet chronique

Formule : $e^{[0,7409 (\ln \text{dureté}) - 4,719]} / 1000$

Voir le tableau B-4 de cette annexe.

Calcium (MDDELCC, 2015)*Protection de la vie aquatique – effet chronique*

La sensibilité d'un milieu à l'acidification varie avec la concentration en calcium :

- sensibilité élevée : < 4 mg L⁻¹;
- sensibilité moyenne : 4-8 mg L⁻¹;
- sensibilité faible : > 8 mg L⁻¹.

Chrome (MDDELCC, 2015)*Protection de la vie aquatique – effet aigu*

Formule : $e^{[0,819 (\ln \text{dureté}) + 3,7256]} / 1000$,

Les critères de qualité pour le chrome trivalent sont présentés au tableau B-3 de cette annexe. Un facteur de 0,316 permet de convertir ces critères de qualité, exprimés en métal extractible total, en métal dissous.

Protection de la vie aquatique – effet chronique

Formule : $e^{[0,819 (\ln \text{dureté}) + 0,6848]} / 1000$,

Les critères de qualité pour le chrome trivalent sont présentés au tableau B-4 de cette annexe. Un facteur de 0,86 permet de convertir ces critères de qualité, exprimés en métal extractible total, en métal dissous.

Cuivre (MDDELCC, 2015)*Protection de la vie aquatique – effet aigu*

Formule : $e^{[0,9422 (\ln \text{dureté}) - 1,702]} / 1000$

Voir le tableau B-3 de cette annexe. Un facteur de 0,96 permet de convertir ce critère de qualité, exprimé en métal extractible total, en métal dissous.

Protection de la vie aquatique – effet chronique

Formule : $e^{[0,8545 (\ln \text{dureté}) - 1,702]} / 1000$

Voir le tableau B-4 de cette annexe. Un facteur de 0,96 permet de convertir ce critère de qualité, exprimé en métal extractible total, en métal dissous.

Fer (MDDELCC, 2015)*Protection de la vie aquatique – effet chronique*

Ce critère de qualité (1,3 mg L⁻¹) est qualifié de provisoire. Avant d'être comparées à ce critère de qualité, les données de qualité d'eau de surface doivent être corrigées pour réduire la fraction du métal non biodisponible associée aux particules. Un facteur correction de 0,5 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension plus petite que 10 mg L⁻¹. Un facteur de correction de 0,33 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension plus grande ou égale à 10 mg L⁻¹.

Manganèse (MDDELCC, 2015)*Protection de la vie aquatique – effet aigu*

Formule : $e^{[0,8784 (\ln \text{dureté}) + 4,2889]} / 1000$,

Voir le tableau B-3 de cette annexe.

Protection de la vie aquatique – effet chronique

Formule : $e^{[0,8784 (\ln \text{dureté}) + 3,5199]} / 1000$,

Voir le tableau B-4 de cette annexe.

Matières en suspension (MDDEFP, 2015)

mg/L

Protection de la vie aquatique – effet aigu

En eau limpide, le critère de qualité est défini par une augmentation maximale de 25 mg/L par rapport à la concentration naturelle ou ambiante.

Protection de la vie aquatique – effet chronique

En eau limpide, le critère de qualité est défini par une augmentation moyenne maximale de 5 mg/L par rapport à la concentration naturelle ou ambiante.

En eau turbide, le critère de qualité est défini soit :

- par une augmentation maximale en tout temps de 25 mg/L par rapport à la concentration ambiante lorsque celle-ci est de 25 à 250 mg/L;
- par une augmentation de 10 % par rapport à la concentration ambiante lorsque celle-ci est supérieure à 250 mg/L mesurés à un moment donné.

Nickel (MDDELCC, 2015)*Protection de la vie aquatique – effet aigu*

Formule : $e^{[0,846 (\ln \text{dureté}) + 2,255]} / 1000$

Voir le tableau B-3 de cette annexe. Un facteur de 0,998 permet de convertir ce critère de qualité, exprimé en métal extractible total, en métal dissous.

Protection de la vie aquatique – effet chronique

Formule : $e^{[0,846 (\ln \text{dureté}) + 0,0584]} / 1000$

Voir le tableau B-4 de cette annexe. Un facteur de 0,997 permet de convertir ce critère de qualité, exprimé en métal extractible total, en métal dissous.

Oxygène dissous (MDDELCC, 2015)*Protection de la vie aquatique – effet chronique*

Les concentrations en oxygène dissous pour les biotes d'eau froide ne devraient pas être inférieures aux valeurs suivantes :

Température (°C)	Saturation (%)	Concentration (mg L ⁻¹)
0	54	8
5	54	7
10	54	6
15	54	6
20	57	5
25	63	5

Plomb (MDDELCC, 2015)*Protection de la vie aquatique – effet aigu*

Formule : $e^{[1,273 (\ln \text{dureté}) - 1,46]} / 1000$

Voir le tableau B-3 de cette annexe. Un facteur de $(1,46203 - [(\ln \text{dureté})(0,145712)])$ permet de convertir ce critère de qualité, exprimé en métal extractible total, en métal dissous.

Protection de la vie aquatique – effet chronique

Formule : $e^{[1,273 (\ln \text{dureté}) - 4,705]} / 1000$

Voir le tableau B-4 de cette annexe. Un facteur de $(1,46203 - [(\ln \text{dureté})(0,145712)])$ permet de convertir ce critère de qualité, exprimé en métal extractible total, en métal dissous.

Phosphore (MDDELCC, 2015)*Protection de la vie aquatique – effet aigu*

Aucun critère

Protection de la vie aquatique – effet chronique

Certains facteurs influencent l'effet potentiel du phosphore. Les principaux facteurs physiques généralement mentionnés sont : le type de substrat, la profondeur, la transparence et la température de l'eau, la vitesse du courant et l'ombrage.

Ces caractéristiques ne sont pas prises en compte par les critères de qualité. C'est pourquoi il faut utiliser judicieusement les critères de qualité du phosphore selon le milieu évalué.

Les critères de qualité suivants peuvent être utilisés pour évaluer la détérioration d'un lac. Ces critères de qualité ne doivent toutefois pas servir à évaluer les charges de phosphore qui peuvent être rejetées.

Pour les lacs oligotrophes dont la concentration naturelle est ou était de moins de 0,01 mg/L, le critère de qualité est défini par une augmentation maximale de 50 % par rapport à la concentration naturelle sans dépasser 0,01 mg/L.

Pour limiter l'eutrophisation des lacs dont la concentration naturelle se trouve ou se trouvait entre 0,01 et 0,02 mg/L, le critère de qualité est défini par une augmentation maximale de 50 % par rapport à la concentration naturelle, sans dépasser 0,02 mg/L.

Sélénium (MDDELCC, 2015)*Protection de la vie aquatique – effet aigu*

Ce critère de qualité (0,062 mg L⁻¹) s'applique au sélénium et à ses sels inorganiques.

Protection de la vie aquatique – effet chronique

Un facteur de 0,922 permet de convertir ce critère de qualité, exprimé en métal extractible total, en métal dissous.

Turbidité (MDDELCC, 2015)

uTN

Protection de la vie aquatique – effet aigu

En eau limpide, le critère de qualité est défini par une augmentation maximale de 8 uTN par rapport à la concentration naturelle ou ambiante.

Protection de la vie aquatique – effet chronique

En eau limpide, le critère de qualité est défini par une augmentation moyenne maximale de 2 uTN par rapport à la concentration naturelle ou ambiante.

En eau turbide, le critère de qualité est défini soit :

- par une augmentation maximale en tout temps de 8 uTN par rapport à la concentration ambiante lorsque celle-ci est de 8 à 80 uTN;
- par une augmentation de 10 % par rapport à la concentration ambiante lorsque celle-ci est supérieure à 80 uTN mesurée à un moment donné.

Zinc (MDDELCC, 2015)*Protection de la vie aquatique – effet aigu*

Formule : $e^{[0,8473 (\ln \text{dureté}) + 0,884]} / 1000$

Voir le tableau B-3 de cette annexe. Un facteur de 0,978 permet de convertir ce critère de qualité, exprimé en métal extractible total, en métal dissous.

Protection de la vie aquatique – effet chronique

Formule : $e^{[0,8473 (\ln \text{dureté}) + 0,884]} / 1000$

Voir le tableau B-4 de cette annexe. Un facteur de 0,986 permet de convertir ce critère de qualité, exprimé en métal extractible total, en métal dissous.

Tableau B-1 : Critères de toxicité aiguë pour la protection de la vie aquatique pour l'azote ammoniacal (mg L⁻¹)

pH	Température °C																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6,5	27,70	28,30	27,90	27,50	27,20	26,80	26,50	26,20	26,00	25,70	25,50	25,20	25,00	24,80	24,60	24,50	24,30	24,20	24,00	23,90	23,80
6,6	27,90	27,50	27,20	26,80	26,40	26,10	25,80	25,50	25,20	25,00	24,70	24,50	24,30	24,10	23,90	23,80	24,60	23,50	23,30	23,30	23,20
6,7	26,90	26,50	26,20	25,90	25,50	25,20	24,90	24,60	24,40	24,10	23,90	23,70	23,50	23,30	23,10	23,00	22,80	22,70	22,60	22,50	22,40
6,8	25,80	25,50	25,10	24,80	24,50	24,20	23,90	23,60	23,40	23,10	22,90	22,70	22,50	22,30	22,20	22,00	21,90	21,80	21,70	21,60	21,50
6,9	24,60	24,20	23,90	23,60	23,30	23,00	22,70	22,50	22,20	22,00	21,80	21,60	21,40	21,30	21,10	21,00	20,80	20,70	20,60	20,50	20,40
7,0	23,20	22,80	22,50	22,20	21,90	21,60	21,40	21,10	20,90	20,70	20,50	20,30	20,20	20,00	19,90	19,70	19,60	19,50	19,40	19,30	19,20
7,1	21,60	21,30	20,90	20,70	20,40	20,20	19,90	19,70	19,50	19,30	19,10	18,90	18,80	18,70	18,50	18,40	18,30	18,20	18,10	18,00	17,90
7,2	19,90	19,60	19,30	19,00	18,80	18,60	18,30	18,10	17,90	17,80	17,60	17,40	17,30	17,20	17,10	16,90	16,80	16,80	16,70	16,60	16,50
7,3	18,10	17,80	17,50	17,30	17,10	16,90	16,70	16,50	16,30	16,20	16,00	15,90	15,70	15,60	15,50	15,40	15,30	15,20	15,20	15,10	15,10
7,4	16,20	16,00	15,70	15,50	15,30	15,20	15,00	14,80	14,70	14,50	14,40	14,20	14,10	14,00	13,90	13,90	13,80	13,70	13,60	13,60	13,50
7,5	14,40	14,10	14,00	13,80	13,60	13,40	13,30	13,10	13,00	12,90	12,70	12,60	12,50	12,40	12,40	12,30	12,20	12,20	12,10	12,10	12,00
7,6	12,60	12,40	12,20	12,00	11,90	11,70	11,60	11,50	11,40	11,30	11,20	11,10	11,00	10,90	10,80	10,80	10,70	10,70	10,60	10,60	10,50
7,7	10,80	10,70	10,50	10,40	10,30	10,10	10,00	9,920	9,830	9,730	9,650	9,570	9,500	9,430	9,370	9,310	9,260	9,220	9,810	9,150	9,120
7,8	9,260	9,120	8,980	8,880	8,770	8,670	8,570	8,480	8,400	8,320	8,250	8,180	8,120	8,070	8,020	7,970	7,930	7,900	7,870	7,840	7,820
7,9	7,820	7,710	7,600	7,510	7,420	7,330	7,250	7,170	7,100	7,040	6,980	6,920	6,880	6,830	6,790	6,750	6,720	6,690	6,670	6,650	6,640
8,0	6,550	6,460	6,370	6,290	6,220	6,140	6,080	6,020	5,960	5,910	5,860	5,810	5,780	5,740	5,710	5,680	5,660	5,640	5,620	5,610	5,600
8,1	5,210	5,140	5,070	5,010	4,950	4,900	4,840	4,800	4,750	4,710	4,670	4,640	4,610	4,590	4,560	4,540	4,530	4,510	4,500	4,490	4,490
8,2	4,150	4,090	4,040	3,990	3,950	3,900	3,860	3,830	3,800	3,760	3,740	3,710	3,690	3,670	3,650	3,640	3,630	3,620	3,610	3,610	3,610
8,3	3,310	3,270	3,220	3,190	3,150	3,120	3,090	3,060	3,030	3,010	2,990	2,970	2,960	2,940	2,930	2,920	2,920	2,910	2,910	2,910	2,910
8,4	2,640	2,610	2,570	2,540	2,520	2,490	2,470	2,450	2,430	2,410	2,400	2,380	2,370	2,360	2,360	2,350	2,350	2,350	2,350	2,350	2,360
8,5	2,110	2,080	2,060	2,030	2,010	1,990	1,980	1,960	1,950	1,940	1,930	1,920	1,910	1,910	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,910	1,920
8,6	1,690	1,670	1,650	1,630	1,610	1,600	1,590	1,580	1,570	1,560	1,550	1,550	1,540	1,540	1,540	1,540	1,540	1,550	1,550	1,560	1,570
8,7	1,350	1,330	1,320	1,310	1,300	1,290	1,280	1,270	1,260	1,260	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,260	1,260	1,270	1,280	1,290
8,8	1,080	1,070	1,060	1,050	1,040	1,040	1,030	1,030	1,020	1,020	1,020	1,020	1,110	1,020	1,020	1,030	1,030	1,040	1,050	1,060	1,070
8,9	0,871	0,863	0,856	0,849	0,844	0,839	0,836	0,833	0,832	0,831	0,831	0,832	0,834	0,838	0,842	0,847	0,853	0,861	0,870	0,880	0,891
9,0	0,703	0,697	0,692	0,688	0,685	0,682	0,681	0,681	0,680	0,681	0,682	0,684	0,688	0,692	0,698	0,704	0,711	0,720	0,729	0,740	0,752

Tableau B-2 : Critères de toxicité chronique pour la protection de la vie aquatique pour l'azote ammoniacal (mg L⁻¹)

pH	Température °C																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6,5	2,080	2,050	2,020	1,990	1,970	1,940	1,920	1,900	1,880	1,860	1,840	1,820	1,810	1,800	1,780	1,770	1,640	1,520	1,410	1,310	1,220
6,6	2,080	2,050	2,020	1,990	1,970	1,940	1,920	1,900	1,880	1,860	1,840	1,820	1,810	1,800	1,780	1,770	1,640	1,520	1,410	1,310	1,220
6,7	2,080	2,050	2,020	1,990	1,970	1,940	1,920	1,900	1,880	1,860	1,840	1,830	1,810	1,800	1,780	1,770	1,640	1,520	1,410	1,310	1,220
6,8	2,080	2,050	2,020	1,990	1,960	1,940	1,920	1,900	1,880	1,860	1,840	1,830	1,810	1,800	1,780	1,770	1,640	1,520	1,420	1,320	1,220
6,9	2,080	2,050	2,020	1,990	1,970	1,940	1,920	1,900	1,880	1,860	1,840	1,820	1,810	1,800	1,780	1,770	1,640	1,530	1,420	1,320	1,220
7,0	2,080	2,050	2,020	1,990	1,970	1,940	1,920	1,900	1,880	1,860	1,840	1,830	1,810	1,800	1,790	1,770	1,640	1,530	1,420	1,320	1,220
7,1	2,080	2,050	2,020	1,990	1,970	1,940	1,920	1,900	1,880	1,860	1,840	1,830	1,810	1,800	1,790	1,770	1,650	1,530	1,420	1,320	1,230
7,2	2,080	2,050	2,020	1,990	1,960	1,950	1,920	1,900	1,880	1,860	1,850	1,830	1,810	1,800	1,790	1,780	1,650	1,530	1,420	1,320	1,230
7,3	2,080	2,050	2,020	1,990	1,970	1,950	1,920	1,900	1,880	1,860	1,850	1,830	1,820	1,800	1,790	1,780	1,650	1,530	1,420	1,320	1,230
7,4	2,080	2,050	2,020	2,000	1,970	1,950	1,920	1,900	1,880	1,870	1,850	1,830	1,820	1,800	1,790	1,780	1,650	1,530	1,420	1,320	1,230
7,5	2,080	2,050	2,020	2,000	1,970	1,950	1,930	1,910	1,880	1,870	1,850	1,830	1,820	1,810	1,800	1,780	1,660	1,540	1,430	1,330	1,230
7,6	2,090	2,050	2,030	2,000	1,970	1,950	1,930	1,910	1,890	1,870	1,850	1,840	1,820	1,810	1,800	1,790	1,660	1,540	1,430	1,330	1,240
7,7	2,090	2,050	2,030	2,000	1,980	1,950	1,930	1,910	1,890	1,870	1,860	1,840	1,830	1,810	1,800	1,790	1,660	1,540	1,440	1,340	1,240
7,8	1,780	1,750	1,730	1,710	1,690	1,670	1,650	1,630	1,620	1,600	1,590	1,570	1,560	1,550	1,540	1,530	1,420	1,320	1,230	1,140	1,070
7,9	1,500	1,480	1,460	1,440	1,430	1,410	1,390	1,380	1,360	1,350	1,340	1,330	1,320	1,310	1,310	1,300	1,210	1,120	1,040	0,970	0,904
8,0	1,260	1,240	1,230	1,210	1,200	1,180	1,170	1,160	1,150	1,140	1,130	1,120	1,110	1,100	1,100	1,090	1,020	0,944	0,878	0,818	0,762
8,1	1,000	0,989	0,976	0,963	0,952	0,942	0,932	0,922	0,914	0,906	0,899	0,893	0,887	0,882	0,878	0,874	0,812	0,756	0,704	0,655	0,611
8,2	0,799	0,788	0,777	0,768	0,759	0,751	0,743	0,736	0,730	0,724	0,718	0,714	0,709	0,706	0,703	0,700	0,651	0,606	0,565	0,527	0,491
8,3	0,636	0,628	0,620	0,613	0,606	0,599	0,594	0,588	0,583	0,579	0,575	0,571	0,568	0,566	0,564	0,562	0,523	0,487	0,455	0,424	0,396
8,4	0,508	0,501	0,495	0,489	0,484	0,479	0,475	0,471	0,467	0,464	0,461	0,458	0,456	0,455	0,453	0,452	0,421	0,393	0,367	0,343	0,321
8,5	0,405	0,400	0,396	0,381	0,387	0,384	0,380	0,377	0,375	0,372	0,370	0,369	0,367	0,366	0,366	0,365	0,341	0,318	0,298	0,278	0,261
8,6	0,324	0,320	0,317	0,313	0,310	0,308	0,305	0,303	0,301	0,300	0,298	0,297	0,297	0,296	0,296	0,296	0,277	0,259	0,242	0,227	0,213
8,7	0,260	0,257	0,254	0,251	0,249	0,247	0,246	0,244	0,243	0,242	0,241	0,241	0,240	0,240	0,241	0,241	0,226	0,212	0,198	0,186	0,175
8,8	0,208	0,206	0,204	0,202	0,201	0,200	0,198	0,197	0,197	0,196	0,196	0,196	0,196	0,196	0,196	0,197	0,198	0,185	0,174	0,164	0,154
8,9	0,168	0,166	0,165	0,163	0,162	0,161	0,161	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160	0,161	0,161	0,162	0,163	0,153	0,144	0,136	0,128
9,0	0,135	0,134	0,133	0,132	0,132	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131	0,132	0,132	0,133	0,134	0,135	0,128	0,121	0,114	0,108

Tableau B-3 : Critères de toxicité aiguë des métaux pour la protection de la vie aquatique

Échantillon	Dureté (mg L ⁻¹)	Seuil de toxicité (mg L ⁻¹)						
		Cadmium	Chrome	Cuivre	Manganèse	Nickel	Plomb	Zinc
2013								
Amont (RH1)	8	0,00016	0,22784	0,00130	0,45281	0,05538	0,00328	0,01410
A (RH2)	36	0,00076	0,78094	0,00535	1,69708	0,19768	0,02224	0,05042
B	5	0,000010	0,15505	0,00083	0,29965	0,03721	0,00180	0,00947
2013								
Amont (RH1)	7*	0,0002	0,27	0,0016	0,6	0,07	0,004	0,017
A (RH2)	34	0,0007	0,75	0,0051	1,6	0,19	0,021	0,048
B	3*	0,0002	0,27	0,0016	0,6	0,07	0,004	0,017
2015								
Amont (RH1)	5*	0,0002	0,27	0,0016	0,6	0,07	0,004	0,017
A (RH2)	27	0,0006	0,62	0,0041	1,3	0,15	0,015	0,040
B	2*	0,0002	0,27	0,0016	0,6	0,07	0,004	0,017

* L'utilisation des équations est valable pour des duretés > 10 mg CaCO₃ L⁻¹

Tableau B-4 : Critères de toxicité chronique des métaux pour la protection de la vie aquatique

Échantillon	Dureté (mg L ⁻¹)	Seuil de toxicité (mg L ⁻¹)						
		Cadmium	Chrome	Cuivre	Manganèse	Nickel	Plomb	Zinc
2013								
Amont (RH1)	8,00	0,00004	0,01089	0,00108	0,20987	0,00616	0,00013	0,01410
A (RH2)	36,00	0,00013	0,03733	0,00390	0,78656	0,02198	0,00087	0,05042
B	5,00	0,00003	0,00741	0,00072	0,13888	0,00414	0,00007	0,00947
2014								
Amont (RH1)	7*	0,00005	0,013	0,0013	0,26	0,007	0,00017	0,017
A (RH2)	34	0,00012	0,036	0,0037	0,75	0,021	0,00081	0,048
B	3*	0,00005	0,013	0,0013	0,26	0,007	0,00017	0,017
2015								
Amont (RH1)	5*	0,00005	0,013	0,0013	0,26	0,007	0,00017	0,017
A (RH2)	27	0,00010	0,029	0,0030	0,61	0,017	0,00060	0,040
B	2*	0,00005	0,013	0,0013	0,26	0,007	0,00017	0,017

* L'utilisation des équations est valable pour des duretés > 10 mg CaCO₃ L⁻¹

Annexe C

**CERTIFICATS D'ANALYSE DU LABORATOIRE POUR LA QUALITÉ
DES SÉDIMENTS**

**NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
3450, BOUL GENE H KRUGER, BUR 300
TROIS-RIVIERES, QC G9A4M3
(819) 375-8550**

À L'ATTENTION DE: Carl Martin

N° DE PROJET: 151-05944-00

N° BON DE TRAVAIL: 15M014834

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Amar Bellahsene, chimiste

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Robert Roch, Chimiste

DATE DU RAPPORT: 2015-09-10

VERSION*: 2

NOMBRE DE PAGES: 7

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (514) 337-1000.

***NOTES**

VERSION 2:2015-09-10: Changement du numéro de projet à la demande du client.

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage.

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: Mathieu Langevin / Simon Boivert

À L'ATTENTION DE: Carl Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Troilus

Analyses Inorganiques (sédiment)

DATE DE RÉCEPTION: 2015-09-01

DATE DU RAPPORT: 2015-09-10

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:					Amont (RH1)	B	A (RH2)	
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	MATRICE:	Sédiment	Sédiment	
							DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2015-08-26	2015-08-25	2015-08-25
								6928495	6928497	6928498
Carbone organique total	%	2	10	100	300	0.3	0.4	8.6	1	
Cyanure disponible	mg/kg	2	10	100	300	0.5	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]	
Cyanure total	mg/kg	2	50	500	5900	0.5	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]	

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC (Critère A), B se réfère QC PTC (Critère B), C se réfère QC PTC (Critère C), D se réfère QC RESC (Annexe 1)

<original signé par>

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: Mathieu Langevin / Simon Boivert

À L'ATTENTION DE: Carl Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Troilus

Métaux Extractibles Totaux (sédiments) CER

DATE DE RÉCEPTION: 2015-09-01

DATE DU RAPPORT: 2015-09-10

Paramètre	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:					
	MTRICE:		Amont (RH1)	B	A (RH2)	
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:		Sédiment	Sédiment	Sédiment	
	Unités	C / N	LDR	6928495	6928497	6928498
Arsenic	mg/kg	4.1	<4.1	<4.1	<4.1	<4.1
Cadmium	mg/kg	0.3	<0.3	2.6	1.0	1.0
Chrome	mg/kg	25	<25	29	<25	<25
Cuivre	mg/kg	20	<20	39	<20	<20
Mercure	mg/kg	0.051	<0.051	0.10	<0.051	<0.051
Nickel	mg/kg	30	<30	<30	<30	<30
Plomb	mg/kg	18	<18	<18	<18	<18
Zinc	mg/kg	70	<70	79	78	78
Fer	mg/kg	500	3590	49600	21400	21400
Manganèse	mg/kg	10	43	648	373	373

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

<original signé par>

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.



Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 15M014834

N° DE PROJET: 151-05944-00

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: Mathieu Langevin / Simon Boivert

À L'ATTENTION DE: Carl Martin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Troilus

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (sédiment)

DATE DE RÉCEPTION: 2015-09-01

DATE DU RAPPORT: 2015-09-10

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:					Amont (RH1)		B		A (RH2)	
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	Sédiment		Sédiment		Sédiment	
							DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2015-08-26	2015-08-25	2015-08-25		
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100	<100[<A]	LDR	6928497	LDR	6928498	
Étalon de recouvrement	Unités	Limites										
Nonane	%	40-140						95		89		98

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC (Critère A), B se réfère QC PTC (Critère B), C se réfère QC PTC (Critère C), D se réfère QC RESC (Annexe 1)
6928497 La limite de détection a été augmentée en raison d'un taux d'humidité élevé dans l'échantillon.

<original signé par>

Certifié par: _____

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 15M014834

N° DE PROJET: 151-05944-00

À L'ATTENTION DE: Carl Martin

PRÉLEVÉ PAR: Mathieu Langevin / Simon Boivert

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Troilus

Analyse des Sols															
Date du rapport: 2015-09-10			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

Métaux Extractibles Totaux (sédiments) CER

Arsenic	6890780	NA	NA	NA	0.0	< 4.1	104%	80%	120%	98%	80%	120%	NA	80%	120%
Cadmium	6890780	NA	NA	NA	0.0	< 0.32	106%	80%	120%	106%	80%	120%	NA	80%	120%
Chrome	6890780	NA	NA	NA	0.0	< 25	102%	80%	120%	104%	80%	120%	102%	80%	120%
Cuivre	6890780	NA	NA	NA	0.0	< 20	113%	80%	120%	99%	80%	120%	111%	80%	120%
Mercuré	6932322		<0.051	<0.051	0.0	< 0.051	93%	80%	120%	99%	80%	120%	102%	80%	120%
Nickel	6890780	NA	NA	NA	0.0	< 30	114%	80%	120%	105%	80%	120%	106%	80%	120%
Plomb	6890780	NA	NA	NA	0.0	< 18	103%	80%	120%	103%	80%	120%	100%	80%	120%
Zinc	6890780	NA	NA	NA	0.0	< 70	108%	80%	120%	106%	80%	120%	109%	80%	120%
Fer	6890780	NA	NA	NA	0.0	< 500	101%	80%	120%	104%	80%	120%	NA	80%	120%
Manganèse	6890780	NA	NA	NA	0.0	< 10	114%	80%	120%	105%	80%	120%	NA	80%	120%

Analyses Inorganiques (sédiment)

Carbone organique total	1	6928795	0.4	0.4	0.0	< 0.3	82%	80%	120%	NA	80%	120%	98%	80%	120%
Cyanure disponible	6928495	6928495	< 0.5	< 0.5	0.0	< 0.5	98%	80%	120%	118%	80%	120%	NA	80%	120%
Cyanure total	6892105		<0.5	<0.5	0.0	< 0.5	85%	80%	120%	100%	80%	120%	NA	80%	120%

<original signé par>

Certifié par: _____

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 15M014834

N° DE PROJET: 151-05944-00

À L'ATTENTION DE: Carl Martin

PRÉLEVÉ PAR: Mathieu Langevin / Simon Boivert

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Troilus

Analyse organique de trace

Date du rapport: 2015-09-10			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ			
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (sédiment)															
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	1	NA	NA	NA	0.0	< 100	94%	70%	130%	106%	70%	130%	89%	70%	130%
Nonane	1	NA	NA	NA	0.0	96	92%	40%	140%	102%	40%	140%	87%	40%	140%

<original signé par>

Certifié par: _____

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 15M014834

N° DE PROJET: 151-05944-00

À L'ATTENTION DE: Carl Martin

PRÉLEVÉ PAR: Mathieu Langevin / Simon Boivert

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Troilus

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Carbone organique total	2015-09-05	2015-09-05	INOR-101-6057F	MA. 405-C 1.1	TITRAGE
Cyanure disponible	2015-09-04	2015-09-04	INOR-101-6036F	MA. 300 - CN 1.2	COLORIMÉTRIE
Cyanure total	2015-09-08	2015-09-08	INOR-101-6061F	MA. 300 - CN 1.2	COLORIMÉTRIE
Arsenic	2015-09-04	2015-09-04	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Cadmium	2015-09-05	2015-09-05	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Chrome	2015-09-05	2015-09-05	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cuivre	2015-09-05	2015-09-05	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Mercure	2015-09-08	2015-09-08	MET-101-6102F	MA. 200 Hg 1.1	COMBUSTION
Nickel	2015-09-05	2015-09-05	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Plomb	2015-09-05	2015-09-05	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Zinc	2015-09-05	2015-09-05	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Fer	2015-09-05	2015-09-05	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Manganèse	2015-09-05	2015-09-05	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Analyse organique de trace					
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2015-09-04	2015-09-04	ORG-100-5104F	MA. 400-HYD. 1.0	GC/FID
Nonane	2015-09-04	2015-09-04	ORG-100-5104F	MA. 400-HYD. 1.0	

Annexe D

**CERTIFICATS D'ANALYSE DU LABORATOIRE POUR LA
GRANULOMÉTRIE DES SÉDIMENTS**

Le 23 septembre 2015

Monsieur Carl Martin
WSP Canada Inc.
3450, boul. Gene-H.-Kruger, bureau 300
Trois-Rivières (Québec)
G9A 4M3

N/Dossier : **632214**
Référence : R-01

Objet : **Analyses sur sédiments**
Projet : 151-05944-00

Monsieur,

Nous vous transmettons ci-joint le rapport des résultats des trois (3) analyses granulométriques et sédimentométriques que nous avons effectuées sur les échantillons que vous avez apportés à notre laboratoire le 9 septembre dernier.

Les résultats vous sont présentés sous forme de tableau et nous joignons les courbes granulométriques.

Nous espérons le tout à votre entière satisfaction et que vous n'hésitez pas à communiquer avec nous dans l'éventualité où des renseignements supplémentaires et/ou complémentaires seraient requis.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos meilleurs sentiments.

<original signé par>

Alain Grenier, t.p.

AG/JL/cl

p.j. Tableau des résultats
Courbes granulométriques

<original signé par>

Johanne Lemay, Ing.
N° de membre OIQ : 110373

Tableau résumé des résultats d'essais

Essais sur sédiments 151-05944-00

N/Dossier No 632214

<i>Labo n°</i>	<i>Échantillon No</i>	<i>Argile (%)</i>	<i>Silt (%)</i>	<i>Sable fin (%)</i>	<i>Sable (%)</i>	<i>Gravier (%)</i>	<i>Remarques</i>
15-SG-12617	Éch.: EB	18,7	76,8	3,6	0,9	0,0	
15-SG-12618	Éch.: ERH2	0,4	11,1	43,5	45	0,0	
15-SG-12619	Éch.: ERH1	1,3	4,4	38,7	55	0,6	

Préparé par:

<original signé par>

Alain Grenier, t.p.

Approuvé par:

<original signé par>

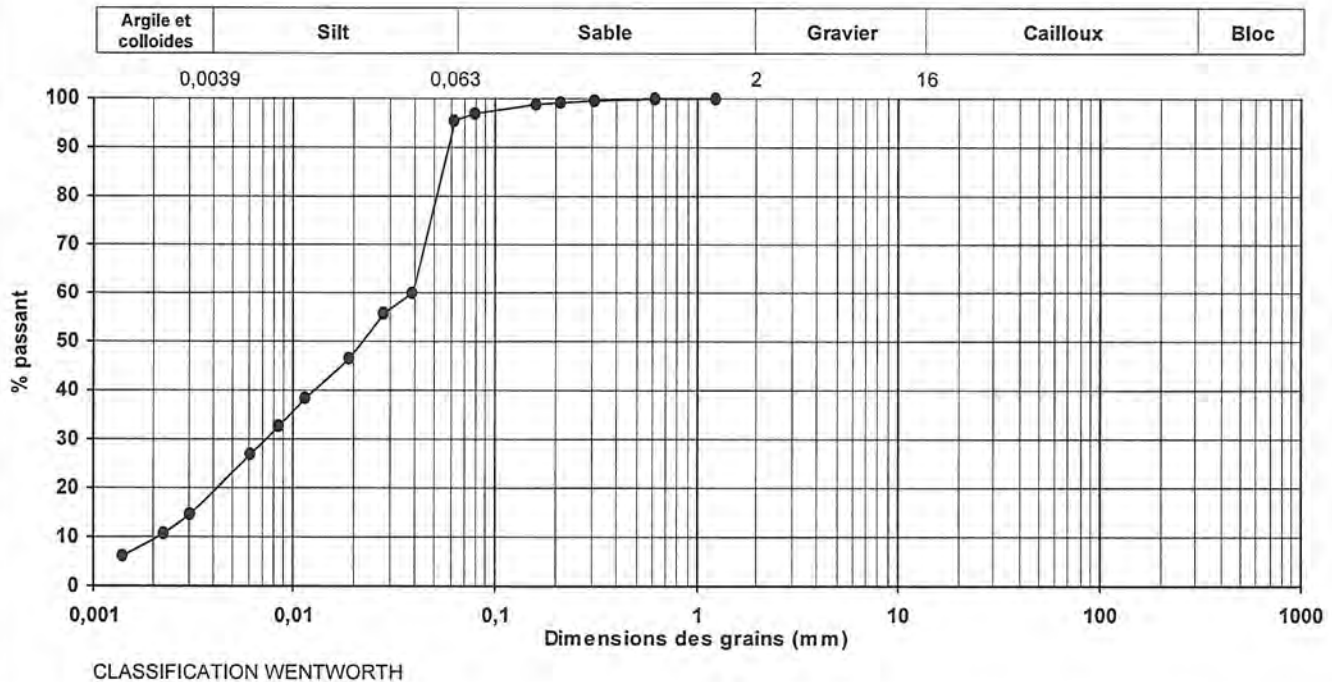
Johanne Lemay, ing.

**SOLS ET GRANULATS
 SOMMAIRE DES ESSAIS**

Soumis à : M. Carl Martin, WSP Canada Inc.	Dossier no : 632214 Date : 2015-09-22
Entrepreneur :	Vos références
Projet : Essais sur sédiments 151-05944-00	Commande N° : 004107
Localisation : Trois-Rivières	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon : 15-SG-12617	Prélevé par : Client
Type de matériau : Sédiments marins	Source : Matériaux en place
Calibre du matériau : Sédiments (W)	
Usage proposé : —	
Lieu de prélèvement : Éch.: EB	
Date de prélèvement : 2015-08-25	Date de réception : 2015-09-09

Courbe granulométrique


REMARQUE :

Vérifié par : <original signé par>
 Ruby Raymond

Chargé de projet : <original signé par>
 Alain Grenier

**SOLS ET GRANULATS
 SOMMAIRE DES ESSAIS**

Soumis à : M. Carl Martin, WSP Canada Inc.	Dossier no : 632214 Date : 2015-09-22
Vos références	
Entrepreneur : Projet : Essais sur sédiments 151-05944-00	Commande N° : 004107
Localisation : Trois-Rivières	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX			
No échantillon	: 15-SG-12618	Prélevé par	: Client
Type de matériau	: Sédiments marins	Source	: Matériaux en place
Calibre du matériau	: Sédiments (W)		
Usage proposé	: —		
Lieu de prélèvement	: Éch.: ERH2		
Date de prélèvement	: 2015-08-15	Date de réception	: 2015-09-09

GRANULOMÉTRIE (LC 21-040)				SÉDIMENTOMÉTRIE BNQ 2501-025		Composition du matériau			
Tamis	% passant	Exigences		Diamètre des particules (mm)	Passant %	Argile	Silt	Sable	Gravier
		min.	max.						
200	100			0,0550	7,8	0,4	11,1	88,5	0,0
112	100			0,0391	6,3				
80	100			0,0249	4,6				
56	100			0,0145	4,2				
40	100			0,0102	4,1				
28	100			0,0073	2,4				
20	100			0,0035	0,0				
16	100								
10	100								
5	100								
2	100								
1,25	99,4								
0,63	95,9								
0,315	76,9								
0,212	58,0								
0,16	43,7								
0,08	17,6								
0,063	11,5								
MODULE DE FINESSE :				PROCTOR MODIFIÉ (NQ 2501-255)		Méthode			
				Masse volumique sèche maximale					
				Teneur en eau optimale					

REMARQUE : * Un astérisque accompagne tout résultat individuel non conforme lorsque les exigences sont spécifiées.
 Commande 4107

Vérifié par : <original signé par>
 Ruby Raymond

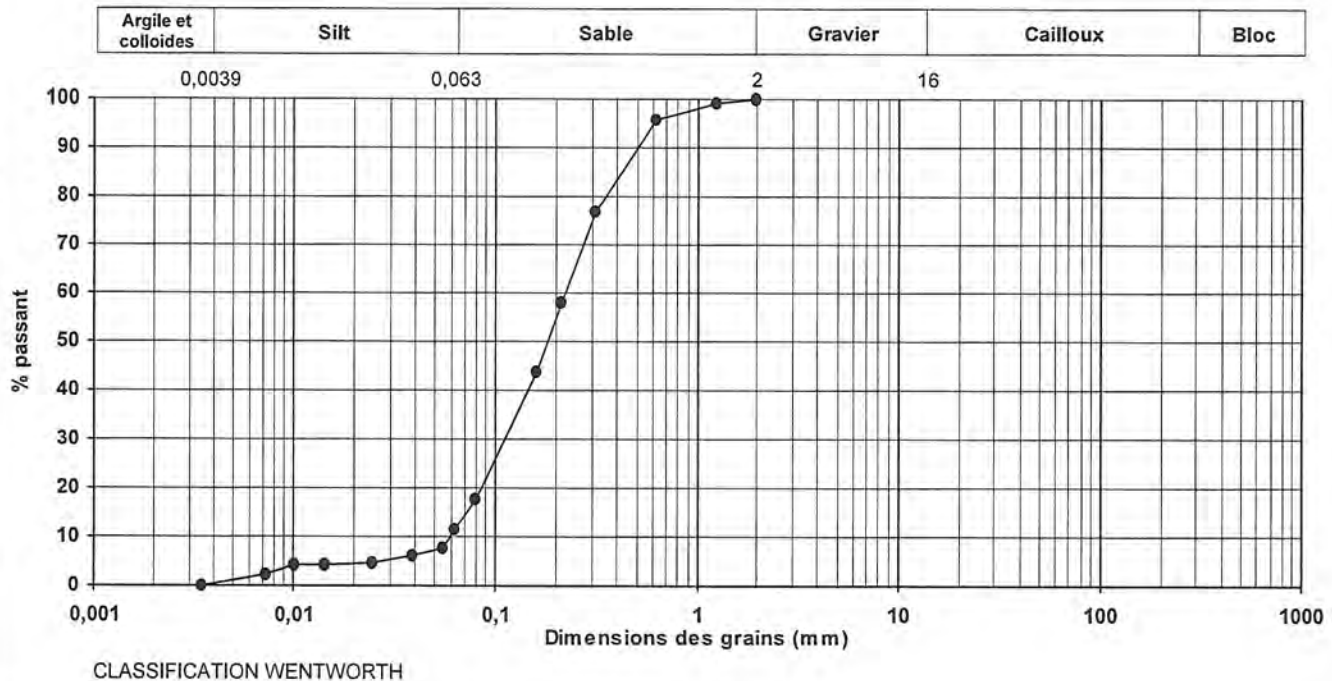
Chargé de projet : <original signé par>
 Alain Grenier

**SOLS ET GRANULATS
 SOMMAIRE DES ESSAIS**

Soumis à : M. Carl Martin, WSP Canada Inc.	Dossier no : 632214 Date : 2015-09-22
Entrepreneur : Projet : Essais sur sédiments 151-05944-00	Vos références Commande N° : 004107
Localisation : Trois-Rivières	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon : 15-SG-12618 Type de matériau : Sédiments marins Calibre du matériau : Sédiments (W) Usage proposé : — Lieu de prélèvement : Éch.: ERH2 Date de prélèvement : 2015-08-15	Prélevé par : Client Source : Matériaux en place Date de réception : 2015-09-09
---	--

Courbe granulométrique


REMARQUE :

Vérifié par : <original signé par>
 Ruby Raymond

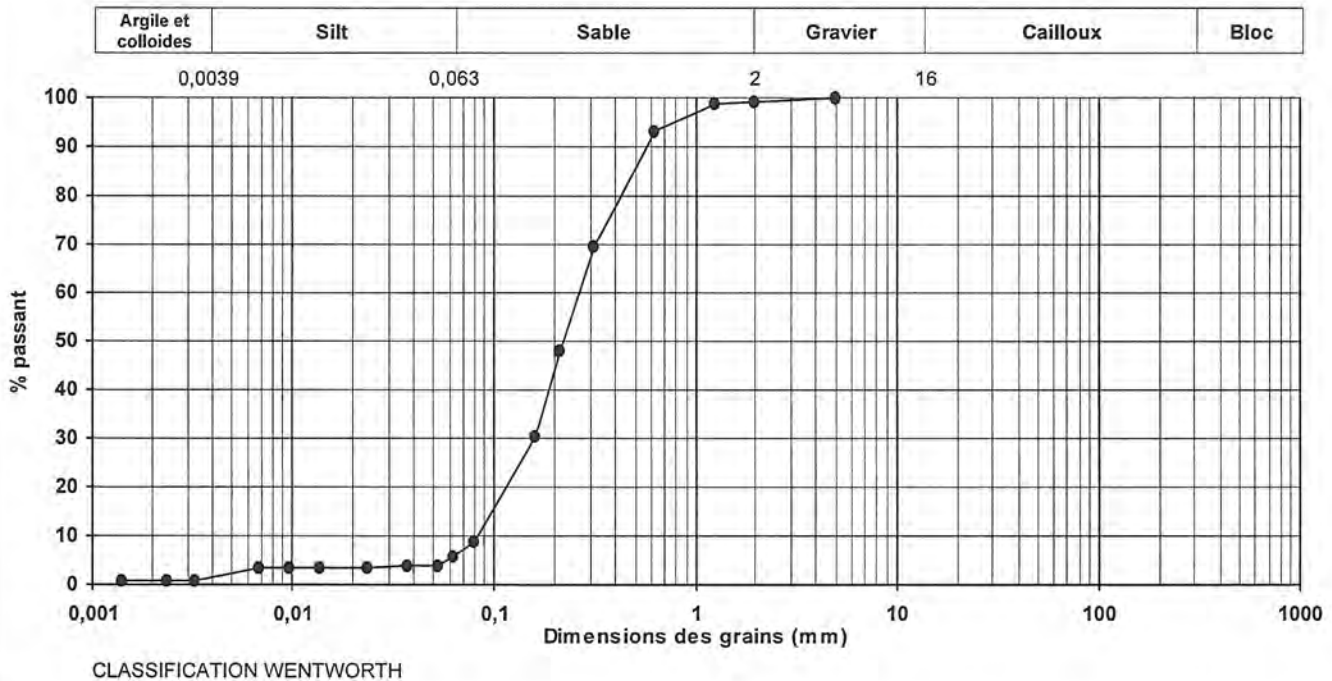
Chargé de projet : <original signé par>
 Alain Grenier

**SOLS ET GRANULATS
 SOMMAIRE DES ESSAIS**

Soumis à : M. Carl Martin, WSP Canada Inc.	Dossier no : 632214 Date : 2015-09-22
Entrepreneur :	Vos références
Projet : Essais sur sédiments 151-05944-00	Commande N° : 004107
Localisation : Trois-Rivières	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

No échantillon : 15-SG-12619	Prélevé par : Client
Type de matériau : Sédiments marins	Source : Matériaux en place
Calibre du matériau : Sédiments (W)	
Usage proposé : --	
Lieu de prélèvement : Éch.: ERH1	
Date de prélèvement : 2015-08-26	Date de réception : 2015-09-09

Courbe granulométrique

REMARQUE :

Vérifié par : <original signé par>
 Ruby Raymond

Chargé de projet : <original signé par>
 Alain Grenier

Annexe E

CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DU TRI DES INVERTÉBRÉS BENTHIQUES

Tableau E-1 : Validation de l'efficacité du tri

Échantillon	Nombre total d'invertébrés dans le 1 ^{er} tri	Nombre d'invertébrés récupérés dans le 2 ^e tri	Pourcentage d'efficacité du tri (%)
E3	139	12	91,4
R3	150	4	97,3

Annexe F

DONNÉES BRUTES DES INVERTÉBRÉS BENTHIQUES

Annexe F. Densité (nb. m⁻²) d'invertébrés benthiques à chaque station d'échantillonnage

Taxon	Lac Amont (référence)								Lac A					Lac B								
	R-1	R-2	R-3	R-4	R-5	Dens. moy. (n m ⁻²)	Abond. rel. (%)	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5	Dens. moy. (n m ⁻²)	Abond. rel. (%)	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	Dens. moy. (n m ⁻²)	Abond. rel. (%)	
Porifera	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Demospongiae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Spongillidae	6	6	6	6	6	6	0,4	6	6	6	6	6	6	1,5	6	6	6	6	6	6	6	1,2
Nematoda	32	45	32	19	71	40	2,2	0	6	38	0	0	9	2,1	0	19	13	0	6	8	1,4	
Mollusca	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Gastropoda	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Hydrobiidae	0	13	0	0	13	5	0,3	0	0	0	0	6	1	0,3	0	0	0	0	0	0	0,0	
Valvatidae	13	32	0	0	19	13	0,7	0	0	0	38	26	13	3,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Bivalvia	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Sphaeriidae	141	186	321	186	769	321	17,7	6	6	179	128	141	92	21,8	0	0	0	0	19	4	0,7	
Annelida	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Oligochaeta	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Naididae	6	0	26	13	32	15	0,9	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Tubificidae	173	122	0	64	237	119	6,6	0	0	0	0	0	0	0,0	147	58	13	0	103	64	11,9	
Lumbriculidae	0	0	13	0	0	3	0,1	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Arthropoda	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Chelicerata	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Acarí	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Prostigmata	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Hydrodromidae	6	0	0	0	0	1	0,1	0	0	13	0	6	4	0,9	0	0	0	0	0	0	0,0	
Lebertidae	0	0	0	0	0	0	0,0	6	0	0	0	0	1	0,3	0	0	0	0	0	0	0,0	
Limnesiidae	0	0	6	6	6	4	0,2	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Pionidae	13	0	0	0	0	3	0,1	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Unionicolidae	13	0	0	0	6	4	0,2	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Crustacea	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Branchiopoda	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Cladocera	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Acantholeberidae	45	51	6	103	109	63	3,5	0	0	0	0	0	0	0,0	32	6	19	0	38	19	3,6	
Chydoridae	0	6	0	0	0	1	0,1	0	0	6	0	6	3	0,6	0	0	0	0	0	0	0,0	
Ophryoxidae	0	13	0	0	45	12	0,6	0	0	6	6	0	3	0,6	6	0	0	0	0	1	0,2	
Sididae	26	154	38	38	147	81	4,5	0	0	26	0	19	9	2,1	0	0	58	0	0	12	2,1	
Copepoda	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Cyclopoida	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Cyclopidae benthiques	6	26	0	13	0	9	0,5	0	0	0	6	0	1	0,3	6	0	0	0	0	1	0,2	
Ostracoda	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Cyprididae	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	32	0	0	6	1,2	
Malacostraca	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Amphipoda	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Hyalellidae	0	0	0	19	0	4	0,2	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Uniramia	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Insecta	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Ephemeroptera	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Baetidae	0	6	0	0	0	1	0,1	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Caenidae	26	26	0	0	13	13	0,7	6	0	6	0	0	3	0,6	0	0	0	0	0	0	0,0	
Ephemeridae	90	64	90	96	135	95	5,2	13	45	64	38	58	44	10,3	38	0	0	0	13	10	1,9	
Leptophlebiidae	6	6	0	0	0	3	0,1	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Megaloptera	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Sialidae	83	51	13	32	32	42	2,3	6	6	19	13	6	10	2,4	64	64	26	32	19	41	7,6	
Trichoptera	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Dipseudopsidae	38	0	0	45	115	40	2,2	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Hydroptilidae	13	0	0	0	0	3	0,1	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	
Leptoceridae	6	6	0	13	6	6	0,4	0	0	6	0	0	1	0,3	0	0	0	0	0	0	0,0	
Molannidae	6	0	13	0	0	4	0,2	0	0	0	0	0	0	0,0	6	0	13	0	0	4	0,7	

Taxon	Lac Amont (référence)								Lac A					Lac B							
	R-1	R-2	R-3	R-4	R-5	Dens. moy. (n m ⁻²)	Abond. rel. (%)	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5	Dens. moy. (n m ⁻²)	Abond. rel. (%)	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	Dens. moy. (n m ⁻²)	Abond. rel. (%)
Polycentropodidae	13	19	0	19	13	13	0,7	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	6	1	0,2
Diptera	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Nematocera	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0
Ceratopogonidae	269	282	141	135	103	186	10,3	45	173	103	38	96	91	21,5	135	0	6	13	58	42	7,8
Chironomidae (pupes)	0	19	0	0	0	4	0,2	0	0	19	0	0	4	0,9	26	6	0	0	0	6	1,2
Chironomidae (larves)	750	1455	263	327	686	696	38,5	19	26	404	115	83	129	30,5	1199	179	26	19	141	313	58,0
Densité totale (nb. m-2):	1782	2590	968	1135	2564		100	109	269	897	391	455		100	1667	340	212	71	410		100
Richesse taxonomique:	23	21	13	17	20		31	8	7	14	9	11		18	11	7	10	4	10		16
Équitabilité de Simpson (E):	0,20	0,14	0,35	0,40	0,27			0,54	0,32	0,27	0,49	0,46			0,17	0,41	0,68	0,78	0,46		
Coefficient de Bray-Curtis:	0,14	0,31	0,35	0,21	0,29			0,87	0,73	0,29	0,62	0,57			0,33	0,67	0,83	0,91	0,57		
Indice EPT/C:	0,26	0,09	0,39	0,53	0,41			1,00	1,75	0,18	0,33	0,69			0,04	0,00	0,50	0,00	0,14		

Annexe 2

Rapports d'identification des invertébrés benthiques



GDG Environnement Ltée

1100 place du Technoparc, bureau 300
Trois-Rivières, Qc, Canada G9A 0A9
T : (888) 567-8567 Fax (819) 373-6832
gdg@kersia-group.com www.gdg.ca

Contact :

Jean-François Houde
jeanfrancois.houde@kersia-group.com
Cell.: 819-244-2174

Table des matières

ÉQUIPE DE TRAVAIL	3
ANALYSE EN LABORATOIRE	4
1. Lavage	4
2. Tri	4
3. Contrôle qualité du tri.....	4
3.1. Calcul de l'efficacité du tri	5
4. Identification	5
5. Saisie des données et vérification des données	5
6. Autres services de laboratoire offerts par GDG Environnement	6
TABLEAUX	7
ANNEXE 1 (Références taxonomiques utilisées)	10

Table des tableaux

Tableau 1 : Contrôle qualité sur le tri des organismes benthiques (Mine Troilus, 2023).....	8
Tableau 2 : Données relatives à l'abondance par échantillon des organismes benthiques (Mine Troilus, 2023).....	9

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Chargé de projets	.....	Jean-François Houde (B. Sc.)
Contrôle qualité tri	.....	Noémie Coulombe (DEC)
Taxonomie	.....	Simon Pratte (DEC)
Lavage et tri	.....	Marie-Hélène Morissette (B. Sc.)
	.....	Marc-Antoine Lefebvre (B. Sc.)
	.....	Frédérique Herbineaux (B. Sc.)
	.....	Noémie Coulombe (DEC)

ANALYSE EN LABORATOIRE

1. Lavage

Les 9 échantillons ont été rincés à l'eau claire dans des tamis superposés ayant des ouvertures de mailles de 4000, 2000, 1000 et 500 μm . Le lavage des échantillons a été effectué en évitant d'appliquer une pression d'eau excessive afin de ne pas endommager les organismes récoltés.

2. Tri

Les fractions grossières retenues par les tamis de 4000 et 2000 μm ont été triées immédiatement dans l'eau, et en totalité, à l'aide d'une loupe éclairante, afin de bien isoler les invertébrés des sédiments/débris. Le tri des fractions 1000 et 500 μm a été effectué à l'aide de binoculaires (Nikon SMZ645). Chaque échantillon a ainsi été trié immédiatement après le lavage, dans l'eau. À la fin de la journée, si le tri n'est pas complété pour un échantillon en particulier, la portion non triée de l'échantillon est conservée à 4 °C. Le tri de ces échantillons est habituellement poursuivi le lendemain. Si les échantillons lavés ne peuvent pas être triés rapidement, ils sont conservés dans une solution d'alcool 70 % glycéinée à 9 %, à l'intérieur d'un contenant à couvercle vissé, et ce jusqu'à la prochaine séance de tri.

Les organismes récoltés dans les échantillons ont été dénombrés et regroupés selon les grands groupes taxonomiques. Ils ont été conservés dans l'alcool à 70 % glycéinée à 9 %, à l'intérieur de fioles de borosilicate avec des couvercles hermétiques, pour une identification ultérieure.

À noter que tous les échantillons ont été triés en totalité. Il n'y a donc pas eu de fractionnement (sous-échantillonnage).

3. Contrôle qualité du tri

Afin d'évaluer l'efficacité du tri, un contrôle qualité du tri a été effectué par une autre personne que le trieur d'origine sur 10 % des échantillons (soit sur 1 échantillon) et consiste en un tri des matières organiques conservées par le trieur d'origine. Les résultats du contrôle qualité du tri sont présentés au tableau 1.

Un tri sera jugé acceptable si :

- Au plus 10% du nombre total des organismes a été oublié par le trieur d'origine;
- Aucun groupe taxonomique n'a été oublié lors du tri initial, et ce, même si les organismes oubliés d'un groupe en particulier constituent moins de 10% du nombre total des organismes.

3.1. Calcul de l'efficacité du tri

L'efficacité du tri (en %) a été calculée avec la formule suivante:

$$\left[1 - \left(\frac{\text{nombre d'organismes dans le nouveau tri}}{(\text{nombre d'organismes dans le tri initial} + \text{nombre d'organismes dans le nouveau tri})} \right) \right] \times 100$$

Pour un tri acceptable, l'efficacité du tri doit être supérieure à 90 %. Les résultats de l'efficacité du tri sont présentés au tableau 1.

4. Identification

Les organismes ont été identifiés au genre. Les données relatives à l'abondance par échantillon des organismes benthiques prélevés pour le contrat de Mine Troilus 2023 se retrouvent dans le tableau 2. Le tableau final sera également fourni en format Excel. Les références taxonomiques utilisées sont disponibles à l'annexe 1.

5. Saisie des données et vérification des données

Les données de dénombrement (nombre d'organismes benthiques identifiés) ont été saisies dans un fichier Excel sous forme de matrice qui présente les taxons sur les lignes et les échantillons sur les colonnes (tableau 2).

Une fois la saisie complétée, une vérification de la transcription des données a été faite par une personne autre que celle ayant effectué la saisie originale, en comparant les données saisies aux feuilles de données brutes des taxonomistes.

6. Autres services de laboratoire offerts par GDG Environnement

Dans nos installations, nous effectuons des analyses d'ADN environnementale dans le but de détecter et/ou de quantifier la présence d'espèces cibles. Nous avons déjà plusieurs essais développés à l'interne pour la détection d'espèces telles que le touladi (*Salvelinus namaycush*), la rainette faux-grillon (*Pseudacris maculata*) et l'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*) pour en nommer quelques-unes. Nous sommes ouverts à développer davantage d'essais selon vos projets.

De plus, chez GDG Environnement, nous avons un programme de dépistage de pathogènes chez la tique pour les employés de terrain qui effectuent différents mandats au cours de l'année. Nous pouvons détecter la présence de différents pathogènes dont *Borrelia burgdorferi*, qui cause la maladie de Lyme. Nous dépistons également *Borrelia miyamotoi* (fièvre récurrente similaire à Lyme), *Anaplasma phagocytophilum* (anaplasmose) et *Babesia microti* (babésiose). Ce service pourrait également être offert à vos effectifs sur le terrain.

Bien vouloir nous contacter pour discuter de l'ensemble de nos services offerts, ou visiter le www.gdg.ca pour plus de détails.

TABLEAUX

Tableau 1 : Contrôle qualité sur le tri des organismes benthiques (Mine Troilus, 2023).

Échantillon	Station	Nombre total d'organismes triés ²	Nombre oublié	% oublié	Efficacité du tri (%) ³
BEN1024 (T) ¹	ST-11	130	7	5,38	94,62

1- Totalité de l'échantillon

2- Colonies comptent pour 1

3- Voir formule au point 3.1.

Voici les organismes oubliés par le trieur d'origine :

- Chironomidae (4)
- Ephemeroptera (3)

Ceux-ci ont été ajoutés au nombre total d'organismes trouvés dans cet échantillon.

Tableau 2 : Données relatives à l'abondance par échantillon des organismes benthiques (Mine Troilus, 2023).

Embranchement	Classe	Ordre	Famille	Genre	S	S	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	REF
					8	9	11	12	13	14	15	16	16	
					1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	
					Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total
PORIFERA	Demospongiae	Haplosclerida	Spongillidae	Eunapius				c				c	c	
				Spongilla									c	
				Anheteromeyenia			c							
NEMATODA					1	1	2	19		1				2
BRYOZOA	Phylactolaemata	Plumatellida	Cristatellidae	Cristatella	c	c	c	c					c	
ANNELIDA	Clitellata		Enchytraeidae			7			18					
		Lumbriculida	Lumbriculidae	Lumbriculus			6		1	1			2	
			Naididae	Limnodrilus			1			3		2		7
			Hirudinida	Erpobdellidae				1						
				Glossiphoniidae									9	
MOLLUSCA	Gastropoda	Ectobranchia	Valvatidae	Valvata									79	1
		Littorinida	Amnicolidae	Amnicola										8
			Jymnaeida	Planorbidae			3							
	Bivalvia	Veneroidea	Pisidiidae	Musculium		1		3						
				Pisidium	3		10	31						22
ARTHROPODA														
	Chelicerata	Euchelicerata	Trombidiformes	Hydrodromidae			1							
				Limnesiidae										1
				Oxidae			1		1					1
	Crustacea	Maxillopoda	Cyclopoida	Cyclopidae		1		1	1					
		Ostracoda	Podocopida	Candonidae						10				
	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	Hyalella										25
	Hexapoda	Insecta	Ephemeroptera	Beatidae					1					
				Caenidae			19							38
				Ephemeridae				4						
				Litobrancha										6
			Odonata											
			Zygoptera	Coenagrionidae					1					1
				Corduliidae					3					2
			Megaloptera	Sialidae				8						11
			Trichoptera	Dipseudopsidae		1		8						27
				Hydroptilidae										1
				Oxyethira										2
				Leptoceridae										1
				Oecetis										3
				Limnephilidae										1
				Polycentropodidae			1							1
			Coleoptera	Dytiscidae										1
				Halplidae										1
			Diptera											
			Nematocera	Ceratopogonidae		1			1					23
				Culicoides			7	5						18
				Dasyhelea			3		13					6
				Probezzia				4	2					3
				Chaoboridae		4	1			1	13			2
			Chironomidae											
				Tanypodinae				1	14	1				4
				Clinotanypus					1		1			1
				Larsia			5							1
				Procladius			3	45		6				21
			Chironominae											
				Tanytarsini					15					
				Stempellina		1								
				Tanytarsus		1	3		57		1			1
				Chironomini				5	6		34	1		16
				Cryptochironomus			1							3
				Cryptotendipes			1							
				Microtendipes					83					1
				Nilothauma					4					1
				Pagastiella			32	26						109
				Parachironomus			12	36						102
				Phaenopsectra						1				
				Polypedilum			9	13		1				4
				Tribelos		1	2	3						14
				Orthocladinae					1					2
				Brillia										
				Cricotopus			7			1				
				Diplocladius					3					
				Epoicocladius										3
				Heterotanytarsus					5					
				Psectrocladius				1	22	6	12			1
				Species C					5					
				Pseudochironomini		1		4	1					3
				Pseudochironomus										
				Tipulidae										1
				Hexatoma										
				Tabanidae										2

c- Colonie

ANNEXE 1 (Références taxonomiques utilisées)

General

Danks HV. 1978. Canada and its Insect Fauna. Memoirs of the Entomological Society of Canada 108.

Merritt, R. W., Cummins, K. W. et M.B.Berg, eds. 2019. An introduction to the aquatic insects of North America. 5th ed., Kenfdall/Hunt, Dubuque, IA, 1498 pp.

Moisan J. 2010. Guide d'identification des principaux macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec, 2010 – Surveillance volontaire des cours d'eau peu profonds. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs : 82pp.

Peckarsky BL, Fraissinet PR, Penton MA, Conklin Jr DJ. 1990. Freshwater Macroinvertebrates of Northeastern North America. Cornell University Press, Ithaca, NY, USA.

Thorp, J. H., Covich A. P. 2010. Ecology and classification of North American freshwater invertebrates, Third edition. Elsevier Science. 1088 pp.

Voshell JR. 2002. A Guide to Common Freshwater Invertebrates of North America. The McDonald and Woodward Publishing Company, Blacksburg, Virginia.

Coleoptera

Brown HP. 1972. Aquatic Dryopoid Beetles (Coleoptera) of the United States. Biota of the Freshwater Ecosystems Identification Manual no. 6: 78 pp.

Diptera

Adler PH, Currie DC, Wood DM. 2004. The Black Flies (Simuliidae) of North America. Royal Ontario Museum, Cornell University Press.

Courtney GW. 1994. Biosystematics of the Nymphomyiidae (Insecta: Diptera); Life History, Morphology, and Phylogenetic Relationships. Smithsonian Contributions to zoology 550: 1-29

Gelhaus JK. 2002. Manual for the Identification of Aquatic Crane Fly Larvae for North America. Prepared for the North American Benthic Society, Salt Lake City, UT, USA.

Chironomidae

Bode RW. 1983. Larvae of North American Eukiefferiella and Tvetenia (Diptera: Chironomidae). New York State Museum Bulletin No. 452: 1-40

Bolton MJ. 2007. Ohio EPA Supplemental Keys to the Larval Chironomidae (Diptera) of OHIO and Ohio Chironomidae Checklist. Ohio Environmental Protection Agency: 1-62 (1-15)

Brundin L. 1983. The Larvae of Podonominae (Diptera: Chironomidae) to the Holarctic region – Keys and Diagnoses. Entomologica Scandinavica Supplement 19: 23-31

Coffman WP, Cranston PS, Oliver DR, Saether OA. 1986. The Pupae of Orthocladiinae (Diptera: Chironomidae) to the Holarctic region – Keys and Diagnoses. Entomologica Scandinavica Supplement 28: 147-296

Cranston PS. 1983. The Larvae of Chironomidae (Diptera) to the Holarctic region – Keys to subfamilies. Entomologica Scandinavica Supplement 19: 11-15

Cranston PS. 1983. The Larvae of Telmatogetoninae (Diptera: Chironomidae) to the Holarctic region – Keys and Diagnoses. Entomologica Scandinavica Supplement 19: 17-22

Cranston PS, Oliver DR, Saether OA. 1983. The Larvae of Orthocladiinae (Diptera: Chironomidae) to the Holarctic region – Keys and Diagnoses. Entomologica Scandinavica Supplement 19: 149-291

Epler JH. 2001. Identification Manual for the Larval Chironomidae (Diptera) of North and South Carolina (Version 1.0). John H. Epler, PhD, Crawfordville, FL, USA

Epler JH. 2017. Chironomidae Update. Larval Chironomidae Identification Workshop – Department of Entomology and Nematology, University of Florida: 18 pp.

Fittkau EJ, Murray DA. 1986. The Pupae of Tanypodinae (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic region – Keys and Diagnoses. Entomologica Scandinavica Supplement 28: 31-113

Fittkau EJ, Roback SS. 1983. The Larvae of Tanypodinae (Diptera: Chironomidae) to the Holarctic region – Keys and Diagnoses. Entomologica Scandinavica Supplement 19: 33-110

Maschwitz DE, Cook EF. 2000. Revision of the Nearctic Species of the Genus Polypedilum Kieffer (Diptera: Chironomidae) in the Subgenera P. (Polypedilum) Kieffer and P.

(Uresipedilum) Ovevo and Saether. Bull. Ohio Biol. Survey (New Series) Vol. 12 (3): 135pp.

Oliver DR. 1983. The Larvae of Diamesinae (Diptera: Chironomidae) to the Holarctic region – Keys and Diagnoses. Entomologica Scandinavica Supplement 19: 115-138

Oliver DR, Dillon ME. 1990. Catalogue des Chironomidae de la région néarctique. Direction générale de la recherche – Agriculture Canada.

Oliver DR, Roussel ME. 1983. The Genera of Larval Midges of Canada – Diptera : Chironomidae. The Insects and Arachnids of Canada Part 11

Pinder LCV. 1983. The Larvae of Chironomidae (Diptera) of the Holarctic region – Introduction. Entomologica Scandinavica Supplement 28: 7-10

Pinder LCV, Reiss F. 1983. The Larvae of Chironominae (Diptera: Chironomidae) to the Holarctic region – Keys and Diagnoses. Entomologica Scandinavica Supplement 19: 293-435

Pinder LCV, Reiss F. 1986. The Pupae of Chironominae (Diptera: Chironomidae) to the Holarctic region – Keys and Diagnoses. Entomologica Scandinavica Supplement 28: 299-456

Roback SS. 1985. The Immature Chironomids of the United States VI; Pentaneurini – Genus Ablabesmyia. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia: 153-212

Roback SS. 1987. The Immature Chironomids of the Eastern United States IX; Pentaneurini – Genus Labrundinia with the Descriptions of some Neotropical Material. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia Vol. 139 (1): 159-209.

Saether OA. 1976. Revision of Hydrobaenus, Trissocladius, Zalutschia Paratrissocladius and some related genera (Diptera: Chironomidae). Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada 195: Hydrobaenus (54-79), Zalutschia (173, 180-185, 191-193), Paratrissocladius (253, 256-259)

Saether OA. 1983. The Larvae of Prodiamesinae (Diptera: Chironomidae) to the Holarctic region – Keys and Diagnoses. Entomologica Scandinavica Supplement 19: 141-147

Simpson KW, Bode RW, Albu P. 1982. Keys for the genus Crictopus adapted from "Revision der Gattung Crictopus van der Wulp und ihrer Verwandten" (Diptera: Chironomidae) by M. Hirvenoja. New York State Museum Bulletin 450: 1-133

Wiederholm T (ed). 1983. Chironomidae of the Holarctic Region. Part 1: Larvae. Entomologica Scandinavica Supplement No 19

Ephemeroptera

Allen RK, Edmunds GF. 1963. A Revision of the Genus Ephemerella (Ephemeroptera: Ephemerellidae) VI; The Subgenus Serratella in North America. Annals of the Entomological Society of America Vol. 56: 583-600

Allen RK, Edmunds GF. 1963. A Revision of the Genus Ephemerella (Ephemeroptera: Ephemerellidae) VIII; The Subgenus Ephemerella in North America. Misc. Publ. of the Entomol. Soc. of Amer.: 244-281

Bednarik AF, McCafferty WP. 1979. Biosystematic revision of the genus Stenonema (Ephemeroptera: Heptageniidae). Can Bull Fish Aquat Sci 201: 73 pp.

Berner L. 1978. A Review of the Mayfly Family Metretopodidae. Trans. Amer. Ent Soc. Vol. 104: 91-137

Burian, S.K. 2001. Revision of the Genus Leptophlebia Westwood in North America (Ephemeroptera: Leptophlebiidae: Leptophlebiinae). Bull. Ohio Biol. Survey (New Series) Vol. 13:3.

Kondratieff BC, Voshell JR. The North and Central American species of Isonychia (Ephemeroptera: Oligoneuriidae). Trans. Amer. Ent. Soc. Vol. 110: 129-244

Lugo-Ortiz CR, McCafferty WP, Waltz RD. 1994. Contribution to the Taxonomy of the Panamerican Genus Fallceon (Ephemeroptera: Baetidae). J. New York Entomol. Soc. 102(4): 460-475

McCafferty WP. 1971. New Genus of Mayflies from Eastern North America (Ephemeroptera: Ephemeridae). New York Ent. Soc. LXXIX (March): 45-51

McCafferty WP. 1975. The Burrowing Mayflies of the United States (Ephemeroptera: Ephemeroidea). Trans Amer. Ent. Soc. Vol. 101: 447-504

McCafferty WP, Waltz RD, Webb JM, Jacobus LM. 2005. Revision of Heterocloeon McDunnough (Ephemeroptera: Baetidae). Journal of Insect Science 5(35): 11pp.

Morihara DK, McCafferty WP. 1979. The Baetis Larvae of North America (Ephemeroptera: Baetidae) Trans. Amer. Ent. Soc Vol. 105: 139-221

Pescador ML, Berner L. 1981. The Mayfly Family Baetiscidae (Ephemeroptera); Part II Biosystematics of the Genus Baetisca. Trans. Amer. Ent. Soc. Vol. 107: 163-228

Provonsha AV. 1990. A Revision of the Genus Caenis in North America (Ephemeroptera: Caenidae). Trans. Amer. Ent. Soc. Vol. 116 (4): 801-884

Funk DH, Sweeney BW. 1994. The Larvae of Eastern North American Eurylophella Tiensuu (Ephemeroptera: Ephemerellidae). Trans. Amer. Ent. Soc. Vol. 120 (3): 209-286

Waltz RD, McCafferty WP. 1987. New Genera of Baetidae for some Nearctic Species Previously Included in Baetis Leach (Ephemeroptera). Ann. Entomol. Soc. Ame. 80 (5): 667-670

Heteroptera

Cheng L, Fernando CH. 1970. The water-striders of Ontario (Heteroptera: Gerridae). ROM, Life sciences Misc. publ.: 1-23

Megaloptera

Cuyler RD. 1958. The Larvae of Chauliodes Latreille (Megaloptera: Corydalidae). Annals Entomological Society of America Vol. 51: 582-586

Neunzig HH. 1966. Larvae of the Genus Nigronia Banks (Neuropter[id]a: Corydalidae). Proc. Ent. Soc. Wash. Vol. 68(1): 11-16

Plecoptera

Fiance SB. 1977. The Genera of Eastern North American Chloroperlidae (Plecoptera): Key to Larval Stages. Psyche; A Journal of Entomology Vol. 84 (Sept-Dec): 308-316

Fullington KE, Stewart KW. 1980. Nymphs of the Stonefly genus Taeniopteryx (Plecoptera: Taeniopterygidae) of North America. Journal of the Kansas Entomological Society 53(2): 237-259

Harper PP. 1971. Plécoptères nouveaux du Québec (Insectes). Can. J. Zool. 49: 685-690

Harper PP, Hynes HBN. 1971. The Capniidae of Eastern Canada (Insecta: Plecoptera). Can. J. Zool. 49: 921-940

Harper PP, Hynes HBN. 1971. The Leuctridae of Eastern Canada (Insecta: Plecoptera). Can. J. Zool. 49: 915-920

Harper PP, Hynes HBN. 1971. The nymphs of the Taeniopterygidae of Eastern Canada (Insecta: Plecoptera). Can. J. Zool. 49: 941-947

Harper PP, Hynes HBN. 1971. The nymphs of the Nemouridae of Eastern Canada (Insecta: Plecoptera). Can. J. Zool. 49: 1129-1142

Stark BP. 1986. The Nearctic Species of Agnetina (Plecoptera: Perlidae). Journal of the Kansas Entomological Society 59(3): 437-445

Stark BP, Szczytko SW. 1981. Contributions to the systematics of Paragnetina (Plecoptera: Perlidae). Journal of the Kansas Entomological Society 54(3): 625-648

Stewart KW, Stark BP. 2002. Nymphs of North American Stonefly Genera (Plecoptera) (2nd ed.). Caddis Press, Columbus, OH, USA

Odonata

Walker EM. 1953. The Odonata of Canada and Alaska Vol. 1 – Part I: General – Part II: The Zygoptera – Damselflies. University of Toronto Press

Walker EM. 1958. The Odonata of Canada and Alaska Vol. 2 – Part III: The Anisoptera (4 families). University of Toronto Press

Walker EM, Corbet PS. 1975. The Odonata of Canada and Alaska Vol. 3 – Part III: The Anisoptera (3 families). University of Toronto Press

Trichoptera

Flint OS. 1962. Larvae of the Caddis Fly Genus Rhyacophila in Eastern North America (Trichoptera: Rhyacophilidae). Proceedings of the United States National Museum Smithsonian Institution vol. 113 (no 3464): 465-493

Flint OS. 1984. The genus Brachycentrus in North America, with a proposed phylogeny of the genera of Brachycentridae (Trichoptera). Smithsonian Contributions to Zoology No. 398, Washington, DC, USA.

Schefter PW, Wiggins GB. 1986. A Systematic Study of the Nearctic Larvae of the Hydropsyche

morose Group (Trichoptera: Hydropsychidae). Life Sciences Miscellaneous Publication of the Royal Ontario Museum: 43pp.

Wiggins GB. 1996. Larvae of the North American Caddisfly Genera (Trichoptera) (2nd ed). University of Toronto Press, Toronto, ON, Canada.

Annelida

Brinkhurst, R.O. 1986. Guide to the Freshwater Microdrile Oligochaetes of North America. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 84. 259 pp.

Cook DG, Brinkhurst RO. Key to the Marine Oligochaeta of the East Coast of North America (in Marina Flora and Fauna of the Northeastern United States. Annelida: Oligochaeta). NOAA Technical Report NMFS CIRC-374: 6-20

Kathman RD, Brinkhurst RO. 1998. Guide to the Freshwater Oligochaetes of North America.

Klemm D.J. 1985. A guide to the freshwater Annelida (Polychaeta, naidid and tubificid Oligochaeta, and Hirudinea) of North America. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt Publishing

Lafont M. 1983. Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises – 3. Annélides Oligochètes. Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon 52e année (no 4, avril) : 108-135

Reynolds JW. 1977. The Earthworms (Lumbricidae and Sparganophilidae) of Ontario. Life Sci. Misc. Publ., Roy. Ont. Mus

Arachnida

Conroy JC. 1992. A Revision of the species of the Genus Neumania sensu stricto in North America, with descriptions of seven species (Third Part). Acarologia t. 23 (1).

Mollusca

Burch JB. 1972. Freshwater sphaeriacean clams (Mollusca: Pelecypoda) of North America. Biota of Freshwater Ecosystems Identification Manual No. 3: 31 pp.

Burch JB. 1980. North American Freshwater Snails – Species List, Ranges and Illustrations. Society for Experimental and Descriptive Macology

Burch JB. 1982. North American Freshwater Snails – Identification Keys, Generic Synonymy,

Supplemental Notes, Glossary, References, Index. Society for Experimental and Descriptive Macology

Burch JB. 1988. North American Freshwater Snails –Introduction, Systematics, Nomenclature, Identification, Morphology, Habitats, Distribution. Society for Experimental and Descriptive Macology

Clarke AH. 1981. Les Mollusques d’eau douce du Canada. Trad. La Rocque A. Musée national des sciences naturelles – Musée nationaux du Canada

Claudi R, Mackie GL. 1994. Practical Manual for Zebra Mussel Monitoring and Control. Lewis Publishers

Hershler R, Thompson FG. 1988. Notes on Morphology of *Amnicola limosa* (Say, 1817) (Gastropoda: Hydrobiidae) with Comments on Status of the subfamily Amnicolinae. Malacological Review 21: 81-92

Hershler R, Thompson FG. 1996. Redescription of *Paludina integra* (Say, 1821) Type Species of Genus *Cincinnatia* (Gastropoda: Hydrobiidae). J. Moll. Stud. 62: 33-55

Hershler R. 1996. Review of the North American aquatic snail genus *Probythinella* (Rissooidea: Hydrobiidae). Invertebrate Biology 115 (2): 120-144

Mackie GL. 2007. Biology of Freshwater Corbiculid and Sphaeriid Clams of North America. Ohio Biological Survey 15 (3): 436pp.

Smith DG. 1999. Differences in Siphonal Anatomy Between *Dreissena polymorpha* and *D. bugensis* (Mollusca: Dreissenidae) in Lake Ontario. The American Midland Naturalist 141 (2): 402-405

Crustacés et autres Arthropodes

Berner DB. Key to the Cladocera of Par Pond on the Savannah River Plant. Savannah River Plant National Environmental Research Program – United States Department of Energy: 62 pp.

Bousfield EL. 1958. Fresh-water Amphipod Crustaceans of Glaciated North America. The Canadian Field-Naturalist vol. 72 (no 2): 55-113

Cook DR. 1974. Water mite genera and subgenera. Memoirs Am Entomol Inst 21: 1-860

Dubé J, Desroches JF. 2007. Les Écrevisses du Québec: Biologie, identification et répartition géographique. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de l'Estrie, de Montréal et de la Montérégie. 66 pp.

Holsinger JR. 1976. The Freshwater Amphipod Crustaceans (Gammaridae) of North America, U. S. Environmental Protection Agency: 89 pp.

Nuttall PM, Fernando CH. 1971. A Guide to the identification of the Freshwater Ostracoda of Ontario with a Provisional Key to the Species. University of Waterloo Biology Series: 33 pp.

Tressler WL. Ostracoda. Fresh-water Biology (chap. 28): 657-734

Victor R, Fernando CH. 1981. An Illustrated Key to the Freshwater Ostracod Genera of the Oriental Region. University of Waterloo Biology Series: 92 pp.

Williams, W.D. 1976. Freshwater isopods (Asellidae) of North America; biota of freshwater ecosystems, identification manual no. 7. U.S. Environmental Protection Agency, Water Pollution Control Research Series No. 18050 ELD05/72. Washington, D.C. 45 pp.

Bryozoa

Ricciardi A, Reisinger HM. 1993. Taxonomy, distribution, and ecology of the freshwater bryozoans (Ectoprocta) of eastern Canada. Can. J. Zool. 72 : 339-359

Plantes

Laplace-Treytore C, Peltre MC, Lambert É, Rodriguez S, Vergon JP, Chauvin C. 2014. Guide pratique de détermination des algues macroscopiques d'eau douce et de quelques organismes hétérotrophes. Les éditions d'Irstea Bordeaux, Cestas : 204pp.



Solutions écologiques
pour un meilleur milieu de vie

Rapport final : Analyse Benthique

18 Novembre 2019

Troilus Gold (Projet État de référence pour 2019)

Préparé pour Troilus Gold Chibougameau



G.D.G. Environnement Ltée

430, rue St-Laurent
Trois-Rivières (Québec) G8T 6H3
T: (888) 567-8567 Fax (819) 373-6832
gdg.environnement@gdg.ca www.gdg.ca

Contact:

Marie-Laure Escudero
Marie-Laure.Escudero@gdg.ca
Cell.: 819-244-6194

ÉQUIPE DE TRAVAIL :

Chargée de projet	.....	Marie-Laure Escudero (Ph.D., Mcb.A.)
Contrôle de qualité	.....	Bernadette Jacquaz (MSc.)
Taxinomie	.....	Fernand Therrien (M.Sc.)
Lavage et tri	.....	Annie Michel (DEC; C. Env.)
	.....	Carol-Ann Leblanc (DEC)
	.....	Joël Boudreault (MPh.)
	.....	Marie-Hélène Bélanger-Morissette (B.Sc.)
	.....	Stéphanie Duchesne

ANALYSE EN LABORATOIRE

Tri

Au laboratoire, les échantillons ont été rincés à l'eau claire dans des tamis superposés ayant des ouvertures de mailles de 4000, 2000, 1000 et 500 μm . Les fractions grossières retenues par le tamis de 4000 et 2000 μm ont été triées au total à l'aide d'une loupe éclairante. Les fractions plus fines (1000 et 500 μm), étaient triées avec une loupe binoculaire.

Étant donné la grande quantité de sédiments, il a fallu procéder à un sous-échantillonnage des fractions fines dans deux échantillons sur trois. La méthode utilisée était d'homogénéiser les sédiments dans un tamis à maille de 500 μm , d'en retirer l'eau et de prélever une fraction qui était pesée pour estimer la proportion (%) à analyser. Le sous-échantillon correspondait à la quantité de matériel qui pouvait être analysée dans un temps raisonnable de 8 à 10 heures. Au moins 20 % de l'échantillon était trié. La liste des échantillons sous-échantillonnés est donnée au tableau 1. Le nombre d'organismes retrouvés dans les sous-échantillons a été ramené au nombre total contenu dans l'échantillon en multipliant par l'inverse de la fraction analysée.

Les organismes récoltés dans les échantillons ont été dénombrés et regroupés selon les grands groupes taxinomiques. Ils ont été conservés dans l'alcool à 70% glycérolé pour une identification ultérieure.

Un contrôle de qualité du tri a été effectué sur la partie fine (500 μm) de la fraction 33% de l'échantillon E2, et consistait en un tri des matières organiques conservées par une personne autre que le trieur d'origine. Les résultats du contrôle de qualité sont présentés au tableau 2.

Identification

L'évaluation taxinomique des organismes benthiques a été effectuée à partir des clés d'identification citées dans Merritt et al. (2008) et dans Thorp et Covich (2010). Le niveau de précision taxinomique visé pour chaque grand groupe d'invertébrés est le genre sauf les nématodes qui demandent une méthodologie d'échantillonnage et de

préservation particulière pour une identification plus précise. Dans certains cas les spécimens n'ont pu être identifiés jusqu'au niveau taxinomique demandé car ils étaient trop petits, trop jeunes, abîmés ou que les clés d'identification disponibles étaient non adéquates.

Dans la majorité des cas, tous les organismes étaient identifiés. En ce qui a trait aux chironomides qui étaient très abondants à la station E3, 100 individus ont été prélevés au hasard dans la fiole, puis identifiés. La répartition des différentes taxons de chironomides de ce sous-échantillon était ensuite appliquée au nombre total.

Saisie des données

Les données de dénombrement (nombre d'organismes benthiques identifiés) ont été saisies dans un fichier EXCEL sous forme de matrice qui présente les taxons sur les lignes et les échantillons sur les colonnes (tableau 3).

Collection de référence

La collection de référence a été complétée par quelques individus de taxons non rencontrés en 2005 et 2008. Ces spécimens ont été conservés dans une solution d'alcool à 70 % glycérolé afin que l'identification soit validée par un taxinome indépendant le Dr Gerry Mackie retraité de l'Université de Guelph. Les nouveaux taxons représentés dans la collection de référence sont donnés au tableau 4 et les résultats de leur validation sont présentés à l'annexe 1.

Pour éviter des doublons dans les numéros des fioles, les nouveaux tubes (15 au total en 2019) ont été numérotés de façon séquentielle, soit à partir du dernier numéro du tube de la collection complémentaire (non validée) de 2008. Pour résumer :

- o Tubes 1 à 90 : collection de 2005; validée
- o Tubes 91 à 138 : collection complémentaire 2008; non validée
- o Tubes 139 à 153 : collection complémentaire 2019; en cours de validation

Références

Merritt, R. W., Cummins, K. W. et M.B.Berg, eds. 2008. An introduction to the aquatic insects of North America. 4rd ed., Kendall/Hunt, Dubuque, IA, 1158 pp.

Thorp, J. H., Covich A. P. 2010. Ecology and classification of North American freshwater invertebrates, Third edition. Elsevier Science. 1088 pp.

TABLEAUX

Tableau 1 . Liste des échantillons sous-échantillonnés lors du tri des organismes benthiques récoltés dans le cadre du projet Troilus en 2019

Échantillon	Partition (%)		
	Sédiments	Grossiers	Fins
E2		T*	33,3
E7		20	20

*T = Totale

Tableau 2. Résultats du contrôle de qualité sur le tri des organismes benthiques récoltés dans le cadre du projet Troilus en 2019

Échantillon	Nombre total d'organismes triés	Nombre oublié	Pourcentage oublié
E2 (33,3%) fraction 500µm	145	5	3,4

Tableau 3 . Données relatives à l'abondance par échantillon des organismes benthiques récoltés dans le cadre du projet Troilus en 2019

Taxon	E2	E3	E7
PORIFERA			
Demospongiae			
Spongillidae			
Eunapius fragilis		C	
NEMATODA		48	5
MOLLUSCA			
Gastropoda			
Prosobranchia			
Hydrobiidae			
Amnicola limosa		14	
Valvatidae			
Valvata		28	
Pulmonata			
Planorbidae			
Gyraulus		4	
Bivalvia			
Sphaeriidae			
Pisidium	18	345	35
ANNELIDA			
Oligochaeta			
Enchytraeidae	6	31	5
Hirudinea			
Erpobdellidae			
Erpobdella		1	
ARTHROPODA			
Chelicerata			
Arachnida			
Acari			
Lebertiidae			
Lebertia		1	
Crustacea			
Ostracoda			
Podocopida			
Candoniidae			
Candona			210
Cyprididae			
Cyclocypris			120
Uniramia			
Insecta			
Odonata			
Anisoptera			
Cordulegastridae			
Cordulegaster	1		
Corduliidae			
Somatochlora		2	
Gomphidae (petits)	18		
Ophiogomphus	1		

Taxon	E2	E3	E7
Ephemeroptera			
Caenidae			
Caenis		11	
Leptophlebiidae			
Leptophlebia		4	
Plecoptera			
Taeniopterygidae			
Taeniopteryx	6		
Trichoptera			
Hydropsychidae			
Hydropsyche	9		
Hydroptilidae			
Hydroptila		3	
Oxyethira		2	
Leptoceridae			
Oecetis		7	
Limnephilidae			
Pycnopsyche	6		
Phryganeidae (petits)		2	
Diptera			
Nematocera			
Ceratopogonidae			
Bezzia \ Palpomyia	18	19	10
Mallochohelea	1		
Probezzia	1	18	
Chironomidae			
Tanypodinae			
Ablabesmyia		7	
Larsia	3	7	
Procladius		15	10
Thienemannimyia gr	3	11	
Trissopelopia	3		
Chironominae			
Chironomini			
Cryptochironomus	3		
Demicryptochironomus	3		
Nilothauma		11	
Pagastiella		11	
Polypedilum	124	15	
Saetheria	6		
Stictochironomus	1	4	
Tanytarsini			
Neostempellina	18	4	
Tanytarsus		277	
Orthoclaadiinae			
Heleniella	6		5
Heterotrissocladius			5
Psectrocladius		4	
Prodiamesinae			
Monodiamesa		4	

Taxon	E2	E3	E7
Simuliidae			
Simulium (pupes)	55		
Simulium (larves)	6		
Tipulidae			
Hexatoma	8		

C=Colonie

Tableau 4 . Collection de référence complémentaire des organismes benthiques récoltés dans le cadre du projet de Troilus en 2019

Taxon	No de fiole
MOLLUSCA	
Gastropoda	
Prosobranchia	
Valvatidae	
Valvata	139
ARTHROPODA	
Chelicerata	
Arachnida	
Acari	
Lebertiidae	
Lebertia	140
Crustacea	
Ostracoda	
Podocopida	
Cyprididae	
Cyclocypris	141
Uniramia	
Insecta	
Odonata	
Anisoptera	
Corduliidae	
Somatochlora	142
Ephemeroptera	
Caenidae	
Caenis	143
Plecoptera	
Taeniopterygidae	
Taeniopteryx	144
Trichoptera	
Limnephilidae	
Pycnopsyche	145
Diptera	
Nematocera	
Ceratopogonidae	
Mallochochelea	146
Chironomidae	
Tanypodinae	
Trissopelopia	147
Chironominae	
Chironomini	
Saetheria	148
Tanytarsini	
Neostempellina	149
Orthoclaadiinae	
Heleniella	150
Heterotrissocladus	151

Taxon	No de fiole
Simuliidae	
Simulium (pupes)	152
Simulium (larves)	153

ANNEXE 1

Résultats de la validation de la collection de référence

Tableau . Collection de référence complémentaire des organismes benthiques récoltés dans le cadre du projet de Troilus en 2019					
Taxon	Vial	Identification correcte	Identification fausée	Remarques	
MOLLUSCA					
Gastropoda					
Prosobranchia					
Valvatidae					
Valvata	139	✓			
ARTHROPODA					
Chelicerata					
Arachnida					
Acar					
Lebertidae					
Lebertia	140	✓			
Crustacea					
Ostracoda					
Podocopida					
Cypridae					
Cyclopyris	141	✓			
Uniramia					
Insecta					
Odonata					
Anisoptera					
Conulidae					
Somatochlora	142	✓			
Ephemeroptera					
Caenidae					
Caenis	143	✓			
Plecoptera					
Taeniopterygidae					
Taeniopteryx	144	✓			
Trichoptera					
Limnephilidae					
Pycnopsyche	145	✓			
Diptera					
Nematocera					
Ceratopogonidae					
Mallochochelea	146	✓			
Chironomidae					
Tanyptodinae					
Trisopelopia	147	✓			
Chironominae					
Chironomini					
Saetheria	148	✓			
Tanytarsini					
Neostempelina	149	✓			
Orthocladinae					
Heleniella	150				
Heterotrissocladius	151	✓?		Head fragmented	
Simuliidae					
Simulium (pupes)	152	✓			
Simulium (larves)	153	✓			

gLMartin Nov 19/19

Rapport de la firme Zeas sur l'identification des invertébrés benthiques en 2022

Station	EO			E2		E7	
	1	2	3	2	2	2	2
ROUNDWORMS							
P. Nemata	2	1	1	16			5
ANNELIDS							
P. Annelida							
WORMS							
Cl. Oligochaeta							
F. Naididae							
S.F. Naidinae							
<i>Arcteonais lomondi</i>	1						
<i>Ripistes parasita</i>	1	4					
S.F. Tubificinae							
<i>Aulodrilus americanus</i>							1
<i>Aulodrilus limnobius</i>			1				
immatures with hair chaetae	5	1	1				
ARTHROPODS							
P. Arthropoda							
MITES							
Cl. Arachnida							
Subcl. Acari							
O. Trombidiformes							
F. Hydrodromidae							
<i>Hydrodroma</i>	2						
F. Lebertiidae							
<i>Lebertia</i>			1				
SEED SHRIMPS							
Cl. Ostracoda							
			1				
INSECTS							
MAYFLIES							
O. Ephemeroptera							
F. Ephemeridae							
<i>Hexagenia</i>	2	1	2				5
O. Megaloptera							
ALDERFLIES							
F. Sialidae							
<i>Sialis</i>			1				2
O. Odonata							
DAMSELFLIES							
F. Calopterygidae							
<i>Calopteryx</i>		1					
STONEFLIES							
O. Plecoptera							
F. Taeniopterygidae							
<i>Taeniopteryx</i>				8			
CADDISFLIES							
O. Trichoptera							
F. Dipseudopsidae							
<i>Phylocentropus</i>				9			4
F. Molannidae							
<i>Molanna</i>		1	2				
F. Polycentropodidae							
<i>Polycentropus</i>	1			8			
TRUE FLIES							
O. Diptera							
BITING-MIDGE							
F. Ceratopogonidae							
<i>Mallochohelea</i>	9	1	5	48			4
<i>Probezzia</i>				16			
indeterminate				16			
PHANTOM MIDGE							
F. Chaoboridae							
<i>Chaoborus flavicans</i>							7
MIDGES							
F. Chironomidae							
chironomid pupae							
							1
S.F. Chironominae							
<i>Cladotanytarsus</i>	13	7	15				2
<i>Cryptotendipes</i>	1						
<i>Dicrotendipes</i>			1				
<i>Glyptotendipes</i>							3
<i>Microtendipes</i>			3				3
<i>Neostempellina</i>		2	5				
<i>Nilothauma</i>	1						
<i>Pagastiella</i>	2	3	7	192			1
<i>Paracladopelma</i>			1				
<i>Paralauterborniella</i>	6		8				
<i>Polypedilum halterale</i>			1	184			
<i>Polypedilum scalaenum</i>				160			
<i>Pseudochironomus</i>			6				
<i>Rheotanytarsus</i>				8			
<i>Stempellina</i>				8			
<i>Tanytarsus</i>	10	11	4	88			3
T. Lobodiamesini							
<i>Lobodiamesa</i>							
S.F. Orthoclaadiinae							
<i>Cricotopus</i>				8			
<i>Heleniella</i>				8			
<i>Heterotanytarsus</i>	1		1				
<i>Heterotrissocladius</i>			1				
<i>Parakiefferiella</i>		2	1				
Orthoclaadiinae Species C				8			2
S.F. Prodiamesinae							
<i>Monodiamesa</i>	1		3				
S.F. Tanypodinae							
<i>Ablabesmyia</i>				8			
<i>Clinotanypus</i>	1						
<i>Djalmabatista</i>		6					
<i>Procladius</i>	7	3	11	24			9
<i>Thienemannimyia</i> complex				16			
F. Empididae							
<i>Hemerodromia</i>				8			
MOLLUSCS							
P. Mollusca							
CLAMS							
Cl. Bivalvia							
F. Sphaeriidae							
<i>Pisidium/Cyclocafyx</i>	14	12	31				11
indeterminate decalcified	8	4	1				11
TOTAL NUMBER OF ORGANISMS	88	60	115	841			74
TOTAL NUMBER OF TAXA ^a	20	16	26	20			16

^a Bold entries excluded from taxa count

Annexe 3

Certificats d'analyses granulométriques des Laboratoires AGAT



GRANULOMÉTRIE - SÉDIMENTOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 22Q960446

Client : Groupe Synergis

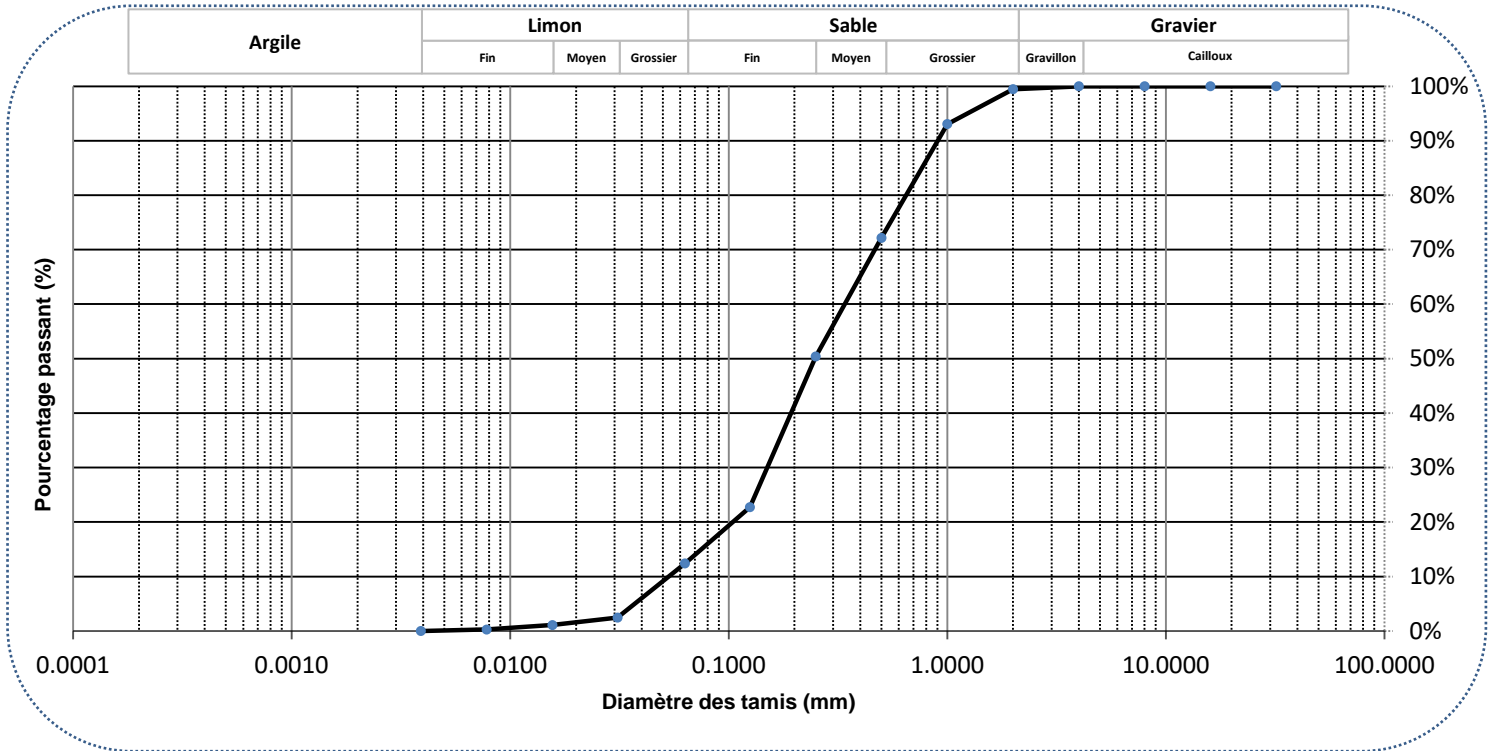
No échantillon : 4440995

Votre référence : EO-3

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100.0%
16	100.0%
8	100.0%
4	100.0%
2	99.5%
1	93.1%
0.500	72.2%
0.250	50.4%
0.125	22.7%
0.063	12.4%

Sédimentométrie Diamètre équivalent (μm)	Pourcentage Passant (%)
31.0	2.5%
15.6	1.1%
7.8	0.3%
3.9	0.0%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0.53%
 Sable (0.063-<2mm) : 87.06%

Limon (3.9-<63 μm) : 12.40%
 Argile (<3.9 μm) : 0.00%

Date : 2022-11-11



GRANULOMÉTRIE - SÉDIMENTOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 22Q960446

Client : Groupe Synergis

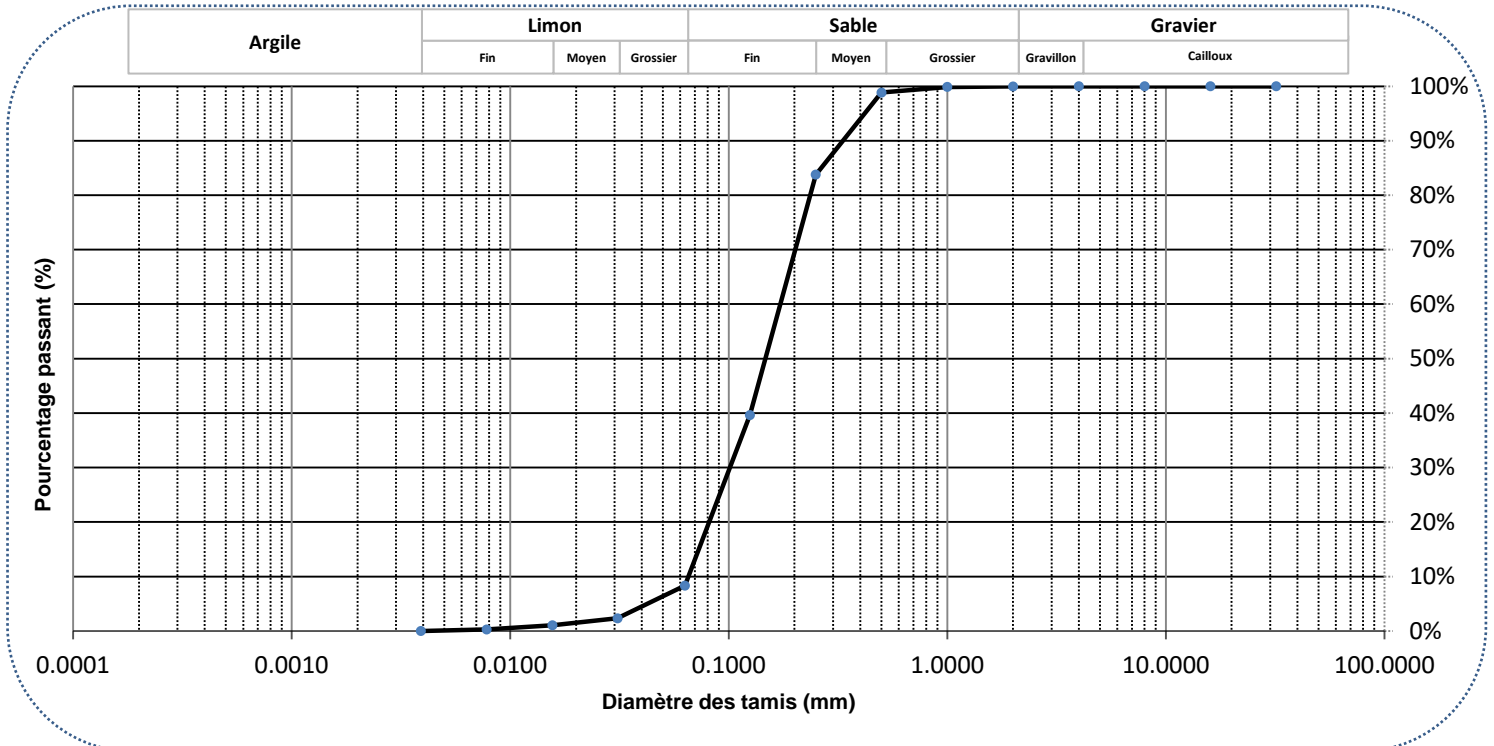
No échantillon : 4454850

Votre référence : EO-1

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100.0%
16	100.0%
8	100.0%
4	100.0%
2	100.0%
1	99.9%
0.500	98.8%
0.250	83.8%
0.125	39.6%
0.063	8.3%

Sédimentométrie Diamètre équivalent (μm)	Pourcentage Passant (%)
31.0	2.3%
15.6	1.0%
7.8	0.3%
3.9	0.0%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0.04%
 Sable (0.063-<2mm) : 91.63%

Limon (3.9-<63 μm) : 8.32%
 Argile (<3.9 μm) : 0.00%

Date : 2022-11-11



GRANULOMÉTRIE - SÉDIMENTOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 22Q960446

Client : Groupe Synergis

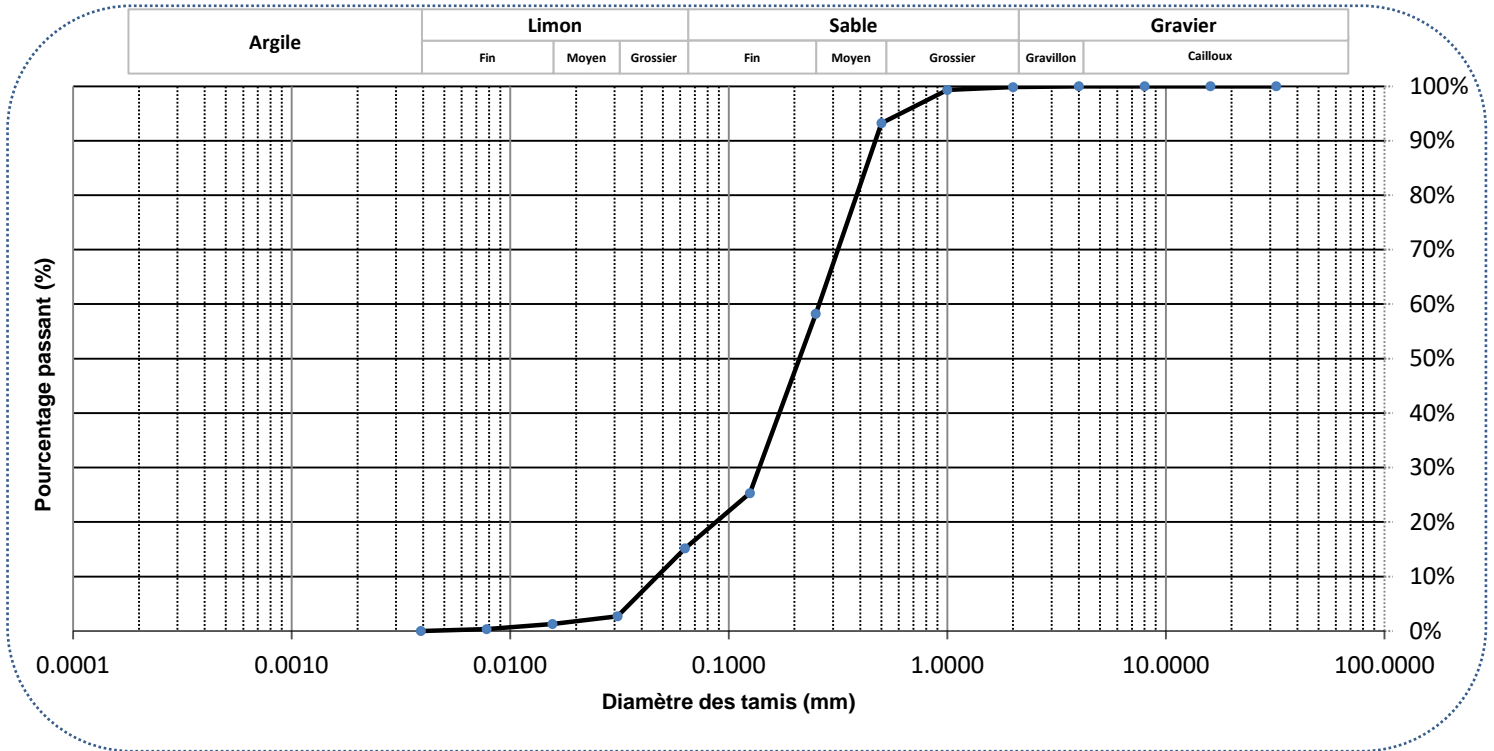
No échantillon : 4454851

Votre référence : EO-2

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100.0%
16	100.0%
8	100.0%
4	100.0%
2	99.8%
1	99.3%
0.500	93.2%
0.250	58.2%
0.125	25.3%
0.063	15.2%

Sédimentométrie Diamètre équivalent (μm)	Pourcentage Passant (%)
31.0	2.7%
15.6	1.3%
7.8	0.3%
3.9	0.0%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0.17%
 Sable (0.063-<2mm) : 84.66%

Limon (3.9-<63 μm) : 15.17%
 Argile (<3.9 μm) : 0.00%

Date : 2022-11-11



GRANULOMÉTRIE - SÉDIMENTOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 22Q963367

Client : Groupe Synergis

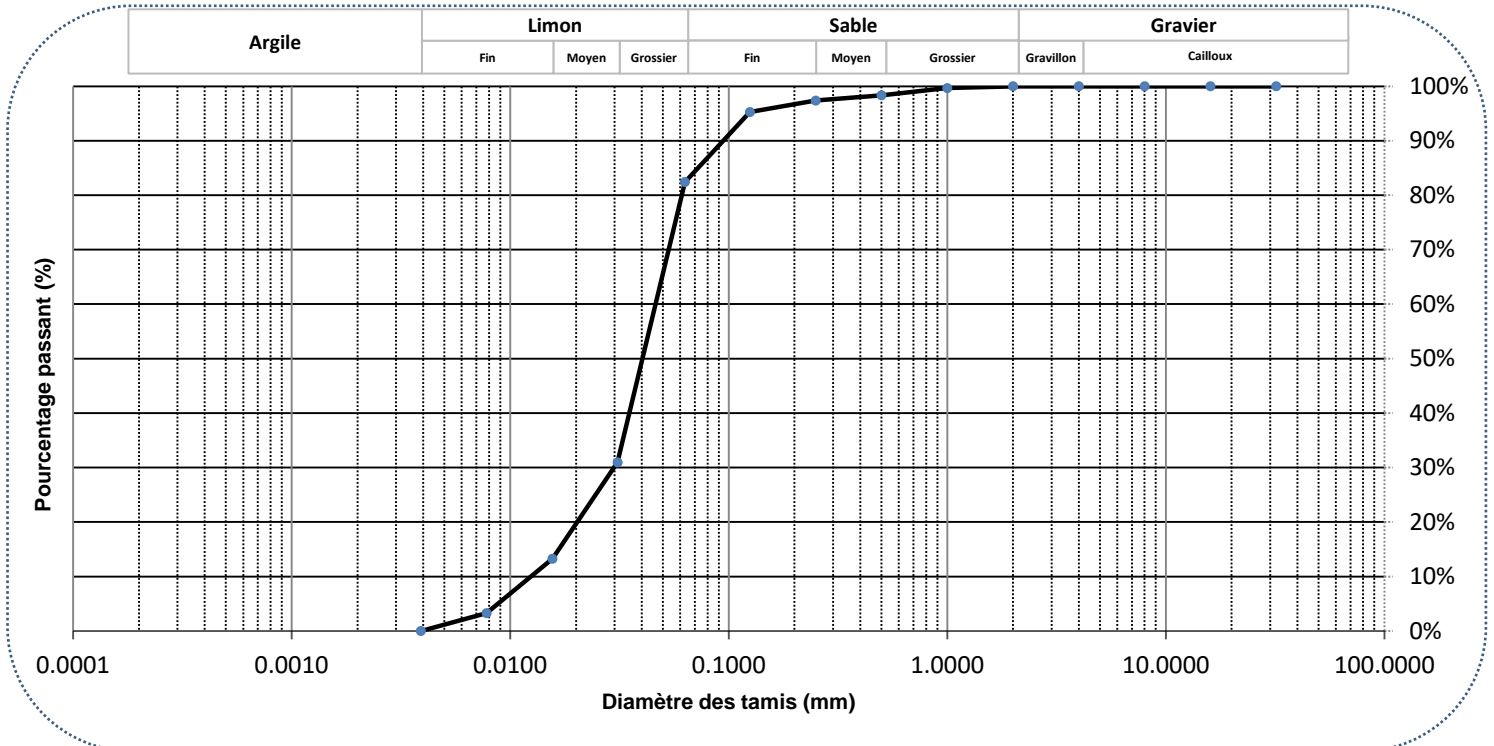
No échantillon : 4466975

Votre référence : E7-2

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100.0%
16	100.0%
8	100.0%
4	100.0%
2	100.0%
1	99.7%
0.500	98.3%
0.250	97.4%
0.125	95.3%
0.063	82.4%

Sédimentométrie Diamètre équivalent (μm)	Pourcentage Passant (%)
31.0	30.9%
15.6	13.3%
7.8	3.3%
3.9	0.0%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0.00%
 Sable (0.063-<2mm) : 17.58%

Limon (3.9-<63 μm) : 82.44%
 Argile (<3.9 μm) : 0.00%

Date : 2022-11-11



GRANULOMÉTRIE - SÉDIMENTOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 22Q963367

Client : Groupe Synergis

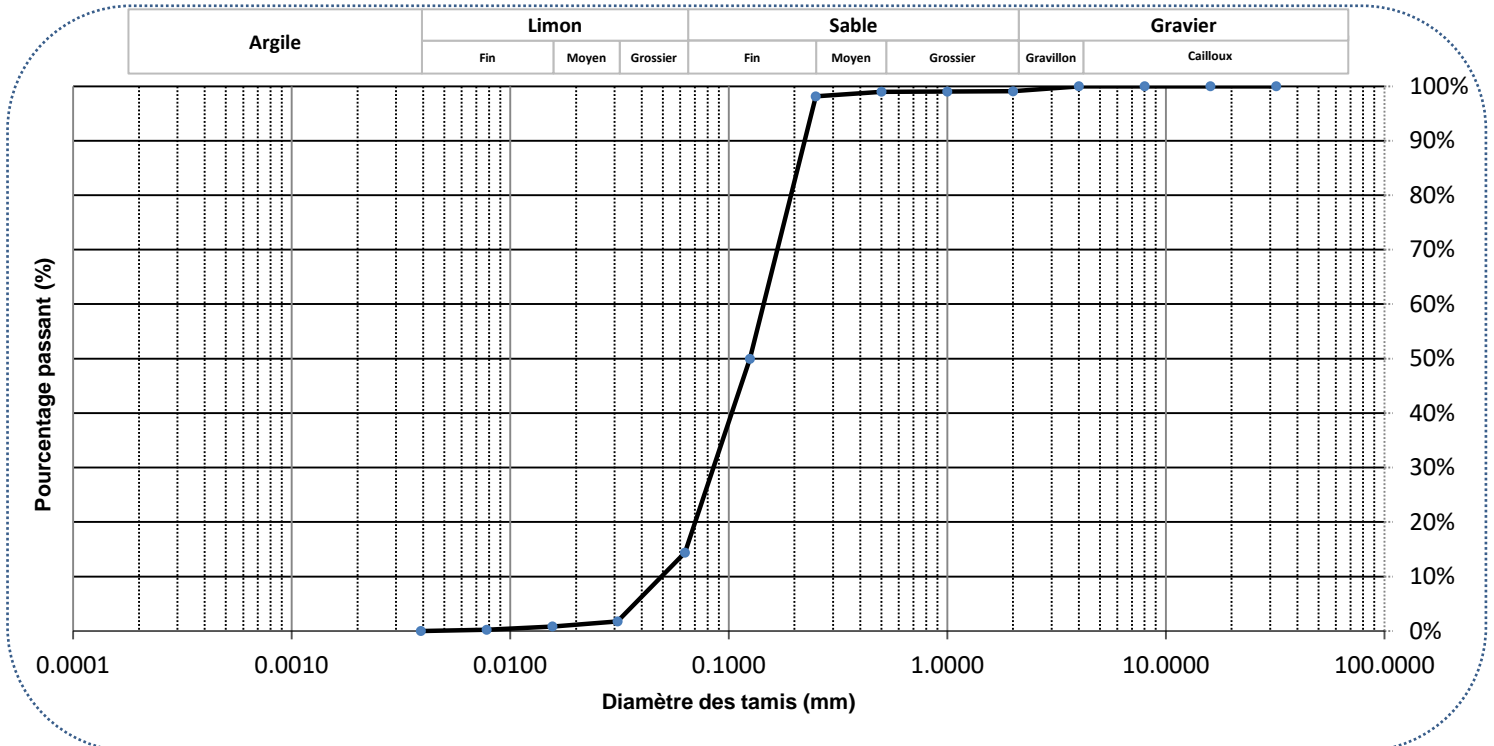
No échantillon : 4466986

Votre référence : E2-2

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100.0%
16	100.0%
8	100.0%
4	100.0%
2	99.1%
1	99.0%
0.500	99.0%
0.250	98.1%
0.125	50.0%
0.063	14.4%

Sédimentométrie Diamètre équivalent (μm)	Pourcentage Passant (%)
31.0	1.8%
15.6	0.8%
7.8	0.2%
3.9	0.0%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0.94%
 Sable (0.063-<2mm) : 84.69%

Limon (3.9-<63 μm) : 14.37%
 Argile (<3.9 μm) : 0.00%

Date : 2022-11-11



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

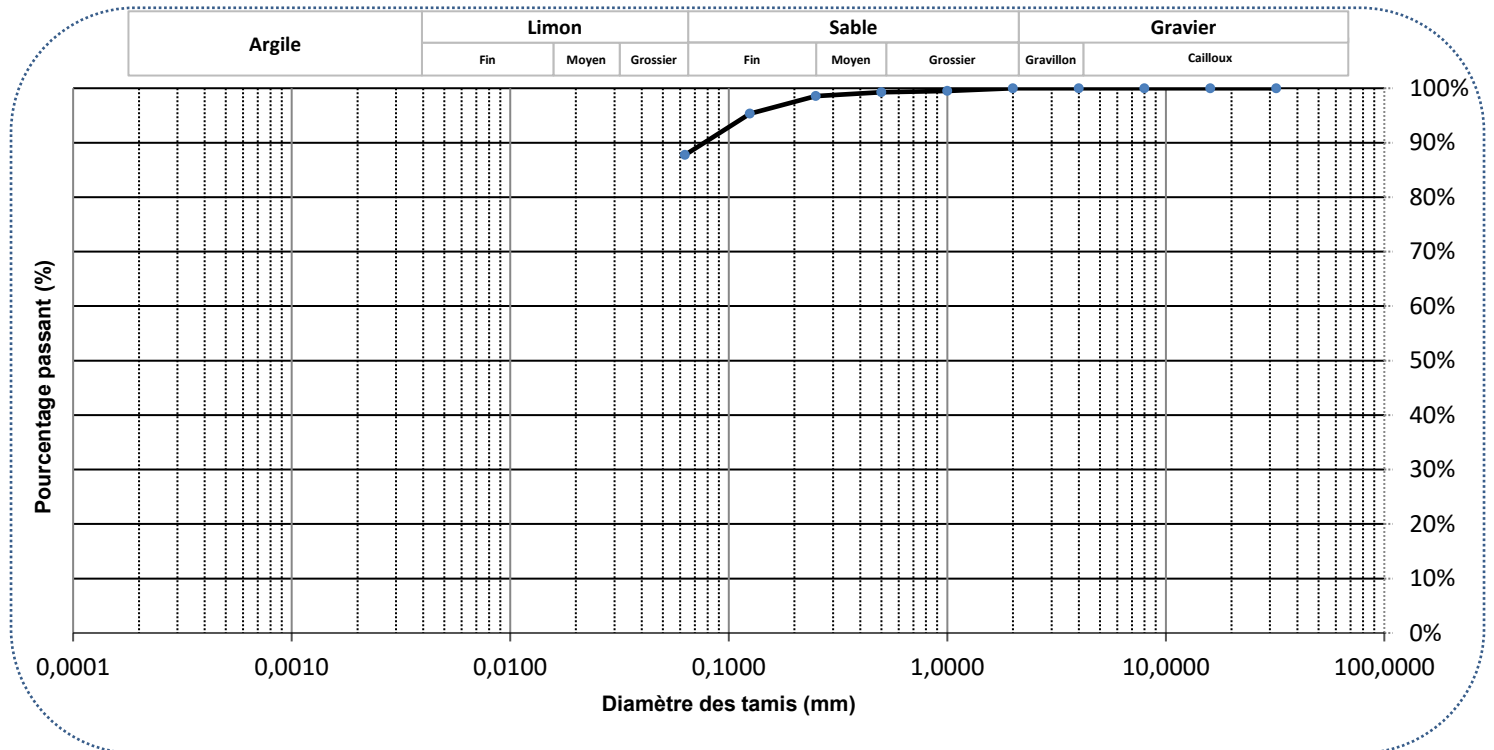
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183326

Votre référence : PR7 S14 - 5

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	99,5%
0,500	99,3%
0,250	98,6%
0,125	95,4%
0,063	87,7%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,00%
 Sable (0.063-<2mm) : 12,26%

Limon,Argile (<63um) : 87,75%

Date : 2023-08-16



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

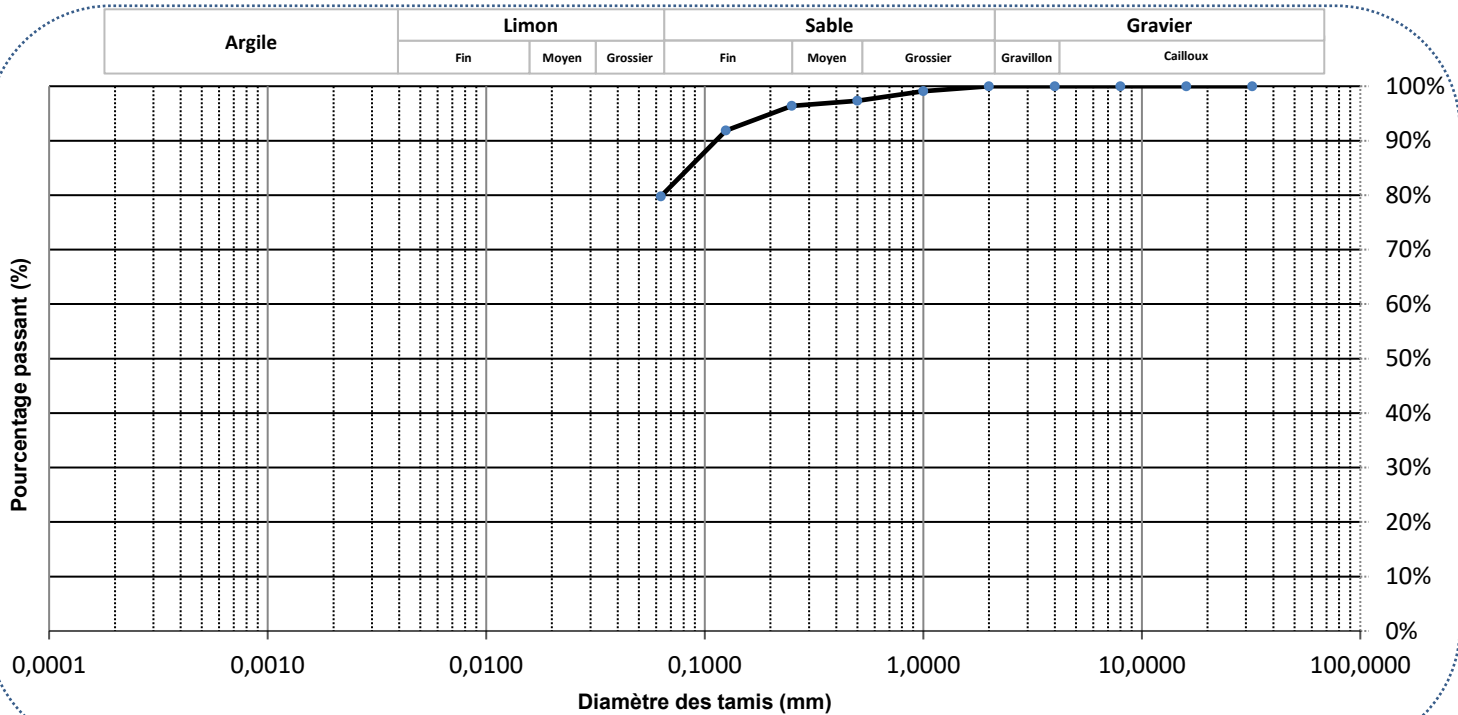
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183333

Votre référence : LAC C1 S16 - 1

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	99,1%
0,500	97,3%
0,250	96,4%
0,125	91,9%
0,063	79,8%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 20,21%

Limon,Argile (<63um) : 79,77%

Date : 2023-08-16



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

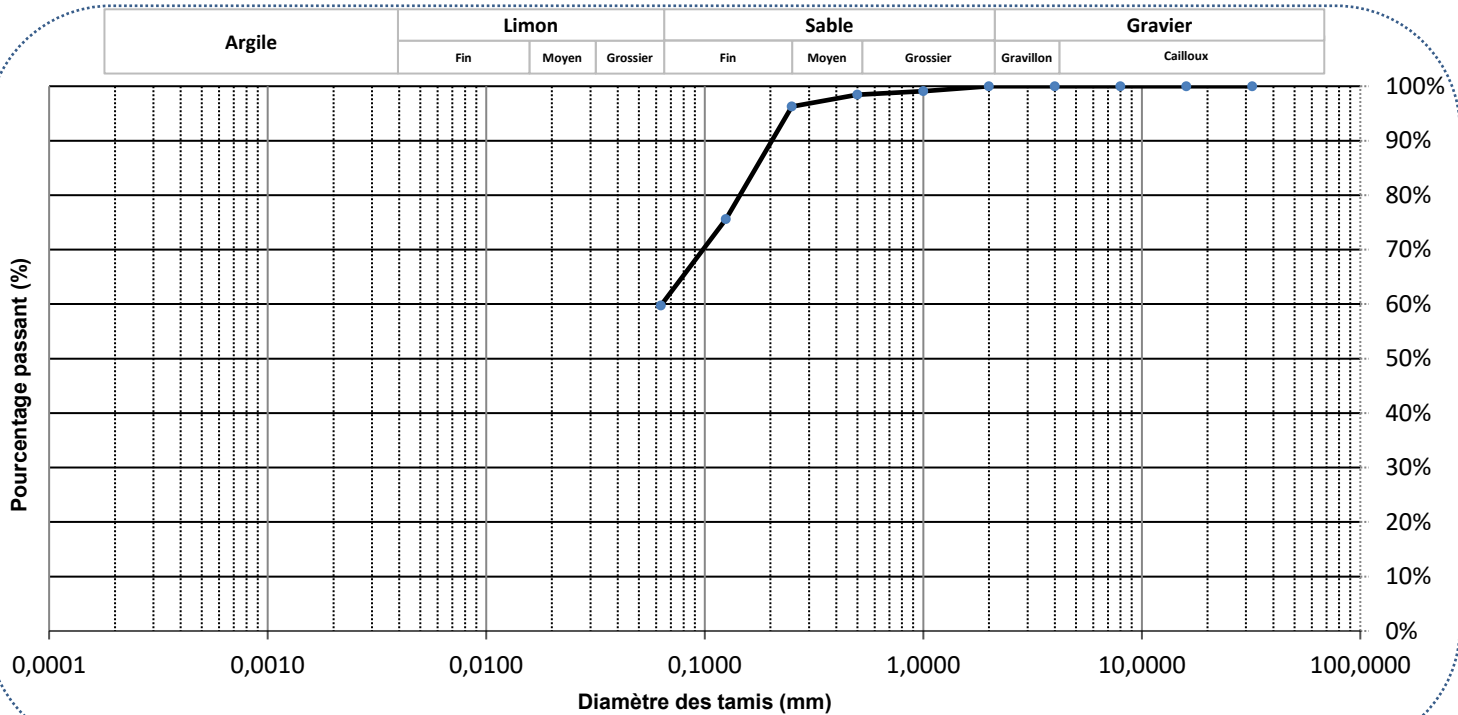
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183335

Votre référence : LAC C1 S16 - 2

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	99,1%
0,500	98,4%
0,250	96,3%
0,125	75,6%
0,063	59,8%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,00%
 Sable (0.063-<2mm) : 40,24%

Limon, Argile (<63um) : 59,82%

Date : 2023-08-16



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

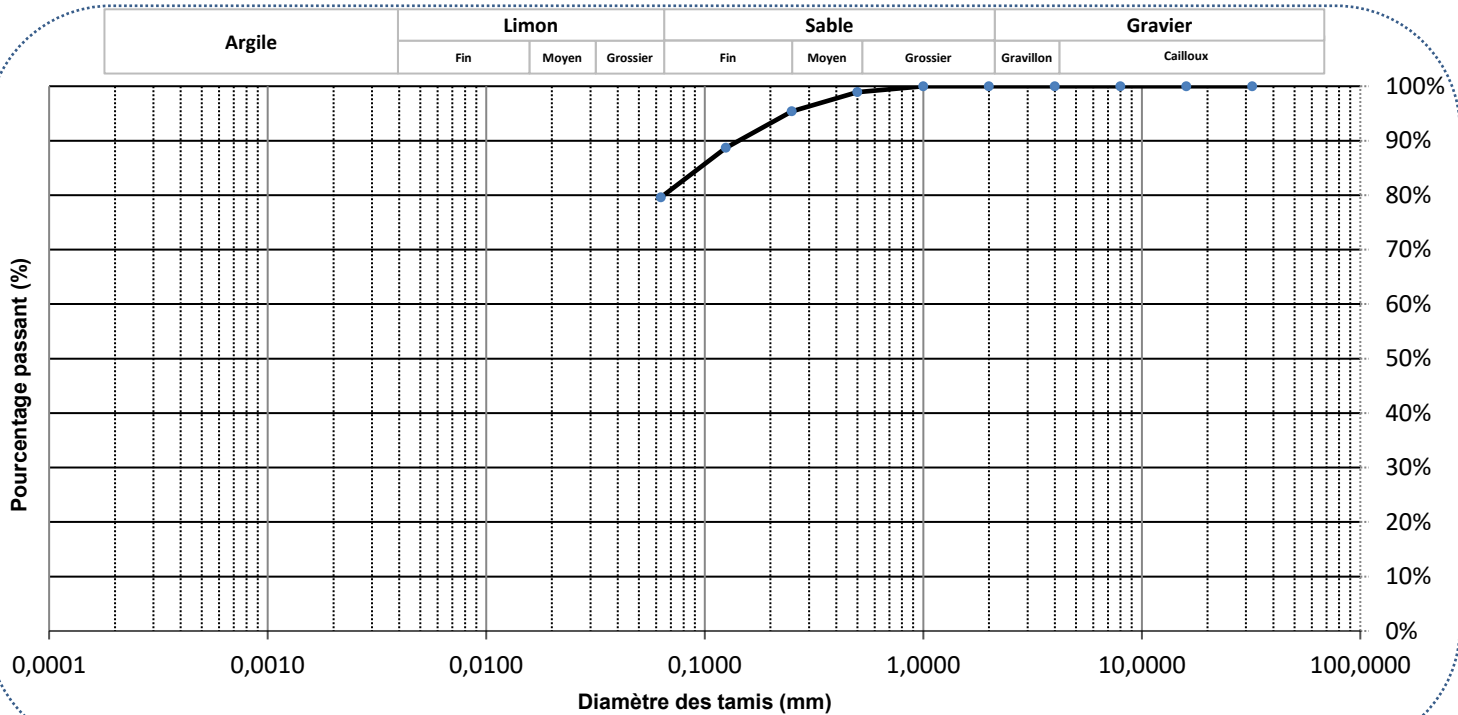
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183336

Votre référence : LAC C1 S16 - 3

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	98,9%
0,250	95,4%
0,125	88,7%
0,063	79,6%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 20,40%

Limon,Argile (<63um) : 79,64%

Date : 2023-08-16



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

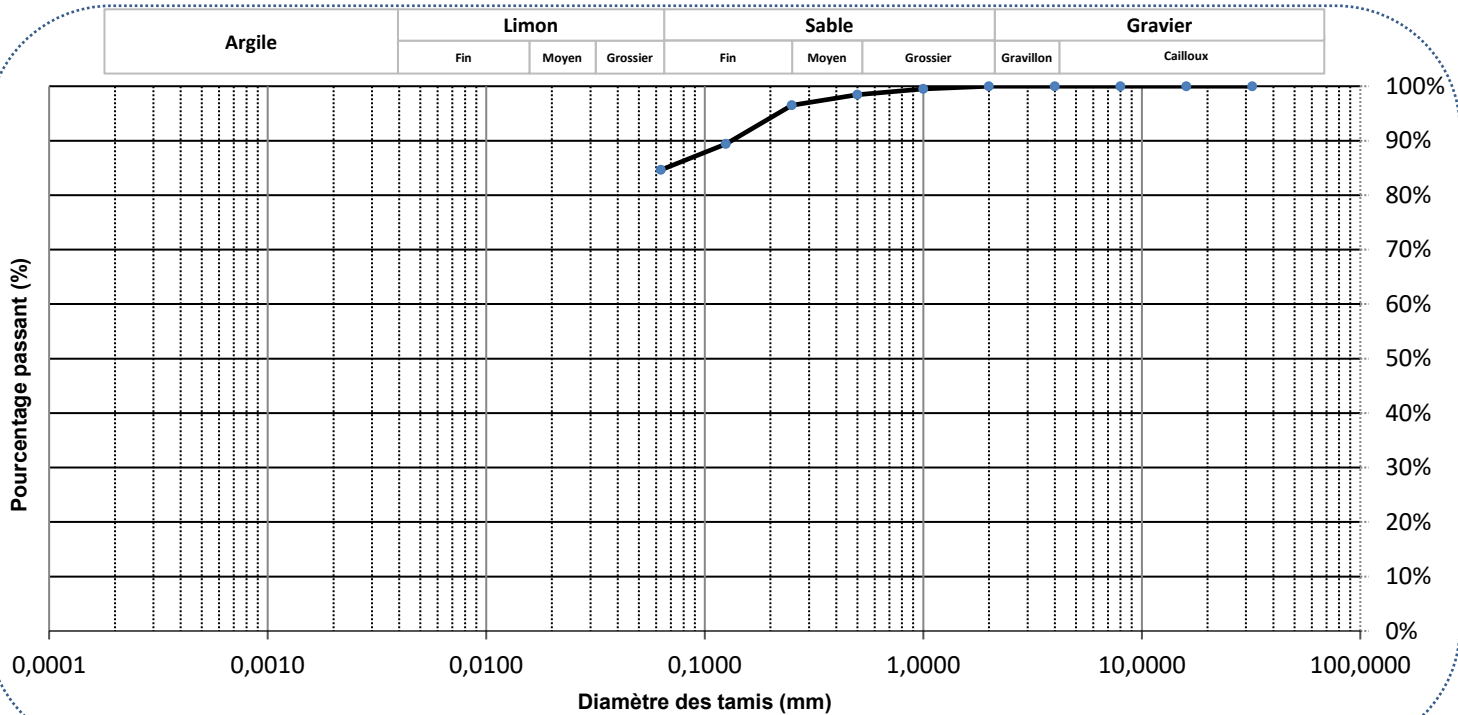
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183337

Votre référence : LAC C1 S16 - 4

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	99,5%
0,500	98,5%
0,250	96,5%
0,125	89,4%
0,063	84,6%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,00%
 Sable (0.063-<2mm) : 15,36%

Limon,Argile (<63um) : 84,64%

Date : 2023-08-16



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

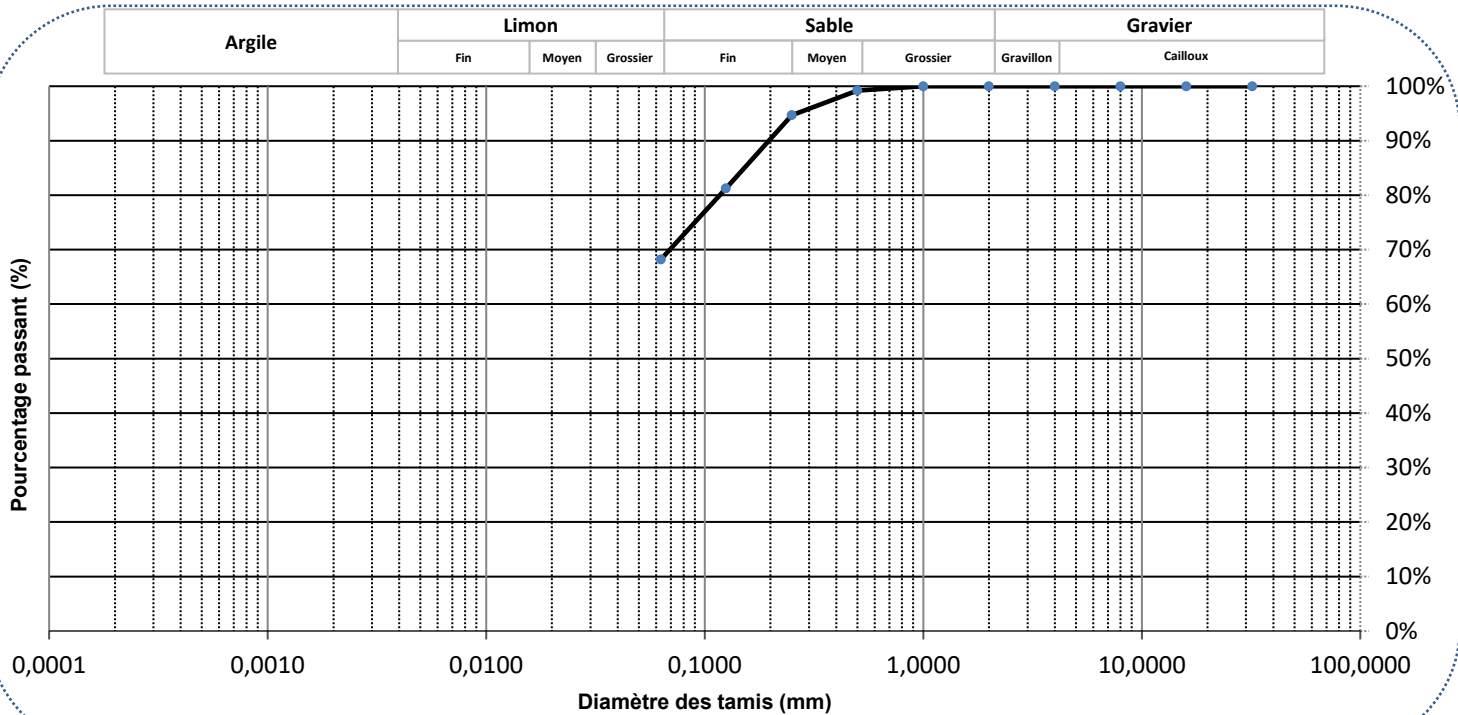
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183338

Votre référence : LAC C1 S16 - 5

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,2%
0,250	94,7%
0,125	81,2%
0,063	68,2%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,00%
 Sable (0.063-<2mm) : 31,79%

Limon,Argile (<63um) : 68,21%

Date : 2023-08-16



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

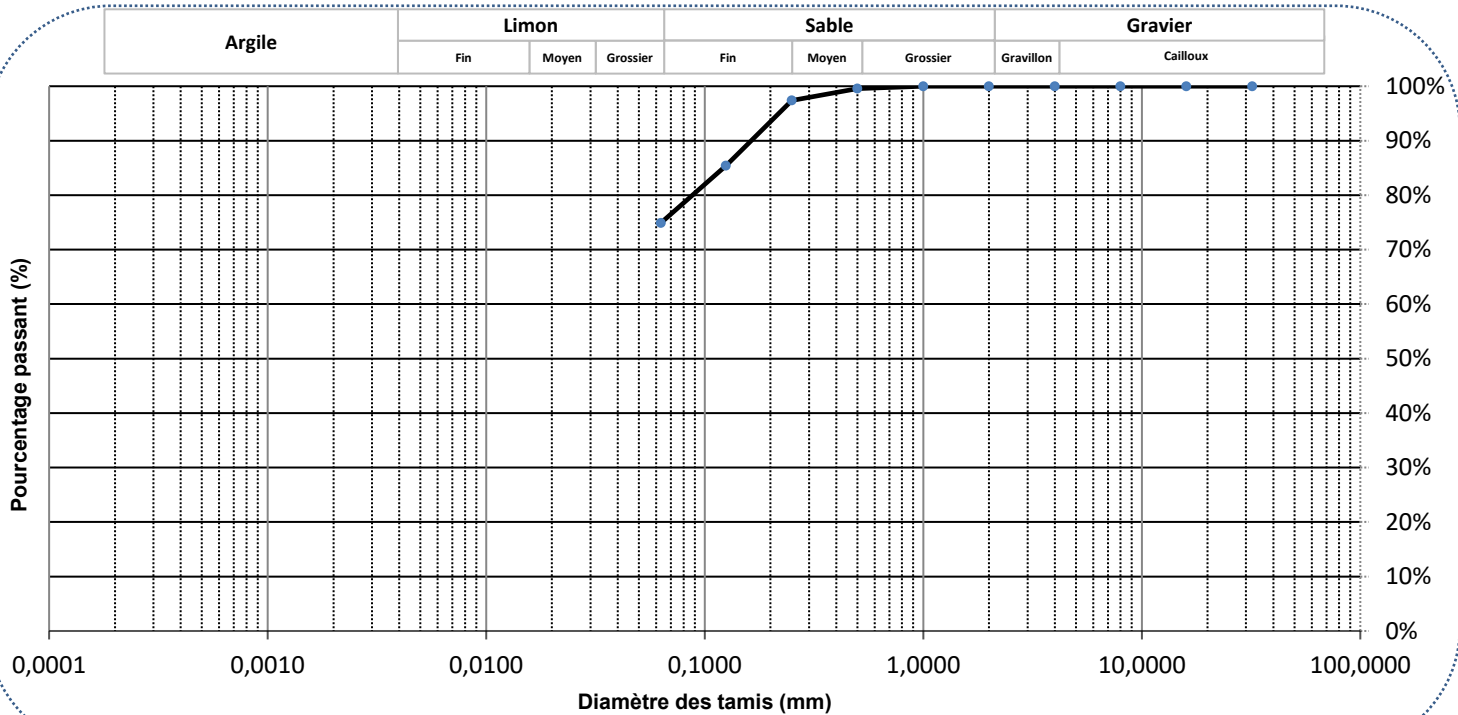
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183418

Votre référence : AO S11 - 1

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,5%
0,250	97,4%
0,125	85,4%
0,063	74,9%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,00%
 Sable (0.063-<2mm) : 25,09%

Limon,Argile (<63um) : 74,93%

Date : 2023-08-16



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

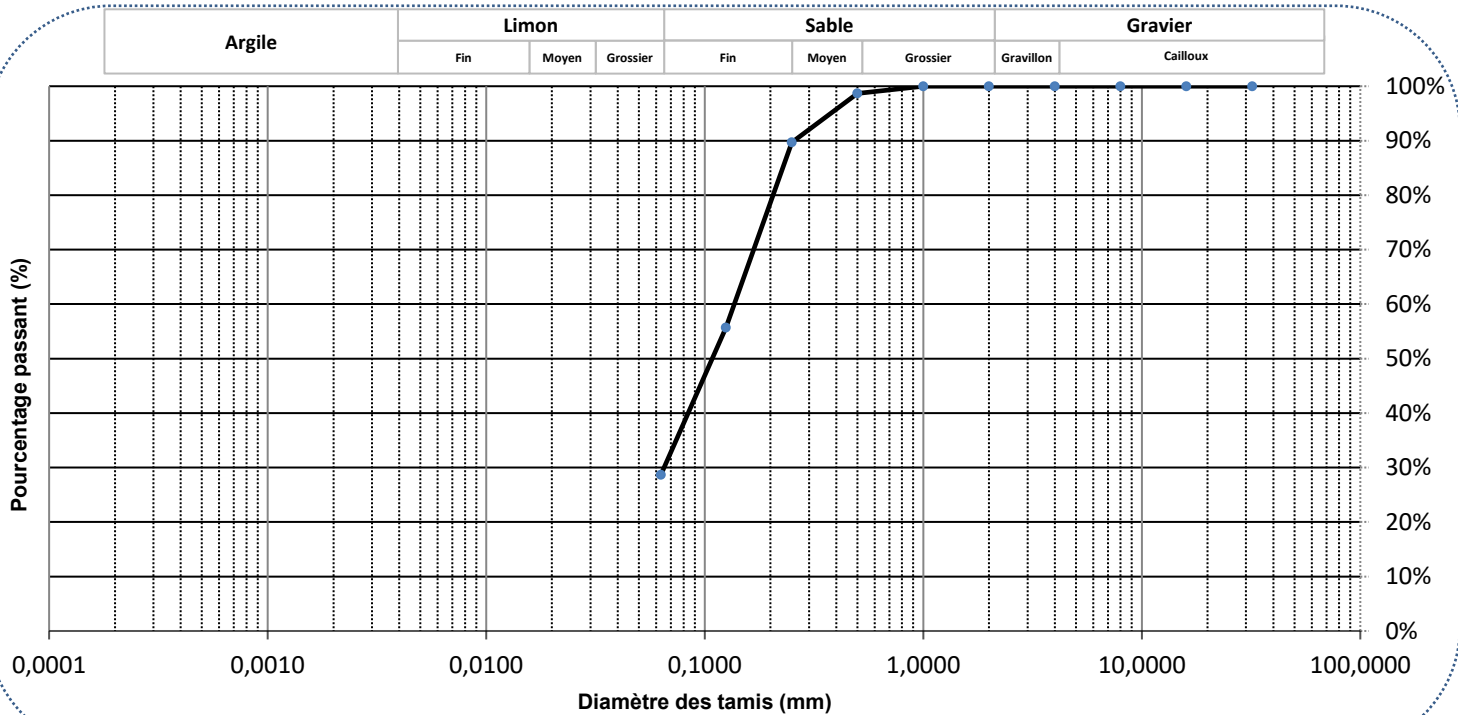
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183420

Votre référence : AO S11 - 2

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	98,7%
0,250	89,7%
0,125	55,7%
0,063	28,7%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,00%
 Sable (0.063-<2mm) : 71,33%

Limon,Argile (<63um) : 28,65%

Date : 2023-08-16



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

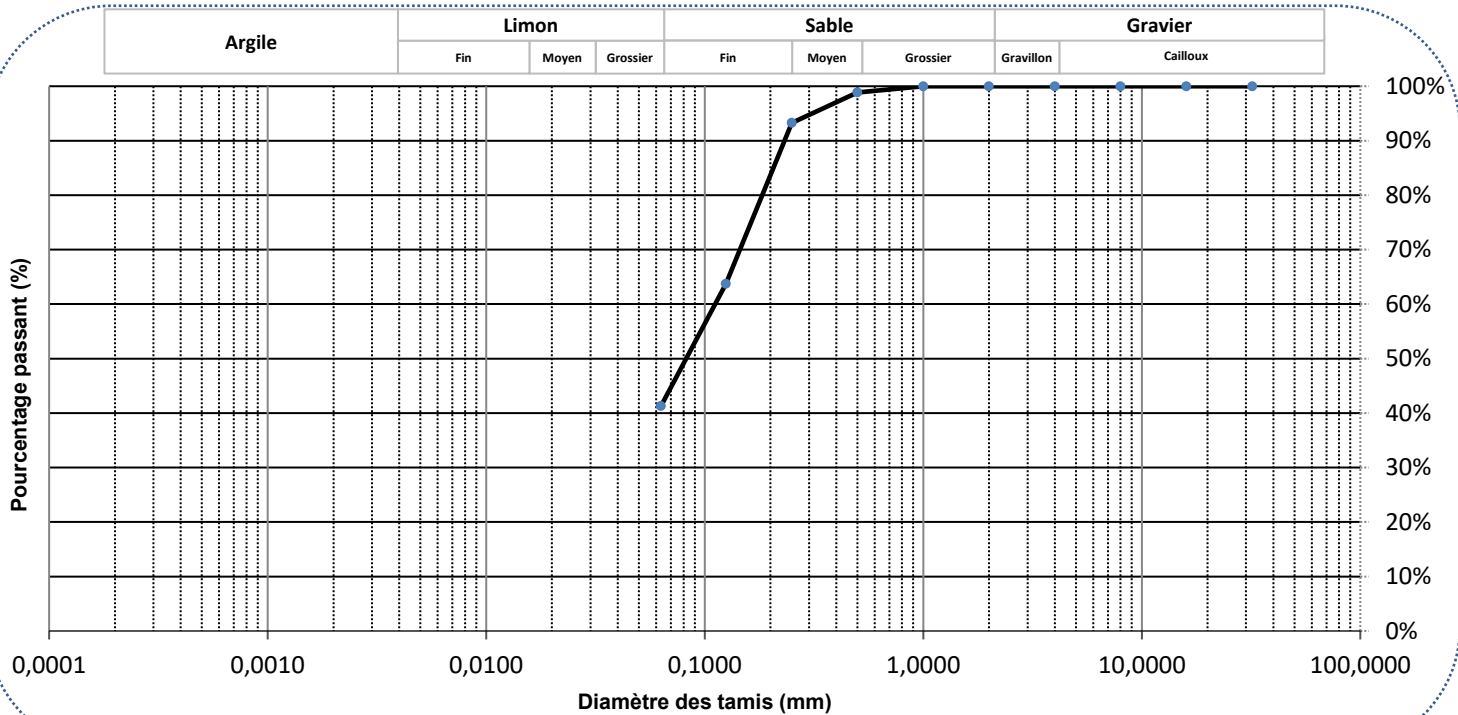
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183421

Votre référence : AO S11 - 3

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	98,8%
0,250	93,3%
0,125	63,7%
0,063	41,3%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 58,74%

Limon,Argile (<63um) : 41,31%

Date : 2023-08-16



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

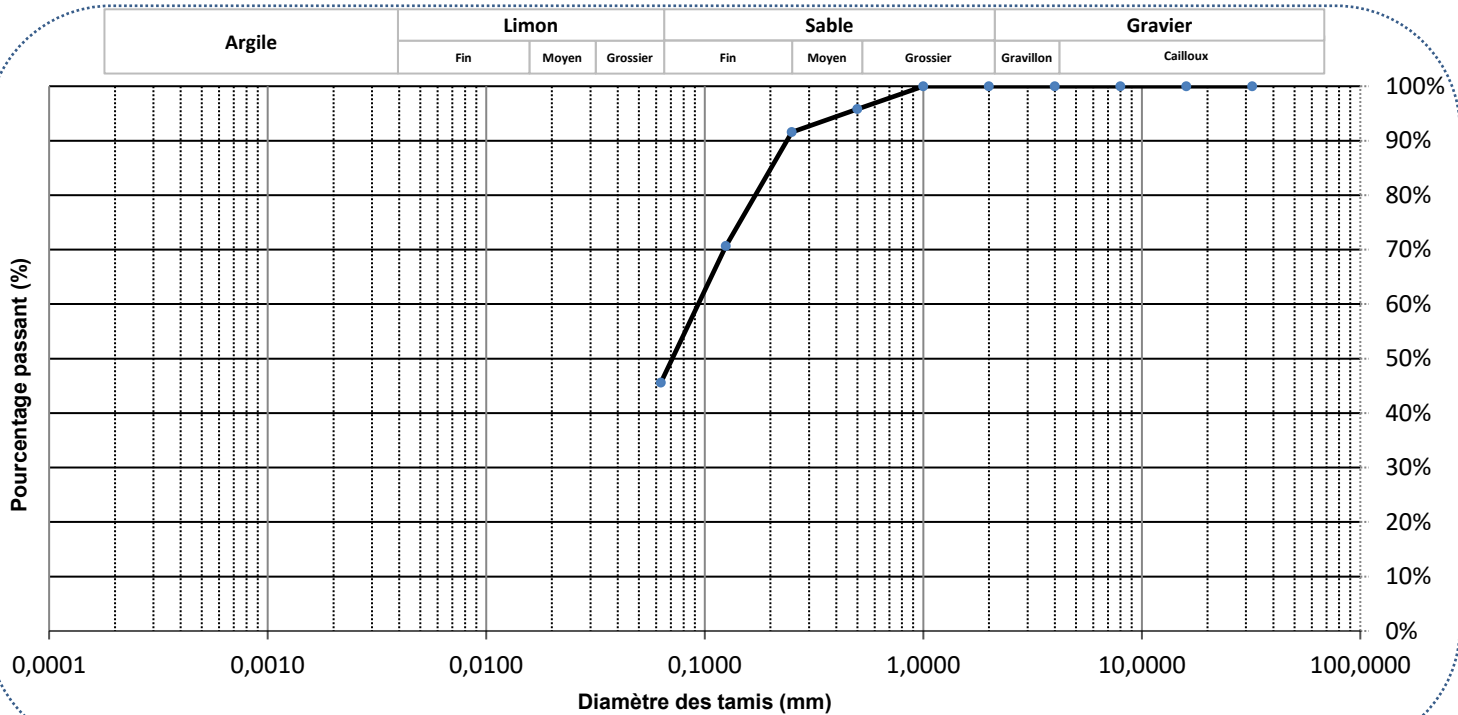
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183422

Votre référence : AO S11 - 4

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	95,8%
0,250	91,6%
0,125	70,6%
0,063	45,6%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 54,40%

Limon,Argile (<63um) : 45,59%

Date : 2023-08-16



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

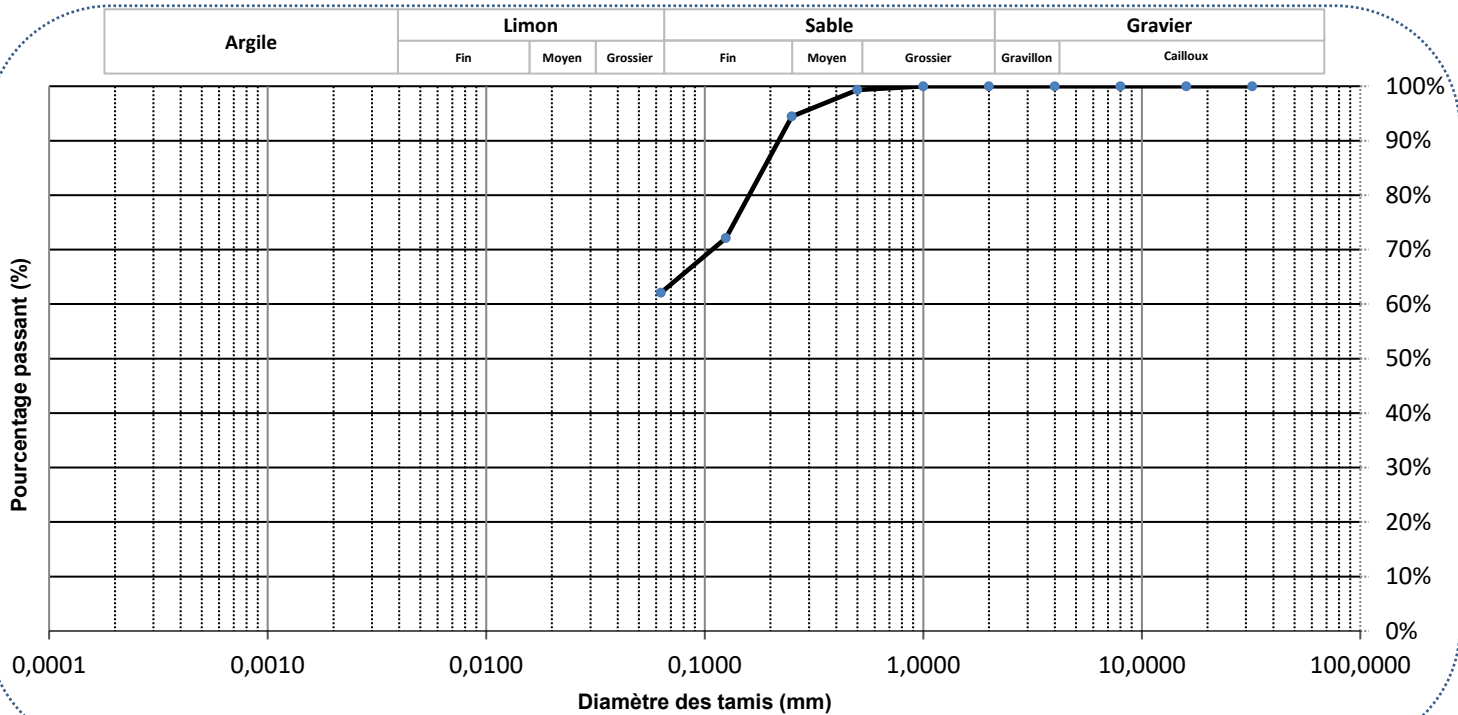
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183423

Votre référence : AO S11 - 5

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,3%
0,250	94,5%
0,125	72,1%
0,063	62,1%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 37,92%

Limon,Argile (<63um) : 62,13%

Date : 2023-08-16



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

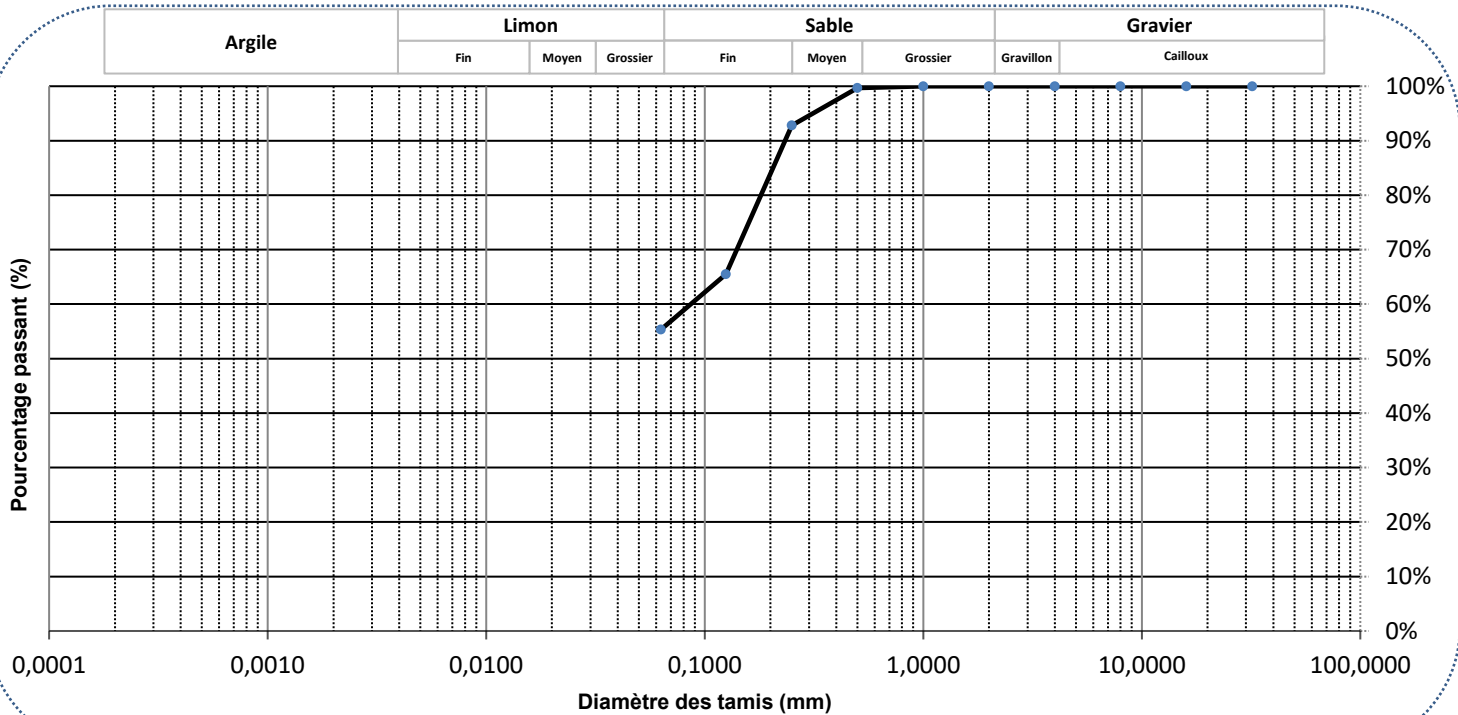
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183443

Votre référence : DUP 1 - 1

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,7%
0,250	92,8%
0,125	65,5%
0,063	55,3%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 44,68%

Limon,Argile (<63um) : 55,33%

Date : 2023-08-16



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

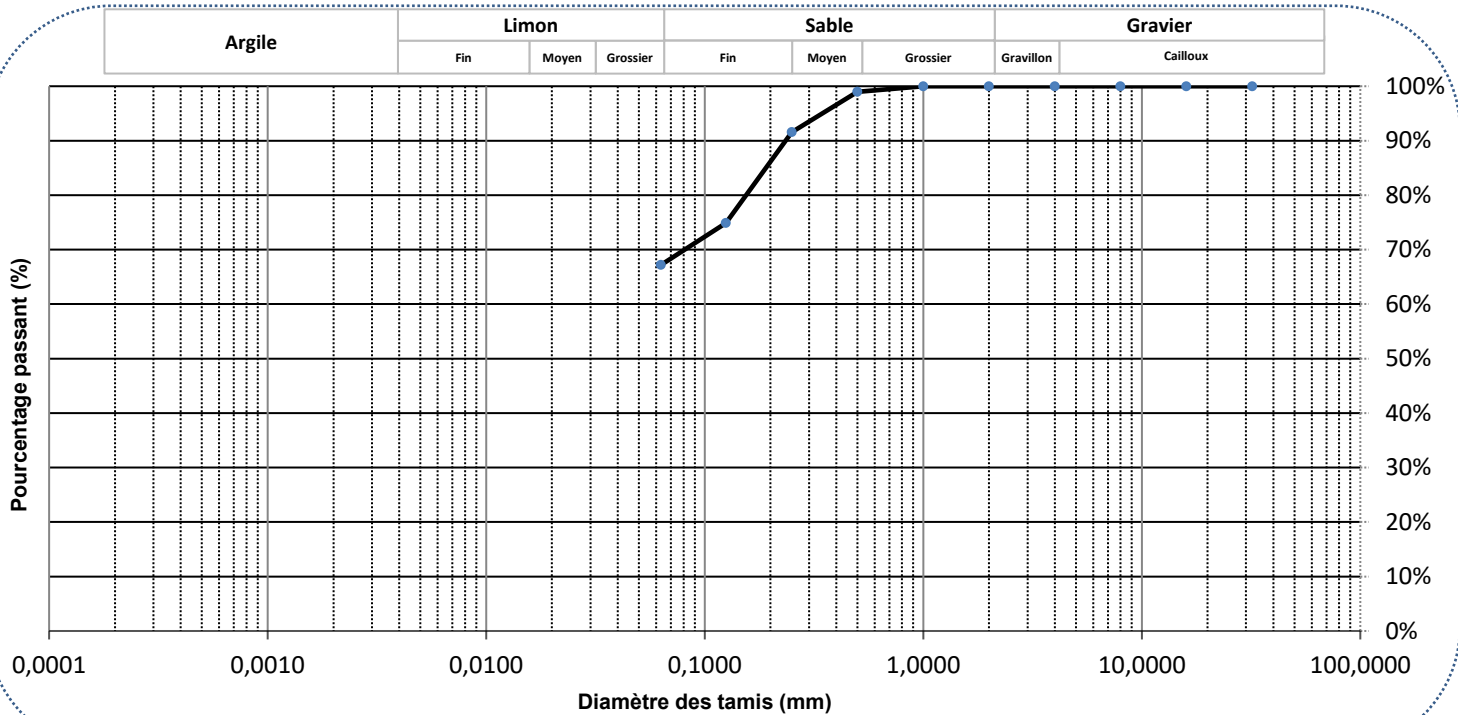
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183452

Votre référence : DUP 1 - 2

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,0%
0,250	91,6%
0,125	74,9%
0,063	67,2%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 32,81%

Limon,Argile (<63um) : 67,20%

Date : 2023-08-16



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

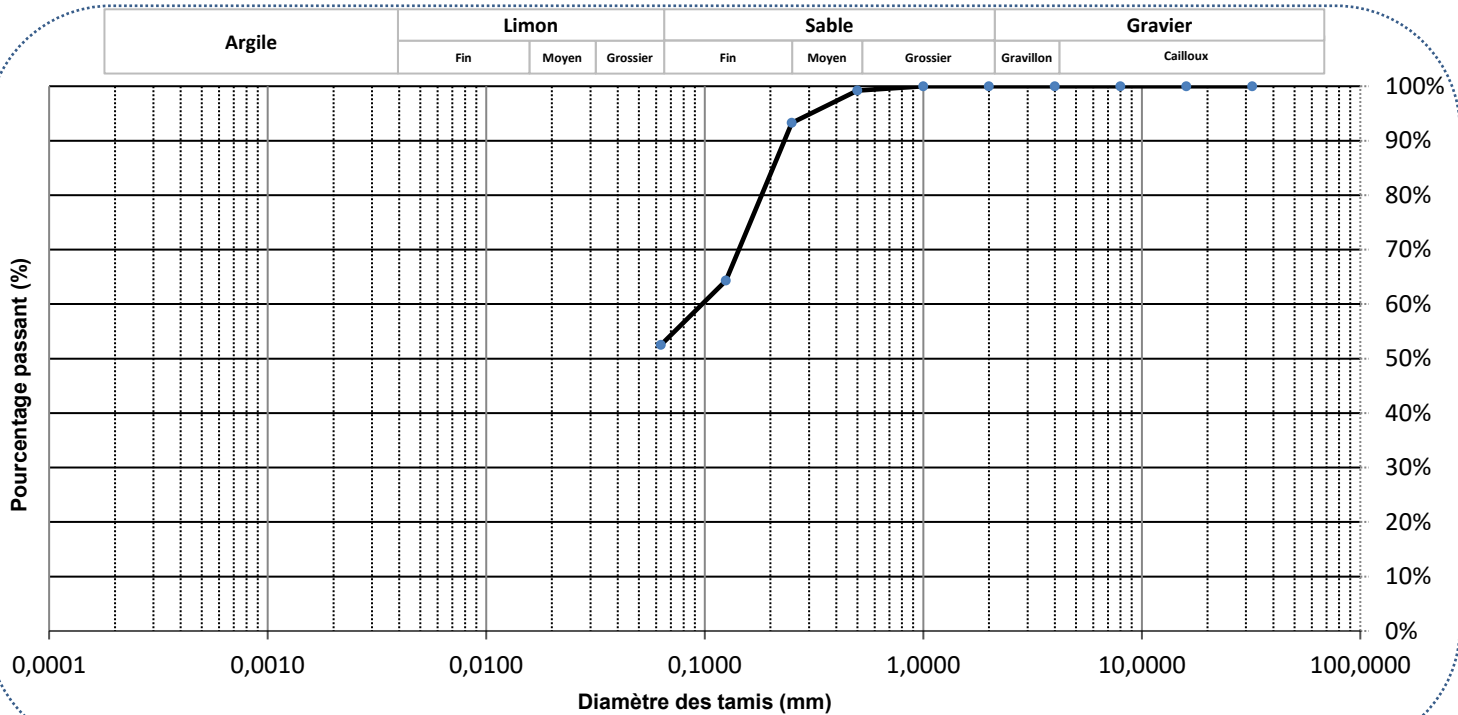
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183453

Votre référence : DUP 1 - 3

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,2%
0,250	93,3%
0,125	64,3%
0,063	52,5%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,00%
 Sable (0.063-<2mm) : 47,50%

Limon,Argile (<63um) : 52,48%

Date : 2023-08-22



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

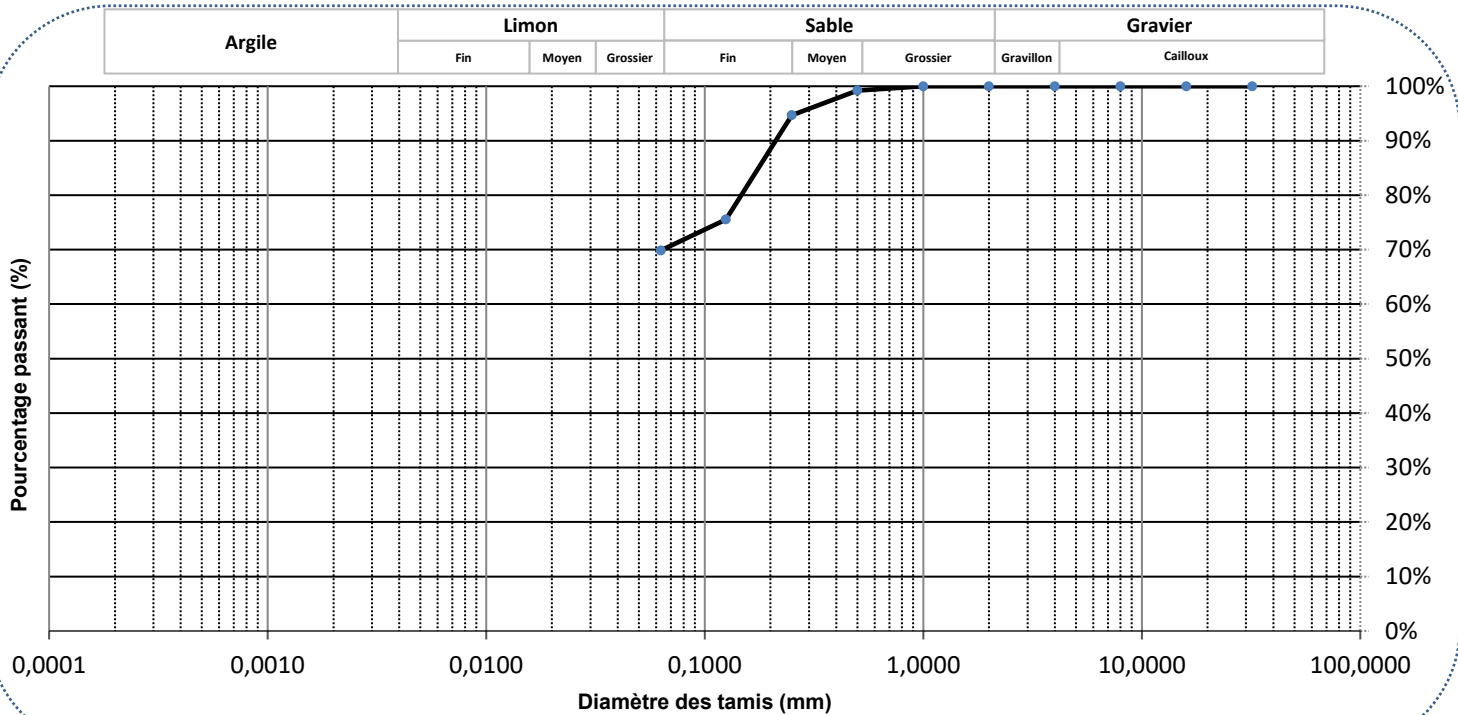
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183454

Votre référence : DUP 1 - 4

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,2%
0,250	94,7%
0,125	75,5%
0,063	69,9%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 30,14%

Limon,Argile (<63um) : 69,86%

Date : 2023-08-22



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

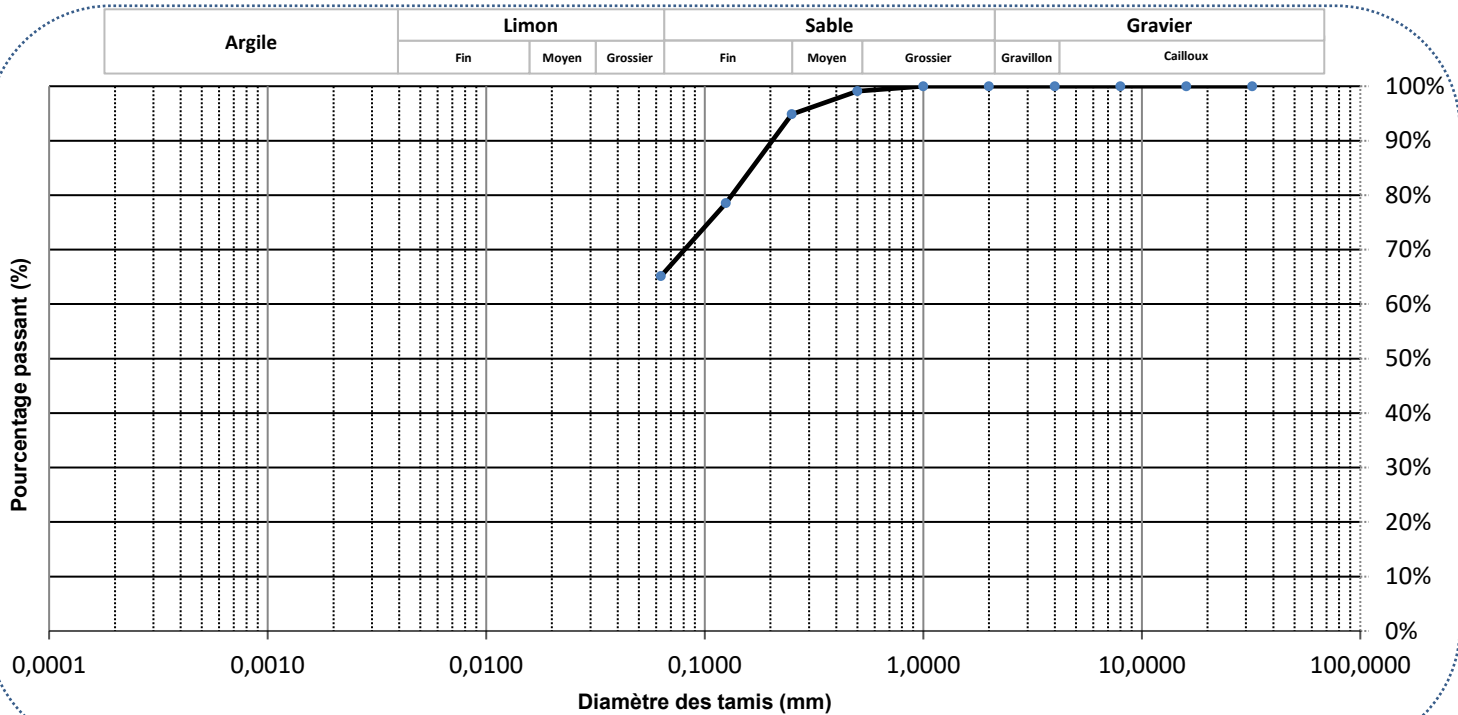
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183455

Votre référence : DUP 1 - 5

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,1%
0,250	94,9%
0,125	78,5%
0,063	65,1%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 34,88%

Limon,Argile (<63um) : 65,16%

Date : 2023-08-22



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

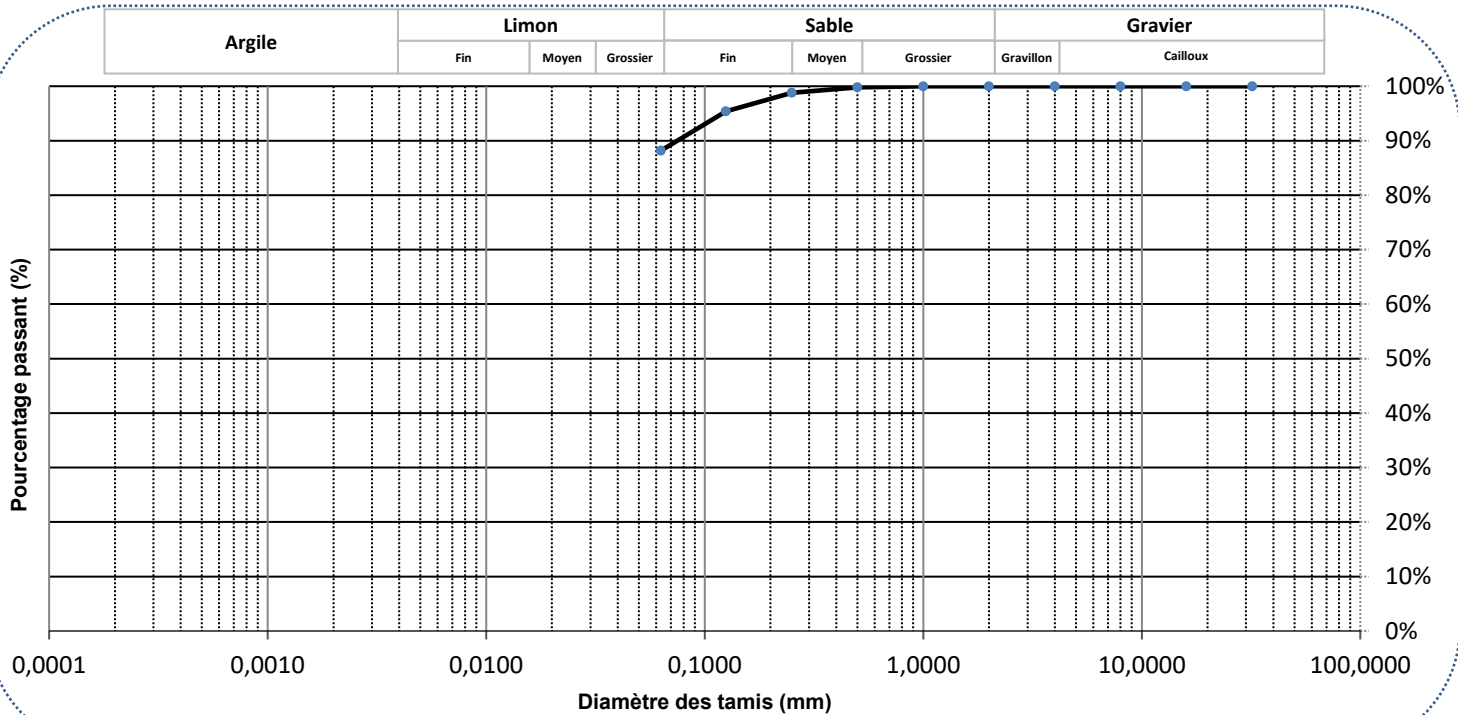
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183457

Votre référence : SO - 8 - 1

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,8%
0,250	98,8%
0,125	95,4%
0,063	88,2%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 11,83%

Limon,Argile (<63um) : 88,19%

Date : 2023-08-22



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

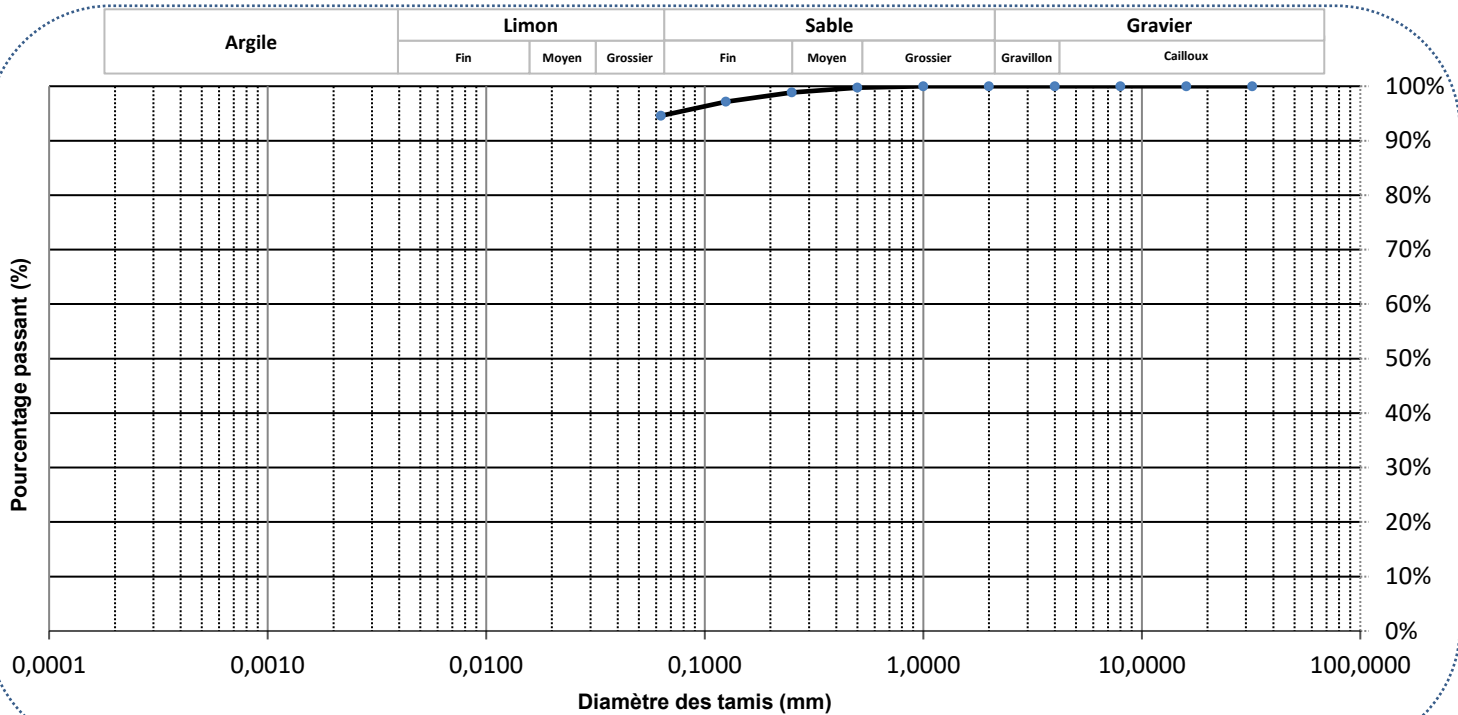
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183458

Votre référence : SO - 8 - 2

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,7%
0,250	98,9%
0,125	97,2%
0,063	94,6%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,00%
 Sable (0.063-<2mm) : 5,42%

Limon, Argile (<63um) : 94,56%

Date : 2023-08-22



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

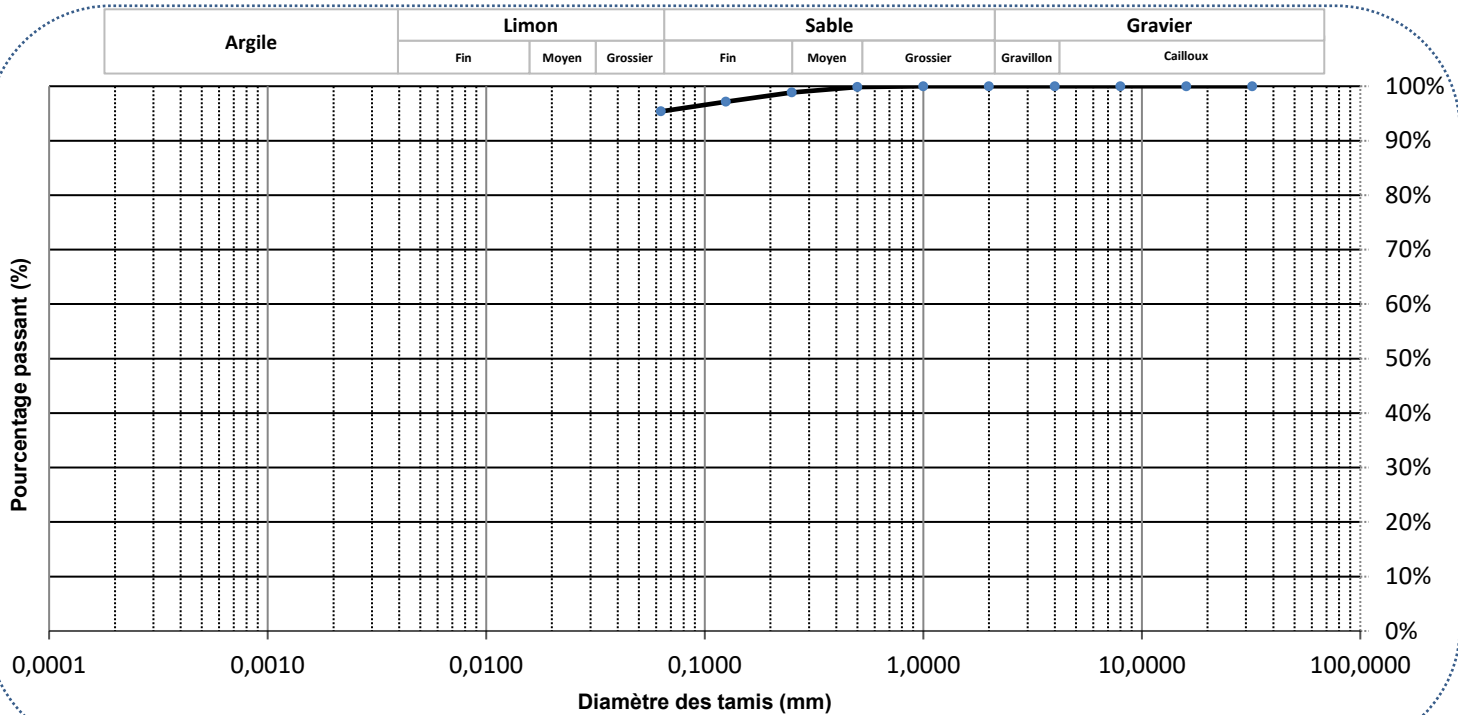
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183459

Votre référence : SO - 8 - 3

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,9%
0,250	98,9%
0,125	97,2%
0,063	95,4%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,00%
 Sable (0.063-<2mm) : 4,62%

Limon,Argile (<63um) : 95,38%

Date : 2023-08-22



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

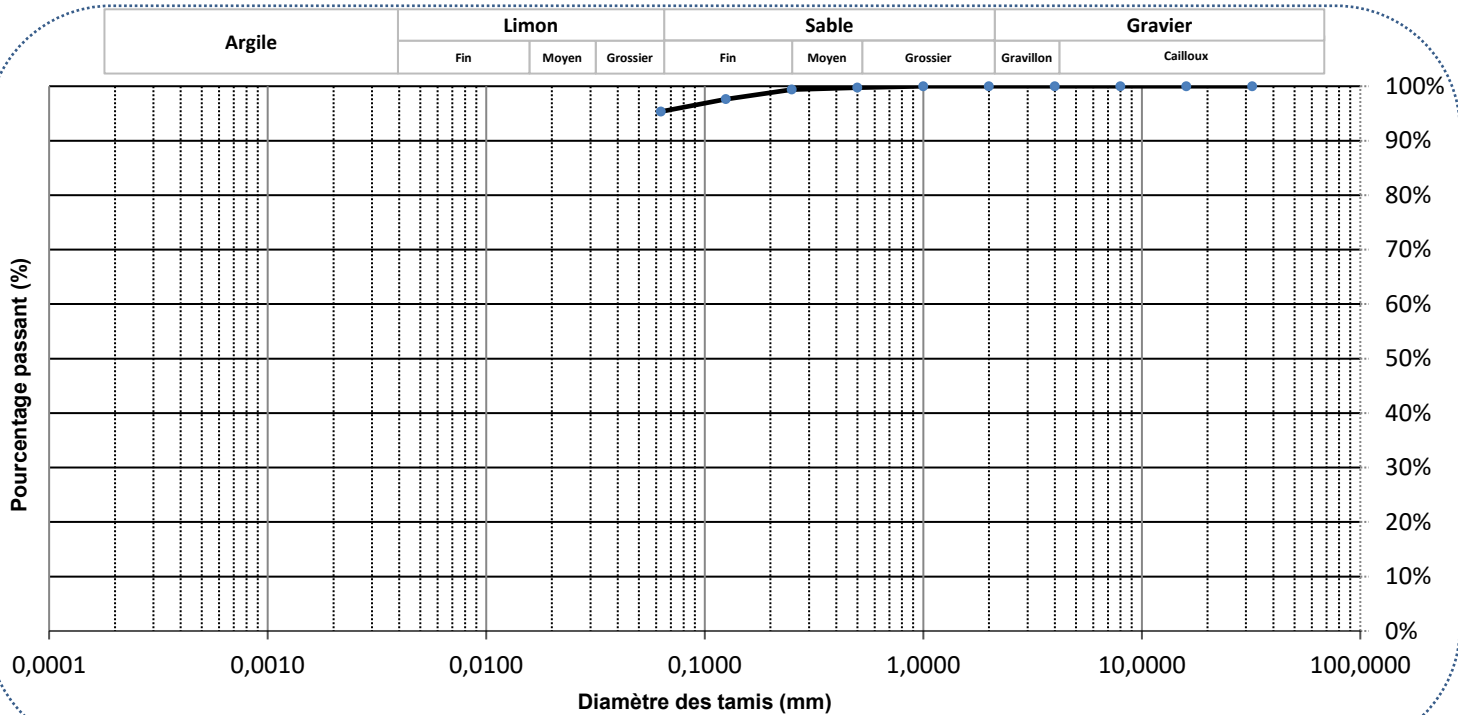
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183460

Votre référence : SO - 8 - 4

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,7%
0,250	99,4%
0,125	97,6%
0,063	95,3%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 4,66%

Limon,Argile (<63um) : 95,36%

Date : 2023-08-24



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

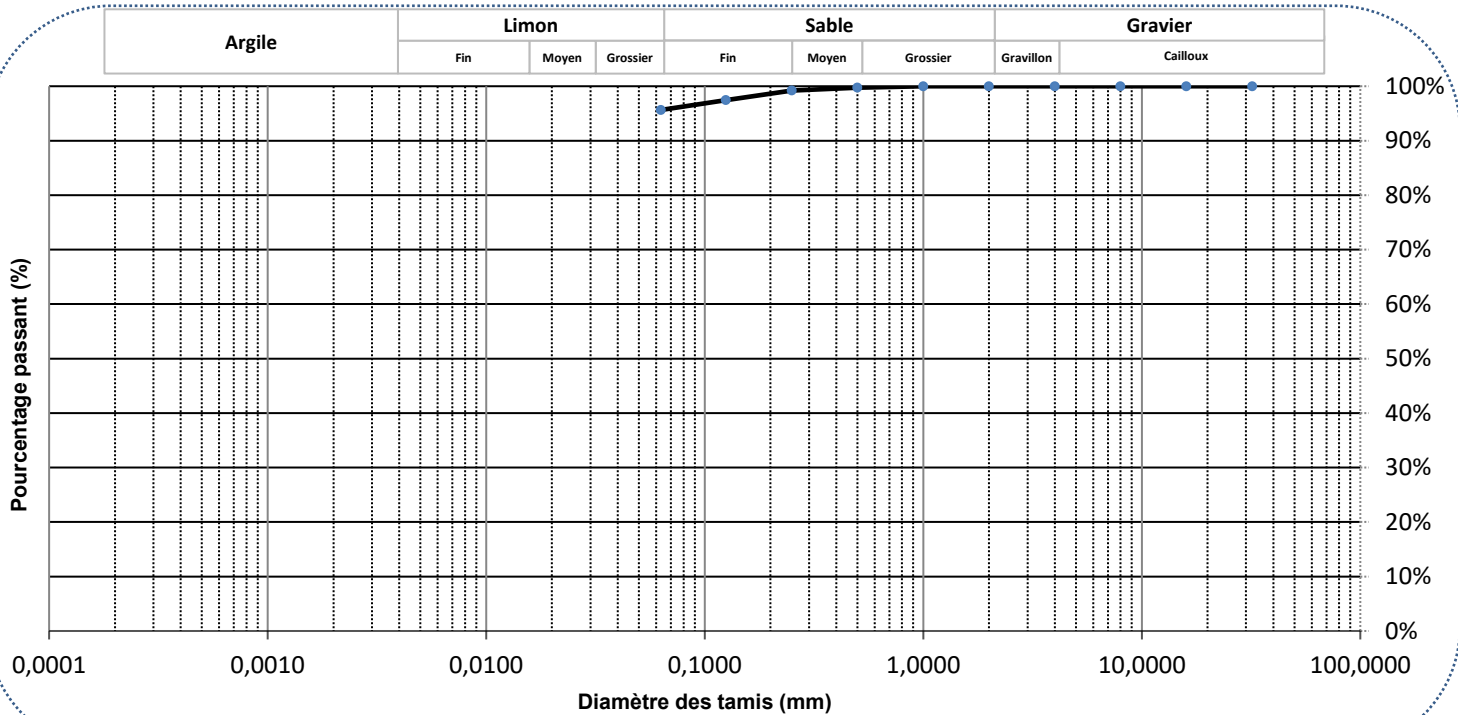
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183461

Votre référence : SO - 8 - 5

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,8%
0,250	99,2%
0,125	97,4%
0,063	95,6%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,00%
 Sable (0.063-<2mm) : 4,36%

Limon, Argile (<63um) : 95,66%

Date : 2023-08-22



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

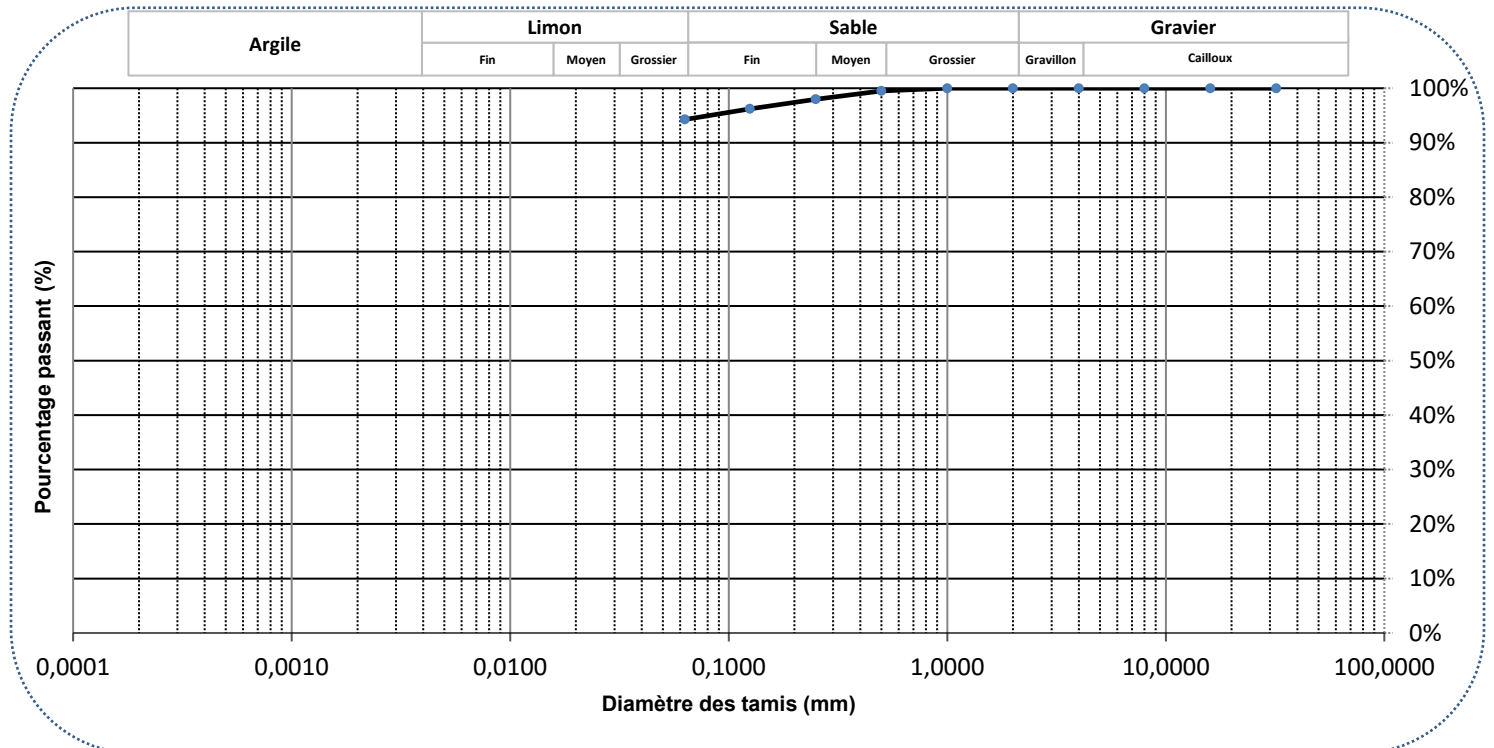
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183467

Votre référence : DUP 2 - 1

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,5%
0,250	98,0%
0,125	96,2%
0,063	94,3%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,00%
 Sable (0.063-<2mm) : 5,74%

Limon, Argile (<63um) : 94,24%

Date : 2023-08-22



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

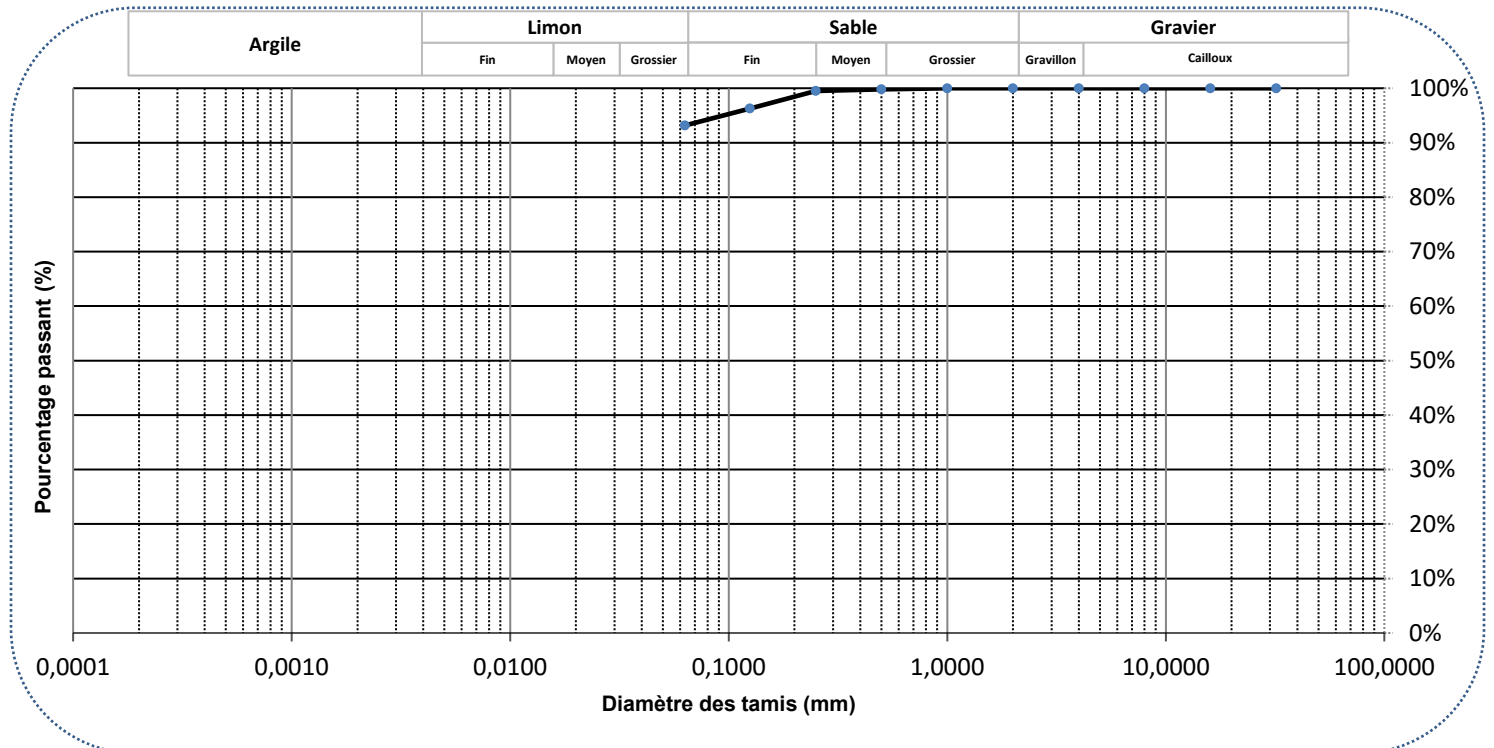
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183472

Votre référence : DUP 2 - 2

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,8%
0,250	99,5%
0,125	96,3%
0,063	93,2%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,00%
 Sable (0.063-<2mm) : 6,84%

Limon, Argile (<63um) : 93,17%

Date : 2023-08-22



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

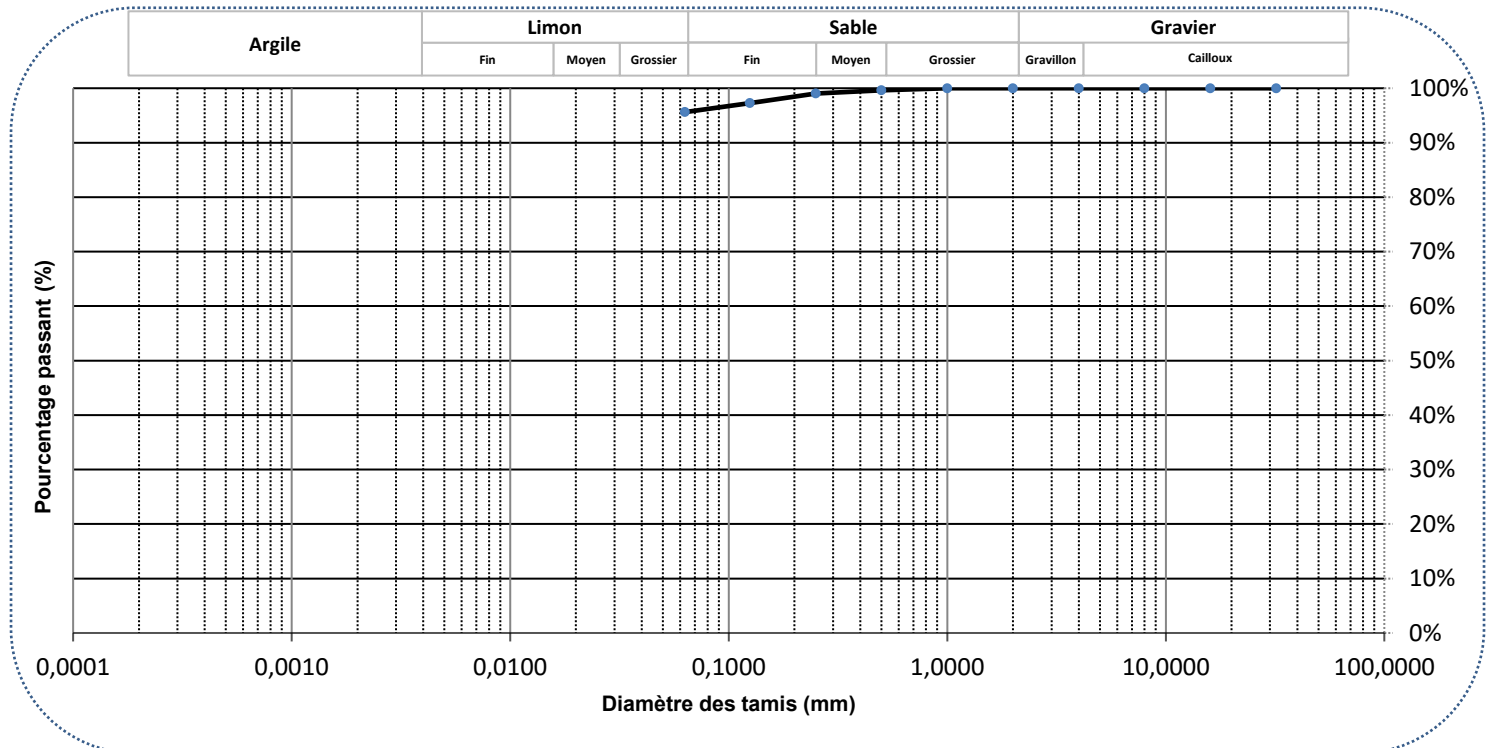
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183473

Votre référence : DUP 2 - 3

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,6%
0,250	99,0%
0,125	97,3%
0,063	95,6%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,00%
 Sable (0.063-<2mm) : 4,38%

Limon, Argile (<63um) : 95,60%

Date : 2023-08-22



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

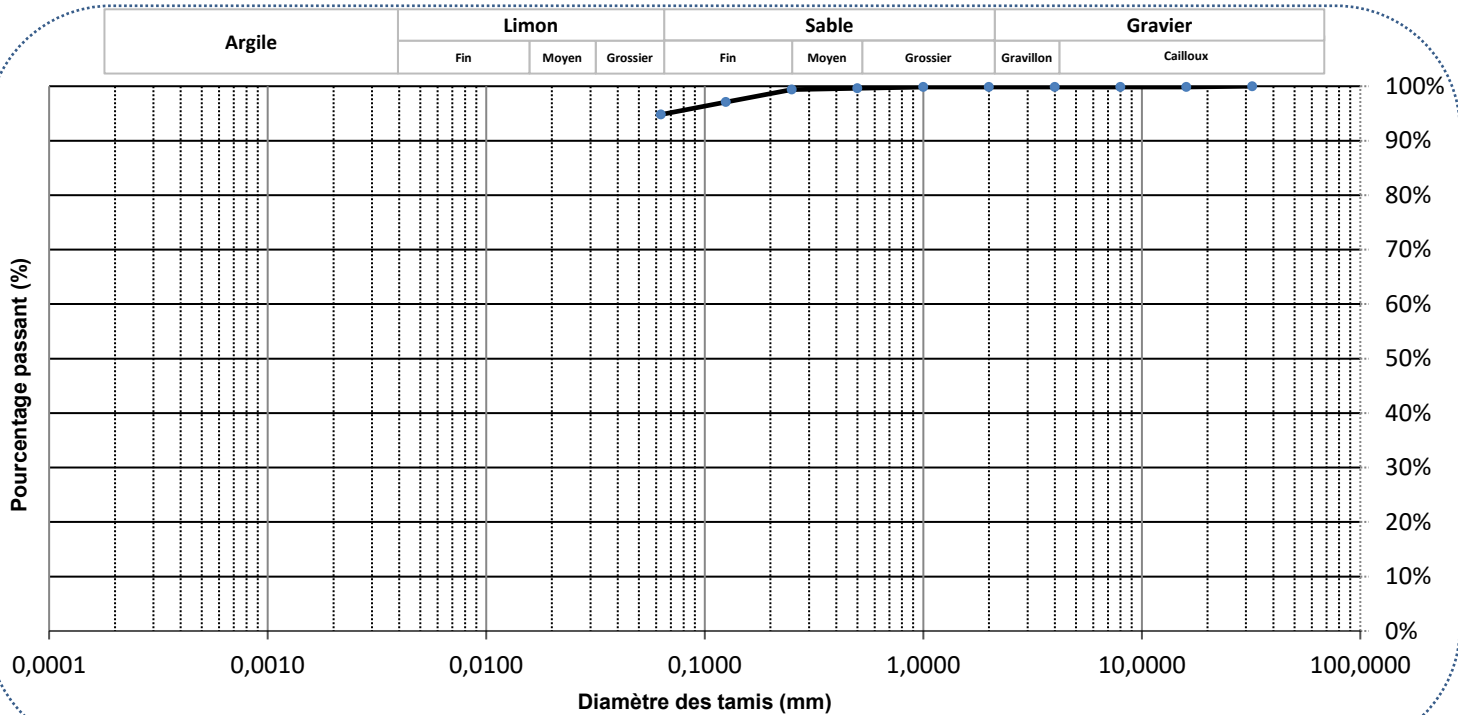
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183474

Votre référence : DUP 2 - 4

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	99,8%
8	99,8%
4	99,8%
2	99,8%
1	99,8%
0,500	99,6%
0,250	99,4%
0,125	97,1%
0,063	94,8%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,15%
 Sable (0.063-<2mm) : 5,04%

Limon, Argile (<63um) : 94,82%

Date : 2023-08-22



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

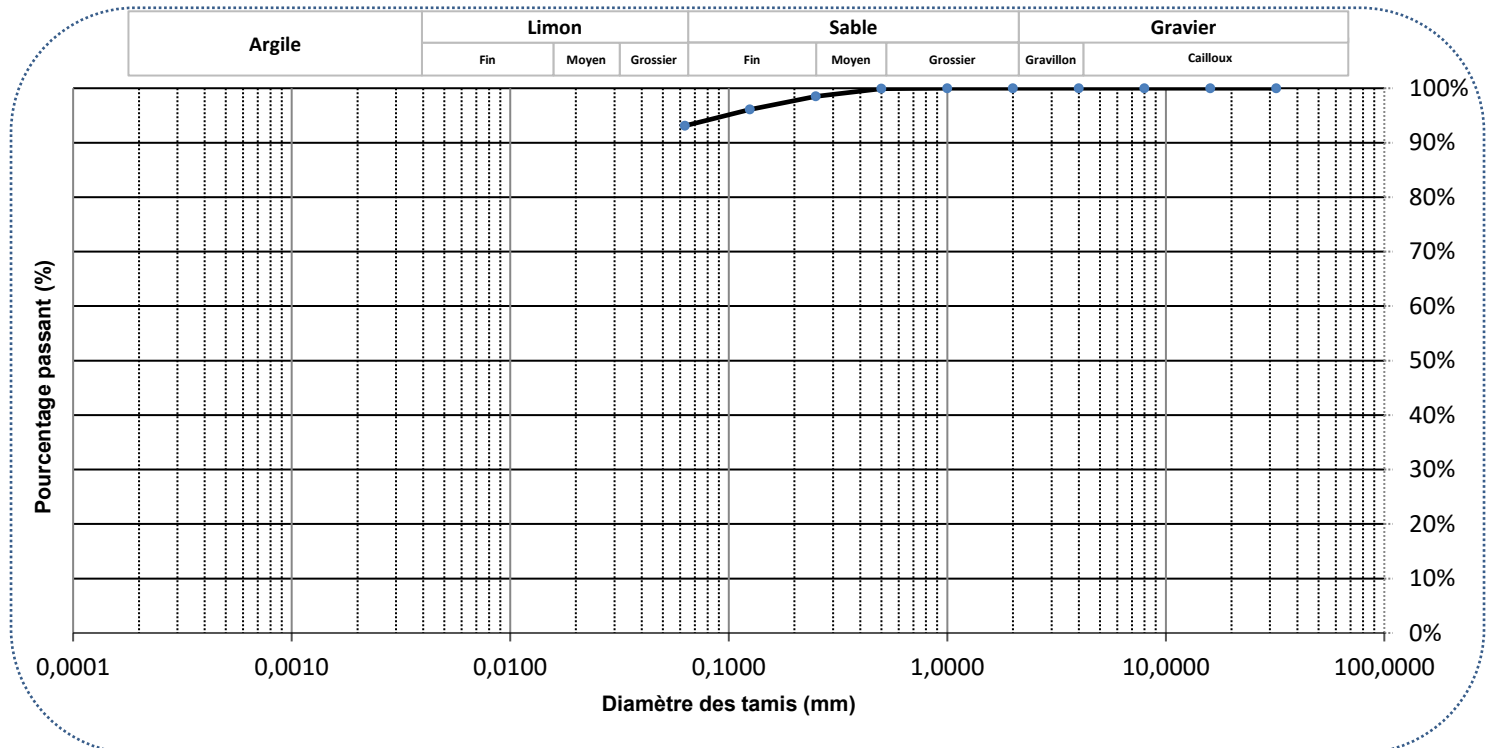
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183475

Votre référence : DUP 2 - 5

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,9%
0,250	98,5%
0,125	96,1%
0,063	93,1%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,00%
 Sable (0.063-<2mm) : 6,90%

Limon, Argile (<63um) : 93,08%

Date : 2023-08-22



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

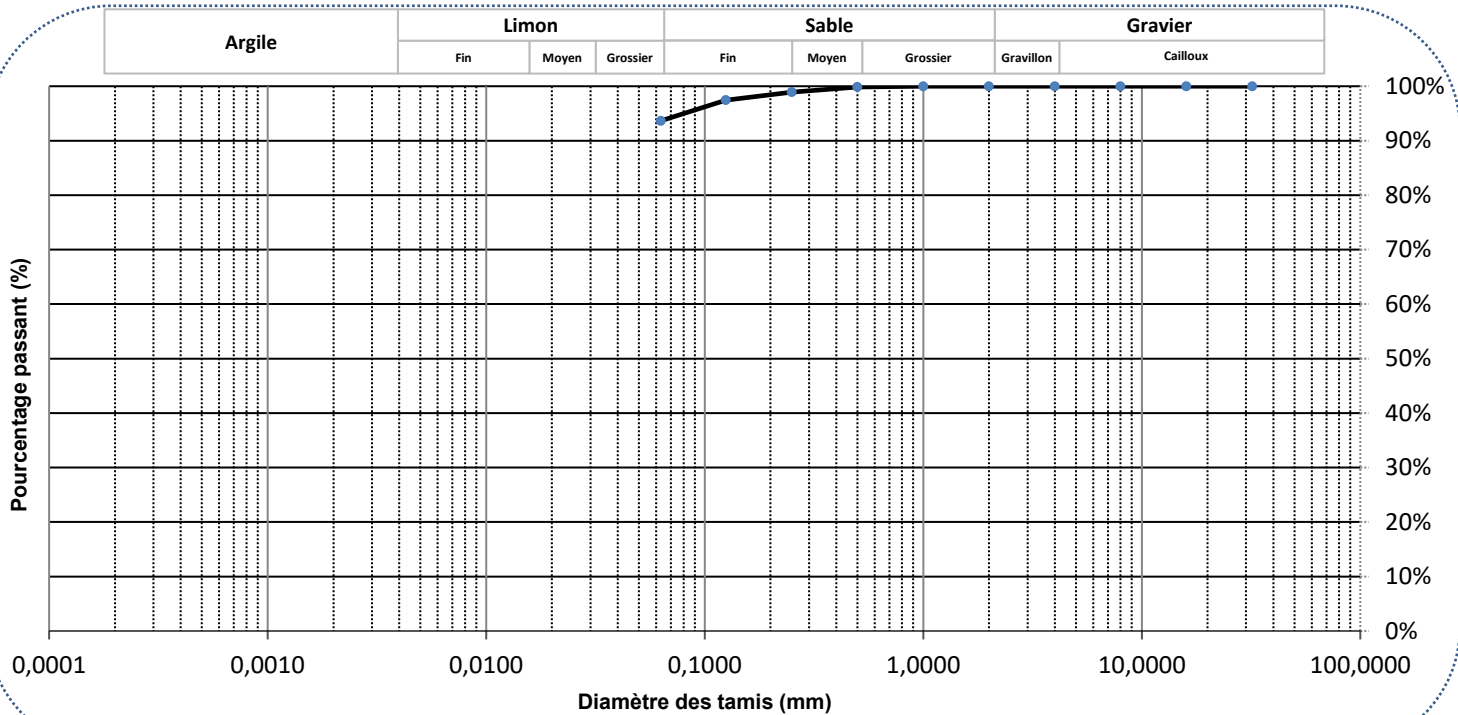
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183524

Votre référence : B2 S12 - 1

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,8%
0,250	98,9%
0,125	97,5%
0,063	93,7%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,00%
 Sable (0.063-<2mm) : 6,34%

Limon, Argile (<63um) : 93,68%

Date : 2023-08-22



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

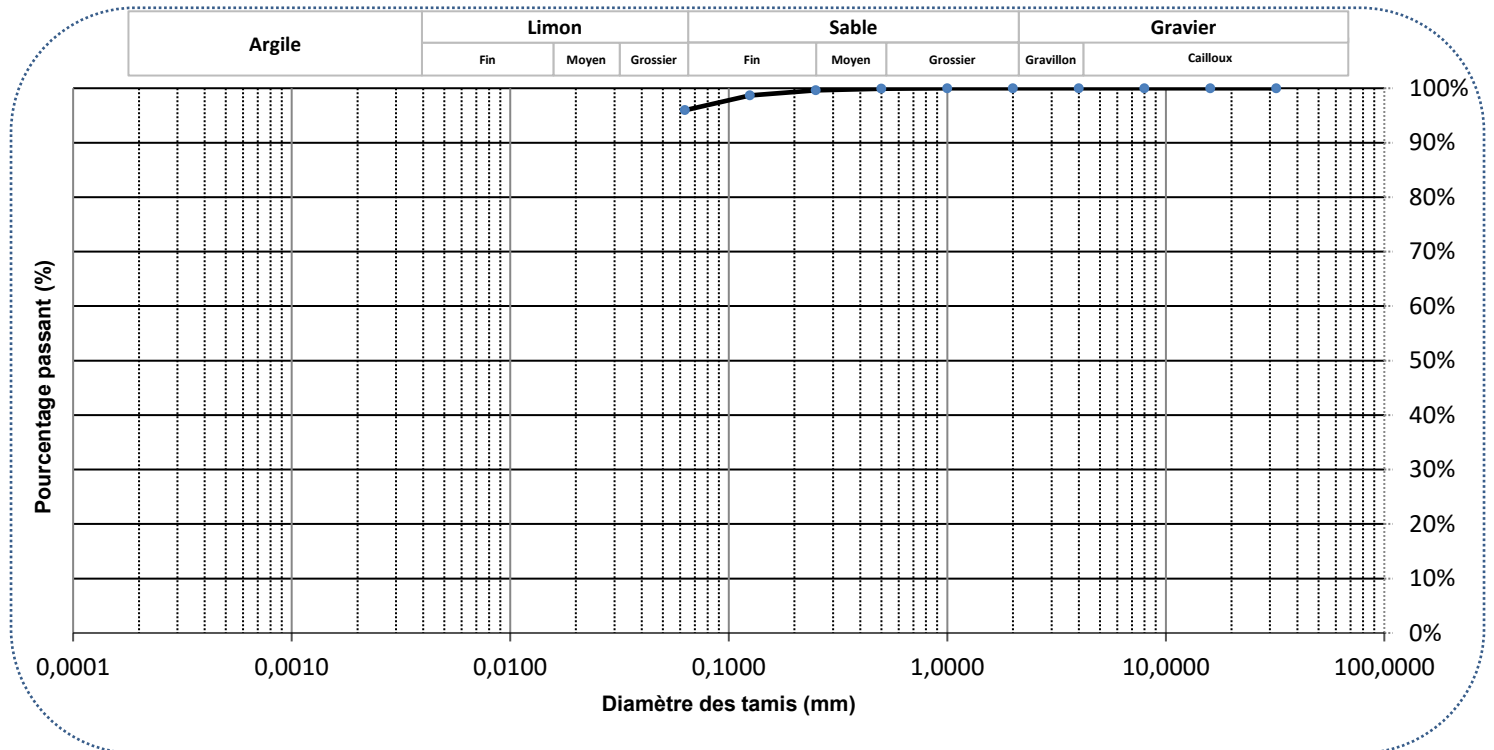
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183532

Votre référence : B2 S12 - 2

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,9%
0,250	99,6%
0,125	98,7%
0,063	96,0%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,00%
 Sable (0.063-<2mm) : 4,04%

Limon, Argile (<63um) : 95,97%

Date : 2023-08-22



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

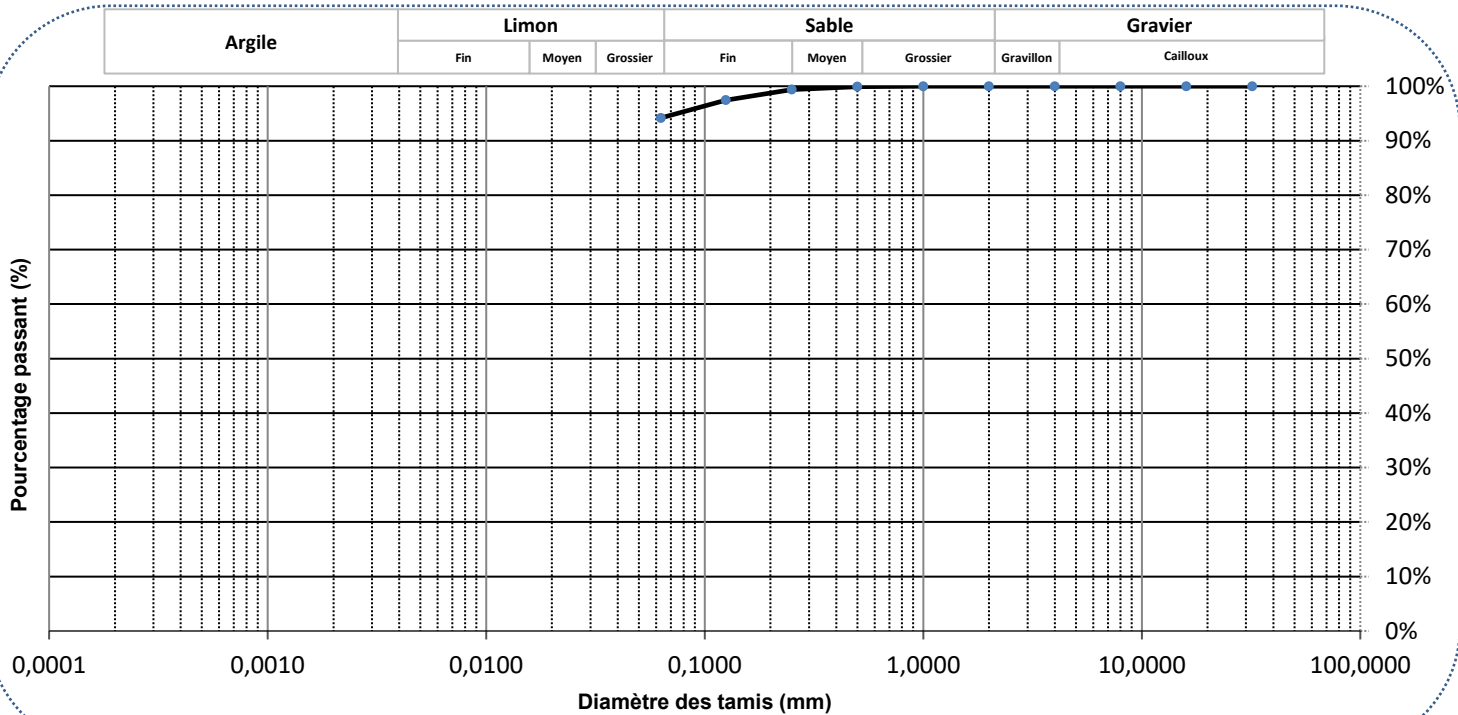
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183533

Votre référence : B2 S12 - 3

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,9%
0,250	99,4%
0,125	97,5%
0,063	94,2%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,00%
 Sable (0.063-<2mm) : 5,82%

Limon, Argile (<63um) : 94,18%

Date : 2023-08-22



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

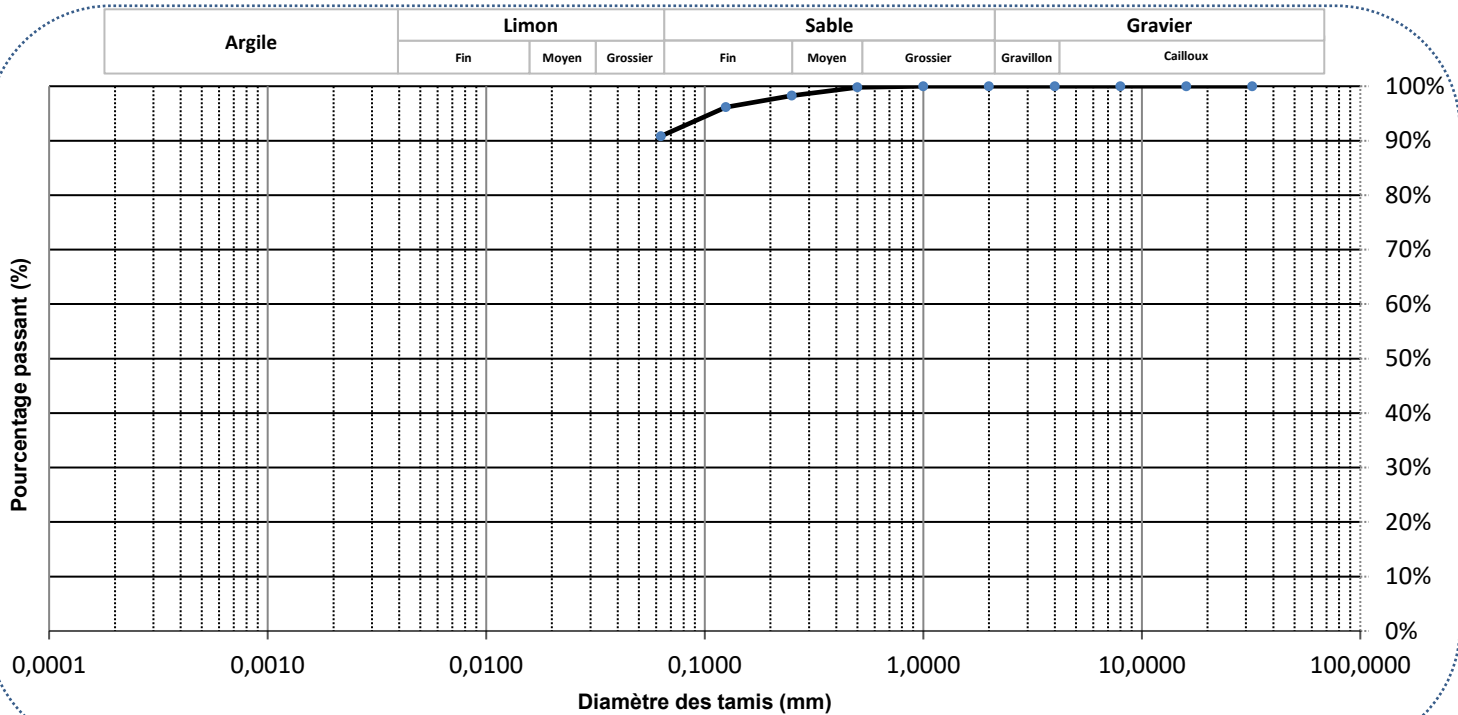
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183534

Votre référence : B2 S12 - 4

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,8%
0,250	98,3%
0,125	96,1%
0,063	90,8%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,00%
 Sable (0.063-<2mm) : 9,16%

Limon,Argile (<63um) : 90,86%

Date : 2023-08-24



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

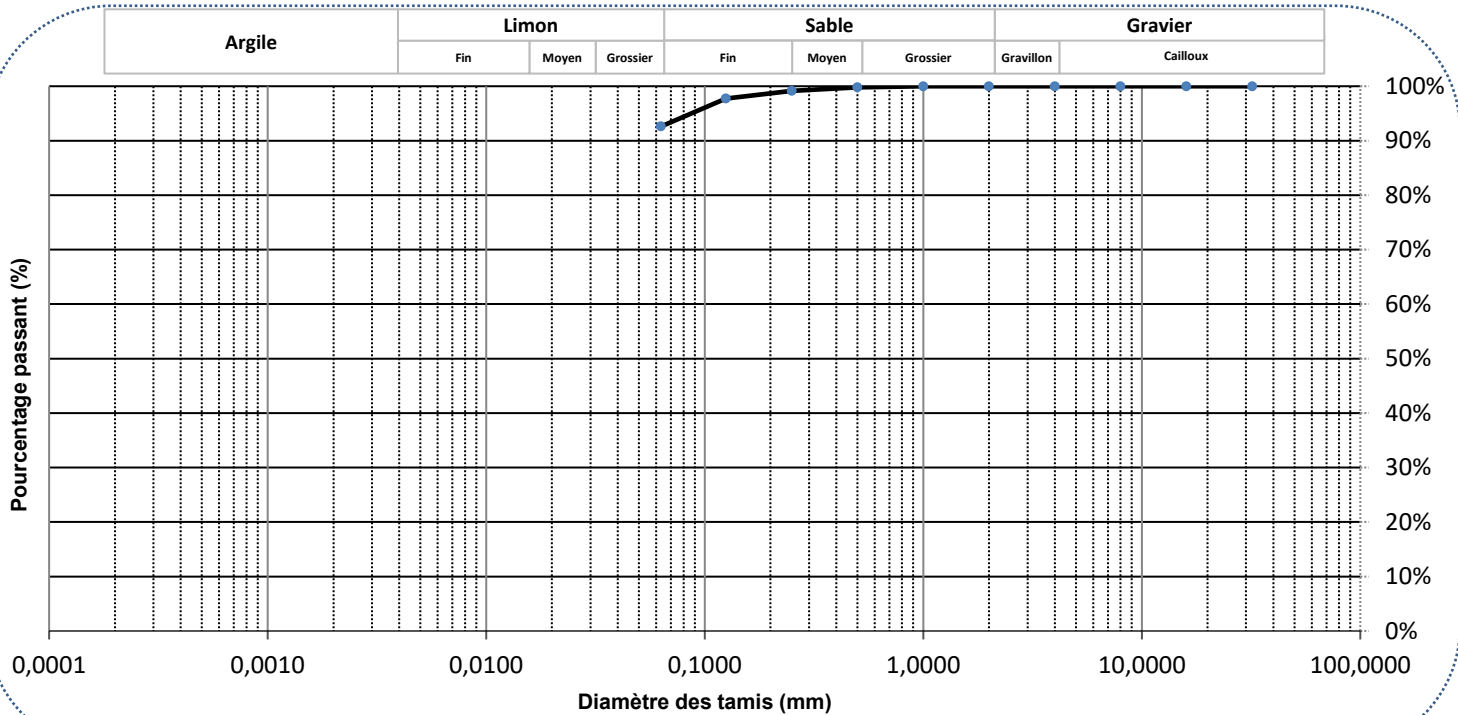
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183535

Votre référence : B2 S12 - 5

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	100,0%
0,500	99,8%
0,250	99,1%
0,125	97,8%
0,063	92,6%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,00%
 Sable (0.063-<2mm) : 7,40%

Limon,Argile (<63um) : 92,60%

Date : 2023-08-24



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

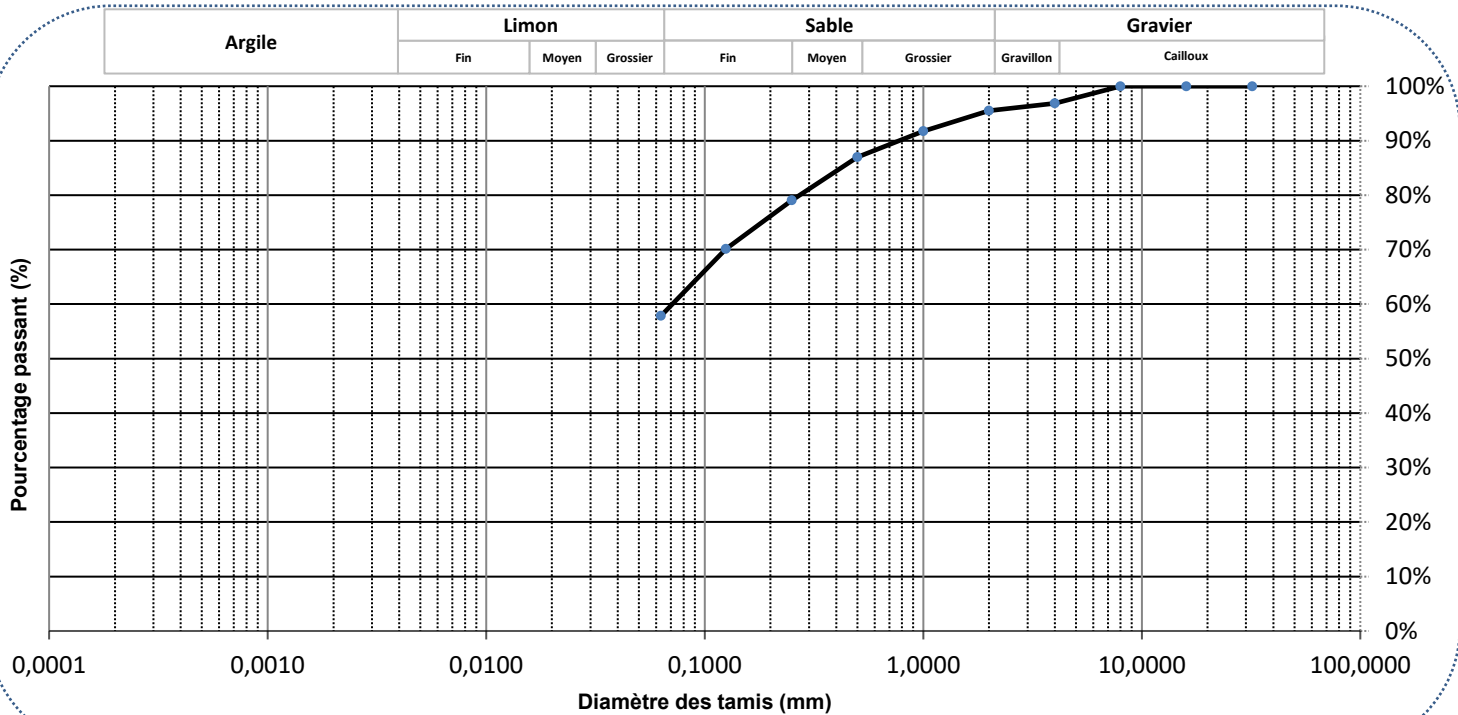
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183536

Votre référence : PE - 10 S13 - 1

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	96,9%
2	95,5%
1	91,7%
0,500	87,0%
0,250	79,1%
0,125	70,1%
0,063	57,8%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 37,67%

Limon,Argile (<63um) : 57,83%

Date : 2023-08-24



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

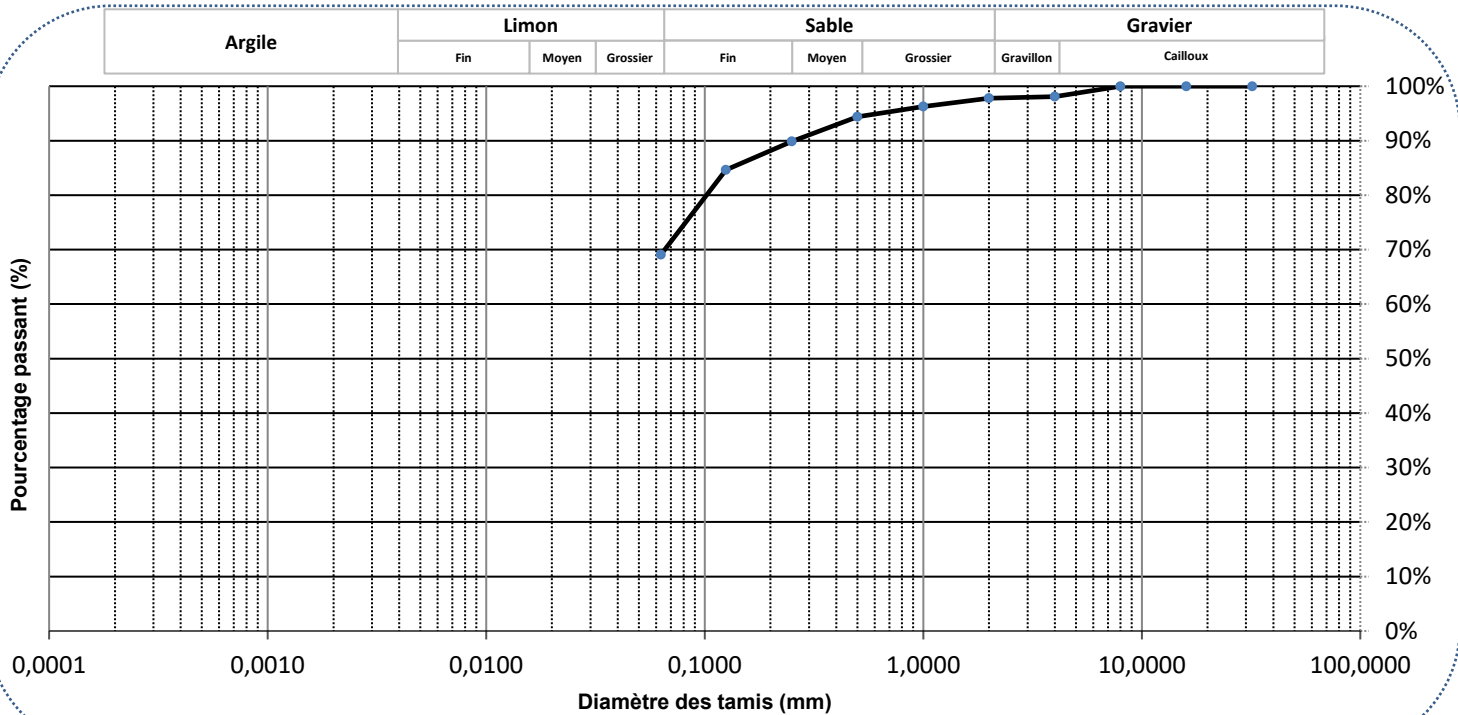
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183539

Votre référence : PE - 10 S13 - 2

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	98,1%
2	97,8%
1	96,3%
0,500	94,4%
0,250	89,8%
0,125	84,7%
0,063	69,1%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 28,72%

Limon,Argile (<63um) : 69,08%

Date : 2023-08-24



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

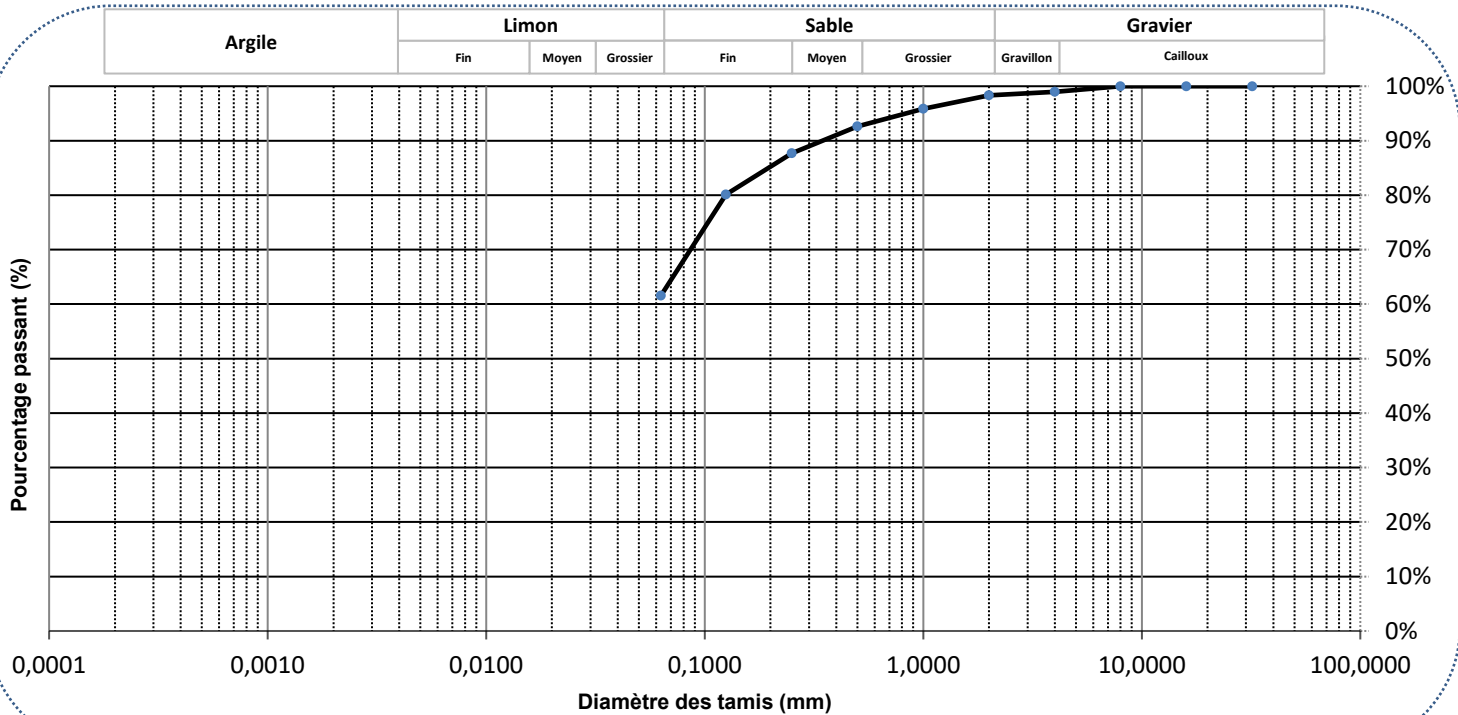
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183540

Votre référence : PE - 10 S13 - 3

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	99,0%
2	98,3%
1	95,8%
0,500	92,6%
0,250	87,7%
0,125	80,1%
0,063	61,6%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 36,78%

Limon,Argile (<63um) : 61,56%

Date : 2023-08-24



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

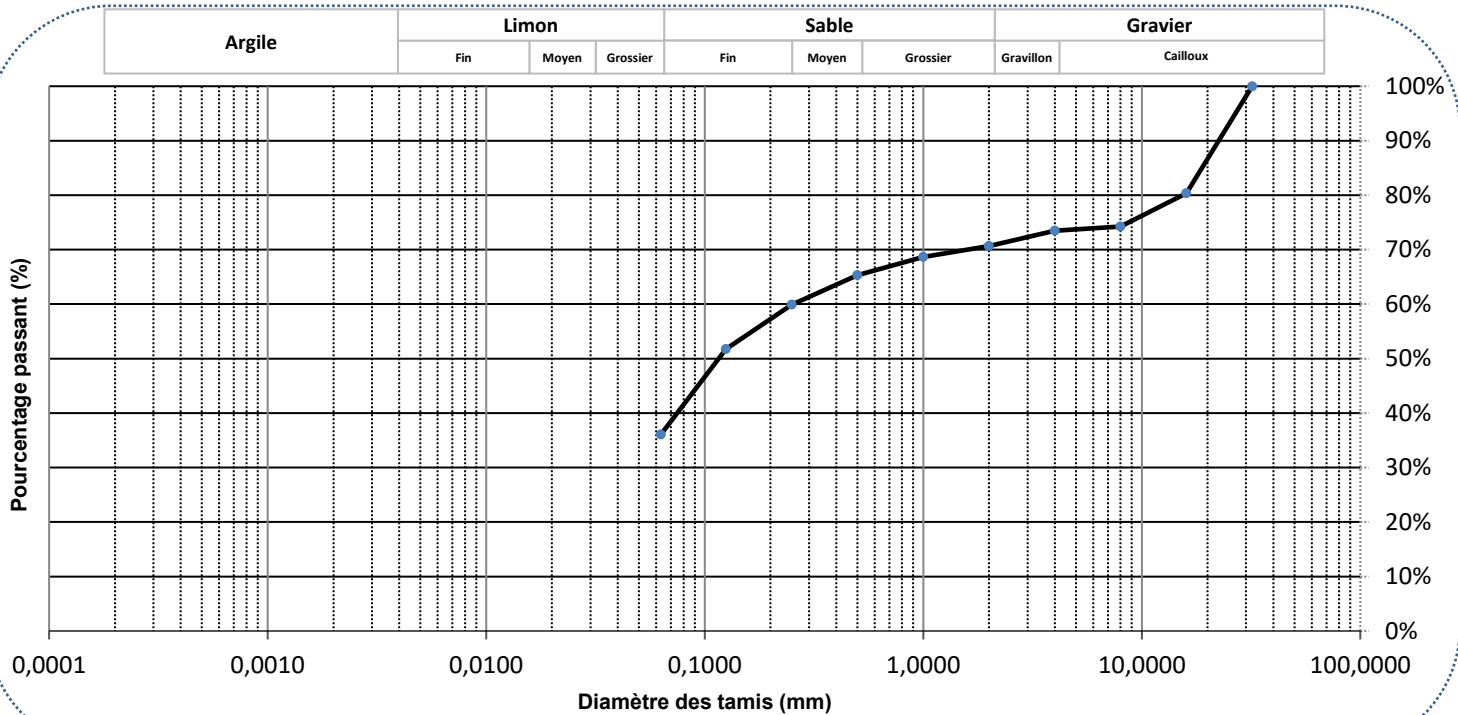
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183541

Votre référence : PE - 10 S13 - 4

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	80,4%
8	74,2%
4	73,5%
2	70,6%
1	68,6%
0,500	65,3%
0,250	59,9%
0,125	51,8%
0,063	36,1%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 29,36%
 Sable (0.063-<2mm) : 34,57%

Limon, Argile (<63um) : 36,07%

Date : 2023-08-24



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

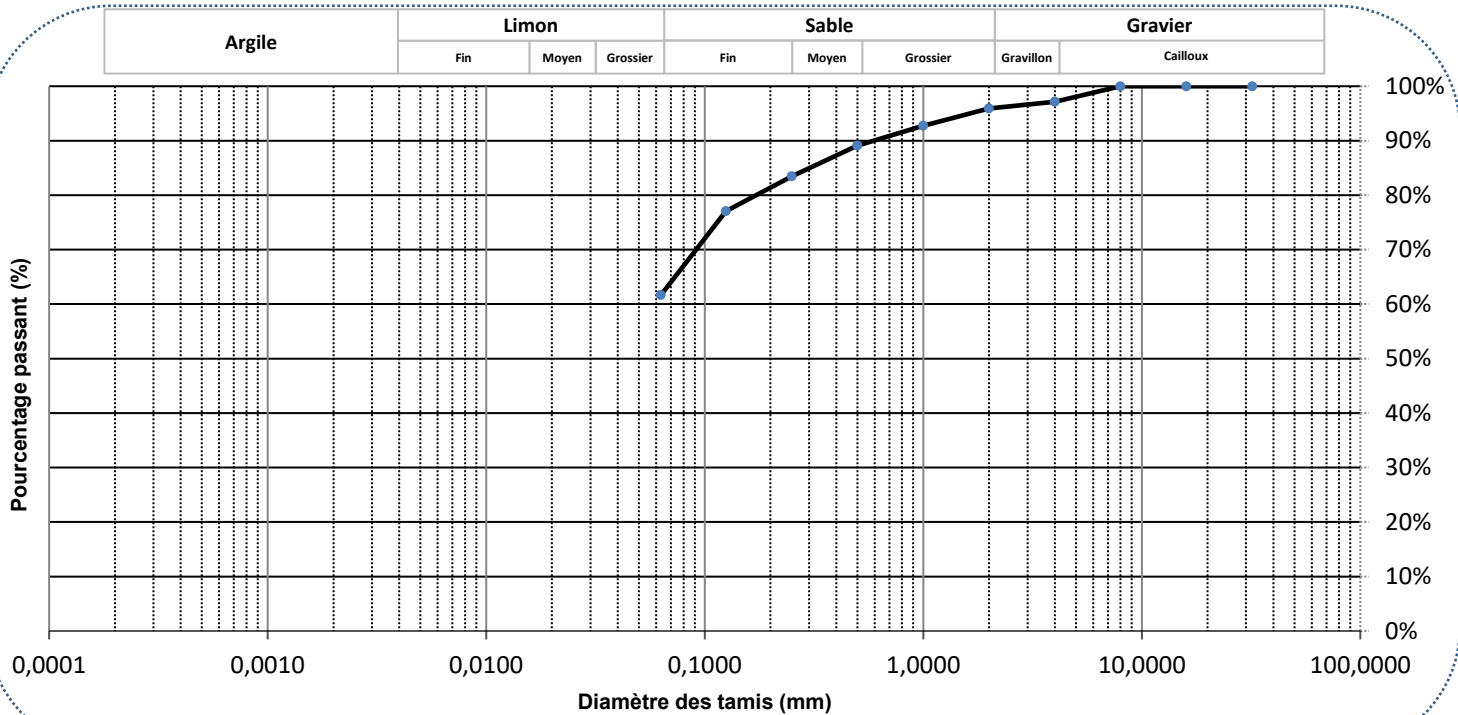
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183542

Votre référence : PE - 10 S13 - 5

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	97,1%
2	95,9%
1	92,7%
0,500	89,1%
0,250	83,5%
0,125	77,1%
0,063	61,7%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 34,26%

Limon,Argile (<63um) : 61,66%

Date : 2023-08-24



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

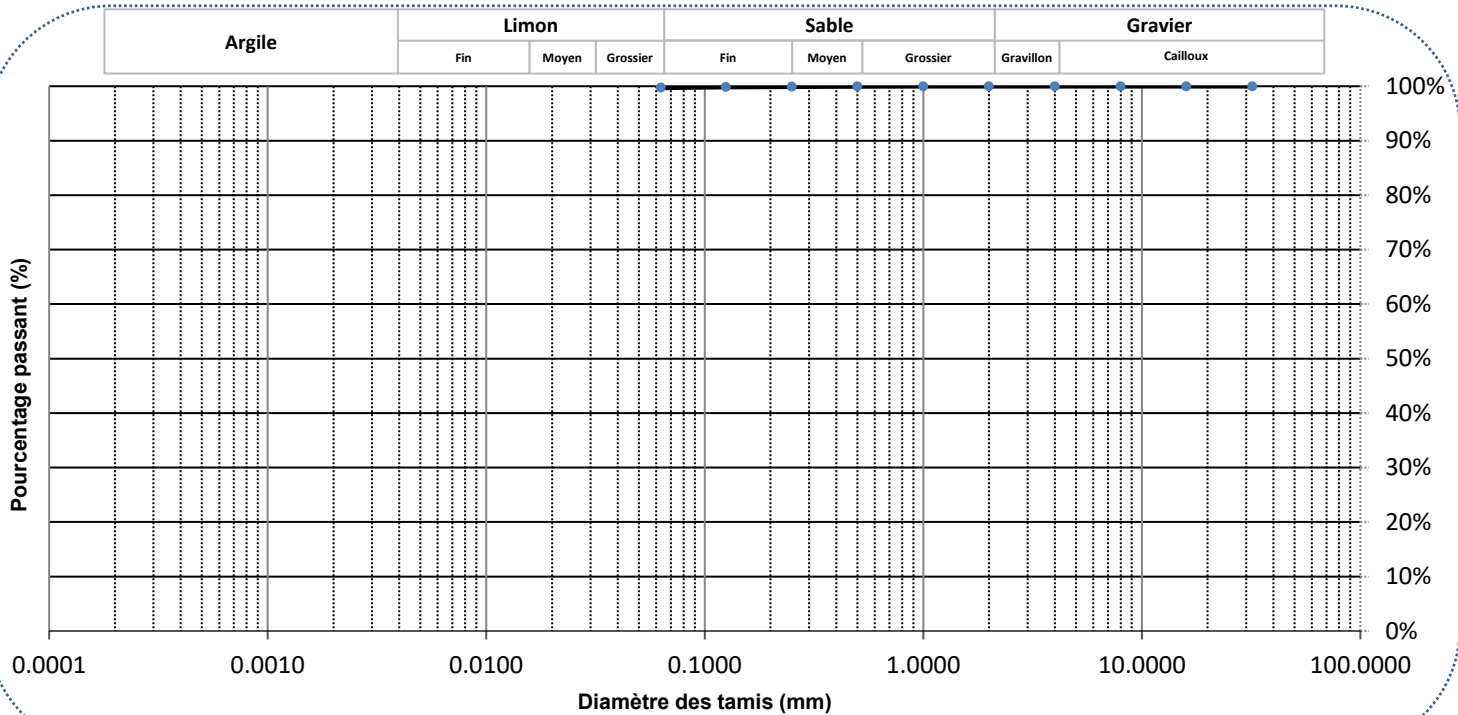
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5183544

Votre référence : SED - 09 - 01

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100.0%
16	100.0%
8	100.0%
4	100.0%
2	100.0%
1	100.0%
0.500	100.0%
0.250	99.9%
0.125	99.9%
0.063	99.7%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0.00%
 Sable (0.063-<2mm) : 0.29%

Limon, Argile (<63um) : 99.71%

Date : 2023-08-25



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

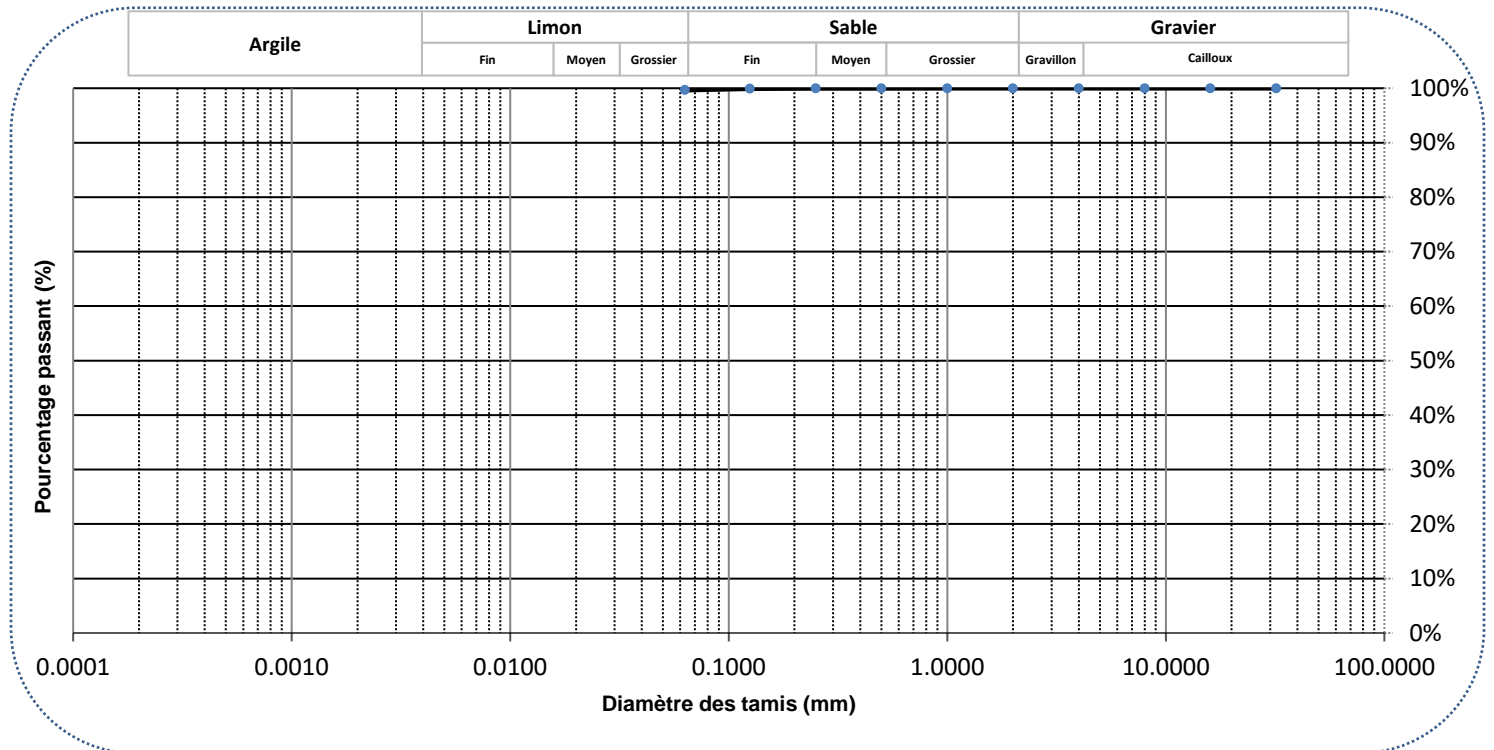
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5184133

Votre référence : SED - 09 - 02

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100.0%
16	100.0%
8	100.0%
4	100.0%
2	100.0%
1	100.0%
0.500	100.0%
0.250	99.9%
0.125	99.9%
0.063	99.7%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0.00%
 Sable (0.063-<2mm) : 0.35%

Limon, Argile (<63um) : 99.65%

Date : 2023-08-30



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

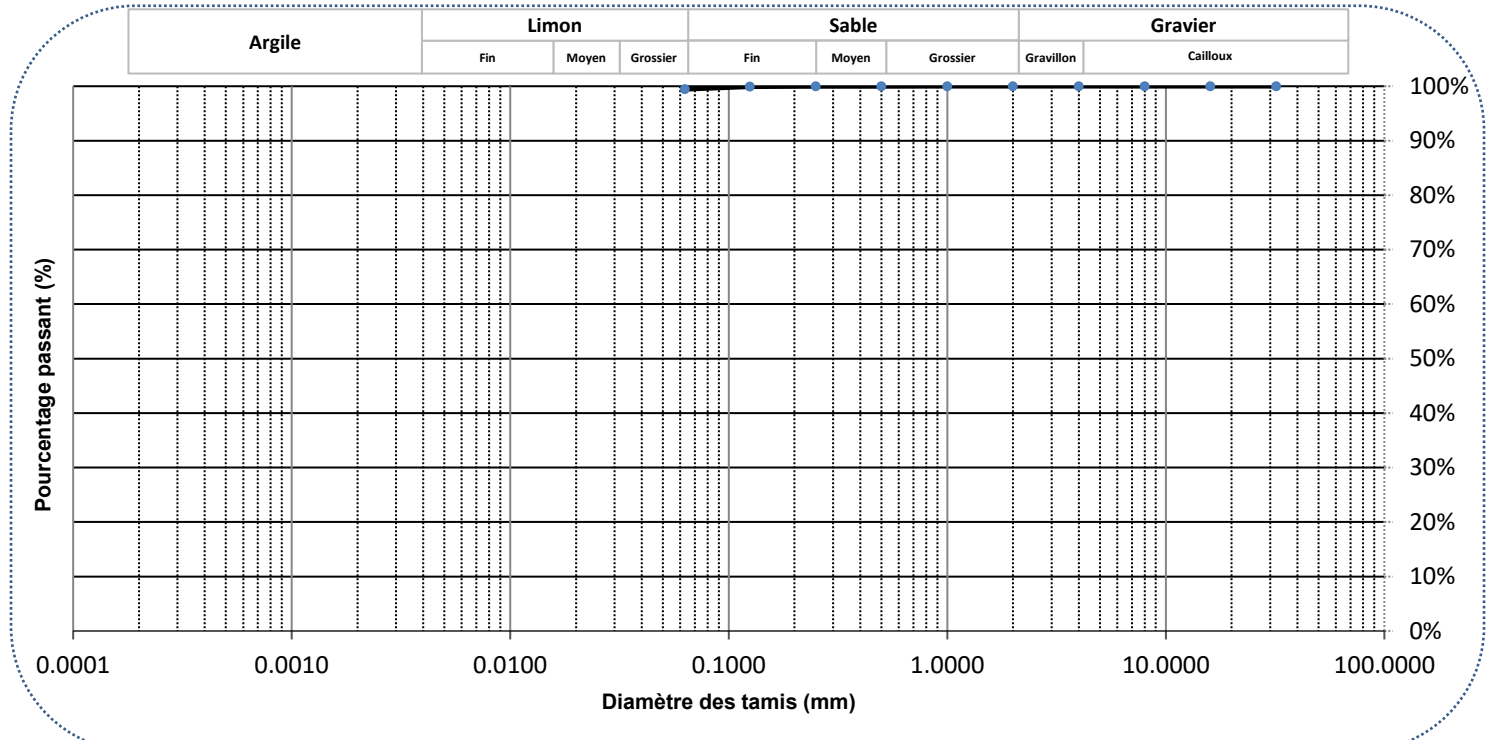
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5184134

Votre référence : SED - 09 - 03

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100.0%
16	100.0%
8	100.0%
4	100.0%
2	100.0%
1	100.0%
0.500	100.0%
0.250	100.0%
0.125	99.9%
0.063	99.4%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0.00%
 Sable (0.063-<2mm) : 0.56%

Limon, Argile (<63um) : 99.44%

Date : 2023-08-25



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

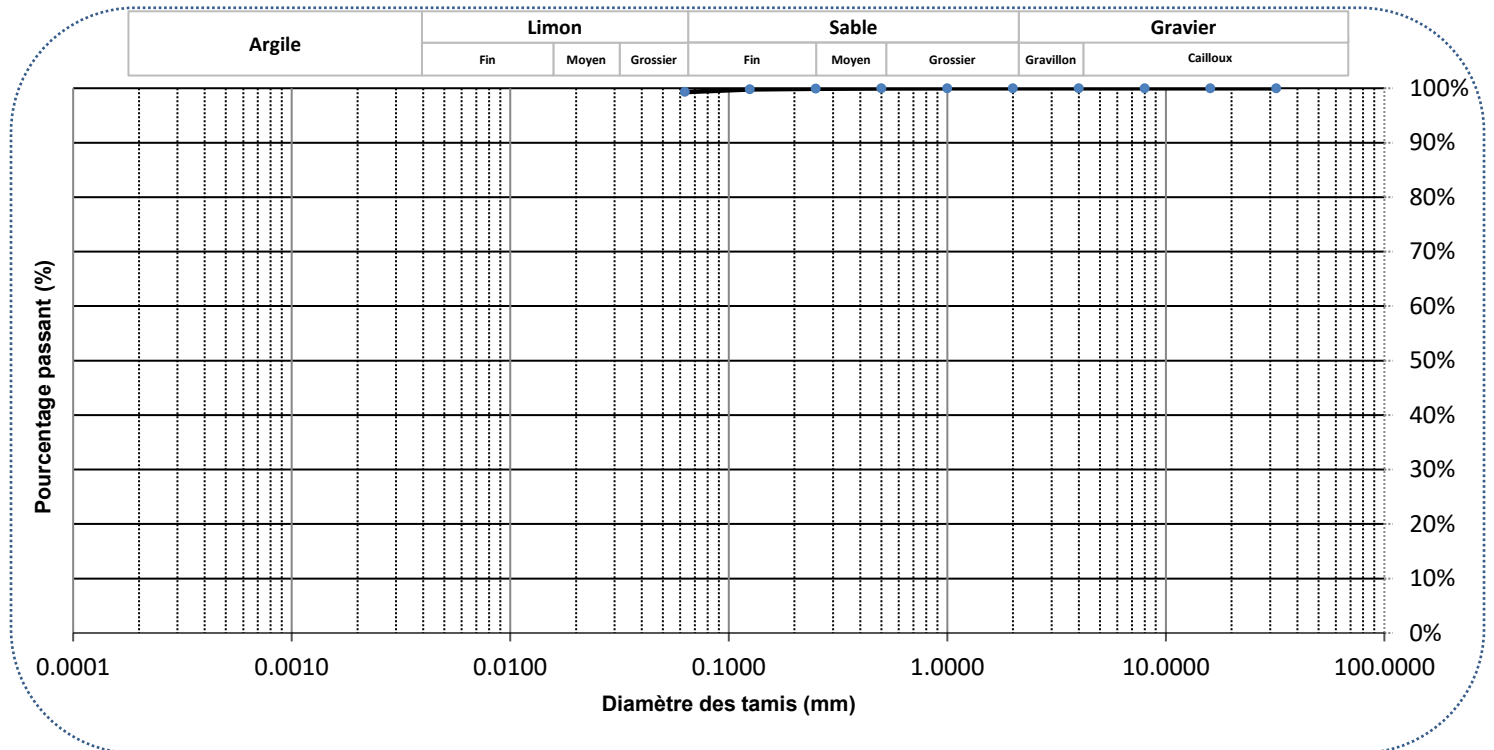
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5184135

Votre référence : SED - 09 - 04

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100.0%
16	100.0%
8	100.0%
4	100.0%
2	100.0%
1	100.0%
0.500	100.0%
0.250	99.9%
0.125	99.8%
0.063	99.3%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0.00%
 Sable (0.063-<2mm) : 0.70%

Limon, Argile (<63um) : 99.30%

Date : 2023-08-25



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

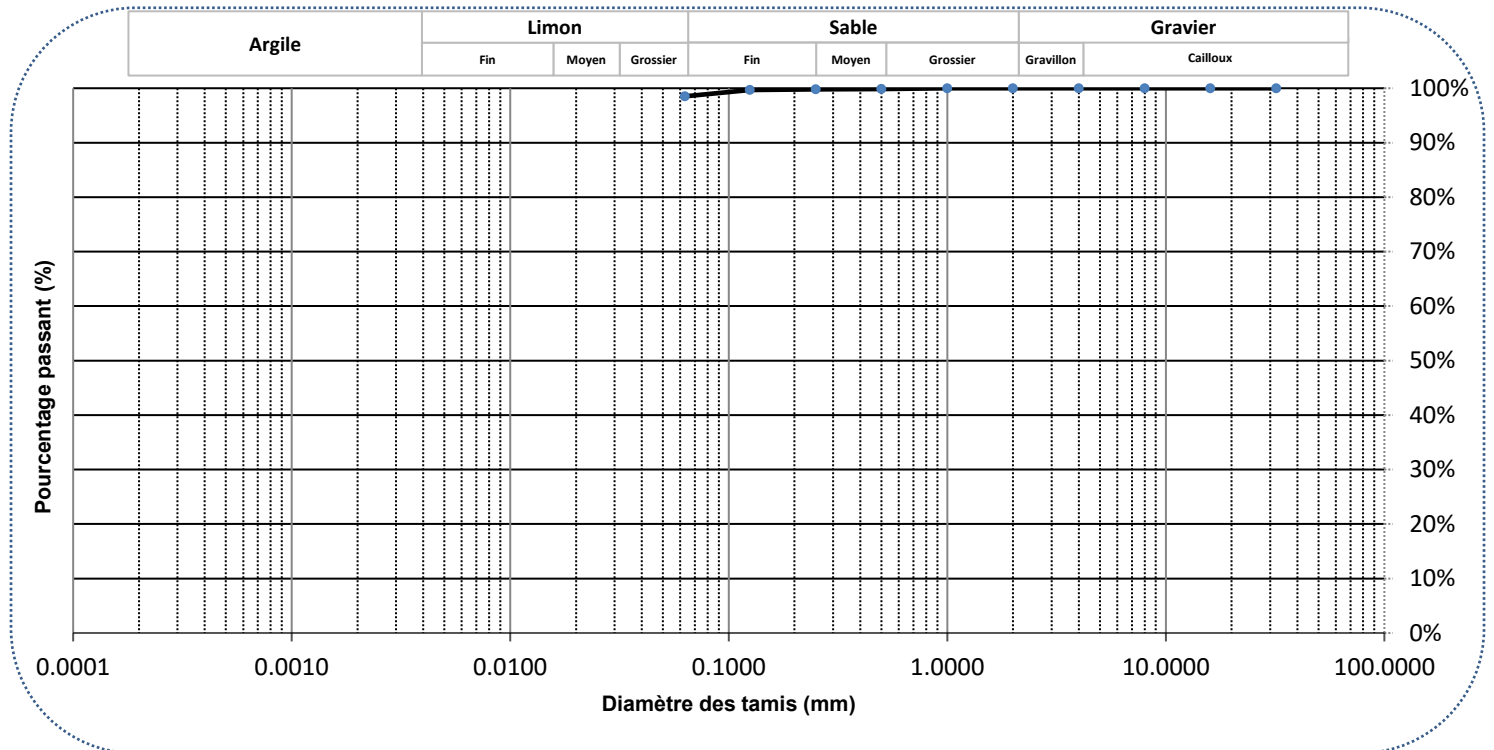
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5184136

Votre référence : SED - 09 - 05

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100.0%
16	100.0%
8	100.0%
4	100.0%
2	100.0%
1	100.0%
0.500	99.8%
0.250	99.8%
0.125	99.7%
0.063	98.5%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0.00%
 Sable (0.063-<2mm) : 1.48%

Limon, Argile (<63um) : 98.52%

Date : 2023-08-25



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

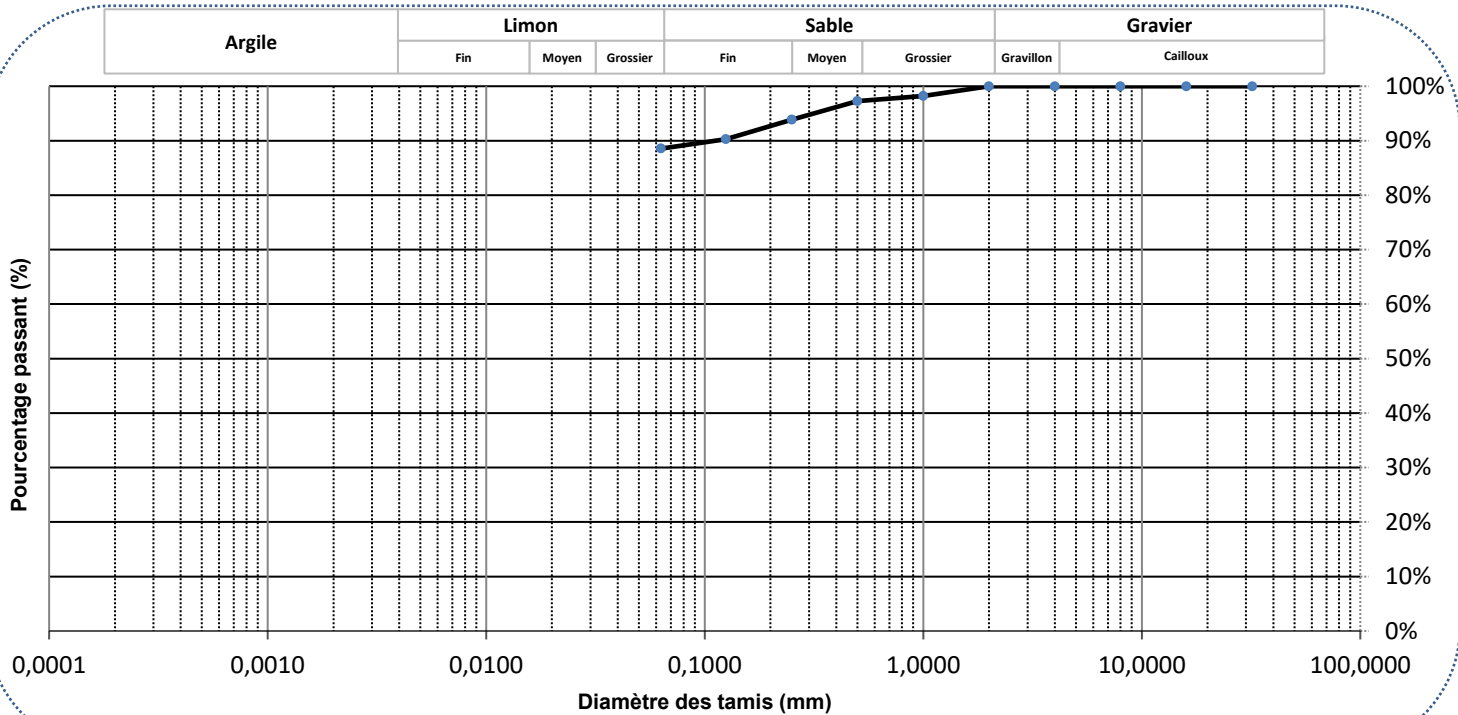
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5184155

Votre référence : SED - 15 - 01

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	98,2%
0,500	97,3%
0,250	93,8%
0,125	90,3%
0,063	88,5%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 11,45%

Limon,Argile (<63um) : 88,50%

Date : 2023-08-30



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

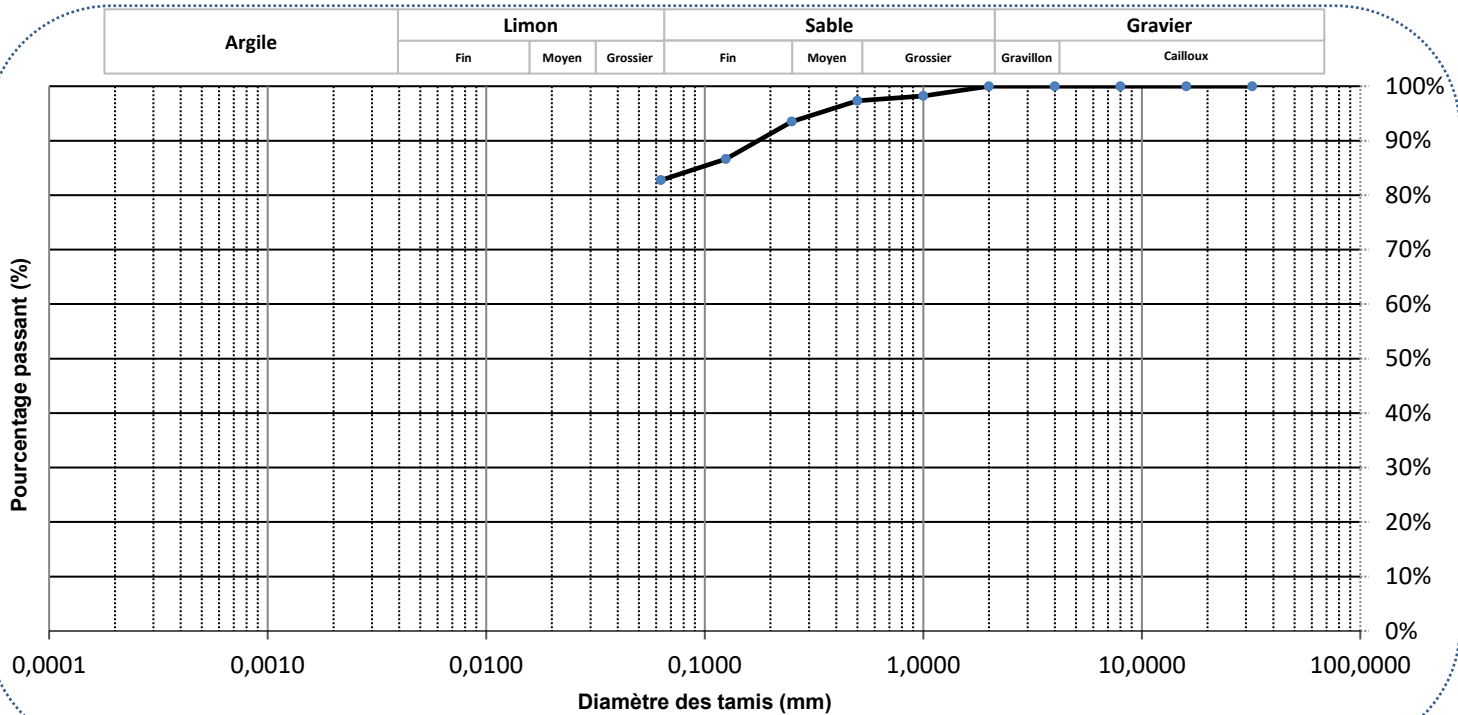
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5184162

Votre référence : SED - 15 - 02

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	98,2%
0,500	97,3%
0,250	93,5%
0,125	86,7%
0,063	82,7%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 17,26%

Limon,Argile (<63um) : 82,78%

Date : 2023-08-30



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

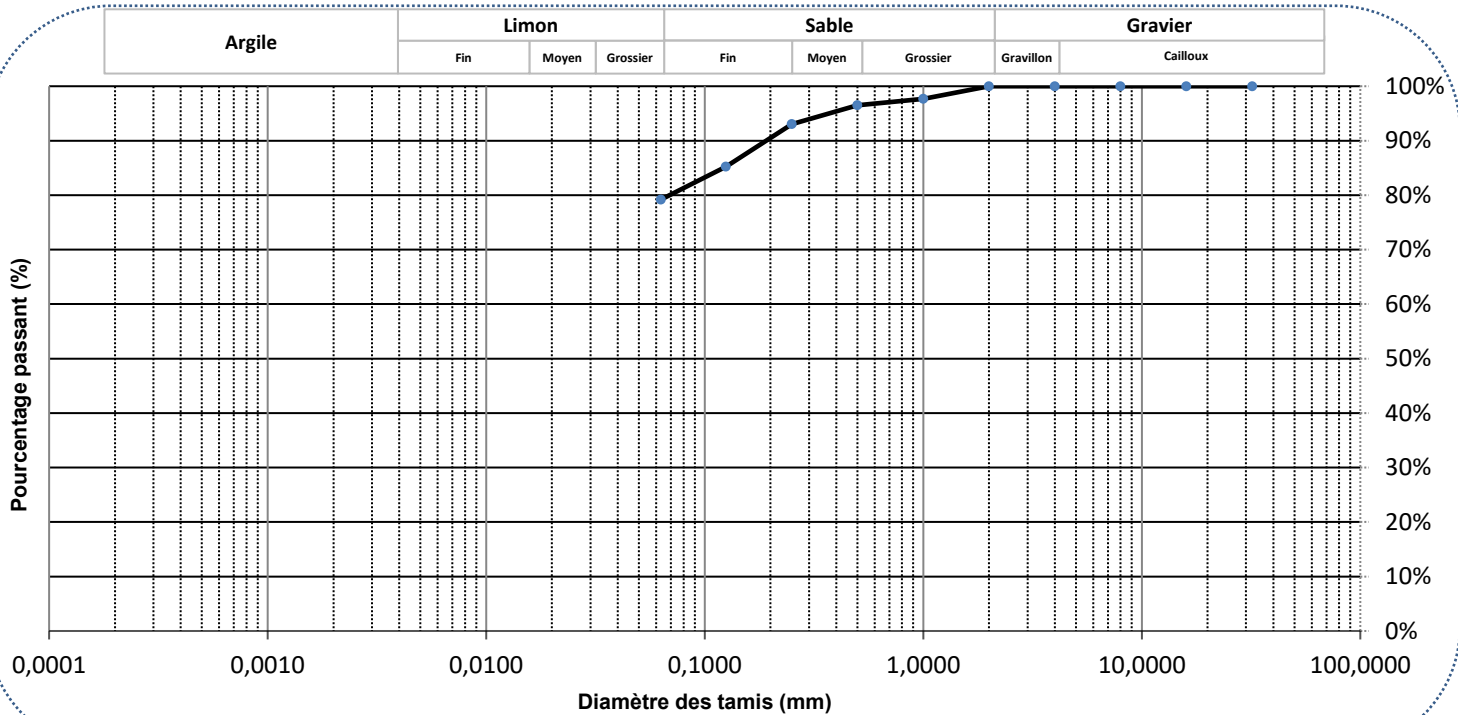
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5184163

Votre référence : SED - 15 - 03

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	97,7%
0,500	96,5%
0,250	93,1%
0,125	85,2%
0,063	79,2%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 20,80%

Limon,Argile (<63um) : 79,19%

Date : 2023-08-30



GRANULOMÉTRIE Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

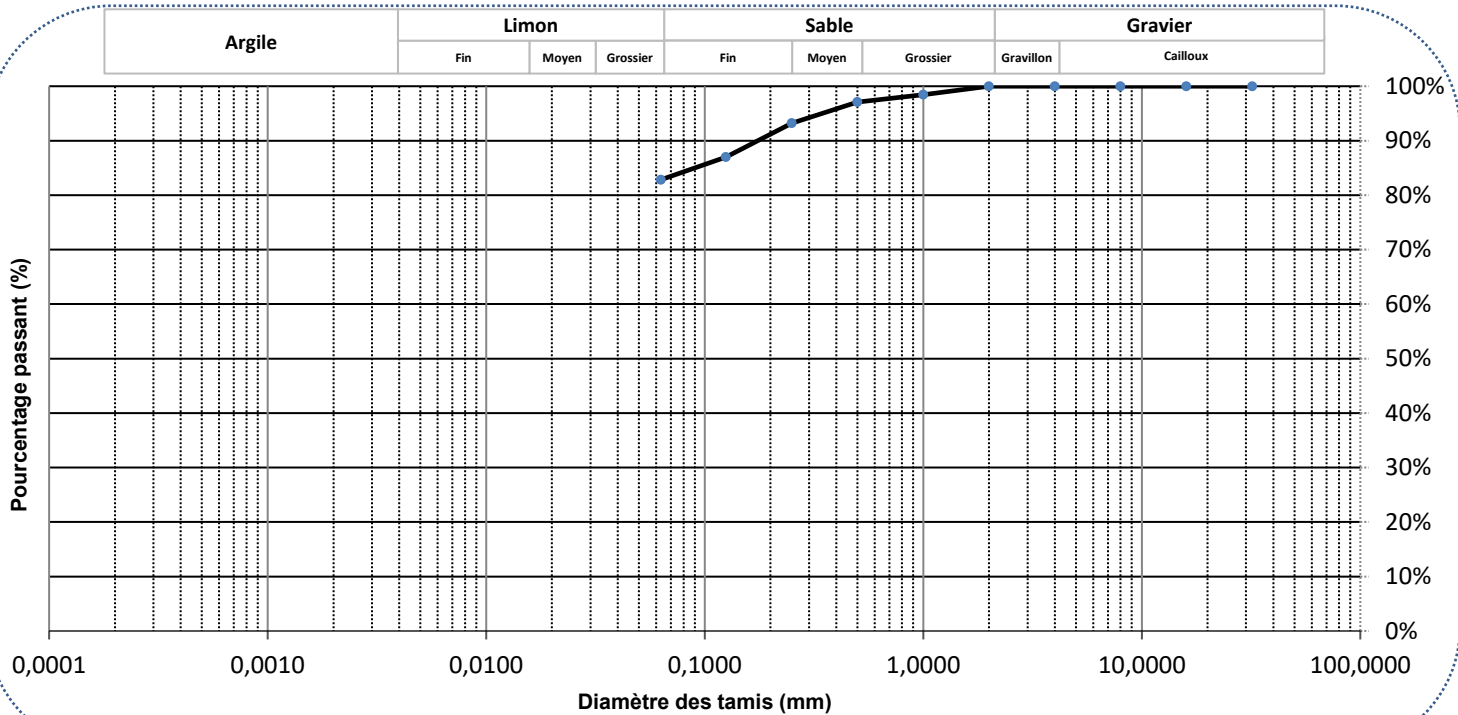
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5184164

Votre référence : SED - 15 - 04

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	98,4%
0,500	97,1%
0,250	93,2%
0,125	87,0%
0,063	82,8%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 17,16%

Limon,Argile (<63um) : 82,83%

Date : 2023-08-30



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q053633

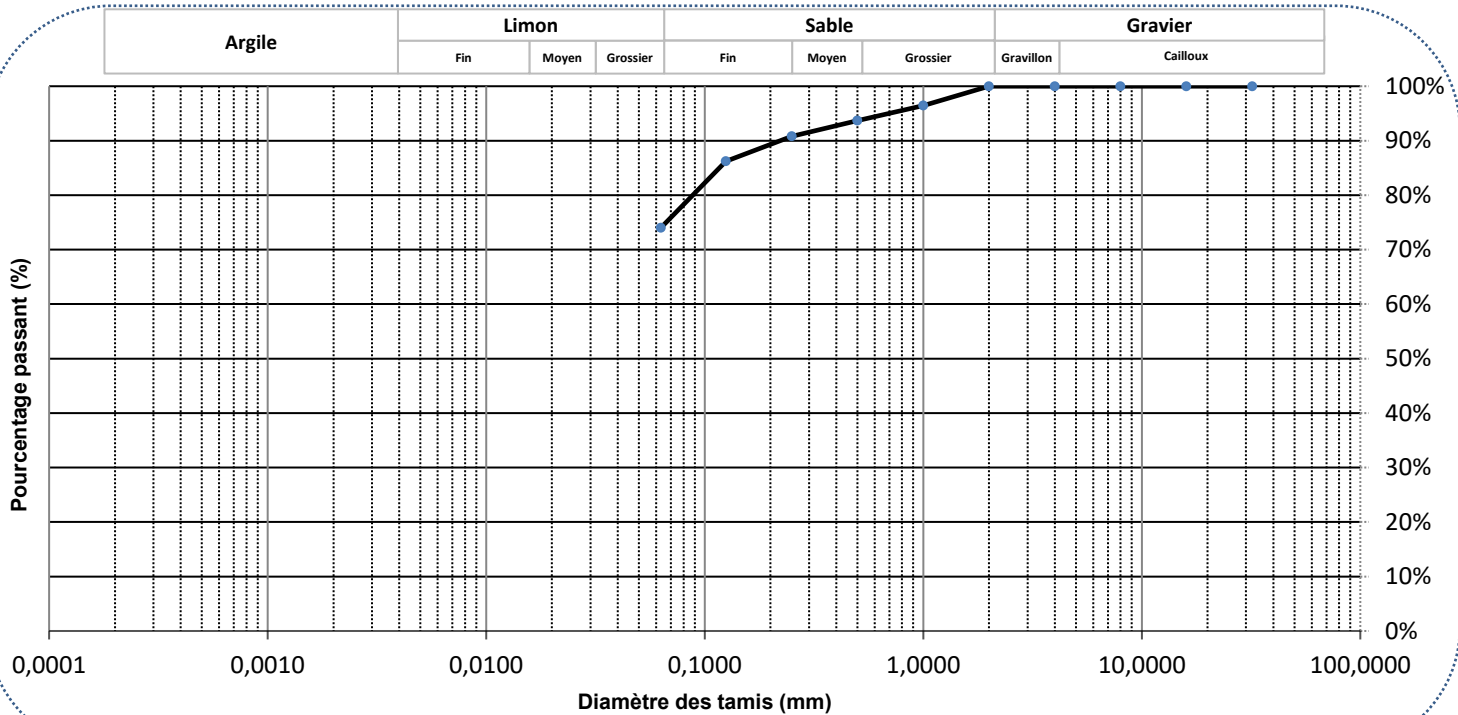
Client : Groupe Synergis

No échantillon : 5184165

Votre référence : SED - 15 - 05

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100,0%
16	100,0%
8	100,0%
4	100,0%
2	100,0%
1	96,4%
0,500	93,7%
0,250	90,8%
0,125	86,2%
0,063	74,0%



Commentaires :

Gravier (2-32mm) : 0,00%
 Sable (0.063-<2mm) : 25,98%

Limon,Argile (<63um) : 74,04%

Date : 2023-08-30



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q083929

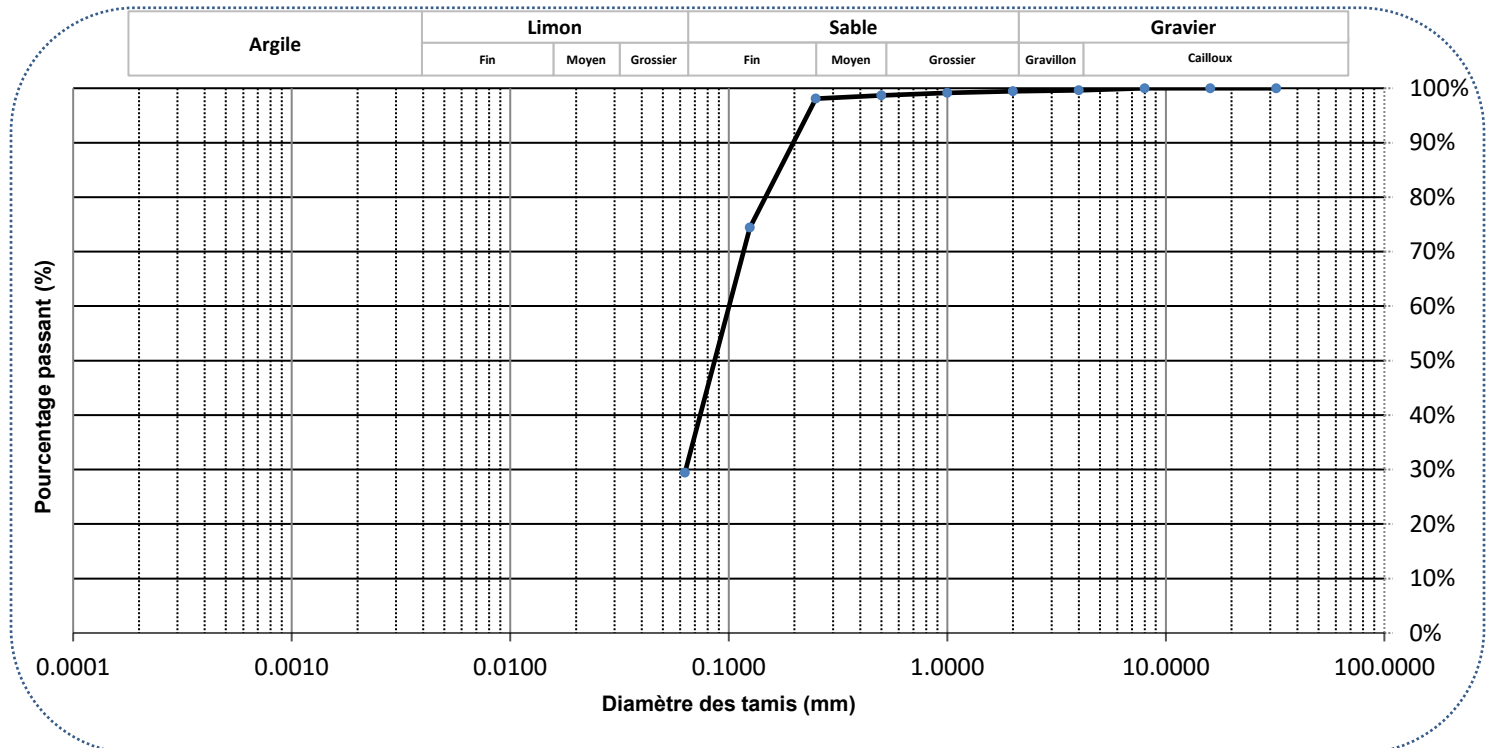
Client : GROUPE SYNERGIS

No échantillon : 5388489

Votre référence : E2-2-1

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100.0%
16	100.0%
8	100.0%
4	99.6%
2	99.4%
1	99.2%
0.500	98.7%
0.250	98.1%
0.125	74.4%
0.063	29.4%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 70.02%

Limon,Argile (<63um) : 29.42%

Date : 2023-10-25



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q083929

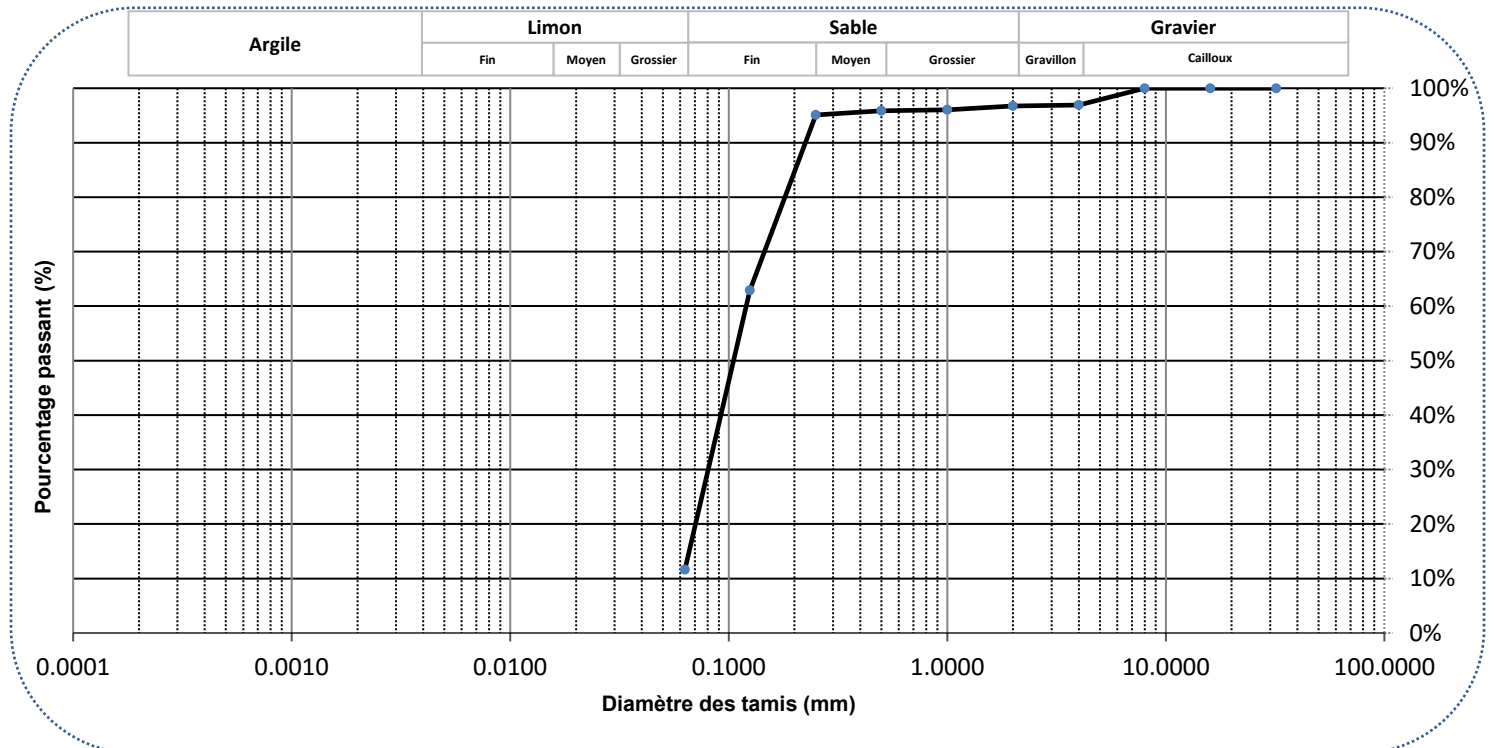
Client : GROUPE SYNERGIS

No échantillon : 5388563

Votre référence : E2-2-2

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100.0%
16	100.0%
8	100.0%
4	96.9%
2	96.7%
1	96.0%
0.500	95.9%
0.250	95.1%
0.125	62.9%
0.063	11.6%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 85.10%

Limon,Argile (<63um) : 11.63%

Date : 2023-10-25



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q083929

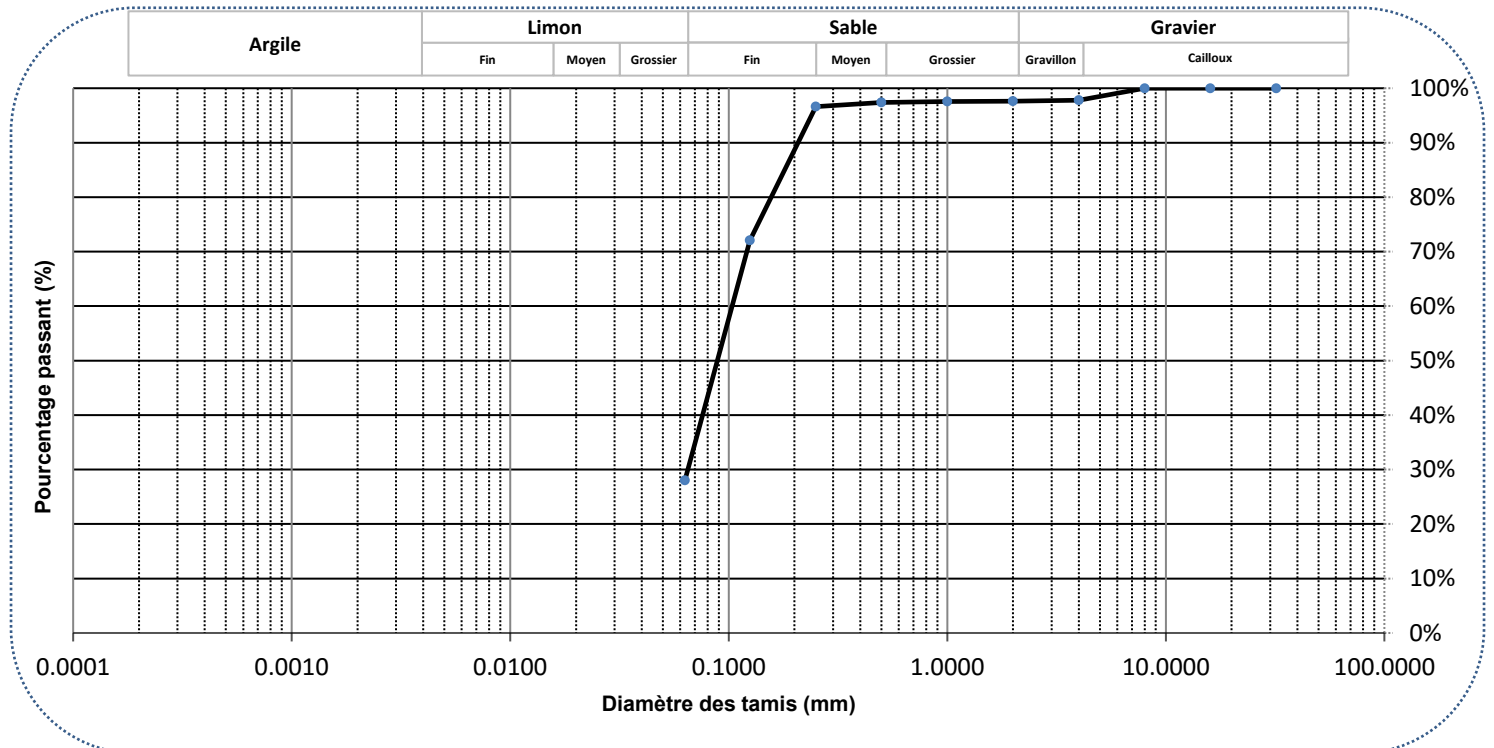
Client : GROUPE SYNERGIS

No échantillon : 5388564

Votre référence : DUP-1-1

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100.0%
16	100.0%
8	100.0%
4	97.8%
2	97.6%
1	97.6%
0.500	97.4%
0.250	96.6%
0.125	72.0%
0.063	28.0%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 69.62%

Limon,Argile (<63um) : 28.01%

Date : 2023-10-25



GRANULOMÉTRIE

Classification Wentworth

No bon de travail : 23Q083929

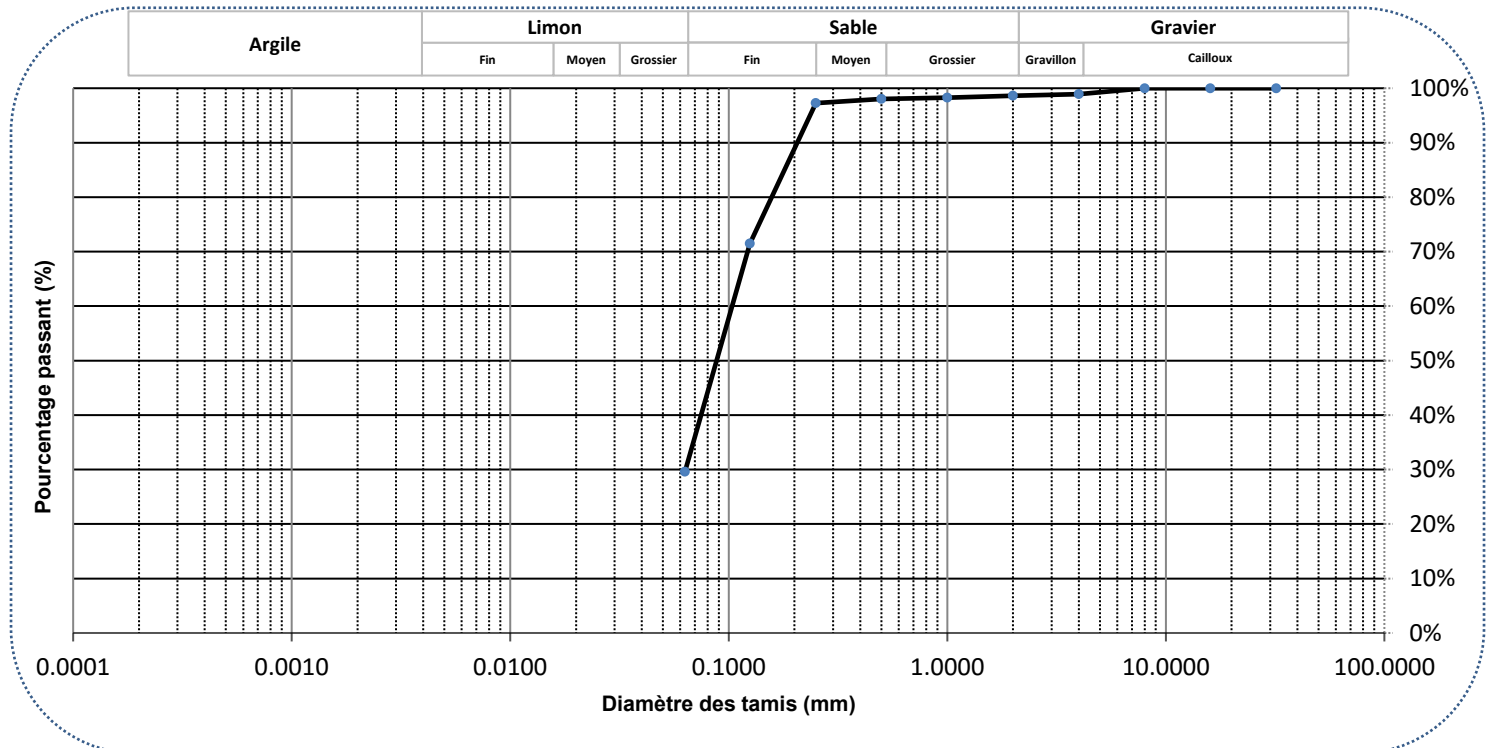
Client : GROUPE SYNERGIS

No échantillon : 5388565

Votre référence : DUP-1-2

Version du certificat : 1

Granulométrie Tamis (mm)	Pourcentage Passant (%)
32	100.0%
16	100.0%
8	100.0%
4	98.9%
2	98.6%
1	98.3%
0.500	98.0%
0.250	97.2%
0.125	71.5%
0.063	29.6%



Commentaires :

Sable (0.063-<2mm) : 69.06%

Limon,Argile (<63um) : 29.57%

Date : 2023-10-25

Annexe 4

Efforts de pêche, captures effectuées et mesures morphométriques prises sur les poissons

Mesures morphométriques prises sur les poissons en 2022

NO_CE_PE	No_Engin	numero_specimen	espece	longueur_mm
PE8	FM13	1	Grand brochet	600
PE8	FM13	2	Grand brochet	610
PE8	FM13	3	Grand brochet	400
PE8	FM13	4	Grand brochet	600
PE8	FM13	5	Grand brochet	550
PE8	FM14	1	Grand brochet	190
PE8	FM14	2	Grand brochet	210
PE8	FM14	3	Grand brochet	420
PE8	FM14	4	Grand brochet	520
PE9	FM15	1	Grand brochet	240
PE9	FM15	2	Grand brochet	210
PE9	FM16	1	Grand brochet	250
PE9	FM16	2	Grand brochet	190
PE9	FM16	3	Grand brochet	270
PE7	FM17	1	Grand brochet	250
PE7	FM17	2	Grand brochet	260
PE7	FM17	3	Grand brochet	180
PE5	FM19	1	Grand brochet	700
PE5	FM20	2	Grand brochet	701
PE30	FM32-33	1	Grand brochet	220
PE30	FM32-33	2	Grand brochet	250
PE30	FM32-33	3	Grand brochet	280
PE30	FM32-33	4	Meunier noir	230
PE30	FM32-33	5	Meunier noir	280
PE30	FM32-33	6	Omble de fontaine	310
PE30	FM32-33	7	Omble de fontaine	360
PE33	FM37	1	Grand brochet	550
PE33	FM37	2	Grand brochet	480
PE33	FM37	3	Grand brochet	400
PE33	FM38	1	Grand brochet	410

Mesures morphométriques prises sur les poissons en 2023

No_CE_PE	No_Engin	numero_specimen	espece	masse_totale_g	longueur_mm	stade_maturite	sexe	prelevement_chair
PE2	FM49	1	Doré jaune	504	386	Mature	Femelle	Non
PE2	FM49	10	Doré jaune	449	372	Mature	Mâle	Non
PE2	FM49	11	Doré jaune	346	337	Immature	Non déterminé	Non
PE2	FM49	12	Doré jaune	456	362	Mature	Mâle	Non
PE2	FM49	13	Grand corégone	931	413	Mature	Femelle	Non
PE2	FM49	14	Grand corégone	823	395	Mature	Femelle	Non
PE2	FM49	15	Grand corégone	732	399	Mature	Femelle	Non
PE2	FM49	16	Grand corégone	792	416	Mature	Mâle	Non
PE2	FM49	17	Grand corégone	170	256	Immature	Non déterminé	Non
PE2	FM49	18	Grand corégone	920	434	Mature	Mâle	Non
PE2	FM49	19	Grand corégone	799	393	Mature	Femelle	Non
PE2	FM49	2	Doré jaune	819	446	Mature	Mâle	Non
PE2	FM49	20	Grand corégone	224	275	Immature	Non déterminé	Non
PE2	FM49	21	Grand corégone	138	246	Immature	Non déterminé	Non
PE2	FM49	22	Meunier noir	1208	447	Mature	Femelle	Non
PE2	FM49	23	Grand brochet	1319	590	Mature	Femelle	Non
PE2	FM49	24	Grand brochet	828	536	Mature	Femelle	Non
PE2	FM49	25	Grand brochet	566	443	Mature	Mâle	Non
PE2	FM49	26	Doré jaune	729	441	Mature	Femelle	Non
PE2	FM49	27	Doré jaune	1083	498	Mature	Mâle	Non
PE2	FM49	3	Doré jaune	335	338	Mature	Femelle	Non
PE2	FM49	4	Doré jaune	330	336	Immature	Non déterminé	Non
PE2	FM49	5	Doré jaune	462	373	Mature	Mâle	Non
PE2	FM49	6	Doré jaune	457	384	Mature	Femelle	Non
PE2	FM49	7	Doré jaune	187	289	Mature	Mâle	Non
PE2	FM49	8	Doré jaune	200	292	Immature	Non déterminé	Non
PE2	FM49	9	Doré jaune	291	324	Mature	Mâle	Non
PE2	FM50	1	Doré jaune	257	299	Mature	Mâle	Non
PE2	FM50	10	Doré jaune	53	186	Immature	Non déterminé	Non
PE2	FM50	11	Doré jaune	594	413	Mature	Femelle	Non
PE2	FM50	12	Doré jaune	372	349	Mature	Femelle	Non
PE2	FM50	13	Doré jaune	437	369	Mature	Mâle	Non
PE2	FM50	14	Doré jaune	797	432	Mature	Mâle	Non
PE2	FM50	15	Doré jaune	201	286	Immature	Non déterminé	Non
PE2	FM50	16	Doré jaune	333	329	Mature	Mâle	Non
PE2	FM50	17	Doré jaune	223	295	Mature	Mâle	Non
PE2	FM50	18	Doré jaune	327	335	Immature	Non déterminé	Non
PE2	FM50	19	Doré jaune	178	269	Mature	Femelle	Non
PE2	FM50	2	Doré jaune	1063	479	Mature	Mâle	Non
PE2	FM50	20	Doré jaune	546	386	Mature	Femelle	Non
PE2	FM50	21	Grand brochet	3228	812	Mature	Femelle	Non
PE2	FM50	22	Grand brochet	1894	678	Mature	Femelle	Non
PE2	FM50	23	Grand brochet	1506	642	Mature	Femelle	Non
PE2	FM50	24	Grand corégone	1500	480	Mature	Femelle	Non
PE2	FM50	25	Grand corégone	782	408	Mature	Mâle	Non
PE2	FM50	26	Grand corégone	690	389	Mature	Femelle	Non
PE2	FM50	27	Grand corégone	378	327	Mature	Femelle	Non
PE2	FM50	28	Grand corégone	509	362	Mature	Mâle	Non
PE2	FM50	29	Grand corégone	1201	446	Mature	Femelle	Non
PE2	FM50	3	Doré jaune	800	454	Mature	Mâle	Non
PE2	FM50	30	Grand corégone	170	262	Immature	Non déterminé	Non
PE2	FM50	31	Doré jaune	413	357	Mature	Mâle	Non
PE2	FM50	32	Doré jaune	272	292	Mature	Femelle	Non
PE2	FM50	33	Doré jaune	252	308	Immature	Non déterminé	Non
PE2	FM50	34	Doré jaune	230	300	Mature	Femelle	Non
PE2	FM50	4	Doré jaune	374	359	Mature	Mâle	Non
PE2	FM50	5	Doré jaune	459	358	Mature	Mâle	Non
PE2	FM50	6	Doré jaune	285	310	Mature	Mâle	Non
PE2	FM50	7	Doré jaune	113	237	Immature	Non déterminé	Non
PE2	FM50	8	Doré jaune	349	337	Immature	Femelle	Non
PE2	FM50	9	Doré jaune	175	281	Immature	Mâle	Non
PE2	FM51	1	Grand corégone	857	406	Mature	Femelle	Non
PE2	FM51	10	Doré jaune	234	307	Non déterminé	Non déterminé	Non
PE2	FM51	11	Doré jaune	223	302	Immature	Non déterminé	Non
PE2	FM51	12	Doré jaune	436	380	Mature	Mâle	Non
PE2	FM51	2	Grand corégone	499	345	Mature	Mâle	Non
PE2	FM51	3	Doré jaune	742	454	Mature	Mâle	Non
PE2	FM51	4	Doré jaune	175	276	Non déterminé	Non déterminé	Non
PE2	FM51	5	Doré jaune	429	376	Mature	Mâle	Non
PE2	FM51	6	Doré jaune	1087	491	Mature	Mâle	Non
PE2	FM51	7	Doré jaune	1083	497	Mature	Mâle	Non
PE2	FM51	8	Doré jaune	474	380	Mature	Femelle	Non
PE2	FM51	9	Doré jaune	178	281	Immature	Femelle	Non
PE2	FM52	1	Grand brochet	1379	635	Mature	Femelle	Non
PE2	FM52	10	Doré jaune	182	275	Mature	Mâle	Non
PE2	FM52	11	Doré jaune	308	332	Mature	Femelle	Non
PE2	FM52	12	Doré jaune	343	349	Immature	Non déterminé	Non
PE2	FM52	13	Grand corégone	152	245	Immature	Non déterminé	Non
PE2	FM52	14	Grand corégone	603	368	Mature	Femelle	Non
PE2	FM52	2	Doré jaune	368	344	Mature	Femelle	Non
PE2	FM52	3	Doré jaune	244	314	Immature	Mâle	Non
PE2	FM52	4	Doré jaune	229	306	Mature	Femelle	Non
PE2	FM52	5	Doré jaune	406	365	Immature	Femelle	Non
PE2	FM52	6	Doré jaune	278	321	Immature	Non déterminé	Non
PE2	FM52	7	Doré jaune	432	365	Mature	Mâle	Non
PE2	FM52	8	Doré jaune	222	294	Immature	Non déterminé	Non
PE2	FM52	9	Doré jaune	411	362	Mature	Mâle	Non
PE2	FM53	1	Doré jaune	132	226	Mature	Femelle	Non
PE2	FM53	10	Grand corégone	704	392	Mature	Mâle	Non
PE2	FM53	11	Grand brochet	1337	624	Mature	Mâle	Non
PE2	FM53	2	Doré jaune	428	366	Mature	Femelle	Non
PE2	FM53	3	Doré jaune	440	369	Mature	Mâle	Non
PE2	FM53	4	Doré jaune	223	296	Mature	Femelle	Non
PE2	FM53	5	Doré jaune	514	381	Mature	Mâle	Non
PE2	FM53	6	Doré jaune	724	434	Mature	Femelle	Non
PE2	FM53	7	Grand corégone	1367	459	Mature	Femelle	Non
PE2	FM53	8	Grand corégone	830	402	Mature	Femelle	Non
PE2	FM53	9	Grand corégone	764	406	Mature	Femelle	Non
PE2	FM54	1	Doré jaune	1238	543	Mature		Non
PE2	FM54	10	Grand brochet	1061	569	Mature	Mâle	Non
PE2	FM54	11	Grand corégone	397	327	Mature	Mâle	Non
PE2	FM54	12	Grand corégone	1003	432	Mature	Femelle	Non
PE2	FM54	13	Grand corégone	743	392	Mature	Mâle	Non
PE2	FM54	14	Grand corégone	929	417	Mature	Femelle	Non
PE2	FM54	15	Grand corégone	159	245	Immature	Non déterminé	Non

Mesures morphométriques prises sur les poissons en 2023

No_CE_PE	No_Engin	numero_specimen	espece	masse_totale_g	longueur_mm	stade_maturite	sexe	prelevement_chair
PE2	FM54	2	Doré jaune	908	473	Mature	Mâle	Non
PE2	FM54	3	Doré jaune	408	366	Mature	Femelle	Non
PE2	FM54	4	Doré jaune	1401	535	Mature	Femelle	Non
PE2	FM54	5	Doré jaune	1038	470	Mature	Mâle	Non
PE2	FM54	6	Doré jaune	451	372	Mature	Femelle	Non
PE2	FM54	7	Doré jaune	172	275	Immature	Non déterminé	Non
PE2	FM54	8	Doré jaune	216	291	Mature	Mâle	Non
PE2	FM54	9	Doré jaune	382	355	Immature	Non déterminé	Non
PE1	FM55	1	Grand brochet	1021	581	Mature	Femelle	
PE1	FM55	10	Grand corégone	627	407	Mature	Femelle	
PE1	FM55	11	Grand corégone	776	448	Mature	Femelle	
PE1	FM55	12	Grand corégone	264	306	Immature	Mâle	
PE1	FM55	13	Meunier noir	829	395	Mature	Femelle	
PE1	FM55	2	Grand brochet	1101	609	Mature	Femelle	
PE1	FM55	3	Grand brochet	913	567	Mature	Femelle	
PE1	FM55	4	Meunier noir	1138	439	Mature	Mâle	
PE1	FM55	5	Grand corégone	530	380	Mature	Mâle	
PE1	FM55	6	Grand corégone	727	436	Mature	Femelle	
PE1	FM55	7	Grand corégone	562	400	Mature	Femelle	
PE1	FM55	8	Grand corégone	720	433	Mature	Mâle	
PE1	FM55	9	Grand corégone	619	406	Mature	Mâle	
PE1	FM56	1	Grand brochet	3563	759	Mature	Femelle	Non
PE1	FM56	10	Grand corégone	670	406	Mature	Femelle	Non
PE1	FM56	11	Grand corégone	544	396	Mature	Femelle	Non
PE1	FM56	12	Grand corégone	534	372	Mature	Mâle	Non
PE1	FM56	13	Grand corégone	787	431	Mature	Mâle	Non
PE1	FM56	14	Grand corégone	785	446	Mature	Femelle	Non
PE1	FM56	15	Grand corégone	537	373	Mature	Femelle	Non
PE1	FM56	16	Grand corégone	751	427	Mature	Mâle	Non
PE1	FM56	17	Grand corégone	566	384	Mature	Mâle	Non
PE1	FM56	18	Grand corégone	345	410	Mature	Mâle	
PE1	FM56	19	Grand corégone	564	391	Mature	Femelle	
PE1	FM56	2	Doré jaune	885	460	Mature	Femelle	Non
PE1	FM56	20	Grand corégone	786	418	Mature	Femelle	
PE1	FM56	21	Grand corégone	571	395	Mature	Mâle	
PE1	FM56	22	Meunier noir	1618	495	Mature	Femelle	
PE1	FM56	23	Meunier noir	1362	446	Mature	Mâle	
PE1	FM56	24	Meunier noir	1110	444	Mature	Femelle	
PE1	FM56	25	Meunier noir	962	431	Mature	Mâle	
PE1	FM56	26	Meunier noir	1306	473	Mature	Mâle	
PE1	FM56	27	Meunier noir	1300	469	Mature	Mâle	
PE1	FM56	28	Meunier noir	1176	444	Mature	Femelle	
PE1	FM56	3	Doré jaune	919	526	Mature	Femelle	Non
PE1	FM56	4	Grand corégone	497	374	Mature	Mâle	Non
PE1	FM56	5	Grand corégone	569	399	Mature	Femelle	Non
PE1	FM56	6	Grand corégone	716	415	Mature	Mâle	Non
PE1	FM56	7	Grand corégone	471	366	Mature	Mâle	Non
PE1	FM56	8	Grand corégone	946	452	Mature	Mâle	Non
PE1	FM56	9	Grand corégone	473	373	Mature	Mâle	Non

Captures de poissons effectuées dans la zone d'étude entre 2018 et 2023

Année	NO_PE_CE	Engin de pêche	capture	ESPECE	Nombre	longueur_minimale	longueur_maximale	poids_total
2023	CE0 - SH1	EF18	Oui	COBA	1	130	130	
2023	CE0 - SH1	EF18	Oui	LOLO	1	140	140	
2023	CE1 - SH2 et SH3	EF17	Oui	LOLO	1	15	15	
2022	CE12 - SH1	B62	Non					
2023	CE17 - SH2	EF20	Non					
2023	CE17 - SH4	EF16	Non					
2022	CE17-1 - SH1	EF14	Non					
2019	CE2	B1	non					
2019	CE2	B10	non					
2019	CE2	B11	non					
2019	CE2	B12	non					
2019	CE2	B13	non					
2021	CE2	B17	oui	LOLO				
2021	CE2	B18	oui	LOLO				
2021	CE2	B19	non					
2019	CE2	B2	non					
2021	CE2	B20	non					
2021	CE2	B21	non					
2021	CE2	B22	oui	COPL				
2021	CE2	B23	non					
2021	CE2	B24	non					
2021	CE2	B25	non					
2021	CE2	B26	oui	PEOM				
2021	CE2	B27	non					
2019	CE2	EF1	non					
2021	CE2	EF2	oui	CACO				
2021	CE2	EF2	oui	LOLO				
2021	CE2	EF3	oui	RHCA				
2021	CE2	EF3	oui	COPL				
2021	CE2	EF3	oui	COBA				
2021	CE2	EF4	oui	CACO				
2021	CE2	EF5	oui	ESLU				
2021	CE2	EF6	oui	CACO				
2021	CE2	EF6	oui	RHCA				
2021	CE2	EF6	oui	COBA				
2021	CE2	EF6	oui	COPL				
2021	CE2	TA1	oui	SAFO				
2021	CE2	TA1	oui	RHCA				
2021	CE2	TA1	oui	LOLO				
2021	CE2	TA1	oui	COPL				
2021	CE2	TA2	oui	SAVI				
2021	CE2	TA2	oui	CACO				
2021	CE2	TA2	oui	ESLU				
2021	CE2	TA2	oui	PEOM				
2019	CE2	V1	non					
2019	CE2	V2	oui	RHCA				
2019	CE2	V4	non					
2021	CE2	V5	oui	RHCA				
2021	CE2	V6	oui	CACO				
2021	CE2	V6	oui	COPL				
2021	CE2	V6	oui	RHCA				
2021	CE2	V6	oui	LOLO				
2022	CE2 - SH11	B57	Non					
2022	CE2 - SH11	B58	Non					
2022	CE2 - SH11	B59	Non					
2022	CE2 - SH11	B60	Non					
2022	CE2 - SH11	V7	Oui	CACO	1			
2022	CE2 - SH11	V7	Oui	RHCA	2			
2023	CE21 - SH1 et SH2	EF21	Non					
2022	CE2-10 - SH2	EF7	Oui	LOLO				
2022	CE2-10 - SH2	EF7	Oui	COBA				
2022	CE2-32 - SH1	B61	Non					
2019	CE26	B14	oui	SAFO				
2019	CE26	B15	oui	SAFO				
2019	CE26	B16	non					
2023	CE26 -SH2	EF24	Non					
2023	CE30 - SH2	EF26	Non					
2019	CE35	B5	non					
2019	CE35	B6	non					
2019	CE35	B7	non					
2019	CE35	B8	non					
2019	CE35	B9	non					
2023	CE4 - SH1	EF27	Non					
2023	CE40 - SH5	EF25	Oui	LOLO	1			
2023	CE40 - SH5	EF25	Oui	CACO	1			
2023	CE40 - SH5	EF25	Oui	COBA	1			
2023	CE40 - SH5	EF25	Oui	PEOM	1			
2023	CE40 - SH5	EF25	Oui	RHCA	1			
2023	CE40 - SH5	EF25	Oui	SP	9			
2019	CE43-1	B3	oui	SAFO				
2019	CE43-1	B4	non					
2019	CE43-1	V3	oui	SAFO				
2023	CE43-1 - SH1	EF23	Non					
2023	CE43-1 - SH4	EF22	Oui	COBA	1	60	60	
2023	CE43-1 - SH4	EF22	Oui	SAFO	1	220	220	
2022	CE5 - SH1	EF8	Oui	LOLO				
2022	CE5 - SH1	EF8	Oui	ESLU				
2022	CE5 - SH1	EF8	Oui	COBA				
2022	CE5-1 - SH1	EF12	Non					
2022	CE54 - SH1	EF13	Non					
2023	CE54 - SH1	EF28	Non					
2022	CE6 - SH1	EF11	Oui	COBA				
2022	CE7-1 - SH1	EF10	Non					
2022	CE7-5 - SH1	EF9	Non					
2023	CE9 - SH3	EF19	Oui	SAFO	1	200	200	
2022	Fosse 87	FM30	Non					
2022	Fosse 87	FM31	Non					
2022	Fosse J4	FM26	Non					
2022	Fosse J4	FM29	Non					
2023	PE1	B88	Non					
2023	PE1	B89	Non					
2023	PE1	B90	Non					
2023	PE1	B91	Non					
2023	PE1	FM55	Oui	CACO	2	395	439	1967
2023	PE1	FM55	Oui	COCL	8	306	448	4825
2023	PE1	FM55	Oui	ESLU	3	567	609	3035
2023	PE1	FM56	Oui	CACO	7	431	495	8834
2023	PE1	FM56	Oui	COCL	18	366	452	11112
2023	PE1	FM56	Oui	ESLU	1	759	759	3563
2023	PE1	FM56	Oui	SAVI	2	460	526	1804
2022	PE17	B45	Non					
2022	PE17	B46	Non					
2022	PE17	FM27	Non					
2022	PE17	FM28	Non					
2023	PE2	B82	Non					
2023	PE2	B83	Non					

Captures de poissons effectuées dans la zone d'étude entre 2018 et 2023

Année	NO_PE_CE	Engin de pêche	capture	ESPECE	Nombre	longueur_minimale	longueur_maximale	poids_total
2023	PE2	B84	Non					
2023	PE2	B85	Non					
2023	PE2	B86	Non					
2023	PE2	B87	Non					
2021	PE2	FM10	oui	SAVI				
2021	PE2	FM10	oui	ESLU				
2021	PE2	FM10	oui	COCL				
2023	PE2	FM49	Oui	CACO	1	447	447	1208
2023	PE2	FM49	Oui	COCL	9	246	434	5529
2023	PE2	FM49	Oui	ESLU	3	443	590	2713
2023	PE2	FM49	Oui	SAVI	14	289	498	6648
2023	PE2	FM50	Oui	COCL	7	262	480	5230
2023	PE2	FM50	Oui	ESLU	3	642	812	6628
2023	PE2	FM50	Oui	SAVI	24	186	479	9103
2023	PE2	FM51	Oui	COCL	2	345	406	1356
2023	PE2	FM51	Oui	SAVI	10	276	497	5061
2023	PE2	FM52	Oui	COCL	2	245	368	755
2023	PE2	FM52	Oui	ESLU	1	635	635	1379
2023	PE2	FM52	Oui	SAVI	11	275	365	3423
2023	PE2	FM53	Oui	COCL	4	392	459	3665
2023	PE2	FM53	Oui	ESLU	1	624	624	1337
2023	PE2	FM53	Oui	SAVI	6	226	434	2461
2023	PE2	FM54	Oui	COCL	5	245	432	3231
2023	PE2	FM54	Oui	ESLU	1	569	569	1061
2023	PE2	FM54	Oui	SAVI	9	275	543	6214
2021	PE2	FM9	oui	SAVI				
2021	PE2	FM9	oui	ESLU				
2021	PE2	FM9	oui	COCL				
2023	PE21	B71	Non					
2023	PE21	B72	Non					
2023	PE21	B73	Non					
2023	PE21	B74	Non					
2023	PE21	FM44	Non					
2023	PE21	FM45	Non					
2023	PE22	B80	Non					
2023	PE22	B81	Non					
2023	PE22	FM48	Non					
2022	PE23	B42	Non					
2022	PE23	FM23	Non					
2022	PE24	B41	Non					
2022	PE24	FM22	Non					
2023	PE28	B65	Oui	MAMA	14			
2023	PE28	B66	Non					
2023	PE28	B67	Non					
2023	PE28	B68	Non					
2023	PE28	FM41	Oui	MAMA	4	122	130	70
2023	PE28	FM42	Oui	MAMA	2	112	123	31
2019	PE29	FM5	oui	ESLU				
2019	PE29	FM6	non					
2019	PE29	FM7	oui	ESLU				
2019	PE29	FM7	oui	CACO				
2019	PE29	FM8	oui	ESLU				
2019	PE29	FM8	oui	CACO				
2019	PE29	S1	non					
2019	PE29	S2	non					
2022	PE3	FM11	Non					
2022	PE3	FM12	Non					
2022	PE30	B47	Non					
2022	PE30	B49	Non					
2022	PE30	FM32	Oui	ESLU	2			
2022	PE30	FM32	Oui	CACO	1			
2022	PE30	FM32	Oui	SAFO	1			
2022	PE30	FM33	Oui	ESLU	1			
2022	PE30	FM33	Oui	CACO	1			
2022	PE30	FM33	Oui	SAFO	1			
2023	PE31	B63	Non					
2023	PE31	B64	Non					
2023	PE31	FM40	Non					
2023	PE32	B69	Non					
2023	PE32	B70	Non					
2023	PE32	FM43	Non					
2022	PE33	B52	Non					
2022	PE33	B54	Non					
2022	PE33	FM37	Oui	ESLU	3			
2022	PE33	FM38	Oui	ESLU	1			
2022	PE36	B43	Non					
2022	PE36	B44	Non					
2022	PE36	FM24	Non					
2022	PE36	FM25	Non					
2023	PE37	B75	Non					
2023	PE37	B76	Non					
2023	PE37	B77	Non					
2023	PE37	B78	Non					
2023	PE37	B79	Non					
2023	PE37	FM46	Non					
2023	PE37	FM47	Non					
2022	PE4	B51	Non					
2022	PE4	B53	Non					
2022	PE4	FM36	Non					
2019	PE43	FM1	oui	COCL				
2019	PE43	FM1	oui	COAR				
2019	PE43	FM1	oui	ESLU				
2019	PE43	FM1	oui	SAVI				
2019	PE43	FM2	oui	CACO				
2019	PE43	FM2	oui	COAR				
2019	PE43	FM2	oui	ESLU				
2019	PE43	FM2	oui	SAVI				
2022	PE44	B48	Non					
2022	PE44	B50	Non					
2022	PE44	FM34	Non					
2022	PE44	FM35	Oui	ESLU	3			
2022	PE44	FM35	Oui	PEFL	2			
2023	PE45	EF15	Non					
2019	PE48	FM3	oui	COCL				
2019	PE48	FM3	oui	SAVI				
2019	PE48	FM3	oui	PEFL				
2019	PE48	FM4	oui	COCL				
2019	PE48	FM4	oui	SAVI				
2019	PE48	FM4	oui	ESLU				
2022	PE5	B37	Non					
2022	PE5	B38	Non					
2022	PE5	FM19	Oui	ESLU	1			
2022	PE5	FM20	Oui	ESLU	1			
2022	PE54	B55	Non					
2022	PE54	B56	Non					
2022	PE54	FM39	Non					

Captures de poissons effectuées dans la zone d'étude entre 2018 et 2023

Année	NO_PE_CE	Engin de pêche	capture	ESPECE	Nombre	longueur_minimale	longueur_maximale	poids_total
2022	PE55	B39	Non					
2022	PE55	B40	Non					
2022	PE55	FM21	Non					
2022	PE6	B35	Non					
2022	PE6	B36	Non					
2022	PE6	FM18	Non					
2022	PE7	B33	Non					
2022	PE7	B34	Non					
2022	PE7	FM17	Oui	ESLU	3			
2022	PE8	B28	Non					
2022	PE8	B29	Non					
2022	PE8	B30	Non					
2022	PE8	FM13	Oui	ESLU	5			
2022	PE8	FM14	Oui	ESLU	4			
2022	PE9	B31	Non					
2022	PE9	B32	Oui	ESLU	1			
2022	PE9	FM15	Oui	ESLU	2			
2022	PE9	FM16	Oui	ESLU	3			

Effort de pêche réalisé entre 2019 et 2023 dans la zone d'étude

Année	No_CE_PE	No_Engin	Engin	Capture	Espèces	coordonnees_debi	coordonnees_del	pose_date	pose_heure	levee_date	levee_heure	profondeur_debut_st	profondeur_fin_m	maille_en_rive
2019	CE2 - SH15	B1	Bourolle	non		51,00658	-74,47659							
2019	CE2 - SH33	B10	Bourolle	non		51,02624	-74,46574							
2019	CE2 - SH33	B11	Bourolle	non		51,02631	-74,46561							
2019	CE2 - SH46	B12	Bourolle	non		51,03267	-74,44352							
2019	CE2 - SH46	B13	Bourolle	non		51,03273	-74,44367							
2019	CE26 - SH2	B14	Bourolle	oui	Omble de fontaine	51,00426	-74,45142							
2019	CE26 - SH3	B15	Bourolle	oui	Omble de fontaine	51,00431	-74,45141							
2019	CE26 - SH3	B16	Bourolle	non		51,0043	-74,45142							
2021	CE2 - SH12	B17	Bourolle	oui	Lotte	51,00215	-74,47918							
2021	CE2 - SH12	B18	Bourolle	oui	Lotte	51,00211	-74,47916							
2021	CE2 - SH13	B19	Bourolle	non		51,00277	-74,47861							
2019	CE2 - SH15	B2	Bourolle	non		51,00679	-74,47662							
2021	CE2 - SH15	B20	Bourolle	non		51,00665	-74,47668							
2021	CE2 - SH15	B21	Bourolle	non		51,00653	-74,47668							
2021	CE2 - SH33	B22	Bourolle	oui	Méné de lac	51,02629	-74,46572							
2021	CE2 - SH33	B23	Bourolle	non		51,02629	-74,46561							
2021	CE2 - SH33	B24	Bourolle	non		51,02604	-74,46593							
2021	CE2 - SH33	B25	Bourolle	non		51,02602	-74,46588							
2021	CE2 - SH46	B26	Bourolle	oui	Omisco	51,03236	-74,44511							
2021	CE2 - SH46	B27	Bourolle	non		51,03229	-74,44491							
2022	PE8	B28	Bourolle	Non		50,97978931	-74,51482784	2022-07-14	12:14:00	2022-07-15	07:25:00			
2022	PE8	B29	Bourolle	Non		50,97841468	-74,51701351	2022-07-14	12:20:00	2022-07-15	08:30:00			
2019	CE43-1 - SH3	B3	Bourolle	oui	Omble de fontaine	51,02029	-74,4345							
2022	PE8	B30	Bourolle	Non		50,9774602	-74,5174012	2022-07-14	13:50:00	2022-07-15	08:27:00		0,3	
2022	PE9	B31	Bourolle	Non		50,9808781	-74,5121548	2022-07-14	11:08:00	2022-07-15	07:05:00			
2022	PE9	B32	Bourolle	Oui	Grand brochet	50,98131545	-74,51308709	2022-07-14	11:20:00	2022-07-15	07:03:00			
2022	PE7	B33	Bourolle	Non		50,9773003	-74,5144157	2022-07-15	15:29:00	2022-07-16	06:53:00	1		
2022	PE7	B34	Bourolle	Non		50,97709026	-74,51511551	2022-07-15	15:31:00	2022-07-16	06:51:00	1		
2022	PE6	B35	Bourolle	Non		50,9756632	-74,5174595	2022-07-15	15:15:00	2022-07-16	07:26:00	2		
2022	PE6	B36	Bourolle	Non		50,9761356	-74,5168349	2022-07-15	15:17:00	2022-07-16	07:21:00		0,5	
2022	PE5	B37	Bourolle	Non		50,9727375	-74,5215525	2022-07-15	14:12:00	2022-07-16	08:15:00			
2022	PE5	B38	Bourolle	Non		50,97564272	-74,51934535	2022-07-15	15:03:00	2022-07-16	07:55:00		0,5	
2022	PE55	B39	Bourolle	Non		51,0156862	-74,4834199	2022-07-17	09:04:00	2022-07-18	07:50:00		1,5	
2019	CE43-1 - SH3	B4	Bourolle	non		51,02029	-74,43443							
2022	PE55	B40	Bourolle	Non		51,016036	-74,4828433	2022-07-17	09:07:00	2022-07-18	07:48:00	2		
2022	PE24	B41	Bourolle	Non		51,0049699	-74,4667548	2022-07-17	10:30:00	2022-07-18	07:14:00		1,5	
2022	PE23	B42	Bourolle	Non		51,0041319	-74,4680125	2022-07-17	10:59:00	2022-07-18	07:25:00	1		
2022	PE36	B43	Bourolle	Non		51,0135415	-74,446611	2022-07-17	13:21:00	2022-07-18	06:53:00		0,5	
2022	PE36	B44	Bourolle	Non		51,0127036	-74,4478165	2022-07-17	13:12:00	2022-07-18	06:44:00			
2022	PE17	B45	Bourolle	Non		50,98455332	-74,46204599	2022-07-18	08:45:00	2022-07-19	10:18:00			
2022	PE17	B46	Bourolle	Non		50,9843315	-74,4643694	2022-07-19	10:24:00	2022-07-19	10:24:00			
2022	PE30	B47	Bourolle	Non		51,00843334	-74,44351092	2022-07-18	13:30:00	2022-07-19	09:16:00			
2022	PE44	B48	Bourolle	Non		51,026465	-74,4309443	2022-08-09	10:36:00	2022-08-10	13:22:00		0,8	
2022	PE30	B49	Bourolle	Non		51,0078819	-74,4438152	2022-07-18	13:47:00	2022-07-19	09:31:00			
2019	CE35 - SH3	B5	Bourolle	non		51,01897	-74,43237							
2022	PE44	B50	Bourolle	Non		51,0266766	-74,4340844	2022-08-09	10:52:00	2022-08-10	13:40:00		0,6	
2022	PE4	B51	Bourolle	Non		50,97071607	-74,52449352	2022-08-09	13:42:00				0,8	
2022	PE33	B52	Bourolle	Non		51,0103226	-74,4398986	2022-07-18	15:12:00	2022-07-19	08:08:00	1		
2022	PE4	B53	Bourolle	Non		50,9707602	-74,5240518	2022-08-09	14:13:00	2022-08-10	11:12:00			
2022	PE33	B54	Bourolle	Non		51,0094895	-74,4403408	2022-07-18	15:14:00	2022-07-19	08:08:00			
2022	PE54	B55	Bourolle	Non		51,01478126	-74,49460935	2022-08-09	14:56:00	2022-08-10	10:43:00			
2022	PE54	B56	Bourolle	Non		51,0146133	-74,4939167	2022-08-09	14:54:00	2022-08-10	10:44:00			
2022	CE2 - SH11	B57	Bourolle	Non		51,0007104	-74,4816864	2022-07-16	13:26:00	2022-07-17	07:22:00	1		
2022	CE2 - SH11	B58	Bourolle	Non		50,9990309	-74,4857579	2022-07-16	14:03:00	2022-07-17	07:11:00	1		
2022	CE2 - SH11	B59	Bourolle	Non		50,9979167	-74,4863397	2022-07-16	15:48:00	2022-07-17	06:45:00			
2019	CE35 - SH3	B6	Bourolle	non		51,01904	-74,43232							
2022	CE2 - SH11	B60	Bourolle	Non		50,9977254	-74,4884764	2022-07-16	15:41:00	2022-07-17	06:55:00	1		
2022	CE2-32 - SH1	B61	Bourolle	Non		50,99989636	-74,48316772	2022-07-16	13:50:00	2022-07-17	07:18:00			
2022	CE12 - SH1	B62	Bourolle	Non		50,9976464	-74,4883416	2022-07-16	15:16:00	2022-07-17	06:49:00		0,4	
2023	PE31	B63	Bourolle	Non		51,007019	-74,445151	2023-09-14	15	2023-09-15	14			
2023	PE31	B64	Bourolle	Non		51,0069	-74,445735	2023-09-14	15	2023-09-15	14			
2023	PE28	B65	Bourolle	Oui	Mulet perlé	51,00315	-74,444703	2023-09-13	17	2023-09-14	9			
2023	PE28	B66	Bourolle	Non		51,002326	-74,44493	2023-09-13	17	2023-09-14	9		1,8	
2023	PE28	B67	Bourolle	Non		51,002118	-74,444245	2023-09-13	17	2023-09-14	9		1,7	
2023	PE28	B68	Bourolle	Non		51,002532	-74,443808	2023-09-13	17	2023-09-14	9		2	
2023	PE32	B69	Bourolle	Non		51,005122	-74,439239	2023-09-14	13	2023-09-15	13			

Effort de pêche réalisé entre 2019 et 2023 dans la zone d'étude

Année	No_CE_PE	No_Engin	Engin	Capture	Espèces	coordonnees_debi	coordonnees_del	pose_date	pose_heure	levee_date	levee_heure	profondeur_debut_st	profondeur_fin_m	maille_en_rive
2019	CE35 - SH3	B7	Bourolle	non		51,01899	-74,43266							
2023	PE32	B70	Bourolle	Non		51,00545	-74,438471	2023-09-14	13	2023-09-15	13			
2023	PE21	B71	Bourolle	Non		51,001276	-74,473853	2023-09-13	17	2023-09-14	9	0,75		
2023	PE21	B72	Bourolle	Non		51,000998	-74,474046	2023-09-13	17	2023-09-14	9	0,9		
2023	PE21	B73	Bourolle	Non		51,001297	-74,472396	2023-09-13	17	2023-09-14	9	1		
2023	PE21	B74	Bourolle	Non		51,001563	-74,472744	2023-09-13	17	2023-09-14	9			
2023	PE37	B75	Bourolle	Non		51,012973	-74,449701	2023-08-31	13	2023-09-01	7			
2023	PE37	B76	Bourolle	Non		51,013109	-74,449147	2023-08-31	13	2023-09-01	7			
2023	PE37	B77	Bourolle	Non		51,013466	-74,448716	2023-08-31	13	2023-09-01	7			
2023	PE37	B78	Bourolle	Non		51,013833	-74,448504	2023-08-31	13	2023-09-01	7			
2023	PE37	B79	Bourolle	Non		51,013872	-74,44884	2023-08-31	13	2023-09-01	7			
2019	CE35 - SH3	B8	Bourolle	non		51,01891	-74,43261							
2023	PE22	B80	Bourolle	Non		51,001703	-74,467902	2023-09-14	14	2023-09-15	14			
2023	PE22	B81	Bourolle	Non		51,001687	-74,468096	2023-09-14	14	2023-09-15	14			
2023	PE2	B82	Bourolle	Non		50,975423	-74,543351	2023-09-14	11	2023-09-15	9			
2023	PE2	B83	Bourolle	Non		50,970353	-74,543654	2023-09-14	11	2023-09-15	11			
2023	PE2	B84	Bourolle	Non		50,977295	-74,532297	2023-09-14	11	2023-09-15	11			
2023	PE2	B85	Bourolle	Non		50,973094	-74,532576	2023-09-14	11	2023-09-15	11			
2023	PE2	B86	Bourolle	Non		50,969582	-74,554499	2023-09-14	12	2023-09-15	11			
2023	PE2	B87	Bourolle	Non		50,968143	-74,556164	2023-09-14	12	2023-09-15	11			
2023	PE1	B88	Bourolle	Non		50,963074	-74,565116	2023-09-14	13	2023-09-15	9			
2023	PE1	B89	Bourolle	Non		50,963083	-74,563039	2023-09-14	13	2023-09-15	10			
2019	CE35 - SH3	B9	Bourolle	non		51,0189	-74,43291							
2023	PE1	B90	Bourolle	Non		50,964687	-74,561827	2023-09-14	13	2023-09-15	10			
2023	PE1	B91	Bourolle	Non		50,964582	-74,563646	2023-09-14	13	2023-09-15	10			
2019	PE43	FM1	Doré-touladi	oui	Grand corégone, cisco de lac, grand brochet, doré jaune	51,03345	-74,43776							
2021	PE2	FM10	Doré-touladi	oui	Doré jaune, grand brochet, grand corégone	50,97761	-74,5341							
2022	PE3	FM11	SAFO	Non		50,980409	-74,524178	2022-07-13	15:06:00	2022-07-14	07:15:00	2	2,50	G
2022	PE3	FM12	SAFO	Non		50,979845	-74,524495	2022-07-13	15:30:00	2022-07-14	07:01:00	1,9	2	P
2022	PE8	FM13	SAFO	Oui	Grand brochet	50,98014	-74,514552	2022-07-14	12:12:00	2022-07-15	08:02:00			P
2022	PE8	FM14	SAFO	Oui	Grand brochet			2022-07-14	12:17:00	2022-07-15	07:51:00			P
2022	PE9	FM15	SAFO	Oui	Grand brochet	50,980662	-74,511504	2022-07-14	11:00:00	2022-07-15	07:05:00	0,5	1	P
2022	PE9	FM16	SAFO	Oui	Grand brochet	50,981408	-74,512596	2022-07-14	11:17:00	2022-07-15	07:21:00			G
2022	PE7	FM17	SAFO	Oui	Grand brochet	50,976992	-74,514946	2022-07-15	15:24:00	2022-07-16	07:06:00	0,8		1,50 P
2022	PE6	FM18	SAFO	Non		50,975291	-74,517712	2022-07-15	15:09:00	2022-07-16	07:32:00	1		2,50 P
2022	PE5	FM19	SAFO	Oui	Grand brochet	50,973318	-74,522577	2022-07-15	13:54:00	2022-07-16	08:10:00	2		4,50 P
2019	PE43	FM2	Doré-touladi	oui	Meunier noir, cisco de lac, grand brochet, doré jaune	51,03378	-74,4329							
2022	PE5	FM20	Doré-touladi	Oui	Grand brochet	50,976071	-74,520507	2022-07-15	14:56:00	2022-07-16	07:59:00			P
2022	PE55	FM21	SAFO	Non		51,016711	-74,481538	2022-07-17	08:40:00	2022-07-18	07:46:00	1,5		1,50 P
2022	PE24	FM22	SAFO	Non		51,004528	-74,467421	2022-07-17	10:18:00	2022-07-18	07:17:00			P
2022	PE23	FM23	SAFO	Non		51,00392	-74,46829	2022-07-17	10:58:00	2022-07-18	07:29:00	1,5	2	P
2022	PE36	FM24	SAFO	Non		51,012951	-74,447207	2022-07-17	13:36:00	2022-07-18	06:48:00			P
2022	PE36	FM25	SAFO	Non		51,013235	-74,446777	2022-07-17	13:46:00	2022-07-18	06:52:00			P
2022	Fosse J4	FM26	Doré-touladi	Non		51,026551	-74,463828	2022-08-09	07:58:00	2022-08-10	06:48:00	1,5	50	P
2022	PE17	FM27	SAFO	Non		50,984408	-74,462261	2022-07-18	08:56:00	2022-07-19	10:19:00			P
2022	PE17	FM28	SAFO	Non		50,984122	-74,463765	2022-07-18	08:58:00	2022-07-19	10:25:00			P
2022	Fosse J4	FM29	Doré-touladi	Non		51,020571	-74,466488	2022-08-09	08:11:00	2022-08-10	07:12:00	1,5	50	P
2019	PE48	FM3	Doré-touladi	oui	Grand corégone, doré jaune, perchaude	51,04486	-74,42387							
2022	Fosse 87	FM30	Doré-touladi	Non		51,014945	-74,464872	2022-08-09	09:30:00	2022-08-10	07:30:00			P
2022	Fosse 87	FM31	Doré-touladi	Non				2022-08-09	09:35:00	2022-08-10	07:45:00			P
2022	PE30	FM32	SAFO	Oui	Grand brochet, meunier noir, omble de fontaine	51,008508	-74,443043	2022-07-18	13:10:00	2022-07-18	13:24:00			P
2022	PE30	FM33	SAFO	Oui	Grand brochet, meunier noir, omble de fontaine	51,008508	-74,443043	2022-07-18	13:10:00	2022-07-19	09:22:00			P
2022	PE44	FM34	SAFO	Non		51,026107	-74,43305	2022-08-09	10:51:00	2022-08-10	13:45:00	0,7	2	P
2022	PE44	FM35	SAFO	Oui	Grand brochet, perchaude	51,026747	-74,432087	2022-08-09	11:10:00	2022-08-10	13:34:00	0,4	2	P
2022	PE4	FM36	SAFO	Non		50,97089	-74,524275	2022-08-09	14:10:00	2022-08-10	11:15:00			P
2022	PE33	FM37	SAFO	Oui	Grand brochet	51,010894	-74,439139	2022-07-18	14:21:00	2022-07-19	08:25:00			G
2022	PE33	FM38	SAFO	Oui	Grand brochet	51,010425	-74,4363	2022-07-18	14:40:00	2022-07-19	08:38:00			P
2022	PE54	FM39	SAFO	Non		51,01453	-74,49402	2022-08-09	14:49:00	2022-08-10	10:51:00	0,7	1	P
2019	PE48	FM4	Doré-touladi	oui	Grand corégone, doré jaune, grand brochet	51,04357	-74,42463							
2023	PE31	FM40	SAFO	Non		51,00688	-74,44557	2023-09-14	15	2023-09-15	14			Petite (P)
2023	PE28	FM41	SAFO	Oui	Mulet perlé	51,002885	-74,444748	2023-09-13	17	2023-09-14	9	1,2		1,5 Petite (P)
2023	PE28	FM42	SAFO	Oui	Mulet perlé	51,002172	-74,44382	2023-09-13	17	2023-09-14	9	1,6		2,8 Petite (P)
2023	PE32	FM43	SAFO	Non		51,005238	-74,438842	2023-09-14	13	2023-09-15	13			Petite (P)
2023	PE21	FM44	SAFO	Non		51,001383	-74,474119	2023-09-13	17	2023-09-14	9	1		1 Petite (P)
2023	PE21	FM45	SAFO	Non		51,000946	-74,47362	2023-09-13	17	2023-09-14	9	1		1
2023	PE37	FM46	SAFO	Non		51,013221	-74,449874	2023-08-31	13	2023-09-01	7	0,5		2 Petite (P)
2023	PE37	FM47	SAFO	Non		51,013492	-74,448973	2023-08-31	13	2023-09-01	7	0,4		2 Petite (P)

Effort de pêche réalisé entre 2019 et 2023 dans la zone d'étude

Année	No_CE_PE	No_Engin	Engin	Capture	Espèces	coordonnees_debi	coordonnees_del	pose_date	pose_heure	levee_date	levee_heure	profondeur_debut_st	profondeur_fin_m	maille_en_rive
2023	PE22	FM48	SAFO	Non		51,001749	-74,467946	2023-09-14	14	2023-09-15	14			Petite (P)
2023	PE2	FM49	Doré-touladi	Oui	Doré jaune, grand corégone, meunier noir, grand brochet	50,976699	-74,54073	2023-09-14	11	2023-09-15	9	2,8		2 Petite (P)
2019	PE29	FM5	Doré-touladi	oui	Grand brochet	50,99791	-74,43594							
2023	PE2	FM50	Doré-touladi	Oui	Doré jaune, grand corégone, grand brochet	50,972013	-74,548171	2023-09-14	11	2023-09-15	9	2,5		1,8 Petite (P)
2023	PE2	FM51	Doré-touladi	Oui	Doré jaune, grand corégone	50,97034	-74,534614	2023-09-14	11	2023-09-15	11	2		3 Petite (P)
2023	PE2	FM52	Doré-touladi	Oui	Doré jaune, grand corégone, grand brochet	50,976593	-74,536348	2023-09-14	12	2023-09-15	9	3		3,5 Petite (P)
2023	PE2	FM53	Doré-touladi	Oui	Doré jaune, grand corégone, grand brochet	50,968786	-74,540991	2023-09-14	12	2023-09-15	11	2		2 Petite (P)
2023	PE2	FM54	Doré-touladi	Oui	Doré jaune, grand corégone, grand brochet	50,971148	-74,540073	2023-09-14	12	2023-09-15	11			Petite (P)
2023	PE1	FM55	Doré-touladi	Oui	Grand corégone, grand brochet, meunier noir	50,96308	-74,564058	2023-09-14	13	2023-09-15	9	1,8		2 Petite (P)
2023	PE1	FM56	Doré-touladi	Oui	Grand corégone, meunier noir, doré jaune, grand brochet	50,964073	-74,562548	2023-09-14	13	2023-09-15	9	1,8		2,2 Petite (P)
2019	PE29	FM6	Doré-touladi	non		50,99675	-74,42843							
2019	PE29	FM7	Doré-touladi	oui	Grand brochet, meunier noir	50,99594	-74,42773							
2019	PE29	FM8	Doré-touladi	oui	Grand brochet, meunier noir	51,0014	-74,43639							
2021	PE2	FM9	Doré-touladi	oui	Doré jaune, grand brochet, grand corégone	50,97764	-74,53429							
2023	CE9-6 - SH7	OB1		Oui	Omble de fontaine	50,9844	-74,50209	2023-07-22	09:05:00					
2023	CE9-6 - SH3	OB2		Oui	Omble de fontaine	50,98301	-74,50192	2023-07-22	07:11:00					
2023	CE9-9 - SH2	OB3		Oui	Omble de fontaine	50,98276	-74,50161	2023-07-21	10:38:00					
2019	PE29	S1	Seine de rofrage	non		50,99975	-74,4347							
2019	PE29	S2	Seine de rofrage	non		50,99939	-74,43387							
2021	CE2 - SH13	TA1	Trappe Alaska	oui	Omble de fontaine, naseux des rapides, lotte, méné de lac	51,00236	-74,47899							
2021	CE2 - SH46	TA2	Trappe Alaska	oui	Doré jaune, meunier noir, grand brochet, omisco	51,03252	-74,44523							
2019	CE2 - SH15	V1	verveux	non		51,0067	-74,47667							
2019	CE2 - SH15	V2	verveux	oui	Naseux des rapides	51,0067	-74,47667							
2019	CE43-1 - SH3	V3	verveux	oui	Omble de fontaine	51,02031	-74,43446							
2019	CE2 - SH25	V4	verveux	non		51,01774	-74,47235							
2021	CE2 - SH15	V5	verveux	oui	Naseux des rapides	51,00658	-74,47667							
2021	CE2 - SH33	V6	verveux	oui	Meunier noir, méné de lac, naseux des rapides, lotte	51,02629	-74,46564							
2022	CE2 - SH11	V7	verveux	Oui	Meunier noir, naseux des rapides	50,99848076	-74,4860075	2022-07-16	14:09:00	2022-07-17	07:04:00			

Annexe 5

Caractérisation de l'habitat des plans d'eau et des ruisseaux de la zone d'étude

Tableau 1. Caractérisation de la section amont du ruisseau CE2, tributaire du lac PE43 (juillet 2019)

Caractéristiques générales du segment		Segments											
		CE-2-SH12	CE-2-SH13	CE-2-SH14	CE-2-SH15	CE-2-SH17	CE-2-SH18	CE-2-SH19	CE-2-SH20	CE-2-SH21	CE-2-SH22	CE-2-SH24	CE-2-SH25
Latitude – point aval du segment		51,00216	51,00561	51,00644	51,00899	51,00938	51,00964	51,01114	51,01271	51,01354	51,01411	51,01488	51,01808
Longitude – point aval du segment		-74,47913	-74,47692	-74,47669	-74,47645	-74,47651	-74,47665	-74,47620	-74,47538	-74,47491	-74,47454	-74,47408	-74,47240
Latitude – point amont du segment		51,00155	51,00216	51,00561	51,00644	51,00933	51,00938	51,00964	51,01114	51,01271	51,01354	51,01441	51,01488
Longitude – point amont du segment		-74,47999	-74,47913	-74,47692	-74,47669	-74,47646	-74,47651	-74,47665	-74,47620	-74,47538	-74,47491	-74,47432	-74,47408
Longueur (m)		95	419	93	282	15	27	175	184	98	70	56	369
Largeur (LNHE) (m)		5 à 10	10 à 15	5 à 10	15 à 20	10 à 15	15 à 20	15 à 20	10 à 15	10 à 15	15 à 20	10 à 15	15 à 20
Hauteur des talus (m)	Rive droite	1	3	3	3	1,8	1,5	2	3	2	2	5	1,5
	Rive gauche	1	4	2	0,5	1	< 1	2	3	2	2	5	2,5
Prof. max (m)		0,5	0,7	0,5	> 0,60	0,85	> 1	> 1	> 1	> 1	0,9	0,9	1,1
Prof. moy. (m)		0,3	0,4	0,3	ND	ND	ND	0,9	ND	0,5	0,4	0,8	0,6
Vitesse du courant (m/s)		0,5 à 1	0,1 à 0,5	0,1 à 0,5	0,1 à 0,5	0,1 à 0,5	0,1 à 0,5	0,1 à 0,5	0,1 à 0,5	0,1 à 0,5	0,1 à 0,5	0,1 à 0,5	0,1 à 0,5
Transparence de l'eau		Semi-turbide	Semi-turbide	Claire	Claire	Claire	Claire	Claire	Claire	Claire	Claire	Claire	Claire
Nature des rives	Rive droite	Naturelle	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique
	Rive gauche	Naturelle	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique
Couvert forestier		Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux
Découpage général		Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne
Facès d'écoulement		Rapides	Chenal	Rapides / Seuil	Chenal	Eau vive	Bassin	Chenal	Eau vive	Chenal	Chenal	Eau vive	Chenal
Caractéristique de la zone inondable													
Granulométrie	Rive droite	MoBG	Mo	Mo	Mo	GBS	Mo	SMo	MoGB	Mo	Mo	SCG	GMo
	Rive gauche	MoBG	Mo	SMo	Mo	GBS	Mo	SMoGC	MoGB	Mo	MoS	SGB	GMoB
Pente de la rive (%)	Rive droite	< 10	> 30	> 30	10-30	> 30	< 10	< 10	> 30	> 30	10-30	> 30	10-30
	Rive gauche	< 10	> 30	> 30	< 10	10-30	< 10	< 10	> 30	> 30	10-30	> 30	> 30
Présence d'érosion	Rive droite	Faible	Forte	Forte	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Modéré	Faible	Modéré	Faible
	Rive gauche	Faible	Forte	Forte	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Modéré	Faible	Faible	Faible
Végétation – Herbacée (%)	Rive droite	0	20	0	5	5	30	10	5	5	10	5	5
	Rive gauche	15	5	25	65	5	30	20	0	5	15	5	5
Végétation – Arbustive (%)	Rive droite	80	65	90	90	55	40	80	90	85	75	95	95
	Rive gauche	65	80	70	30	75	50	40	95	85	80	95	95
Végétation – Arborescente (%)	Rive droite	20	15	10	5	20	30	20	5	10	15	0	0
	Rive gauche	20	15	5	5	10	20	40	5	10	5	0	0
Drainage	Rive droite	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
	Rive gauche	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Caractéristique de la zone inondée													
Régime sédimentaire		Transport	Accumulation	Transport	Accumulation	Transport	Accumulation	Transport	Transport	Transport	Transport	Transport/ Accumulation	Accumulation
Granulométrie	Rive droite	MoB	MoBG	RBS	VS	SB	SMo	SMo	GS	VS	S	VCS	S
	Rive gauche	MoB	MoBG	RBS	VS	SB	SMo	SMo	GS	VS	S	VCS	S
Pente du cours d'eau (%)	Rive droite	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	10-30	< 10	< 10	< 10	< 10
	Rive gauche	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	10-30	< 10	< 10	< 10	< 10
État du substrat	Rive droite	Déposition	Déposition	Propre	Compacté	Propre	Déposition	Propre	Propre	Propre	Compacté	Propre/ Compacté	Déposition
	Rive gauche	Déposition	Déposition	Propre	Compacté	Propre	Déposition	Propre	Propre	Propre	Compacté	Propre/ Compacté	Déposition
Végétation – Aquatique (%) (Largeur (m))		20 (1)	30-50 (2)	0	40 (2)	30 (1)	10 (0,5)	5-10 (1)	1 (0,5)	80 (1)	50 (7)	0	30 (1)
Aquatique (%) (Largeur (m))		20 (1)	30-50 (2)	0	30 (1)	0	0	5-10 (1)	0	80 (2)	50 (7)	0	30 (1)
Végétation – Émergente (%) (Largeur (m))		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Émergente (%) (Largeur (m))		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potentiel d'habitat													
Ombre de fontaine	Fraie	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Moyen	Nul	Élevé	Nul
	Alevinage	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Faible	Moyen	Moyen	Nul	Moyen	Faible	Nul	Nul
	Alimentation	Nul	Moyen	Nul	Faible	Faible	Faible	Faible	Nul	Moyen	Faible	Nul	Nul
Espèces d'eaux-vives (doré, meunier)	Fraie	Faible	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Moyen	Nul	Nul	Faible	Nul
	Alevinage	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
	Alimentation	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
Espèces d'eaux calmes (grand brochet)	Fraie	Nul	Nul	Nul	Nu	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
	Alevinage	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
	Alimentation	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
Obstacle à la migration du poisson		Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
Remarque					Gravier de plus en plus ensablé de l'amont vers l'aval	Présence de 2 ponceaux franchissables en amont			La partie aval est couverte par les aulnes	Le gravier est légèrement ensablé		Présence de 2 ponceaux franchissables en amont	

Tableau 2. Caractérisation de la section aval du ruisseau CE2, tributaire du lac PE43 (juillet 2019)

Caractéristiques générales du segment		Segments																				
		CE-2-SH46	CE-2-SH45	CE-2-SH44	CE-2-SH43	CE-2-SH42	CE-2-SH41	CE-2-SH40	CE-2-SH39	CE-2-SH38	CE-2-SH37	CE-2-SH36	CE-2-SH35	CE-2-SH34	CE-2-SH33	CE-2-SH32	CE-2-SH31	CE-2-SH30	CE-2-SH29	CE-2-SH28	CE-2-SH27	
Latitude – point aval du segment		51,03250	51,03303	51,03265	51,03276	51,03236	51,03191	51,03133	51,03100	51,03094	51,03082	51,03084	51,02760	51,02639	51,02631	51,02549	51,02544	51,02149	51,01938	51,01863	51,01847	
Longitude – point aval du segment		-74,44032	-74,44781	-74,44997	-74,45444	-74,45551	-74,45718	-74,45881	-74,45914	-74,45915	-74,45985	-74,45988	-74,46424	-74,46540	-74,46561	-74,46660	-74,46666	-74,47102	-74,47231	-74,47207	-74,47212	
Latitude – point amont du segment		51,03303	51,03265	51,03276	51,03236	51,03191	51,03133	51,03100	51,03094	51,03082	51,03084	51,02760	51,02639	51,02631	51,02549	51,02544	51,02149	51,01938	51,01863	51,01847	51,01823	
Longitude – point amont du segment		-74,44781	-74,44997	-74,45444	-74,45551	-74,45718	-74,45881	-74,45914	-74,45915	-74,45985	-74,45988	-74,46424	-74,46540	-74,46561	-74,46660	-74,46666	-74,47102	-74,47231	-74,47207	-74,47212	-74,47225	
Longueur (m)		955	177	456	95	135	136	41	15	45	14	487	168	20	115	7	558	259	85	19	28	
Largeur (LNHE) (m)		15 à 50	10 à 15	10 à 30	15 à 20	15 à 20	15 à 20	15 à 20	15 à 20	15 à 20	50	20 à 50	30	27	16	15	16	16	15	10	10	
Hauteur des talus (m)	Rive droite	0,5	1	0,5	1,5	1,5	1	1	1	1,5	1,5	1,5	2	2	2	5	7	2	2	1,5	3	
	Rive gauche	0,5	1	0,5	1,5	1,5	1	1	1	1,5	1,5	1,5	0,5	1,5	1	5	7,5 à 10	6	6	5,5	6	
Prof. max (m)		> 1	0,8	> 1	1,1	1	0,8	1	0,7	0,9	0,9	> 1	0,9	0,6	0,8	0,7	0,8	0,7	> 1	0,6	> 1,5	
Prof. moy. (m)		> 1	0,4	0,9	0,6	0,4	0,4	0,6	0,2	0,8	0,6	1	0,7	0,5	0,5	0,4	0,6	0,4	0,7	0,3	1,5	
Vitesse du courant (m/s)		0,1 à 0,5	0,5 à 1,0	0,1 à 0,5	0,5 à 1,0	0,1 à 0,5	0,5 à 1,0	0,1 à 0,5	0,5 à 1,0	0,1 à 0,5	0,5 à 1,0	0,1 à 0,5	0,1 à 0,5	0,5 à 1,0	0,1 à 0,5	0,5 à 1,0	0,1 à 0,5	0,1 à 0,5	0,1 à 0,5	0,1 à 0,5	0,1 à 0,5	
Transparence de l'eau		Claire	Claire	Claire	Claire	Turbide	Claire	Turbide	Claire	Turbide	Turbide	Turbide	Turbide	Turbide	Claire	Claire	Claire	Claire	Claire	Claire	Claire	
Nature des rives	Rive droite	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Anthrop./natur.	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	
	Rive gauche	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	Anthropique	
Couvert forestier		Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	
Découpage général		Méandre	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	Rectiligne	
Facès d'écoulement		Chenal	Rapides	Chenal	Rapides	Chenal	Rapides	Chenal	Rapides	Chenal	Rapides	Chenal	Chenal	Rapides	Chenal	Rapides	Chenal	Chenal	Chenal	Chenal	Chenal	
Caractéristique de la zone inondable																						
Granulométrie	Rive droite	Mo	BMoR	MoB	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	MoS	Mo	MoB	MoG	GBMo	BGC	BG	GRMo	GMo	S	BG	
	Rive gauche	Mo	MoB	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	MoS	Mo	MoB	MoG	GBMo	BGC	BG	GMo	V	VS	BG	
Pente de la rive (%)	Rive droite	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	> 30 à < 10	< 10	10-30	> 30	10-30	> 30	10-30	10-30	10-30	> 30	
	Rive gauche	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	> 30 à < 10	< 10	> 30	10-30	> 30	> 30	> 30	> 30	> 30	> 30	
Présence d'érosion	Rive droite	Faible	Modérée	Faible	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Faible	Faible	Faible	Modérée	Faible	Faible	Faible	Faible	
	Rive gauche	Faible	Modérée	Faible	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Faible	Faible	Faible	Modérée	Faible	Faible	Faible	Faible	
Végétation – Herbacée (%)	Rive droite	5	0	25	5	20	20	5	5	10	10	5	20	5	5	5	0	0	0	5	0	
	Rive gauche	5	5	10	5	20	20	5	5	10	10	5	20	5	5	5	0	0	0	0	0	
Végétation – Arbustive (%)	Rive droite	85	50	60	45	70	70	85	85	85	85	75	75	80	95	95	100	100	100	95	95	
	Rive gauche	85	50	80	45	70	70	85	85	85	90	75	75	80	95	95	100	100	100	100	95	
Végétation – Arborescente (%)	Rive droite	10	50	15	50	10	10	10	10	5	5	20	5	15	0	0	0	0	0	0	5	
	Rive gauche	10	45	10	50	10	10	10	10	5	0	20	5	15	0	0	0	0	0	0	5	
Drainage	Rive droite	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	
	Rive gauche	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	
Caractéristique de la zone inondée																						
Régime sédimentaire		Transport	Transport	Transport	Transport	Transport	Transport	Transport	Transport	Transport	Transport	Transport	Transport	Transport	Transport	Transport	Transport	Transport	Transport	Transport	Transport	
Granulométrie	Rive droite	MoS	GBBx	MoBBx	GBC	SGB	GBS	GB	GB	GB	GB	S	VSGB	GB	GBV	BG	SGCB	VG	S	V	S	
	Rive gauche	MoS	GBBx	MoBBx	GBC	SGB	GBS	GB	GB	GB	GB	S	VSGB	GB	GBV	BG	SGCB	VG	S	V	S	
Pente du cours d'eau (%)	Rive droite	< 10	10-30	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	10-30	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10		
	Rive gauche	< 10	10-30	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	10-30	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
État du substrat	Rive droite	Déposition	Propre	Propre/dépos.	Propre	Propre	Propre	Propre	Propre	Déposition	Propre	Compacté	Propre	Propre	Propre	Part. colmaté	Compacté	Part. colmaté	Déposition	Colmaté	Propre	
	Rive gauche	Déposition	Propre	Propre/dépos.	Propre	Propre	Propre	Propre	Propre	Déposition	Propre	Compacté	Propre	Propre	Propre	Part. colmaté	Compacté	Part. colmaté	Déposition	Colmaté	Propre	
Végétation – Aquatique (%) (Largeur (m))	Rive droite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30 (1)	5 (1)	0	5 (1)	0	30 (3)	10 (0,5)	25 (3)	0	0	
	Rive gauche	1 (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20 (1)	5 (1)	0	5 (1)	0	30 (3)	0	25 (3)	0	0	
Végétation – Émergente (%) (Largeur (m))	Rive droite	10 (4)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Rive gauche	10 (4)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Potentiel d'habitat																						
Ombre de fontaine	Fraie	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Nul	Élevé	Nul	Élevé	Nul
	Alevinage	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Faible	Nul	Moyen	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Moyen	Moyen	Faible	Faible	
	Alimentation	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Faible	Nul	Moyen	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Moyen	Moyen	Faible	Faible	
Espèces d'eaux-vives (doré, meunier)	Fraie	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Faible	Moyen	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Nul	Moyen	Nul	Faible	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	
	Alevinage	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	
	Alimentation	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	
Espèces d'eaux calmes (grand brochet)	Fraie	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	
	Alevinage	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	
	Alimentation	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	
Obstacle à la migration du poisson		Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	
Remarque		MH en rive																				
														Bassin en aval								

Tableau 3. **Caractérisation des cours d'eau** CE43 et CE48 (octobre 2018)

Segment	Coordonnées GPS		Type d'écoulement	Faciès	Granulométrie	Largeur moyenne ¹ (m)	Profondeur moyenne (m)	Pente du lit	Fonction habitat	Herbier submergé/émergé	Rives	Commentaires ²
CE-43-SH1	-74,427949	51,035533	Permanent	Chenal	S	10	0,7	Faible	Alimentation		Étendue, arbustive, arborescente	Savoir traditionnel : présence ESLU
CE-43-SH2	-74,424412	51,036638	Permanent	Chenal	S	5	0,7	Faible	Alimentation		Étendue, arbustive, arborescente	Île; Savoir traditionnel: présence ESLU
CE-43-SH3	-74,423792	51,037693	Permanent	Chenal	S	4	0,7	Faible	Alimentation		Étendue, arbustive, arborescente	Savoir traditionnel : présence ESLU
CE-43-SH4	-74,424584	51,038700	Permanent	Chenal	SA	100	0,7	Faible	Alimentation		Étendue, arbustive, arborescente	Îles; Savoir traditionnel : présence ESLU
CE-48-SH1	-74,422545	51,046186	Permanent	Chenal	SA	10	4	Faible	Alimentation		Étendue, arbustive, arborescente	Savoir traditionnel : CACA CACO SAVI COCL SAFO
CE-48-SH2	-74,421415	51,047941	Permanent	Rapides	BGC	6	0,5	Moyenne	Fraie confirmée CATO		Étendue, arbustive, arborescente	Savoir traditionnel; non validé au terrain
CE-48-SH3	-74,421092	51,047814	Permanent	Chenal	S	30	0,6	Faible	Alimentation; Alevinage	Émergent	Étendue, arbustive, arborescente	Savoir traditionnel : CACA CACO SAVI COCL SAFO
CE-48-SH4	-74,415819	51,049680	Permanent	Rapides	BGC	7	0,7	Moyenne	Fraie confirmée SAVI		Étendue, arbustive, arborescente	Savoir traditionnel; non validé au terrain

¹ Largeur moyenne à la ligne naturelle des hautes eaux (LNHE)

² CACA : meunier rouge (*Catostomus*), CACO : meunier noir (*Catostomus commersonii*), CATO : meuniers (comprend le meunier rouge et le meunier noir) (*Catostomus sp.*), COCL : grand corégone (*Coregonus clupeaformis*), ESLU : grand brochet (*Esox lucius*), SAFO : omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), SAVI : doré jaune (*Sander vitreus*)

³ Mesure non relevée

Tableau 4. **Caractérisation de l'émissaire du lac PE48** (juillet 2019)

Caractéristiques générales du segment		Segments							
		CE50-SH1	Lac	CE50-SH3	CE50-SH4	CE50-SH5	Lac	CE51-SH2	Lac
Latitude – point aval du segment		51,05859	51,05959	51,05981	51,06259	51,06352	51,06420	51,06769	51,06856
Longitude – point aval du segment		-74,41187	-74,40816	-74,40768	-74,40627	-74,40608	-74,40662	-74,40995	-74,41025
Latitude – point amont du segment		51,05759	51,05859	51,05959	51,05981	51,06259	51,06352	51,06420	51,06769
Longitude – point amont du segment		-74,41241	-74,41187	-74,40816	-74,40768	-74,40627	-74,40608	-74,40662	-74,40995
Longueur (m)		137	323	44	348	111	110	504	99
Largeur (LNHE) (m)		20 à 35	15 à 70	15	20 à 72	15 à 30	25 à 90	10 à 30	90
Hauteur des talus (m)	Rive droite	0,1	0,1	0,1	0,5	0,7	0,1	1	0,1
	Rive gauche	0,1	0,1	0,1	0,5	0,7	0,1	1	0,1
Prof. max (m)		0,7	> 1	1,0	> 1	0,5	> 1	0,5	> 1
Prof. moy. (m)		0,5	> 1	0,5	> 1	0,4	> 1	0,4	> 1
Vitesse du courant (m/s)		0,5 à 1	< 0,1	0,5 à 1	0,1 à 0,5	0,5 à 1	< 0,1	0,5 à 1	< 0,1
Transparence de l'eau		Claire							
Nature des rives	Rive droite	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle
	Rive gauche	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle
Couvert forestier		Résineux							
Découpage général		Rectiligne							
Faciès d'écoulement		Rapides	Lac avec bassin	Rapides	Chenal avec bassins	Rapides	Lac	Rapides	Lac
Caractéristique de la zone inondable									
Granulométrie	Rive droite	GB	MoB	MoGB	MoG	MoRBG	MoB	BG	Mo
	Rive gauche	GB	MoRBx	MoGB	MoG	MoBG	MoB	BGBx	Mo
Pente de la rive (%)	Rive droite	< 10	< 10	< 10	< 10	10-30	10-30	< 10	< 10
	Rive gauche	< 10	10-30	< 10	< 10	10-30	10-30	< 10	< 10
Présence d'érosion	Rive droite	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
	Rive gauche	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
Végétation – Herbacée (%)	Rive droite	5	0	2	5	0	5	10	10
	Rive gauche	5	0	0	0	0	5	10	10
Végétation – Arbustive (%)	Rive droite	45	30	48	60	60	85	30	30
	Rive gauche	45	40	50	30	60	85	30	30
Végétation – Arborescente (%)	Rive droite	50	70	50	35	40	10	60	60
	Rive gauche	50	60	50	70	40	10	60	60
Drainage	Rive droite	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Mauvais
	Rive gauche	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Mauvais
Caractéristique de la zone inondée									
Régime sédimentaire		Transport	Accumulation	Transport	Transport/Accumulation	Transport	Accumulation	Transport	Accumulation
Granulométrie	Rive droite	GBBx	GB	GB	MoGC	GCB	GBC	GB	Mo
	Rive gauche	GBBx	GBCMo	GB	MoGC	GCB	GBC	GB	Mo
Pente du cours d'eau (%)	Rive droite	< 10	< 10	< 10	< 10	10-30	< 10	10-30	< 10
	Rive gauche	< 10	< 10	< 10	< 10	10-30	< 10	10-30	< 10
État du substrat	Rive droite	Compacté	Propre	Propre	Déposition	Propre	Compacté/ Déposition	Propre	Déposition
	Rive gauche	Compacté	Propre	Propre	Déposition	Propre	Compacté/ Déposition	Propre	Déposition
Végétation – Aquatique (%) (Largeur (m))	Rive droite	5 (2)	0	0	0	0	0	0	50 (5)
	Rive gauche	5 (2)	2 (1)	0	60 (1)	0	15 (3)	0	50 (4)
Végétation – Émergente (%) (Largeur (m))	Rive droite	0	5 (1)	0	50 (1)	0	50 (3)	40 (2)	0
	Rive gauche	0	0	0	5 (1)	0	45 (3)	40 (1)	0
Potentiel d'habitat									
Ombre de fontaine	Fraie	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
	Alevinage	Nul	Élevé	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Élevé
	Alimentation	Nul	Élevé	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Élevé
Espèces d'eaux-vives (doré, meunier)	Fraie	Élevé	Nul	Moyen	Faible	Élevé	Moyen (au pied de la chute)	Élevé	Nul
	Alevinage	Faible	Élevé	Nul	Nul	Nul	Moyen	Faible	Moyen
	Alimentation	Faible	Élevé	Nul	Nul	Nul	Moyen	Faible	Moyen
Espèces d'eaux calmes (grand brochet)	Fraie	Nul	Élevé	Nul	Élevé	Nul	Élevé	Nul	Élevé
	Alevinage	Nul	Élevé	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Élevé
	Alimentation	Nul	Élevé	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Élevé
Obstacle à la migration du poisson		Aucun							
Remarque		Segment se terminant par une chute franchissable							

Tableau 5. Caractérisation du ruisseau CE2 et CE9 (partie amont) (juillet 2019)

Caractéristiques générales du segment		Segments												
		CE9-SH1	CE9-SH2	CE9-SH3	CE2-SH9	CE2-SH8	CE2-SH7	CE2-SH6	CE2-SH5	CE2-SH4	CE2-SH3	CE2-SH2	CE2-SH1	
Latitude – point aval du segment		50,98789	50,98809	50,99685	50,99685	50,99507	50,99460	50,99320	50,99314	50,99261	50,99074	50,98784	50,98493	
Longitude – point aval du segment		-74,50236	-74,50219	-74,49354	-74,49354	-74,50058	-74,50111	-74,50445	-74,50551	-74,50635	-74,51082	-74,51508	-74,51951	
Latitude – point amont du segment		50,98223	50,98789	50,98809	50,99507	50,99460	50,99320	50,99314	50,99261	50,99074	50,98784	50,98493	50,97841	
Longitude – point amont du segment		-74,51156	-74,50236	-74,50219	-74,50058	-74,50111	-74,50445	-74,50551	-74,50635	-74,51082	-74,51508	-74,51951	-74,53185	
Longueur (m)		1001	25	1315	867	75	365	78	103	396	527	460	1700	
Largeur (LNHE) (m)		15 à 20	15 à 20	15 à 20	15 à 20	20 à 30	20 à 30	30 à 40	30 à 40	30 à 40	30 à 40	30 à 40	30 à 40	
Hauteur des talus (m)	Rive droite	0,3	0,3	0,6	1	1	1	1	0,7	0,3	0,5	1	0,5	
	Rive gauche	0,3	0,3	0,3	1	1	1	1	0,7	0,3	0,5	1	0,5	
Prof. max (m)		0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,9	0,95	0,7	0,5	0,8	0,5	0,5	
Prof. moy. (m)		0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,6	0,6	0,3	0,6	0,3	0,4	
Vitesse du courant (m/s)		0,1 à 0,5	0,1 à 0,5	0,1 à 0,5	< 0,1	0,1 à 0,5	< 0,1	0,1 à 0,5	< 0,1	0,1 à 0,5	< 0,1	0,1 à 0,5	0,1 à 0,5	
Transparence de l'eau		Claire	Claire	Claire	Claire	Claire	Claire	Claire	Claire	Claire	Claire	Claire	Claire	
Nature des rives	Rive droite	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	
	Rive gauche	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	
Couvert forestier		Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	
Découpage général		Méandre	Méandre	Méandre	Méandre	Méandre	Méandre	Méandre	Méandre	Méandre	Méandre	Méandre	Méandre	
Faciès d'écoulement		Chenal	Chenal	Chenal	Chenal	Eau vive	Chenal	Eau vive	Chenal	Rapides	Chenal	Rapides	Chenal	
Caractéristique de la zone inondable														
Granulométrie	Rive droite	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	
	Rive gauche	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	
Pente de la rive (%)	Rive droite	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
	Rive gauche	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
Présence d'érosion	Rive droite	Faible	Faible	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	
	Rive gauche	Faible	Faible	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	
Végétation – Herbacée (%)	Rive droite	10	10	30	70	30	40	50	70	10	70	40	60	
	Rive gauche	10	10	30	70	30	40	50	70	10	70	40	60	
Végétation – Arbustive (%)	Rive droite	85	85	70	30	70	55	45	25	70	25	55	35	
	Rive gauche	85	85	70	30	70	55	45	25	70	25	55	35	
Végétation – Arborescente (%)	Rive droite	5	5	0	0	0	5	5	5	30	5	5	5	
	Rive gauche	5	5	0	0	0	5	5	5	30	5	5	5	
Drainage	Rive droite	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	
	Rive gauche	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	
Caractéristique de la zone inondée														
Régime sédimentaire		Accumulation	Accumulation	Accumulation	Accumulation	Accumulation	Accumulation	Accumulation	Accumulation	Accumulation	Accumulation	Accumulation	Accumulation	
Granulométrie	Rive droite	SMoB	BG	SMo	SBMo	BGS	SMoB	BG	SMo	BG	SMoB	BG	SMo	
	Rive gauche	SMoB	BG	SMo	SBMo	BGS	SMoB	BG	SMo	BG	SMoB	BG	SMo	
Pente du cours d'eau (%)	Rive droite	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
	Rive gauche	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
État du substrat	Rive droite	Compacté	Compacté	Déposition	Propre	Déposition	Déposition	Propre	Déposition	Propre	Déposition	Déposition	Déposition	
	Rive gauche	Compacté	Compacté	Déposition	Propre	Déposition	Déposition	Propre	Déposition	Propre	Déposition	Déposition	Déposition	
Végétation – Aquatique (%) (Largeur (m))	Rive droite	30 (1)	30 (1)	40 (1)	30 (2)	30 (1)	40 (3)	20 (4)	40 (1)	20 (6)	60 (1)	30 (6)	20 (3)	
	Rive gauche	30 (1)	30 (1)	40 (1)	30 (2)	30 (1)	40 (3)	20 (4)	40 (1)	20 (6)	60 (1)	30 (6)	20 (3)	
Végétation – Émergente (%) (Largeur (m))		0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	
Végétation – Émergente (%) (Largeur (m))		0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	
Potentiel d'habitat														
Ombre de fontaine	Fraie	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	
	Alevinage	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Élevé	Élevé	Élevé	Nul	Élevé	Nul	Élevé	
	Alimentation	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Élevé	Élevé	Élevé	Nul	Élevé	Nul	Élevé	
Espèces d'eaux-vives (doré, meunier)	Fraie	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Faible	Nul	Moyen	
	Alevinage	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	
	Alimentation	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	
Espèces d'eaux calmes (grand brochet)	Fraie	Faible	Faible	Faible	Faible	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Élevé	
	Alevinage	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Moyen	
	Alimentation	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Moyen	
Obstacle à la migration du poisson		Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	
Remarque		Présence d'un ponceau										Présence de deux ponceaux		

Tableau 6. Caractérisation du cours d'eau situé au nord-ouest de la zone d'étude (juillet 2019)

Caractéristiques générales du segment		Segments										
		CE57 - SH3	CE57 - SH2	CE57 - SH1	CE57 - SH4	CE57 - SH5	Lac hameçon	CE58 - SH1	CE58 - SH2	CE58 - SH3	CE58 - SH4	LAC
Latitude – point aval du segment		51,03290	51,02899	51,02779	51,03365	51,03384	51,04462	51,04478	51,04787°	51,05004	51,06856	51,06769
Longitude – point aval du segment		-74,47589	-74,47911	-74,47981	-74,47506	-74,47240	-74,46047	-74,45963	-74,45389°	-74,44969	-74,41025	-74,40995
Latitude – point amont du segment		51,02899	51,02779	51,02129	51,03290	51,03365	51,03384	51,04462	51,04478	51,04787	51,05004	51,06856
Longitude – point amont du segment		-74,47911	-74,47981	-74,49155	-74,47589	-74,47506	-74,47240	-74,46047	-74,45963	-74,45389	-74,44969	-74,41025
Longueur (m)		500	141	1101	104	231	1659	67	590	426	4657	99
Largeur (LNHE) (m)		20 à 25	30 à 35	10 à 15	15 à 20	5 à 10	ND	20 à 25	20 à 30	5	> 45	ND
Hauteur des talus (m)	Rive droite	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
	Rive gauche	0,5	0	0,5	0,2	0,2	1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
Prof. max (m)		0,95	> 1,1	0,7	1	1	ND	0,4	> 1,2	0,8	> 1	ND
Prof. moy. (m)		0,7	1	0,4	0,8	0,7	ND	0,3	0,8	0,6	0,8	ND
Vitesse du courant (m/s)		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1 à 0,5	0,1 à 0,5	< 0,1
Transparence de l'eau		Turbide	Turbide	Turbide	Turbide	Turbide	Turbide	Turbide	Turbide	Turbide	Turbide	Turbide
Nature des rives	Rive droite	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle
	Rive gauche	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle	Naturelle
Couvert forestier		Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux	Résineux
Découpage général		Méandre	Méandre	Rectiligne	Méandre	Rectiligne	Rectiligne	Méandre	Méandre	Rectiligne	Méandre	Rectiligne
Faciès d'écoulement		Chenal	Chenal	Chenal	Chenal	Chenal	Lac	Chenal	Chenal	Chenal	Chenal	Lac
Caractéristique de la zone inondable												
Granulométrie	Rive droite	Mo	MoBG	MoB	Mo	MoG	GBMo	BGMo	Mo	BMoG	MoB	Mo
	Rive gauche	Mo	Mo	MoB	Mo	MoG	GBMo	BGMo	Mo	BMoG	MoB	Mo
Pente de la rive (%)	Rive droite	10-30	< 10	> 30	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
	Rive gauche	10-30	10-30	> 30	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Présence d'érosion	Rive droite	Faible	Modérée	Faible	Modérée	Faible	Faible	Modérée	Modérée	Faible	Modérée	Faible
	Rive gauche	Faible	Modérée	Faible	Modérée	Faible	Faible	Modérée	Modérée	Faible	Modérée	Faible
Végétation – Herbacée (%)	Rive droite	5	0	20	0	70	5	20	0	0	5	10
	Rive gauche	5	0	20	0	70	5	20	0	0	5	10
Végétation – Arbustive (%)	Rive droite	80	95	70	80	30	75	75	95	90	80	30
	Rive gauche	80	95	70	80	30	75	65	95	90	80	30
Végétation – Arborescente (%)	Rive droite	15	5	10	20	0	15	5	5	10	15	60
	Rive gauche	15	5	10	20	0	15	15	5	10	15	60
Drainage	Rive droite	Mauvais	Mauvais	Bon	Mauvais	Mauvais	Bon	Mauvais	Mauvais	Bon	Mauvais	Mauvais
	Rive gauche	Mauvais	Mauvais	Bon	Mauvais	Mauvais	Bon	Mauvais	Mauvais	Bon	Mauvais	Mauvais
Caractéristique de la zone inondée												
Régime sédimentaire		Accumulation	Accumulation	Accumulation	Accumulation	Accumulation	Accumulation	Accumulation	Accumulation	Accumulation	Transport	Accumulation
Granulométrie	Rive droite	SMoG	Mo	MoSG	MoGB	MoG	GB (près du segment 52)	BBxG	MoG	BGMo	MoSBG	Mo
	Rive gauche	SMoG	Mo	MoSG	Mo	MoG	MoG	BBxG	MoG	BGMo	MoSBG	Mo
Pente du cours d'eau (%)	Rive droite	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
	Rive gauche	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
État du substrat	Rive droite	Déposition	Déposition	Déposition	Déposition	Déposition	Déposition	Déposition	Déposition	Déposition	Déposition	Déposition
	Rive gauche	Déposition	Déposition	Déposition	Déposition	Déposition	Déposition	Déposition	Déposition	Déposition	Déposition	Déposition
Végétation – Aquatique (%) (Largeur (m))		0	0	10-60 (0,5)	0	0	5 (5)	0	0	0	40-50 (3)	50 (5)
Aquatique (%) (Largeur (m))		0	0	10-60 (0,5)	0	0	NA	2 (4)	2 (1)	0	40-50 (3)	50 (4)
Végétation – Émergente (%) (Largeur (m))		0	0	0	0	0	2 (5)	0	0	0	0	0
Émergente (%) (Largeur (m))		0	0	0	0	0	NA	0	1 (1)	0	0	0
Potentiel d'habitat												
Ombre de fontaine	Fraie	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Faible	Nul
	Alevinage	Faible	Faible	Faible	Moyen	Élevé	Élevé	Nul	Élevé	Faible	Élevé	Élevé
	Alimentation	Faible	Faible	Faible	Moyen	Élevé	Élevé	Nul	Élevé	Faible	Élevé	Élevé
Espèces d'eaux-vives (doré, meunier)	Fraie	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Faible	Nul	Nul	Nul	Nul
	Alevinage	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Moyen
	Alimentation	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Faible	Nul	Nul	Nul	Moyen
Espèces d'eaux calmes (grand brochet)	Fraie	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Élevé
	Alevinage	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Élevé
	Alimentation	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Nul	Moyen	Élevé
Obstacle à la migration du poisson		Aucun	Aucun	Débris dans le lac à l'embouchure du cours d'eau	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Nul	Aucun	Aucun
Remarque		Cours d'eau couvert par la végétation	Cours d'eau couvert par la végétation	Cours d'eau couvert par la végétation. Présence d'un lac en amont	Cours d'eau couvert par la végétation	Cours d'eau couvert par la végétation, divisé dans le sous-bois	Lac Hameçon			Cours d'eau couvert par la végétation	En partie sous couvert forestier et milieu ouvert	

Tableau 7. Caractérisation du ruisseau CE-26 (juillet 2019)

Caractéristiques générales du segment		Segments		
		CE26 -SH1	CE26 -SH2	CE26 -SH3
Latitude – point aval du segment		51,00106	51,00438	51,00433
Longitude – point aval du segment		-74,44727	-74,45133	-74,45126
Latitude – point amont du segment		50,99694	51,00106	51,00438
Longitude – point amont du segment		-74,45018	-74,44727	-74,45133
Longueur (m)		524	537	19
Largeur (LNHE) (m)		5	10 à 15	5 à 10
Hauteur des talus (m)	Rive droite	0,5	1	0,5
	Rive gauche	0,5	1	0,5
Prof. max (m)		NA	NA	NA
Prof. moy. (m)		0,3	0,4	0,7
Vitesse du courant (m/s)		0,5 à 1	0,1 à 0,5	0,1 à 0,5
Transparence de l'eau		Claire	Claire	Claire
Nature des rives	Rive droite	Naturelle	Naturelle	Naturelle
	Rive gauche	Naturelle	Naturelle	Naturelle
Couvert forestier		Résineux	Résineux	Résineux
Découpage général		Rectiligne	Méandre	Rectiligne
Facès d'écoulement		Cascades	Chenal / Seuil	Bassin
Caractéristique de la zone inondable				
Granulométrie	Rive droite	Mo	MoB	MoB
	Rive gauche	Mo	MoB	MoB
Pente de la rive (%)	Rive droite	< 10	< 10	< 10
	Rive gauche	< 10	< 10	< 10
Présence d'érosion	Rive droite	Faible	Faible	Faible
	Rive gauche	Faible	Faible	Faible
Végétation – Herbacée (%)	Rive droite	5	10	10
	Rive gauche	5	10	10
Végétation – Arbustive (%)	Rive droite	90	30	30
	Rive gauche	90	30	30
Végétation – Arborescente (%)	Rive droite	5	60	60
	Rive gauche	5	60	60
Drainage	Rive droite	Bon	Bon	Bon
	Rive gauche	Bon	Bon	Bon
Caractéristique de la zone inondée				
Régime sédimentaire		Transport	Transport	Accumulation
Granulométrie	Rive droite	MoSG	SMoG	SMoG
	Rive gauche	MoSG	SMoG	SMoG
Pente du cours d'eau (%)	Rive droite	10-30	< 10	< 10
	Rive gauche	10-30	< 10	< 10
État du substrat	Rive droite	Propre	Compacté	Compacté
	Rive gauche	Propre	Compacté	Compacté
Végétation – Aquatique (%) (Largeur (m))		0	0	0
Aquatique (%) (Largeur (m))		0	5 (1)	5 (1)
Végétation – Émergente (%) (Largeur (m))		0	0	0
Émergente (%) (Largeur (m))		0	0	0
Potentiel d'habitat				
Ombre de fontaine	Fraie	Nul	Moyen	Moyen
	Alevinage	Nul	Faible	Élevé
	Alimentation	Nul	Faible	Élevé
Espèces d'eaux-vives (doré, meunier)	Fraie	Nul	Nul	Nul
	Alevinage	Nul	Nul	Nul
	Alimentation	Nul	Nul	Nul
Espèces d'eaux calmes (grand brochet)	Fraie	Nul	Nul	Nul
	Alevinage	Nul	Nul	Nul
	Alimentation	Nul	Nul	Nul
Obstacle à la migration du poisson		Aucun	Aucun	Aucun
Remarque		Lac en amont	Cours d'eau couvert par la végétation	Ponceau en aval

Tableau 8. **Caractérisation des cours d'eau** entre les lacs PE43 et PE29 (octobre 2018)

Segment	Coordonnées GPS		Type d'écoulement	Faciès	Granulométrie	Largeur moyenne ¹ (m)	Profondeur moyenne (m)	Pente du lit	Fonction habitat	Herbier submergé/émergé	Obstacles	Rives	Commentaires ²
CE29 - SH1	-74,444684	51,007980	Permanent	Chenal	GB	15	0,7	Faible	Abri; alimentation SAFO			Étendue; arborescente; arbustive	
CE29 - SH2	-74,420073	51,025195	Permanent	Bassin	SMoB	20	0,7	Faible	Alimentation; alevinage SAFO			Étendue; arborescent; arbustive	
CE29 - SH3	-74,427949	51,035533	Permanent	Bassin	SMoB	20	0,7	Faible	Alimentation; alevinage; abri SAFO	Émergent		Étendue; arborescent; arbustive	
CE29 - SH4	-74,424412	51,036638	Permanent	Rapides	V (partiel)	3	0,2	Forte	Fraie potentielle SAFO			Étendue; arbustive	Gravier route; sortie d'eau tuyau pvc segment 36,
CE29 - SH5	-74,423792	51,037693	Permanent	Rapides	BGCV	5	0,5	Forte	Fraie potentielle SAVI et CATO			Étendue, arbustive	
CE29 - SH6	-74,424584	51,038700	Permanent	Chenal	Mo	30	1	Faible	Alimentation; alevinage SAFO	Submergé		Entre étendue et encaissée; arbustive; arborescente	Rive 45 degrés
CE29 - SH7	-74,423316	51,041411	Permanent	Bassin	Mo	100	0	Faible	Abri; alimentation; alevinage SAFO	Submergé		Entre étendue et encaissée; arbustive; arborescente	Rive 35 degrés
CE29 - SH8	-74,422545	51,046186	Permanent	Chenal	Mo	30	0,8	Faible	Abri; alimentation; alevinage SAFO	Émergente	Barrage de castor	Étendue; arbustive; arborescente	Plusieurs chenaux; barrage de castor
CE29 - SH10	-74,421415	51,047941	Permanent	Chenal	SC	8	0,5	Faible	abri; alimentation SAFO			Étendue; arbustive; arborescente	
CE29 - SH11	-74,421092	51,047814	Permanent	Rapides	BGS	5	0,7	Forte				Étendue; arborescente	Cascade
CE29 - SH12	-74,415819	51,049680	Permanent	Chenal	SMo	15	0,5	Faible	Alimentation; alevinage; abri SAFO	Submergé		Étendue; arbustive	
CE29 - SH9	-74,448092	51,006685	Permanent	Chenal	Mo	30	0,8	Faible	Abri; alevinage; alimentation SAFO			Étendue; arbustive	Plusieurs chenaux; barrage de castor
CE29 - SH13	-74,447428	51,005567	Permanent	Chenal	Mo	10	0,5	Faible	Alimentation; alevinage; abri SAFO	Submergé	Barrage de castor	Étendue; arbustive; arborescente	Barrage castor à la fin
CE35 - SH9	-74,446047	51,033636	Permanent	Chenal	SMo	7	0,5	Faible	Alimentation; alevinage SAFO	Submergée		Étendue; arbustive; arborescente	
CE35 - SH10	-74,468621	51,020838	Permanent	Chenal	VC	10	0,5	Faible	Fraie potentielle SAFO			Étendue; arbustive; arborescente	Présence de trottoir de bois
CE35 - SH11	-74,466393	51,025244	Permanent	Chenal avec méandres	MoS	10	1	Faible	Alimentation; alevinage SAFO			Étendue; arbustive; arborescente	
CE40 - SH5	-74,466165	51,025452	Permanent	Chenal	MoV	15	1,5	Faible	Fraie potentielle SAFO	Émergente		Étendue; herbacée; arborescente	Gravier très sale
CE35 - SH8	-74,464511	51,027497	Permanent	Chenal	SMo	10	0,5	Faible	Alimentation; alevinage SAFO	Submergée		Étendue; herbacée; arborescente	Continuité segment 47
CE35 - SH7	-74,460865	51,030607	Permanent	Chenal	V	10	0,7	Faible	Fraie potentielle SAFO			Étendue; herbacée; arborescente	3m x 4m de gravier
CE35 - SH6	-74,459720	51,030842	Permanent	Chenal	MoS	7	1,5	Faible	Alimentation; alevinage SAFO	Submergée		Étendue; herbacée; arborescente	
CE35 - SH5	-74,459277	51,030898	Permanent	Chenal avec méandres	MoS	15	1,5	Faible	Alimentation; alevinage SAFO	Émergente; submergée		Étendue; herbacée; arborescente	
CE35 - SH4	-74,459086	51,031053	Permanent	Bassin	Mo	30	0	Faible	Alimentation; alevinage; abri SAFO	Submergée ; Émergente		Étendue; arborescente; arbustive	Étendue droite; 45 degrés gauche
CE35 - SH3	-74,458798	51,031300	Permanent	Chenal avec méandres	Mo	20	1,5	Faible	Alimentation; alevinage; abri SAFO	Émergente		Étendue; herbacée; arborescente	
CE35 - SH2	-74,457178	51,031965	Permanent	Chenal avec méandres	Mo	30	0,7	Faible	Alimentation; alevinage; abri SAFO			Étendue; herbacée; arbustive	Se sépare en plusieurs cours d'eau sans courant

Plan d'eau - segment	transparence	Type de berge	coordonnees_debut_x	coordonnees_debut_y	coordonnees_fin_x	coordonnees_fin_y
PE1 - SH1	turbide	Sédiment grossier	-74,56148	50,964732	-74,562346	50,963276
		Herbier / milieu humide				
PE1 - SH2	turbide	riverain	-74,562428	50,963257	-74,564581	50,962555
PE1 - SH3	turbide	Sédiment grossier	-74,56473	50,962545	-74,566615	50,962476
PE1 - SH4	turbide	Sédiment fin	-74,566625	50,962478	-74,56422	50,964131
PE1 - SH5	turbide	Sédiment fin	-74,564175	50,96415	-74,561921	50,964862
PE2 - SH1	moyennement turbide	Sédiment grossier	-74,533928	50,979244	-74,535697	50,978626
PE2 - SH2	moyennement turbide	Sédiment grossier	-74,536078	50,978502	-74,537361	50,978769
PE2 - SH3	moyennement turbide	Sable	-74,537588	50,978914	-74,538303	50,97894
PE2 - SH4	turbide	Sédiment grossier	-74,538446	50,978749	-74,541261	50,977339
PE2 - SH5	turbide	Sable	-74,541293	50,977331	-74,541648	50,977261
PE2 - SH6	turbide	Sédiment grossier	-74,54164	50,977236	-74,548093	50,973892
PE2 - SH7	turbide	Sédiment fin	-74,548134	50,973843	-74,548975	50,973757
PE2 - SH8	turbide	Sédiment grossier	-74,548813	50,973452	-74,556846	50,968728
PE2 - SH9	turbide	Sédiment fin	-74,556611	50,968829	-74,555915	50,968025
PE2 - SH10	turbide	Sédiment grossier	-74,55805	50,967977	-74,540047	50,967077
PE2 - SH11	turbide	Sédiment fin	-74,539665	50,967007	-74,539258	50,967227
PE2 - SH12	turbide	Sédiment grossier	-74,539073	50,967376	-74,539048	50,968645
PE2 - SH13	turbide	Sédiment fin	-74,539164	50,968679	-74,538644	50,969485
PE2 - SH14	turbide	Sédiment grossier	-74,53854	50,969505	-74,528351	50,97217
PE2 - SH15	turbide	Sable	-74,528066	50,972467	-74,528733	50,973117
PE2 - SH16	turbide	Sédiment grossier	-74,528698	50,973106	-74,53086	50,977299
PE2 - SH17	turbide	Sable	-74,53097	50,977491	-74,533597	50,979247
		Herbier / milieu humide				
PE3 - SH1	turbide	riverain	-74,524082	50,979681	-74,523932	50,979776
PE4 - SH1	claire	Sédiment fin	-74,524396	50,970378	-74,52449	50,970398
PE5 - SH1	moyennement turbide	Sable	-74,519117	50,975602	-74,521707	50,976417
PE5 - SH2	claire	Sédiment fin	-74,518975	50,977342	-74,519185	50,977356
PE5 - SH3		Sable				
PE5 - SH4	moyennement turbide	Sédiment fin	-74,521732	50,976315	-74,523718	50,974819
		Herbier / milieu humide				
PE5 - SH5	moyennement turbide	riverain	-74,523821	50,974737	-74,524077	50,974037
PE5 - SH6	moyennement turbide	Sédiment grossier	-74,523901	50,973902	-74,5235	50,973602
PE5 - SH7	moyennement turbide	Sédiment fin	-74,5235	50,973652	-74,522735	50,973345
PE5 - SH8	moyennement turbide	Sédiment grossier	-74,522682	50,973308	-74,520793	50,973371
PE5 - SH9	moyennement turbide	Sable	-74,520788	50,973276	-74,520273	50,97429
PE5 - SH10	moyennement turbide	Sédiment grossier	-74,52041	50,974253	-74,519184	50,975512
PE5 - SH11	moyennement turbide	Sédiment fin	-74,520752	50,975815	-74,520695	50,975822
PE6 - SH1	claire	Sédiment fin	-74,516061	50,976748		
PE6 - SH2	claire	Sédiment grossier	-74,518032	50,975285	-74,51756	50,975143
PE6 - SH3	claire	Sédiment fin	-74,517508	50,975142	-74,516676	50,975569
PE6 - SH4	claire	Sable	-74,516668	50,975558	-74,515743	50,976572
PE7 - SH1	claire	Sédiment fin	-74,514647	50,977293	-74,513614	50,977336
PE7 - SH2	claire	Sédiment grossier	-74,513693	50,977397	-74,514762	50,977301
PE8 - SH1	claire	Sédiment grossier	-74,516055	50,979152	-74,515326	50,979409
PE8 - SH2	claire	Sédiment fin	-74,515205	50,979421	-74,515126	50,980111
PE8 - SH3	claire	Sable	-74,515059	50,980079	-74,514709	50,980922
PE8 - SH4	claire	Sédiment grossier	-74,514585	50,980704	-74,514126	50,979077
PE8 - SH5	claire	Sédiment fin	-74,514119	50,979066	-74,513932	50,978927
PE8 - SH6	claire	Sable	-74,513982	50,978946	-74,514206	50,978543
PE8 - SH7	claire	Sédiment grossier	-74,514232	50,978415	-74,516767	50,977292
PE8 - SH8	claire	Sédiment fin	-74,516764	50,977283	-74,516087	50,979139
PE9 - SH1	claire	Sédiment fin	-74,513558	50,981301	-74,512424	50,981609
PE9 - SH2	claire	Sédiment grossier	-74,512532	50,981573	-74,512065	50,981385
PE9 - SH3	claire	Sédiment fin	-74,511999	50,981385	-74,513537	50,981192
PE17 - SH1	moyennement turbide	Sédiment fin	-74,464458	50,984482	-74,462378	50,984723
PE17 - SH2	moyennement turbide	Sédiment grossier	-74,461957	50,984704	-74,464637	50,984282
PE21 - SH1	turbide	Sédiment fin	-74,471848	51,001534	-74,471904	51,001522
		Herbier / milieu humide				
PE22 - SH1	claire	riverain	-74,467864	51,001734	-74,467861	51,001745
PE23 - SH1	moyennement turbide	Sédiment fin	-74,468352	51,003961	-74,468313	51,003921
PE24 - SH1	claire	Sédiment grossier	-74,467082	51,004358	-74,467104	51,004404
PE28 - SH1	turbide	Sédiment fin	-74,443801	51,002041	-74,44383	51,002084
PE30 - SH1	moyennement turbide	Sédiment fin	-74,44471	51,008129	-74,443725	51,008506
PE30 - SH2	moyennement turbide	Sédiment grossier	-74,443798	51,008492	-74,444748	51,008392
		Herbier / milieu humide				
PE31 - SH1	turbide	riverain	-74,445452	51,00681		
		Herbier / Milieu humide				
PE32 - SH1		riverain				
PE33 - SH1	moyennement turbide	Sédiment grossier	-74,436517	51,010659	-74,438219	51,011283
PE33 - SH2	moyennement turbide	Sédiment fin	-74,4384	51,011718	-74,439	51,011025
PE33 - SH3	moyennement turbide	Sédiment grossier	-74,439131	51,010928	-74,440046	51,011239
PE33 - SH4	moyennement turbide	Sédiment fin	-74,440074	51,011243	-74,440689	51,011276
PE33 - SH5	moyennement turbide	Sédiment grossier	-74,440728	51,011132	-74,440801	51,010146
		Herbier / milieu humide				
PE33 - SH6	moyennement turbide	riverain	-74,440873	51,00998	-74,439443	51,009846

Plan d'eau - segment	transparence	Type de berge	coordonnees_debut_x	coordonnees_debut_y	coordonnees_fin_x	coordonnees_fin_y
PE33 - SH7	moyennement turbide	Sédiment grossier	-74,43963	51,010101	-74,436173	51,010247
PE33 - SH8	moyennement turbide	Sédiment fin	-74,436517	51,010659	-74,438219	51,011283
PE34		Sédiment grossier				
PE35		Sédiment grossier				
PE36 - SH1	moyennement turbide	Sédiment fin	-74,447605	51,012394	-74,446363	51,013559
PE36 - SH2	moyennement turbide	Sédiment grossier	-74,446361	51,013536	-74,447425	51,012647
PE37 - SH1	turbide	Sédiment grossier				
		Herbier / milieu humide				
PE37 - SH2	turbide	riverain				
PE43 - SH1	moyennement turbide	Sédiment grossier	-74,432197	51,028429	-74,440864	51,027558
PE43 - SH2	moyennement turbide	Sédiment fin	-74,440898	51,027531	-74,438276	51,033614
PE43 - SH3	moyennement turbide	Sédiment grossier	-74,438288	51,033603	-74,438195	51,034091
PE43 - SH4	moyennement turbide	Sédiment grossier	-74,43826	51,034136	-74,428275	51,035238
PE43 - SH5	moyennement turbide	Sable	-74,427973	51,035105	-74,425796	51,030661
PE43 - SH6	moyennement turbide	Sédiment fin	-74,425974	51,030621	-74,429653	51,02818
PE43 - SH7	moyennement turbide	Sédiment grossier	-74,429747	51,028238	-74,431947	51,028533
PE44 - SH1	moyennement turbide	Sédiment fin	-74,43059	51,026383	-74,430884	51,026157
PE45 - SH1	claire	Sédiment grossier	-74,456179	51,025707	-74,455738	51,025433
		Herbier / milieu humide				
PE45 - SH2	claire	riverain	-74,455716	51,025459	-74,45617	51,025724
PE48		Sable				
PE50		Sable				
PE51		Sédiment grossier				
PE52		Sédiment fin				
PE54 - SH1	moyennement turbide	Sédiment fin	-74,494501	51,014438	-74,494592	51,01447
PE55 - SH1	turbide	Sédiment grossier	-74,481634	51,016996	-74,481226	51,016601
PE55 - SH2	turbide	Sédiment fin	-74,481108	51,016572	-74,481864	51,016828
PE58		Sédiment fin				

Faciès d'écoulement des cours d'eau de la zone d'étude

Cours d'eau - segment	type_decoulement	Faciès d'écoulement	pente_long. du segment	transparence de l'eau
CE0 - SH1	Permanent	Rapide	Faible	claire
CE1 - SH1	Permanent	Rapide	Faible	moyennement turbide
CE1 - SH2	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	turbide
CE1 - SH3	Permanent	Rapide	Faible	moyennement turbide
CE10 - SH1	Permanent	Plat courant (prof < 60cm, vit > 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE10 - SH2	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE10 - SH3	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE10 - SH4	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE10 - SH5	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Moyenne	claire
CE10 - SH6	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE10-10 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE10-10 - SH2	Souterrain			
CE10-11 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE10-5 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE10-5 - SH2	Souterrain		Faible	
CE10-6 - SH1	Souterrain		Faible	
CE10-8 - SH1	Souterrain			
CE10-8 - SH2	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE10-8 - SH3	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE10-9 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE10-9 - SH2	Souterrain			
CE1-1 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE12 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	turbide
CE12 - SH2	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	turbide
CE13-1 - SH1	Intermittent	Plat courant (prof < 60cm, vit > 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE13-11 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE13-12 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE13-13 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE13-14 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE13-14 - SH2	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	
CE13-15 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE13-16 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE13-3 - SH1	Permanent	Plat courant (prof < 60cm, vit > 0,3m/s)	Faible	claire
CE13-3 - SH2	Intermittent	Plat courant (prof < 60cm, vit > 0,3m/s)	Élevée	claire
CE13-6 - SH1	Souterrain		Élevée	
CE13-6 - SH2	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Moyenne	claire
CE13-8 - SH1	Souterrain		Élevée	
CE13-8 - SH2	Intermittent	Plat lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)	Moyenne	
CE13-8 - SH3	Souterrain		Moyenne	
CE13-8 - SH4	Intermittent	Plat lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)	Moyenne	
CE13-9 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE17 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE17 - SH2	Permanent	Plat courant (prof < 60cm, vit > 0,3m/s)	Faible	claire
CE17 - SH3	Permanent	Plat courant (prof < 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE17 - SH4	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE17-1 - SH1	Intermittent	Plat courant (prof < 60cm, vit > 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE17-3 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE17-3 - SH2	Souterrain			
CE2 - SH1	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE2 - SH10	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE2 - SH11	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	turbide
CE2 - SH12	Permanent	Rapide		
CE2 - SH13	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE2 - SH14	Permanent	Rapide		
CE2 - SH15	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE2 - SH16	Permanent	Ponceau		
CE2 - SH17	Permanent	Seuil		
CE2 - SH18	Permanent	Bassin		
CE2 - SH19	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE2 - SH2	Permanent	Rapide		
CE2 - SH20	Permanent	Seuil		
CE2 - SH21	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE2 - SH22	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE2 - SH23	Permanent	Ponceau		
CE2 - SH24	Permanent	Seuil		
CE2 - SH25	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE2 - SH26	Permanent	Ponceau		
CE2 - SH27	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE2 - SH28	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE2 - SH29	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE2 - SH3	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE2 - SH30	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE2 - SH31	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE2 - SH32	Permanent	Rapide		
CE2 - SH33	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE2 - SH34	Permanent	Rapide		
CE2 - SH35	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE2 - SH36	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		

Faciès d'écoulement des cours d'eau de la zone d'étude

Cours d'eau - segment	type_decoulement	Faciès d'écoulement	pente_long. du segment	transparence de l'eau
CE2 - SH37	Permanent	Rapide		
CE2 - SH38	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE2 - SH39	Permanent	Rapide		
CE2 - SH4	Permanent	Rapide		
CE2 - SH40	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE2 - SH41	Permanent	Rapide		
CE2 - SH42	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE2 - SH43	Permanent	Rapide		
CE2 - SH44	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE2 - SH45	Permanent	Rapide		
CE2 - SH46	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE2 - SH5	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE2 - SH6	Permanent	Seuil		
CE2 - SH7	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE2 - SH8	Permanent	Seuil		
CE2 - SH9	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE21 - SH1	Permanent	Radier	Moyenne	turbide
CE2-1 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE21 - SH10	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE21 - SH11	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE21 - SH12	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE21 - SH2	Permanent	Plat courant (prof < 60cm, vit > 0,3m/s)	Moyenne	turbide
CE21 - SH3	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE21 - SH4	Permanent	Radier	Élevée	moyennement turbide
CE21 - SH5	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE21 - SH6	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE21 - SH7	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE21 - SH9	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE2-10 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE2-10 - SH2	Permanent	Plat courant (prof < 60cm, vit > 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE2-10 - SH3	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE2-10 - SH4	Souterrain			
CE2-11 - SH1	Souterrain			
CE21-2 - SH1	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE2-12 - SH1	Intermittent	Plat courant (prof < 60cm, vit > 0,3m/s)	Faible	claire
CE2-13 - SH2	Ruissellement		Faible	claire
CE2-13 - SH3	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE2-14 - SH1	Souterrain		Moyenne	
CE2-16 - SH2	Souterrain		Faible	
CE2-17 - SH1	Souterrain		Faible	
CE2-17 - SH2	Ruissellement		Faible	claire
CE2-17 - SH4	Souterrain		Faible	
CE2-17 - SH5	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE2-17 - SH6	Souterrain		Faible	
CE2-17 - SH7	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE2-18 - SH1	Souterrain		Faible	
CE2-19 - SH1	Souterrain		Faible	
CE22 - SH1	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	turbide
CE2-2 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE22 - SH2	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE2-2 - SH2	Souterrain			
CE22 - SH3	Souterrain		Moyenne	
CE22 - SH4	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Moyenne	moyennement turbide
CE22 - SH5	Souterrain		Moyenne	
CE22 - SH6	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	turbide
CE22 - SH7	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Élevée	turbide
CE2-23 - SH2	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE2-24 - SH1	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	turbide
CE2-24 - SH2	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE2-24 - SH3	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	turbide
CE2-25 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE2-25 - SH2	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE2-25 - SH3	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE2-25 - SH4	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE2-26 - SH1	Souterrain			
CE2-27 - SH1	Souterrain		Moyenne	
CE23 - SH1	Permanent	Canalisé	Faible	moyennement turbide
CE23-1 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE23-1 - SH2	Permanent	Rapide	Moyenne	claire
CE23-1 - SH3	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE23-1 - SH4	Permanent	Rapide	Faible	claire
CE23-1 - SH5	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE23-1 - SH6	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE23-1 - SH8	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE23-1 - SH9	Souterrain		Moyenne	
CE2-32 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE23-3 - SH2	Souterrain			
CE2-33 - SH2	Souterrain		Faible	

Faciès d'écoulement des cours d'eau de la zone d'étude

Cours d'eau - segment	type_decoulement	Faciès d'écoulement	pente_long. du segment	transparence de l'eau
CE23-3 - SH3	Souterrain			
CE23-3 - SH4	Souterrain			
CE23-3 - SH5	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE23-3 - SH7	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE2-35 - SH2	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE2-35 - SH3	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE2-35 - SH4	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE2-36 - SH1	Souterrain		Faible	
CE2-37 - SH1	Souterrain		Faible	
CE2-38 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE2-39 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE2-4 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Moyenne	claire
CE2-4 - SH2	Souterrain			
CE2-40 - SH2	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE2-40 - SH3	Souterrain		Faible	
CE2-40 - SH4	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)	Faible	claire
CE24-1 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE24-1 - SH2	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE24-1 - SH3	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE24-1 - SH4	Permanent	Cascade	Moyenne	moyennement turbide
CE24-1 - SH5	Permanent	Plat courant (prof < 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE2-42 - SH2	Souterrain		Faible	
CE2-42 - SH3	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	turbide
CE2-42 - SH4	Souterrain		Faible	
CE2-42 - SH5	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	turbide
CE2-42 - SH6	Souterrain		Faible	
CE2-43 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE2-5 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	turbide
CE2-5 - SH2	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE25 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE25-1 - SH1	Souterrain			
CE25-2 - SH1	Souterrain			
CE25-3 - SH1	Intermittent	Plat courant (prof < 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE25-7 - SH1	Souterrain			
CE25-8 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE25-8 - SH2	Souterrain			
CE2-6 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE2-6 - SH2	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE2-6 - SH3	Souterrain			
CE26 - SH1	Permanent	Cascade		
CE26 - SH2	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE26 - SH3	Permanent	Bassin		
CE26 - SH4	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE26 - SH5	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE26 - SH6	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE26 - SH7	Permanent	Radier	Moyenne	claire
CE26 - SH8	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE2-7 - SH1	Souterrain			
CE27 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE2-8 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE28 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	turbide
CE29 - SH1	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE2-9 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE29 - SH10	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE29 - SH11	Permanent	Rapide		
CE29 - SH12	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE29 - SH13	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE29 - SH2	Permanent	Bassin		
CE2-9 - SH2	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE29 - SH3	Permanent	Bassin		
CE29 - SH4	Permanent	Rapide		
CE29 - SH5	Permanent	Rapide		
CE29 - SH6	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE29 - SH7	Permanent	Bassin		
CE29 - SH8	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE29 - SH9	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE29-1 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE29-2 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE29-3 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE30 - SH1	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE30 - SH2	Permanent	Cascade		
CE31 - SH1	Souterrain		Faible	
CE32 - SH1	Souterrain		Faible	
CE32 - SH3	Souterrain		Faible	
CE33 - SH1	Permanent	rapide		
CE34 - SH1	Permanent	rapide		
CE35 - SH1	Permanent	Cascade		
CE35 - SH10	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		

Faciès d'écoulement des cours d'eau de la zone d'étude

Cours d'eau - segment	type_decoulement	Faciès d'écoulement	pente_long._du_segment	transparence de l'eau
CE35 - SH11	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE35 - SH2	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE35 - SH3	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE35 - SH4	Permanent	Bassin		
CE35 - SH5	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE35 - SH6	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE35 - SH7	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE35 - SH8	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE35 - SH9	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE35-1 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE35-1 - SH2	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE35-2 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE35-3 - SH1	Souterrain			
CE35-4 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE35-4 - SH2	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE35-5 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE35-5 - SH2	Souterrain			
CE36 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE36 - SH2	Souterrain			
CE38 - SH1	Souterrain			
CE4 - SH1	Intermittent	Plat courant (prof < 60cm, vit > 0,3m/s)	Faible	claire
CE40 - SH1	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)	Faible	claire
CE40 - SH2	Permanent	Plat courant (prof < 60cm, vit > 0,3m/s)	Faible	claire
CE40 - SH3	Permanent	Plat courant (prof < 60cm, vit > 0,3m/s)	Faible	claire
CE40 - SH4	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE40 - SH5	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE42 - SH1	Souterrain		Faible	
CE43 - SH1	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE43 - SH2	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE43 - SH3	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE43 - SH4	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE43-1 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE43-1 - SH2	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE43-1 - SH3	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE43-1 - SH4	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE43-2 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE43-2 - SH2	Souterrain		Faible	
CE43-3 - SH1	Souterrain		Faible	
CE43-3 - SH2	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE43-3 - SH3	Souterrain		Faible	
CE43-4 - SH1	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE43-4 - SH2	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE43-4 - SH3	Souterrain		Moyenne	
CE43-5 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE44 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE46 - SH1	Souterrain			
CE47 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE47-3 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE48 - SH1	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE48 - SH2	Permanent	Rapide		
CE48 - SH3	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE48 - SH4	Permanent	Rapide		
CE48-1 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE48-2 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE48-3 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE48-4 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE48-5 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE49 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE5 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE5 - SH2	Permanent	Rapide	Faible	claire
CE50 - SH1	Permanent	Rapide		
CE50 - SH2	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE50 - SH3	Permanent	Rapide		
CE50 - SH4	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE50 - SH5	Permanent	Rapide		
CE50-1 - SH1	Souterrain			
CE50-3 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE50-3 - SH2	Souterrain			
CE50-4 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE50-5 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE51 - SH1	Permanent	Rapide		
CE5-1 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE5-1 - SH2	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE5-1 - SH3	Souterrain			
CE51-1 - SH1	Souterrain			
CE52 - SH1	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE54 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	turbide
CE55 - SH1	Souterrain			

Faciès d'écoulement des cours d'eau de la zone d'étude

Cours d'eau - segment	type_decoulement	Faciès d'écoulement	pente_long. du segment	transparence de l'eau
CE56 - SH1	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE57 - SH1	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE57 - SH2	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE57 - SH3	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE57 - SH4	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE57 - SH5	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE57-5 - SH1	Souterrain		Moyenne	
CE57-6 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE57-6 - SH2	Souterrain		Faible	
CE58 - SH1	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE58 - SH2	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE58 - SH3	Permanent	Chenal lotique (prof > 60cm, vit > 0,3m/s)		
CE58 - SH4	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE58-10 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE58-10 - SH2	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE58-11 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE58-11 - SH2	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE58-12 - SH1	Souterrain			
CE58-14 - SH1	Souterrain			
CE58-5 - SH1	Souterrain			
CE58-6 - SH1	Souterrain			
CE58-7 - SH1	Souterrain			
CE58-9 - SH1	Souterrain			
CE6 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE60 - SH1	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE60 - SH2	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE60-1 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE60-1 - SH2	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Moyenne	claire
CE60-1 - SH3	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE61 - SH1	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE61-1 - SH1	Souterrain			
CE62 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE62-1 - SH1	Souterrain			
CE63 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE63-1 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE7 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE7-1 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE7-1 - SH11	Souterrain		Moyenne	
CE7-1 - SH2	Permanent	Rapide	Faible	claire
CE7-1 - SH3	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE7-1 - SH4	Souterrain			
CE7-1 - SH5	Souterrain		Faible	
CE7-1 - SH6	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Moyenne	claire
CE7-1 - SH7	Souterrain		Faible	
CE7-1 - SH8	Souterrain		Faible	
CE7-1 - SH9	Souterrain		Élevée	
CE7-2 - SH1	Souterrain		Faible	
CE7-4 - SH1	Souterrain			
CE7-5 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE7-5 - SH2	Souterrain			
CE8 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE8-1 - SH1	Intermittent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE9 - SH1	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE9 - SH2	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE9 - SH3	Permanent	Chenal lentique (prof > 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE9-1 - SH1	Souterrain			
CE9-1 - SH2	Souterrain		Moyenne	
CE9-10 - SH1	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE9-3 - SH1	Souterrain		Faible	
CE9-6 - SH10	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE9-6 - SH2	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE9-6 - SH3	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Moyenne	claire
CE9-6 - SH4	Permanent	Plat courant (prof < 60cm, vit > 0,3m/s)	Élevée	claire
CE9-6 - SH5	Permanent	Cascade	Élevée	claire
CE9-6 - SH6	Permanent	Plat courant (prof < 60cm, vit > 0,3m/s)	Moyenne	claire
CE9-6 - SH7	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE9-6 - SH8	Souterrain		Faible	
CE9-6 - SH9	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)		
CE9-7 - SH2	Souterrain		Faible	
CE9-7 - SH3	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE9-8 - SH1	Souterrain		Élevée	
CE9-8 - SH2	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	claire
CE9-8 - SH3	Souterrain		Élevée	
CE9-9 - SH1	Permanent	Cascade	Moyenne	claire
CE9-9 - SH2	Permanent	Plat courant (prof < 60cm, vit > 0,3m/s)	Faible	moyennement turbide
CE9-9 - SH4	Souterrain		Moyenne	
CE9-9 - SH5	Souterrain		Moyenne	
CE9-9 - SH6	Permanent	Plat lentique (prof < 60cm, vit < 0,3m/s)	Faible	turbide

Segment	M.O.pour	argile_pourc	limon_pourc	sable_pourc	gravier_pourc	caillou_pourc	galet_pourc	bloc_pourc	gros_bloc_pourc	roc_pourc	etat_du_substrat	X	Y
PE-2 - SH1	0	0	0	0	0	20	20	60	0	0	Propre	-74,5361327	50,9784345
PE-2 - SH1	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	Propre	-74,53467384	50,97895318
PE-2 - SH2	0	0	0	25	0	15	60	0	0	0	Propre	-74,53656111	50,97849828
PE-2 - SH2	0	0	0	0	0	15	25	60	0	0	Propre	-74,53719411	50,97868066
PE-2 - SH3	5	0	0	95	0	0	0	0	0	0	Propre	-74,53781907	50,97816327
PE-2 - SH3	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	Propre	-74,53779861	50,97895002
PE-2 - SH4	0	0	0	0	10	15	20	55	0	0	Propre	-74,5411747	50,9772062
PE-2 - SH4	90	0	0	10	0	0	0	0	0	0	moyennement colmaté	-74,5389295	50,97812422
PE-2 - SH4	0	0	0	0	10	15	20	40	15	0	moyennement colmaté	-74,54019416	50,97703411
PE-2 - SH5	10	0	0	90	0	0	0	0	0	0	Propre	-74,54144541	50,97733957
PE-2 - SH5	60	0	0	40	0	0	0	0	0	0	moyennement colmaté	-74,54137165	50,9771766
PE-2 - SH6	0	0	0	10	0	15	20	40	15	0	moyennement colmaté	-74,54553042	50,97434989
PE-2 - SH6	10	0	0	20	0	0	70	0	0	0	Propre	-74,54343393	50,97497794
PE-2 - SH7	85	0	0	0	0	0	0	15	0	0	colmaté	-74,5484312	50,9738312
PE-2 - SH8	70	15	0	15	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,5504985	50,9717848
PE-2 - SH8	0	0	0	10	0	0	60	30	0	0	moyennement colmaté	-74,54864748	50,97223027
PE-2 - SH8	90	0	0	10	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,55261044	50,97065083
PE-2 - SH8	0	0	0	5	5	10	30	45	5	0	moyennement colmaté	-74,5570793	50,9686262
PE-2 - SH9	90	0	0	0	0	0	0	0	10	0	colmaté	-74,557221	50,9686038
PE-2 - SH9	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,5597585	50,9667765
PE-2 - SH10	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,55097228	50,97015594
PE-2 - SH10	0	0	0	5	0	0	35	60	0	0	moyennement colmaté	-74,5434868	50,9699252
PE-2 - SH11	30	0	0	70	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,5399072	50,9671024
PE-2 - SH13	0	0	0	0	0	0	20	40	40	0	moyennement colmaté	-74,5394427	50,9695365
PE-2 - SH14	0	0	0	15	0	5	45	35	0	0	moyennement colmaté	-74,5316728	50,9710914
PE-2 - SH15	20	0	0	80	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,5287214	50,9729266
PE-2 - SH15	25	0	0	75	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,52974595	50,97267594
PE-2 - SH16	0	0	0	70	0	0	0	30	0	0	moyennement colmaté	-74,53119267	50,9725442
PE-2 - SH16	0	0	0	30	0	0	40	30	0	0	moyennement colmaté	-74,53256328	50,97258284
PE-2 - SH17	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,53248516	50,97749515
PE1 - SH1	10	0	0	0	0	0	50	40	0	0	moyennement colmaté	-74,56237067	50,96356098
PE1 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,56279412	50,96365748
PE1 - SH2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,5627923	50,9632328
PE1 - SH3	25	0	0	0	0	0	0	0	5	70	moyennement colmaté	-74,5652553	50,9627215
PE1 - SH3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,56560776	50,96279066
PE1 - SH4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,5672671	50,9626152
PE1 - SH5	85	0	0	10	0	0	0	5	0	0	colmaté	-74,5634098	50,9647843
PE1 - SH5	30	0	0	0	0	0	0	70	0	0	moyennement colmaté	-74,5627378	50,9649293
PE-8 - SH1	15	0	0	0	0	0	25	60	0	0	colmaté	-74,51541927	50,9789173
PE-8 - SH2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,51508533	50,97958603
PE-8 - SH3	0	0	0	75	15	10	0	0	0	0	moyennement colmaté	-74,51502163	50,98029275
PE-8 - SH3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,51490529	50,98026214
PE-8 - SH4	5	0	0	80	15	0	0	0	0	0	moyennement colmaté	-74,51471485	50,98045381
PE-8 - SH4	0	0	0	5	5	15	50	25	0	0	moyennement colmaté	-74,51480102	50,97908849
PE-8 - SH4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,5141831	50,97890231
PE-8 - SH6	0	0	0	0	5	70	25	0	0	0	moyennement colmaté	-74,51414254	50,97872415
PE-8 - SH7	0	0	0	5	10	30	55	0	0	0	moyennement colmaté	-74,51620147	50,97785845
PE-8 - SH8	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,51720797	50,97726674
PE-8 - SH8	15	0	0	75	0	10	0	0	0	0	moyennement colmaté	-74,51734979	50,97782193
PE9 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,51344784	50,98154025
PE9 - SH2	80	0	0	0	0	0	0	20	0	0	colmaté	-74,51276522	50,98138173
PE9 - SH3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,51133493	50,98073582
PE7 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,5151495	50,9771805
PE7 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,51397054	50,97686523
PE7 - SH2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,51438125	50,97724879
PE6 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,51622192	50,97660409
PE6 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,51799486	50,97562393
PE6 - SH2	25	0	0	0	0	0	40	35	0	0	moyennement colmaté	-74,517905	50,97525597
PE6 - SH3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,51731525	50,9751899
PE6 - SH4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,5166608	50,9755529
PE6 - SH4	30	0	0	60	10	0	0	0	0	0	moyennement colmaté	-74,51658469	50,97553147
PE-5 - SH1	0	0	0	0	0	20	70	10	0	0	moyennement colmaté	-74,51986536	50,97605438
PE-5 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,52000752	50,97611159
PE-5 - SH1	15	0	0	0	0	15	70	0	0	0	moyennement colmaté	-74,51938391	50,9769332
PE-5 - SH1	15	0	0	0	0	30	55	0	0	0	moyennement colmaté	-74,52037565	50,97682596
PE-5 - SH1	50	0	0	0	0	20	30	0	0	0	moyennement colmaté	-74,52134393	50,97666489
PE-5 - SH2	10	0	0	0	0	55	35	0	0	0	moyennement colmaté	-74,51881595	50,97740184
PE-5 - SH4	5	0	0	75	20	0	0	0	0	0	Propre	-74,52179991	50,97611454
PE-5 - SH4	10	0	0	70	0	0	0	20	0	0	moyennement colmaté	-74,5237834	50,9747789
PE-5 - SH5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,52411298	50,97422406
PE-5 - SH6	30	0	0	0	0	0	30	40	0	0	moyennement colmaté	-74,52342197	50,97380099
PE-5 - SH7	10	0	0	85	5	0	0	0	0	0	moyennement colmaté	-74,523422	50,9736973
PE-5 - SH8	0	0	0	0	0	0	20	65	15	0	moyennement colmaté	-74,52185422	50,97287165
PE-5 - SH8	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,52143043	50,97283977
PE-5 - SH9	0	0	0	5	15	80	0	0	0	0	moyennement colmaté	-74,52089667	50,97388438
PE-5 - SH10	0	0	0	0	0	10	50	40	0	0	moyennement colmaté	-74,52042025	50,97430956
PE-5 - SH11	15	0	0	0	20	65	0	0	0	0	moyennement colmaté	-74,52102106	50,97597331
PE-5 - SH11	80	0	0	0	0	20	0	0	0	0	colmaté	-74,52045612	50,975994
PE55 - SH1	0	0	10	90	0	0	0	0	0	0	moyennement colmaté	-74,4813816	51,0166831
PE55 - SH2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,48236138	51,0164752
PE24 - SH1	0	0	0	10	0	20	70	0	0	0	moyennement colmaté	-74,46668185	51,00498616
PE36 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,44727875	51,01342644
PE17 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,4626094	50,9844879
PE17 - SH2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,46328551	50,98392138
PE44 - SH1	95	0	0	0	0	0	0	0	5	0	colmaté	-74,4338763	51,0267563
PE30 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,442978	51,0083842
PE44 - SH1	30	0	0	70	0	0	0	0	0	0	moyennement colmaté	-74,43066079	51,02632164
PE30 - SH2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,4443575	51,0084279
PE33 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,4372506	51,0106133
PE33 - SH2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,43903733	51,01140269
PE43 - SH1	0	0	0	0	0	0	0	60	40	0	Propre	-74,43601213	51,02769021
PE43 - SH2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	-74,44076668	51,0280373
PE43 - SH3	0	0	0	0	0	0	70	30	0	0	colmaté	-74,4375117	51,0338925
PE43 - SH4	0	0	0	0	0	0	0	40	60	0	moyennement colmaté	-74,43743706	51,03457271
PE43 - SH4	0	0	0	0	0	0	0	60	40	0	moyennement colmaté	-74,4355322	51,034813
PE43 - SH4	0	0	0	0	0	15	60	25	0	0	Propre	-74,43278342	51,0344831
PE43 - SH4	0	0	0	70	0	0	0	0	30	0	moyennement colmaté	-74,43144836	51,03529904
PE43 - SH5	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	moyennement colmaté	-74,42843389	51,034022
PE43 - SH7	0	0	0	0	0	0	0	30	70	0	Propre	-74,42970425	51,02853094
CE-1 - SH1	0	0	0	10	5	15	50	20	0	0	moyennement colmaté	-74,5603109	50,9665104
CE-1 - SH2	95	0	0	0	0	0	0	5	0	0	colmaté	-74,5610293	50,9652207
CE-1 - SH3	0	0	0	0	0	35	60	5	0	0	Propre	-74,5612808	50,9650377
CE0 - SH1	0	0	0	0	0								

SEGMENT	M.O_pourc	argile_pourc	limon_pourc	sable_pourc	gravier_pourc	caillou_pourc	gate_pourc	bloc_pourc	gros_bloc_pourc	roc_pourc	etat_du_substrat	emergente %	espece_emergente	submergee %	espece_submergee	flottante %	espece_flottante
CE10 - SH1	65	0	0	0	0	0	0	20	15	0	colmaté						
CE10 - SH2	85	0	0	0	0	5	0	5	5	0	colmaté						
CE10 - SH3	50	0	5	15	0	0	10	10	10	0	colmaté						
CE10 - SH4	90	0	0	10	0	0	0	0	0	0	colmaté			20		Rubanie sp.	
CE10 - SH5	60	0	0	40	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE10-8 - SH2	70	0	0	30	0	0	0	0	0	0	colmaté	15	Prêle				
CE13-14 - SH1	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE13-3 - SH1	0	10	20	70	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE13-6 - SH2	5	0	0	35	30	30	0	0	0	0	colmaté						
CE13-8 - SH2	70	0	0	20	0	10	0	0	0	0	colmaté						
CE17 - SH1	0	10	30	60	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE17-5 - SH1	0	20	20	60	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE21 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE21 - SH10	90	0	0	0	0	0	0	2	8	0	colmaté						
CE21 - SH11	85	0	0	0	0	0	0	0	15	0	colmaté	5		5			
CE21 - SH2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE21 - SH3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE21 - SH4	10	0	0	40	40	10	0	0	0	0	colmaté						
CE21 - SH5	10	0	0	90	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE21 - SH6	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE21 - SH8	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE2-12 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE2-13 - SH2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE2-13 - SH3	95	0	5	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE2-14 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE2-17 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE2-17 - SH2	80	0	0	0	5	5	5	5	0	0	moyennement colmaté						
CE2-17 - SH4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE2-17 - SH5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE2-17 - SH7	70	0	0	0	0	5	5	20	0	0	colmaté						
CE2-18 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE2-18 - SH1	60	0	0	40	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE2-19 - SH1	80	0	0	20	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE22 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	95	Myrique baumier				
CE22 - SH2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE22 - SH3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE22 - SH4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE22 - SH5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE22 - SH6	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE22 - SH7	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE22-23 - SH2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE22-24 - SH1	80	0	0	20	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE22-24 - SH2	85	5	5	10	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE22-25 - SH4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE22-29 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE23-1 - SH1	50	0	0	20	30	0	0	0	0	0	colmaté						
CE23-1 - SH2	10	0	0	15	30	25	15	5	0	0	Propre						
CE23-1 - SH3	5	0	0	20	25	30	15	5	0	0	Propre			10		Rubanie	
CE23-1 - SH4	10	0	0	10	30	15	25	5	0	5	Propre						
CE23-1 - SH5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté			10		Rubanie	
CE23-1 - SH6	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	25	Myrique baumier				
CE23-1 - SH8	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	15	Scirpe				
CE23-3 - SH5	60	0	0	0	0	0	10	30	0	0	moyennement colmaté						
CE23-3 - SH7	80	0	0	0	0	0	10	0	0	0	colmaté						
CE2-35 - SH2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE2-35 - SH3	85	0	0	0	0	0	5	10	0	0	colmaté						
CE2-36 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE2-38 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE2-39 - SH1	70	0	20	10	0	0	0	0	0	0	colmaté	30	Scirpe	10		Rubanie	
CE2-40 - SH2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE2-40 - SH4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE24-1 - SH3	80	0	0	0	0	0	0	10	10	0	moyennement colmaté	10	Carex				
CE24-1 - SH4	10	0	0	5	10	15	60	0	0	0	Propre	40	Prêle				
CE2-42 - SH2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE2-42 - SH3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE2-42 - SH5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE2-42 - SH6	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE2-43 - SH1	80	0	0	0	0	0	10	10	0	0	colmaté					10	
CE26 - SH4	25	0	0	35	10	10	15	5	0	0	moyennement colmaté						
CE26 - SH5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté			5		Rubanie	
CE26 - SH6	60	0	0	0	0	0	0	25	15	0	moyennement colmaté						
CE26 - SH7	15	0	0	0	0	0	10	65	10	0	Propre						
CE26 - SH8	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	100	Myrique baumier	0		0	
CE26 - SH8	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	15	Myrique Baumier	0		0	
CE28 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	25	Jonc			40	Potamot
CE28 - SH1	5	0	0	80	0	5	5	5	0	0	moyennement colmaté						
CE32 - SH3	60	0	0	20	0	0	10	10	0	0	colmaté						
CE40 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	100	Carex sp.				
CE40 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	50	Carex sp.	80		Myriophylle sp.	
CE40 - SH2	80	0	0	0	0	0	10	10	0	0	colmaté	100	Myrique baumier	100		Myriophylle sp.	
CE40 - SH2	15	0	0	0	0	0	25	55	5	0	moyennement colmaté	5	Carex	30		Potamot sp	
CE40 - SH3	1	0	0	10	7	0	2	60	20	0	Propre	70	Myrique baumier	5		Rubanie	
CE40 - SH4	0	0	0	50	10	0	0	10	30	0	moyennement colmaté	100	Myrique baumier				
CE43-1 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE43-1 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE43-1 - SH2	70	0	20	10	0	0	0	0	0	0	colmaté			10		Rubanie	
CE43-1 - SH3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	40	Scirpe	25			
CE43-1 - SH4	50	0	0	40	10	0	0	0	0	0	moyennement colmaté	25	Prêle	15		Myriophylle	
CE43-3 - SH2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE43-4 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE43-4 - SH1	85	0	10	5	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE43-4 - SH2	85	0	10	5	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE57-5 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE57-6 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté			15		Myriophylle	
CE57-6 - SH2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE60-1 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté	15	Quenouille				
CE60-1 - SH2	20	0	0	0	0	0	30	30	20	0	Propre						
CE60-1 - SH3	90	0	0	0	0	0	5	5	0	0	colmaté	25	Prêle				
CE7-1 - SH5	90	0	0	10	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE7-1 - SH6	90	0	0	10	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE9-10 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE9-4 - SH1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE9-5 - SH2	5	0	15	70	5	5	0	0	0	0	colmaté						
CE9-6 - SH10	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE9-6 - SH2	90	0	0	10	0	0	0	0	0	0	colmaté						
CE9-6 - SH3	40	0	0	60	0	0	0	0	0								

Transects de caractérisation physique des plans d'eau et cours d'eau de la zone d'étude

Année	No_CE_PE	No_Transect	largeur_du_littoral_m	LDPB_m	largeur_mouille_m	prof_moy_m	prof_max_m	vit_courant_moy	hauteur_du_talus_m	pente_du_talus	type_erosion	veg_river_herbacee	veg_river_arbustive	veg_river_arboree	coordonnees_transect_x	coordonnees_transect_y
2022	CE0 - SH1	T1	6	5	3.5	0.15	0.1	0.5	Moins_5m	FA		10	90	20	-74,567834	50,962357
2022	CE1-1 - SH1	T10	1	0.5	0.5	0.05	0.1		Moins_5m	FA		15	80	60	-74,561021	50,965297
2023	CE2-17 - SH1	T100		0,15	0,1	0,1	0,1	0	Moins_5m	FA		40	95	20	-74,518054	50,983066
2023	CE2-17 - SH2	T101	15	3,5	3	50	70		Moins_5m	M		40	50	10	-74,516928	50,983903
2023	CE2-17 - SH4	T102		0,5	0,3	15	0	0	Moins_5m	FA		60	90	60	-74,515995	50,985374
2023	CE2-17 - SH5	T103	20	0,8	0,7	0,1	0,1	0,1	Moins_5m	FA		90	95	20	-74,515348	50,986095
2023	CE2-17 - SH6	T104		0,3	0,3	0,05	0,1	0	Moins_5m	FA		80	100	25	-74,514146	50,987764
2023	CE2-17 - SH7	T105		1	1	0,25	0,4	0,1	Moins_5m	FA		50	100	1	-74,514201	50,987868
2023	CE2-18 - SH1	T106			0,6		0		Moins_5m						-74,514669	50,988553
2023	CE2-18 - SH1	T107		0,7	0,5	0,05	0,1	0,1	Moins_5m						-74,516323	50,988534
2023	CE2-19 - SH1	T108		0,4	0,3	0,03	0,1	0,1	Moins_5m	FA		15	90	20	-74,516367	50,989354
2023	CE10 - SH1	T109		1,5	1	0,12	0,1	0,3	Moins_5m	FA		15	95	5	-74,504681	50,993476
2022	PE2 - SH1	T11							Moins_5m	FA		15	80	25	-74,535176	50,978361
2023	CE10 - SH2	T110		1	1	0,09	0,1	0,1	Moins_5m	FA		25	90	10	-74,504814	50,993633
2023	CE10 - SH2	T111					0		Moins_5m	FA		5	95	20	-74,504479	50,994294
2023	CE10 - SH3	T112					0		Moins_5m			5	95	15	-74,505652	50,995197
2023	CE10 - SH4	T113		2	1,8	0,1	0,1	0,1	Moins_5m	FA		5	95	15	-74,507513	50,99548
2023	CE10 - SH5	T114	10	1,2	1	0,05	0,1	0,1	Moins_5m	FA		25	90	30	-74,512848	50,993694
2023	CE10 - SH5	T115	20	1,5	1,2	0,1	0,2	0,1	Moins_5m						-74,514418	50,994355
2023	CE10 - SH5	T116					0		Moins_5m	FA		15	80	40	-74,516375	50,995102
2023	CE10-5 - SH2	T117					0		Moins_5m	FA		10	65	10	-74,512688	50,992619
2023	CE10-8 - SH2	T118	5	1,2	1	0,05	0,1	0,1	Moins_5m	FA		40	85	40	-74,508733	50,996666
2023	CE2-23 - SH2	T119		1,5	1,2	0,1	0,1	0	Moins_5m	FA		100	60	15	-74,497944	50,9956
2022	PE2 - SH2	T12							Moins_5m	FA		15	55	50	-74,536929	50,978531
2023	CE2-24 - SH1	T120		1,5	1,2	0,65	0,8	0	Moins_5m	FA		50	60	5	-74,494651	50,997808
2023	CE2-24 - SH1	T121					0		Moins_5m	FA		15	100	5	-74,494944	50,99845
2023	CE2-24 - SH2	T122		1,5	1,2	0,12	0,1	0,1	Moins_5m	FA		5	95	5	-74,495368	50,998757
2023	CE2-24 - SH3	T123					0		Moins_5m	FA		30	90	40	-74,497214	51,005375
2023	CE2-25 - SH4	T124	15	0,5	0,3		0	0	Moins_5m	FA		80	95	60	-74,496619	51,000409
2023	CE2 - SH10	T125		5	4	2	2,6	0,2	Moins_5m	FA		90	60	5	-74,493355	50,996969
2023	CE2-29 - SH1	T126		0,8	0,7	0,2	0,3		Moins_5m	FA		80	70	1	-74,49087	50,998586
2023	Fossé	T127							Moins_5m	FO		10	90	0	-74,493195	50,992099
2023	Fossé S79	T128							Moins_5m	FA		80	10	0	-74,49359	50,987545
2023	Fossé S79	T129							Moins_5m	FA		30	50	0	-74,491304	50,986303
2022	PE2 - SH3	T13							Moins_5m	FA		15	85	20	-74,537512	50,978558
2023	Fossé S79	T130							Moins_5m	M		5	1	0	-74,490101	50,985872
2023	CE17 - SH1	T131			1	0,07	0,1	0,1	Moins_5m	FA	M	0	0	0	-74,478211	50,985597
2023	CE13-3 - SH1	T132			1	0,05	0,1	0	Moins_5m	FA	M	90	0	0	-74,474472	50,988313
2023	CE13-3 - SH1	T133					0		Moins_5m	FO	FO	100	0	0	-74,470353	50,987927
2023	CE13-3 - SH1	T134		1	0,8	0,08	0,3	0	Moins_5m	FA		100	1	0	-74,467159	50,98765
2023	CE13-6 - SH2	T135		0,5	0,4	0,05	0,1	0,1	Moins_5m	FA		5	100	0	-74,465425	50,986943
2023	CE13-8 - SH1	T136					0		Moins_5m	FA		2	80	70	-74,461826	50,991459
2023	CE13-8 - SH2	T137		0,8	0,7	0,05	0,1	0	Moins_5m	M		5	90	0	-74,464968	50,990661
2023	CE13-8 - SH3	T138					0		Moins_5m	FA		5	15	80	-74,465324	50,990603
2023	CE13-14 - SH1	T139					0		Moins_5m	FA		100	5	0	-74,472869	50,990617
2022	PE2 - SH4	T14							Moins_5m	FA		10	80	70	-74,540434	50,977066
2023	CE13-14 - SH1	T140					0		Moins_5m	M	FO	30	15	0	-74,470152	50,991644
2023	CE13-14 - SH1	T141					0		Moins_5m	FO	FO	15	95	0	-74,467221	50,992263
2023	Fossé S83	T142							Moins_5m	FA		90	15	0	-74,485565	50,993555
2023	Fossé S83	T143							Moins_5m	FA		90	2	0	-74,486259	50,994593
2023	CE2 - SH12	T144	10	6	5	0,5	0,6	1,4	Moins_5m	M		15	90	30	-74,479779	51,001555
2023	CE2 - SH12	T145	15	11	9	0,45	0,6	1,4	Moins_5m						-74,479444	51,001899
2023	PE21 - SH1	T146							Moins_5m	FA		15	95	60	-74,472722	51,001657
2023	CE21 - SH1	T147	2,5	2	1,7	0,8	0,1	0,1	Moins_5m	M		20	80	60	-74,474244	51,001604
2023	CE21 - SH2	T148	3	2	0,7	5	7	0,3	Moins_5m	FO		25	100	30	-74,474173	51,001764
2023	CE21 - SH2	T149					0		Moins_5m	FA		80	100	5	-74,474188	51,002189
2022	PE2 - SH5	T15							Moins_5m	FA		10	80	70	-74,541325	50,977179
2023	CE21 - SH3	T150		3	3	0,07	0,1	0,1	Moins_5m	FA		80	100	15	-74,47456	51,002509
2023	CE21 - SH3	T151		0,6	0,5	0,25	0,4	0,2	Moins_5m	FA		100	100	50	-74,474801	51,002813
2023	CE21 - SH5	T152	1	0,4	0,35	0,07	0,1	0,4	Moins_5m	FO		50	100	30	-74,475254	51,003158
2023	CE21 - SH6	T153	4	3,5	3	0,1	0,3	0	Moins_5m	FO		15	30	30	-74,47532	51,003162
2023	CE21 - SH7	T154			1	0,15	0,3	0	Moins_5m	FA		100	100	0	-74,476356	51,003545
2023	CE21 - SH10	T155		6	5	0,8	1		Moins_5m	FA		90	50	30	-74,476371	51,004733
2023	CE21 - SH11	T156			7	2	2,3	0	Moins_5m	FA		100	15	1	-74,475116	51,00569
2023	CE21-2 - SH1	T157	10	5	3,5	0,6	1		Moins_5m	M		25	100	25	-74,477656	51,003313
2023	PE22 - SH1	T158							Plus_5m	FO	M	10	90	15	-74,468042	51,001713
2023	CE22 - SH7	T159					0		Moins_5m	FO		20	70	80	-74,468267	51,002413
2022	PE2 - SH6	T16							Moins_5m	FA		10	90	70	-74,541865	50,976828
2023	CE22 - SH6	T160					0		Moins_5m	FA		40	70	80	-74,469307	51,002983
2023	CE22 - SH5	T161					0		Moins_5m	FA		10	85	70	-74,469332	51,003167
2023	CE22 - SH4	T162					0		Moins_5m	FA		20	95	30	-74,469165	51,003545
2023	CE22 - SH2	T163					0		Moins_5m	FA		10	95	25	-74,469054	51,003879
2023	CE22 - SH1	T164					0		Moins_5m	FA			95	70	-74,468626	51,004123
2023	CE23-1 - SH1	T165			0,6	0,5	0,1	0,1	Moins_5m	FA		10	90	10	-74,467673	51,004105
2023	CE23-1 - SH2	T166	12	5	2	0,7	0,1	0,2	Moins_5m	FA		10	95	5	-74,467382	51,00409
2023	CE23-1 - SH3	T167	10	3,5	2,5	0,1	0,1	0,2	Moins_5m	FA		5	90	5	-74,465364	51,003382
2023	CE23-1 - SH4	T168	15	3,5	2	0,3	0,5	0,2	Moins_5m	FA		5	90	5	-74,464568	51,003136
2023	CE23-1 - SH5	T169	18,5	9,5	9	0,25	0,3	0	Moins_5m	FA		30	75	5	-74,464159	51,003036
2022	PE2 - SH8	T17							Moins_5m	FA		0	90	75	-74,548217	50,972663
2023	CE23-1 - SH6	T170	12	4,2	1,2	0,1	0		Moins_5m	FA		15	15	5	-74,463289	51,002927
2023	CE23-1 - SH8	T171	7	4,5	0,7	0,1	0,2		Moins_5m	FA		10	15	50	-74,460404	51,003003

Transects de caractérisation physique des plans d'eau et cours d'eau de la zone d'étude

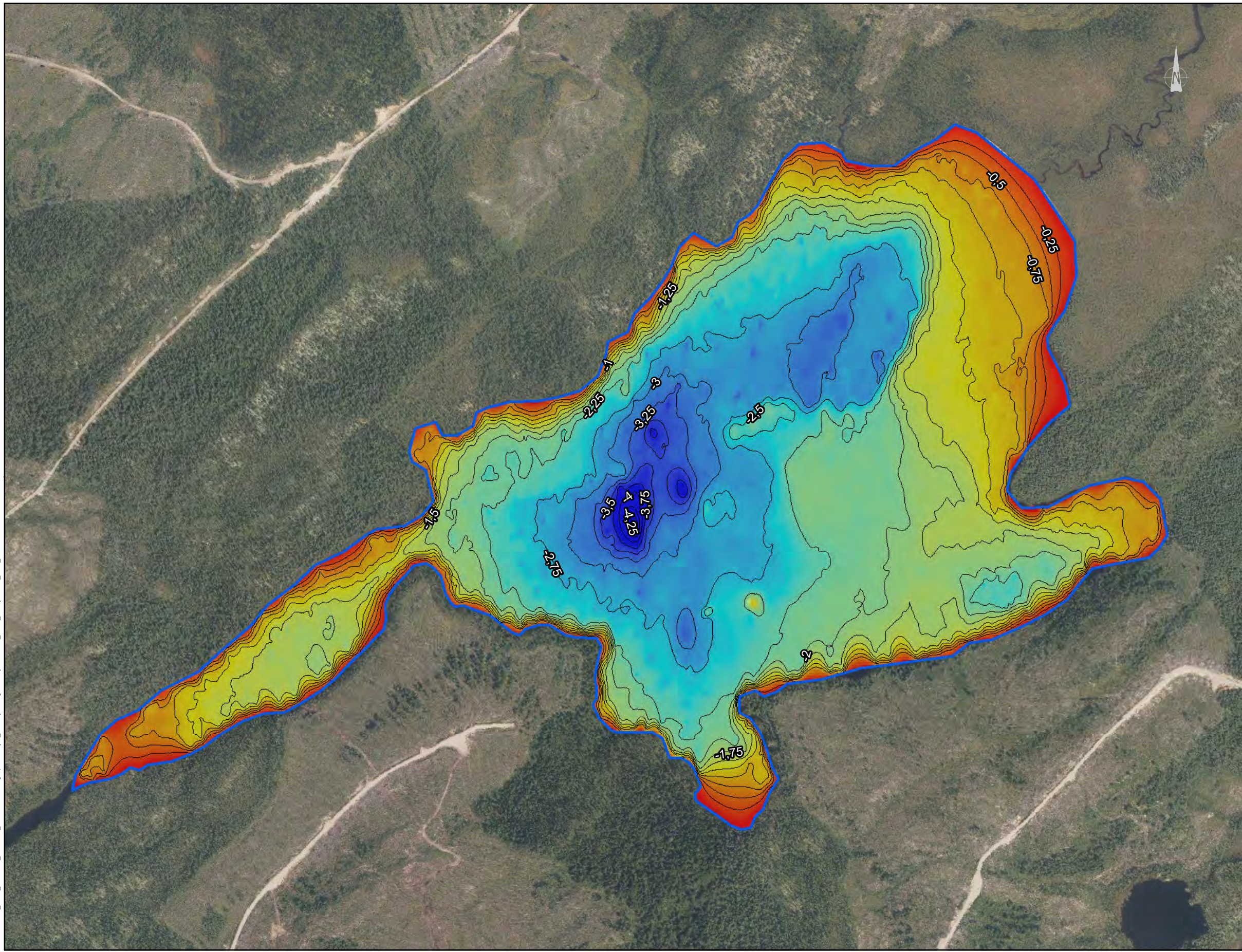
Année	No_CE_PE	No_Transect	largeur_du_littoral_m	LDPB_m	largeur_mouille_m	prof_moy_m	prof_max_m	vit_courant_moy	hauteur_du_talus_m	pente_du_talus	type_erosion	veg_river_herbacee	veg_river_arbustive	veg_river_arboree	coordonnees_transect_x	coordonnees_transect_y
2023	CE23-3 - SH7	T172	10	3,2	2	0,7	0,1	0,1	Moins_5m	FA		5	90	25	-74,462542	51,002527
2023	CE23-3 - SH5	T173		2,5	2	0,5	0,1	0,1	Moins_5m	FA		40	90	10	-74,462511	51,001458
2023	CE24-1 - SH3	T174	7	2,5	2	0,1	0,1	0,1	Moins_5m	M		15	60	30	-74,464559	51,004162
2023	CE24-1 - SH4	T175	15	2	0,8	0,4	0,2	0,2	Moins_5m	M		10	90	18	-74,464544	51,00423
2023	CE2-35 - SH3	T176		1,5	1,2	0,25	0,5	0,1	Moins_5m	FA		10	100	25	-74,482654	51,006834
2023	CE2-35 - SH2	T177		1	0,9	0,25	0,4	0,2	Moins_5m	FA		15	95	30	-74,487302	51,008931
2023	CE2-35 - SH2	T178		0,35	0,3	0,25	0	0,1	Moins_5m	FA		80	100	25	-74,489527	51,009514
2023	CE2-36 - SH1	T179	15	0,6	0,4		0	0	Moins_5m	FA		100	90	50	-74,487422	51,00711
2022	PE2 - SH9	T18							Moins_5m	FA		20	70	60	-74,559861	50,966743
2023	CE2-38 - SH1	T180			2,5	0,15	0,4	0	Moins_5m	FA		40	80	10	-74,477029	51,008695
2023	CE26 - SH4	T181	10	4	2	0,15	0,3	0,1	Moins_5m	FA		15	40	15	-74,4515	51,004724
2023	CE26 - SH5	T182	5	2,2	2	0,2	0,4	0,1	Moins_5m	FA		15	40	25	-74,45148	51,004926
2023	CE26 - SH6	T183	7	1,9	1,5	0,15	0,2	0,1	Moins_5m	FA		15	30	40	-74,449569	51,004972
2023	CE26 - SH7	T184	7	0,8	0,7	0,15	0,3	0,3	Moins_5m	FA		15	50	35	-74,449141	51,005158
2023	CE26 - SH8	T185	10,5	9,5	1,5	0,6	1		Moins_5m	M		10	90	15	-74,448579	51,005079
2023	PE28 - SH1	T186							Plus_5m	FO		25	95	70	-74,444435	51,00298
2023	CE28 - SH1	T187	10	8	3	0,6	1	0	Plus_5m	FO		20	90	70	-74,445329	51,003703
2023	CE28 - SH1	T188	2	1	0,7	0,03	0	0,1	Moins_5m	FO		30	92	50	-74,445725	51,00387
2023	PE31 - SH1	T189							Plus_5m	FO		15	90	60	-74,445314	51,006872
2022	PE2 - SH10	T19							Moins_5m	FA		20	85	30	-74,55072	50,9699
2023	CE32 - SH1	T190					0		Moins_5m	FA		5	95	10	-74,438	51,005712
2023	CE32 - SH1	T191	5	0,25	0,25	0,1	0,1	0,1	Moins_5m	FA		0	95	10	-74,437818	51,006049
2023	CE32 - SH3	T192	8	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	Moins_5m	FA		0	95	20	-74,439529	51,007391
2023	PE37 - SH1	T193							Plus_5m	FO		0	100	0	-74,449193	51,01331
2023	PE37 - SH2	T194							Plus_5m	FO		10	70	80	-74,448563	51,013516
2023	CE40 - SH1	T195		4,5	2,5	0,6	1,5	0,3	Moins_5m	FA		80	75	5	-74,423306	51,026219
2023	CE40 - SH1	T196		3	2,5	0,5	0,6	0,4	Moins_5m	FA		50	80	10	-74,422118	51,025823
2023	CE40 - SH2	T197		4	3,5	0,35	0,5	0,4	Moins_5m	FA		75	90	10	-74,421131	51,025963
2023	CE40 - SH3	T198		3,5	3,5	0,7	0,9	0,3	Moins_5m	FA		75	95	10	-74,420557	51,025519
2023	CE43-1 - SH1	T199		2,4	1	0,5	0,5	0,1	Moins_5m	FA		10	90	20	-74,445493	51,017764
2022	PE1 - SH1	T2							Moins_5m	FA		0	90	40	-74,562101	50,964005
2022	PE2 - SH11	T20							Moins_5m	FA		15	85	60	-74,539851	50,967143
2023	CE43-1 - SH1	T200	10	1,4	1,2	0,5	0,1	0,1	Moins_5m	FA		30	85	20	-74,442607	51,018523
2023	CE43-1 - SH2	T201	10	2,6	2,2	0,5	0,1	0,1	Moins_5m	FA		10	90	15	-74,438838	51,018781
2023	CE43-1 - SH2	T202	6	2,3	1,2	0,5	0,1	0,1	Moins_5m	FA					-74,43605	51,019585
2023	CE43-1 - SH3	T203		10	5	0,1	0,3	0	Moins_5m	FA		60	50	10	-74,434999	51,020341
2023	CE43-1 - SH4	T204	7	2,5	2	0,1	0,3	0,1	Moins_5m	FA		10	90	15	-74,432464	51,02076
2023	CE43-1 - SH4	T205	10	2,4	2	0,1	0,3	0,1	Moins_5m	M		10	25	30	-74,429091	51,022201
2023	CE43-1 - SH4	T206	10	1,4	1,2	0,5	0,1	0,1	Moins_5m	FA		10	90	15	-74,426966	51,02542
2023	CE43-2 - SH1	T207	9,2	2,6	2,2	0,5	0,1	0,1	Moins_5m	FA		10	75	40	-74,443878	51,018832
2023	CE43-2 - SH2	T208					0		Moins_5m	FA		10	85	30	-74,444952	51,019143
2023	CE43-3 - SH1	T209					0		Moins_5m	FA		18	95	20	-74,429543	51,024645
2022	PE2 - SH13	T21							Plus_5m	M		5	80	50	-74,539341	50,969631
2023	CE43-3 - SH2	T210	40	0,85	0,8	0,1	0,1	0	Moins_5m	FA		20	90	10	-74,431029	51,023866
2023	CE43-3 - SH3	T211					0		Moins_5m	FA		5	95	5	-74,432231	51,023793
2023	CE43-4 - SH1	T212		3	1	65	65	0	Moins_5m	FA		35	95	50	-74,441277	51,028376
2023	CE43-4 - SH1	T213		4	3	0,07	0,1	0	Moins_5m	FA					-74,444739	51,028297
2023	CE43-4 - SH1	T214		1	0,65	0,1	0,1	0	Moins_5m	FA					-74,446066	51,028228
2023	CE43-4 - SH2	T215		0,4	0,3	0,1	0,1	0	Moins_5m	FA		70	90	20	-74,447869	51,02805
2023	PE45 - SH1	T216							Plus_5m	FO		0	0	0	-74,455773	51,025438
2023	PE45 - SH2	T217							Moins_5m	FA		75	60	40	-74,456169	51,025727
2023	CE2-39 - SH1	T218	9	6	1,7	0,5	0,2	0	Moins_5m	M		10	95	5	-74,470666	51,015227
2023	CE2-39 - SH1	T219	11	4	2,2	40	0	0	Moins_5m	FA					-74,470892	51,015788
2022	PE2 - SH14	T22							Moins_5m	FA		5	80	50	-74,531169	50,971501
2023	CE2-39 - SH1	T220	25	5	2,5	0,1	0,1	0	Moins_5m	FA		30	85	25	-74,472608	51,01688
2023	CE2-40 - SH2	T221		0,5	0,2	0,01	0,1	0	Moins_5m	FA		50	50	5	-74,467324	51,028498
2023	CE2-40 - SH4	T222					0		Moins_5m	FA		5	95	30	-74,464553	51,027524
2023	CE2-42 - SH3	T223					0		Moins_5m	FA		20	70	85	-74,452389	51,035918
2023	CE2-42 - SH6	T224					0		Moins_5m	FA		25	90	75	-74,450656	51,033608
2023	CE2-43 - SH1	T225			0,8	0,09	0,1		Moins_5m	FA		80	90	5	-74,445831	51,034143
2023	CE57-5 - SH1	T226		1	0,5	0,05	0,1	0	Moins_5m	FA		35	90	15	-74,477957	51,026759
2023	CE57-6 - SH1	T227		1,5	1,2	0,3	0,7	0	Moins_5m	FA		10	90	25	-74,472599	51,032972
2023	CE57-6 - SH1	T228		1	0,5	0,1	0,1	0	Moins_5m	M		10	90	30	-74,473913	51,031631
2023	CE57-6 - SH1	T229		0,4	0,3	0,1	0,7	0	Moins_5m	FA		10	90	15	-74,474946	51,031046
2022	PE2 - SH15	T23							Moins_5m	FA		0	90	20	-74,528628	50,97275
2023	CE60-1 - SH1	T230	1,5	1,5	0,4	0,4	0,1	0,1	Moins_5m	FA		15	85	20	-74,452459	51,038999
2023	CE60-1 - SH2	T231	1,3	1	1	0,7	0,1	0,1	Moins_5m	FA		15	90	5	-74,449262	51,040106
2023	CE60-1 - SH3	T232	15	10	3	0,06	0,1		Moins_5m	FA		20	85	5	-74,44816	51,040131
2022	PE2 - SH16	T24							Moins_5m	FA		0	90	25	-74,532751	50,973325
2022	CE2-10 - SH1	T25	4,5	4	3	0,2	0,3	0,1	Moins_5m	FA		15	95	20	-74,53714	50,979838
2022	CE2-10 - SH2	T26					0,0		Moins_5m	FA		30	100	15	-74,536899	50,980671
2022	PE3 - SH1	T27							Moins_5m	FA		50	60	15	-74,523831	50,980384
2022	PE4 - SH1	T28							Moins_5m	FA		30	70	30	-74,52405	50,970499
2022	CE4 - SH1	T29					0,0		Moins_5m	FA		20	90	15	-74,521454	50,972671
2022	PE1 - SH2	T3							Moins_5m	FA		40	60	20	-74,563134	50,963066
2022	CE5-1 - SH1	T30					0,0		Moins_5m	FA		60	80	5	-74,524342	50,974341
2022	PE5 - SH1	T31							Moins_5m	FA		15	80	60	-74,519339	50,97668
2022	PE5 - SH2	T32							Moins_5m	FA		15	75	30	-74,518815	50,97752
2022	PE5 - SH4	T33							Moins_5m	FA		10	70	30	-74,523007	50,975268
2022	PE5 - SH6	T34							Moins_5m	FA		5	90	30	-74,523577	50,973663
2022	PE5 - SH8	T35							Plus_5m	M		10	80	40	-74,5222	50,972996

Transects de caractérisation physique des plans d'eau et cours d'eau de la zone d'étude

Année	No_CE_PE	No_Transect	largeur_du_littoral_m	LDPB_m	largeur_mouille_m	prof_moy_m	prof_max_m	vit_courant_moy	hauteur_du_talus_m	pente_du_talus	type_erosion	veg_river_herbacee	veg_river_arbustive	veg_river_arboree	coordonnees_transect_x	coordonnees_transect_y
2022	PE5 - SH10	T36							Moins_5m	FA		10	85	30	-74,519877	50,974718
2022	PE5 - SH11	T37							Moins_5m	FA		10	80	30	-74,520534	50,976076
2022	CE6 - SH1	T38	3	2.3	2	0.3	0.3	0.0	Moins_5m	FA		15	85	20	-74,518995	50,975399
2022	PE6 - SH1	T39							Moins_5m	FA		15	80	40	-74,516871	50,976442
2022	PE1 - SH3	T4							Moins_5m	FA		0	90	30	-74,565323	50,962669
2022	PE6 - SH2	T40							Moins_5m	FA		10	90	50	-74,517604	50,975188
2022	PE6 - SH3	T41							Moins_5m	FA		5	90	10	-74,517597	50,975183
2022	CE7 - SH1	T42						0.0	Moins_5m	FA		15	90	5	-74,515615	50,976839
2022	CE7-1 - SH1	T43	1	0.5	0.40	0.08	0.2		Moins_5m	FA		30	70	15	-74,513236	50,977335
2022	CE7-5 - SH1	T44	1.2	1	0.6	0.05	0.1	0.0	Moins_5m	FA		40	60	20	-74,512895	50,976852
2022	PE8 - SH1	T45							Moins_5m	FA		30	80	25	-74,51619	50,979045
2022	PE8 - SH2	T46							Moins_5m	FA		30	75	15	-74,515246	50,979708
2022	PE8 - SH3	T47							Moins_5m	FA		15	80	20	-74,514582	50,980872
2022	PE8 - SH4	T48							Moins_5m	FA		30	75	25	-74,514668	50,980243
2022	PE8 - SH5	T49							Moins_5m	FA		5	100	5	-74,513844	50,978935
2022	PE1 - SH4	T5							Moins_5m	FA		10	85	40	-74,567369	50,96237
2022	PE8 - SH6	T50							Moins_5m	FA		10	80	25	-74,513933	50,978641
2022	PE8 - SH7	T51							Moins_5m	FA		5	80	60	-74,515606	50,978041
2022	PE8 - SH8	T52							Moins_5m	FA		0	100	5	-74,517469	50,977382
2022	CE8 - SH1	T53	9	8.5	7	0.7	0.1	0.1	Moins_5m	FA		30	90	10	-74,514088	50,981113
2022	PE9 - SH1	T54							Moins_5m	FA		15	90	10	-74,513324	50,98168
2022	PE9 - SH3	T55										30	70	20	-74,511786	50,980862
2022	PE17 - SH1	T56							Moins_5m	FA		60	25	15	-74,463622	50,984565
2022	PE17 - SH2	T57							Plus_5m	M		25	40	70	-74,463087	50,983896
2022	CE17-1 - SH1	T58	1	0.5	0.4		0.1		Moins_5m	FA		40	80	15	-74,458143	50,984067
2022	CE12 - SH2	T59						0.0	Moins_5m	FA			100		-74,488362	50,996709
2022	PE1 - SH5	T6							Moins_5m	FA		5	90	50	-74,563715	50,964376
2022	CE2 - SH11	T60	5.5	5	4		0.0	0.1	Moins_5m	FA		70	90	0	-74,485727	50,997994
2022	CE2 - SH11	T61						0.0	Moins_5m	FA		75	60	5	-74,48522	50,99927
2022	CE2-32 - SH1	T62						0.0	Moins_5m	FA		80	70	5	-74,482723	50,999564
2022	PE23 - SH1	T63							Moins_5m	FA			95	60	-74,468137	51,003935
2022	PE24 - SH1	T64							Moins_5m	M		0	80	0	-74,466655	51,005262
2022	PE33 - SH1	T65							Plus_5m	M		0	90	60	-74,438181	51,010854
2022	PE36 - SH1	T66							Moins_5m	M		10	80	50	-74,448096	51,012797
2022	PE44 - SH1	T67							Moins_5m	FA		15	90	20	-74,433295	51,026842
2022	CE44 - SH1	T68	5	0.6	0.4	0.15	0.2	0.0	Moins_5m	FA		40	80	25	-74,434681	51,026979
2022	PE43 - SH1	T69							Moins_5m	FA			80	50	-74,435587	51,027085
2022	CE1 - SH3	T7	7	5	4	0.15	0.2	0.5	Moins_5m	FA		5	90	40	-74,561493	50,964896
2022	PE43 - SH2	T70							Moins_5m	FA		0	80	50	-74,440709	51,029307
2022	CE54 - SH1	T71						0.0	Moins_5m	FA		80	40	15	-74,484226	51,014936
2022	PE55 - SH1	T72							Moins_5m	FA		60	0	0	-74,481762	51,016886
2022	PE55 - SH2	T73							Moins_5m	FA		30	70	25	-74,481527	51,016018
2022	Fosse J4	T74							Plus_5m	FO			15		-74,465178	51,025506
2023	CE7-1 - SH5	T75		0.5	0.4	0.05	0.1	0.1	Moins_5m	FA		10	100	30	-74,508487	50,978776
2023	CE7-1 - SH6	T76		5.5	5	0.2	0.3	0.1	Moins_5m	FA		20	100	10	-74,507797	50,978481
2023	CE7-1 - SH7	T77						0	Moins_5m	FA		30	70	60	-74,505039	50,977623
2023	CE7-1 - SH8	T78						0	Moins_5m	FA		90	95	20	-74,504472	50,977429
2023	CE7-1 - SH10	T79			8	1.5	1.5	0	Moins_5m	FA		100	50	10	-74,50048	50,97626
2022	CE1 - SH2	T8		12	12	0.2	0.2		Moins_5m	FA		5	90	30	-74,56095	50,965541
2023	CE9-4 - SH1	T80			2	0.03	0.1	0	Moins_5m	FA		100	25	5	-74,504488	50,984158
2023	CE9-6 - SH10	T81		0.8	0.7	0.1	0.3	0	Moins_5m	FA		100	95	10	-74,503557	50,985867
2023	CE9-6 - SH7	T82	5	1.3	1.2	0.03	0.1	0.1	Moins_5m	M		70	100	60	-74,50124	50,984237
2023	CE9-6 - SH7	T83		1.5	0.7	0.05	0.1	0.1	Moins_5m	FA		50	5	0	-74,501091	50,984079
2023	CE9-6 - SH6	T84	4	1.5	0.7	0.1	0.1	0.3	Moins_5m	FO		30	100	10	-74,501255	50,983758
2023	CE9-6 - SH5	T85	2	0.5	0.25	0.15	0.3	0.5	Moins_5m	M		10	100	40	-74,501256	50,98362
2023	CE9-6 - SH3	T86	3	2	0.6	0.07	0.1	0.1	Moins_5m	FO		5	100	25	-74,501897	50,983086
2023	CE9-6 - SH2	T87		0.6	0.4	0.05	0.1	0.1	Moins_5m	FA		80	100	25	-74,502827	50,982631
2023	CE9-7 - SH3	T88		0.5	0.5	0.1	0.1	0.1	Moins_5m	FA		95	100	20	-74,502971	50,981987
2023	CE9-7 - SH2	T89		0.5	0.4	0.03	0.1	0	Moins_5m	FA		80	100	15	-74,502759	50,981843
2022	CE1 - SH1	T9						0.0	Moins_5m	FA		20	75	60	-74,560301	50,966553
2023	CE9-8 - SH2	T90	10	0.55	0.5	0.05	0.1	0.1	Moins_5m	FA		100	98	15	-74,501593	50,981799
2023	CE9-9 - SH1	T91	5	0.35	0.25	0.05	0.1	0.4	Moins_5m	FA		15	95	70	-74,501703	50,983034
2023	CE9-9 - SH2	T92		6	5	0.2	0.5	0	Moins_5m	FA		20	95	5	-74,501637	50,982758
2023	CE9-9 - SH5	T93		0.3	0.3	0.1	0.1	0	Moins_5m	FA		50	100	20	-74,499831	50,982603
2023	CE9-9 - SH6	T94		6	6	0.15	0.2	0	Moins_5m	FA		100	90	25	-74,497447	50,981641
2023	CE9-9 - SH6	T95	5	3	1.5	0.03	0.1	0							-74,49692	50,981448
2023	CE9-10 - SH1	T96	30	2.5	2	0.15	0.3		Moins_5m	FA		20	80	15	-74,496909	50,984351
2023	CE2-13 - SH2	T97						0	Moins_5m	FA		30	100	15	-74,523518	50,98169
2023	CE2-13 - SH3	T98		0.8	0.65	0.15	0.3	0	Moins_5m	FA		20	90	5	-74,523751	50,981797
2023	CE2-14 - SH1	T99		0.15	0.1	0.05	0.1	0.1	Moins_5m	FA		30	90	25	-74,519152	50,985983

Annexe 6

Cartes bathymétriques des plans d'eau de la zone d'étude

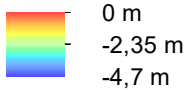


**PE-2
Bathymétrie**

— Isobathe 0,25 m

□ Plan d'eau

Profondeur



Périmètre du lac : 6 876,7 m

Superficie du lac : 113,0 ha

Profondeur moyenne : -1,7 m

Profondeur maximale : -4,7 m

Volume d'eau : 2 139 764,1 m³

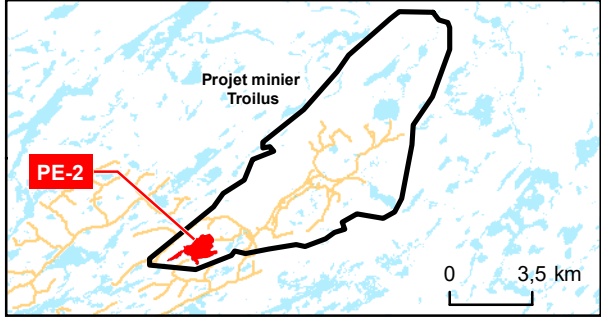
Date du relevé : 20 juillet 2023

Source des données :
Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
Inventaire Groupe Synergis, 2023
Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020

0 70 140 m

NAD 1983 CSRS MTM 8

1:7 500



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

Wachi Resources
Projet : 22-0243

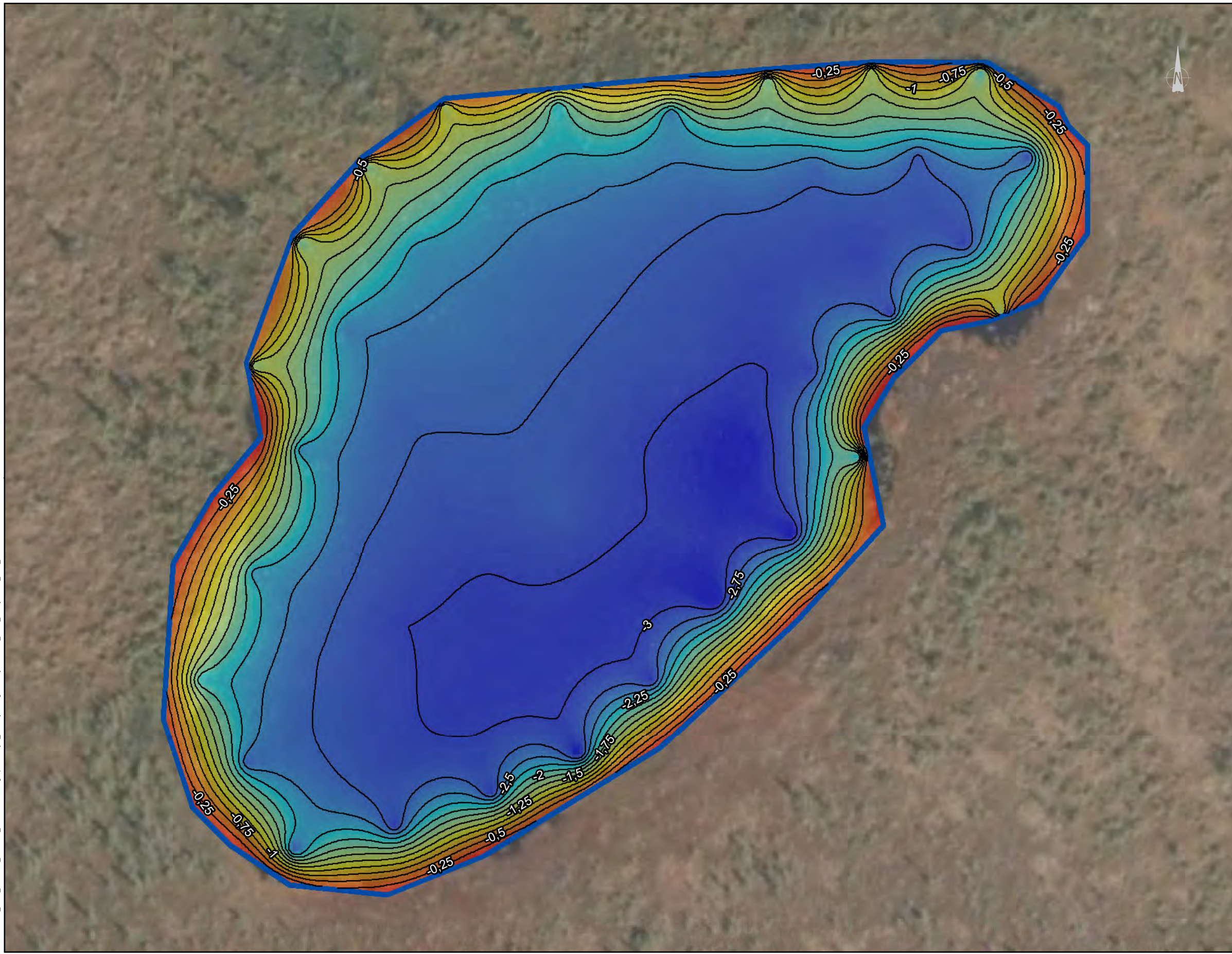
17 avril 2024
Approuvé par :
Guillaume Lapierre



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachi\22_0243_Baseline_Troilus3_Domees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie\22_0243_Bathymetrie_PE2_240205.mxd

J:\Wachih\22_0243_Baseline_Troilus\3_Donnees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie\22_0243_Bathymetrie_PE3_20240128.mxd

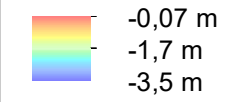


**PE-3
Bathymétrie**

— Isobathe 0,25 m

▭ Plan d'eau

Profondeur



Périmètre du lac : 292,4 m

Superficie du lac : 0,5 ha

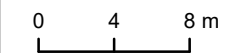
Profondeur moyenne : -2,8 m

Profondeur maximale : -3,5 m

Volume d'eau: 11 597,5 m³

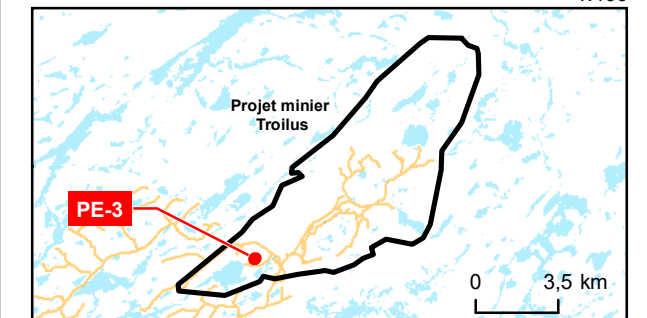
Date du relevé: 16 octobre 2023

Source des données :
 Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
 Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
 Inventaire Groupe Synergis, 2023
 Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020



NAD 1983 CSRS MTM 8

1:400



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

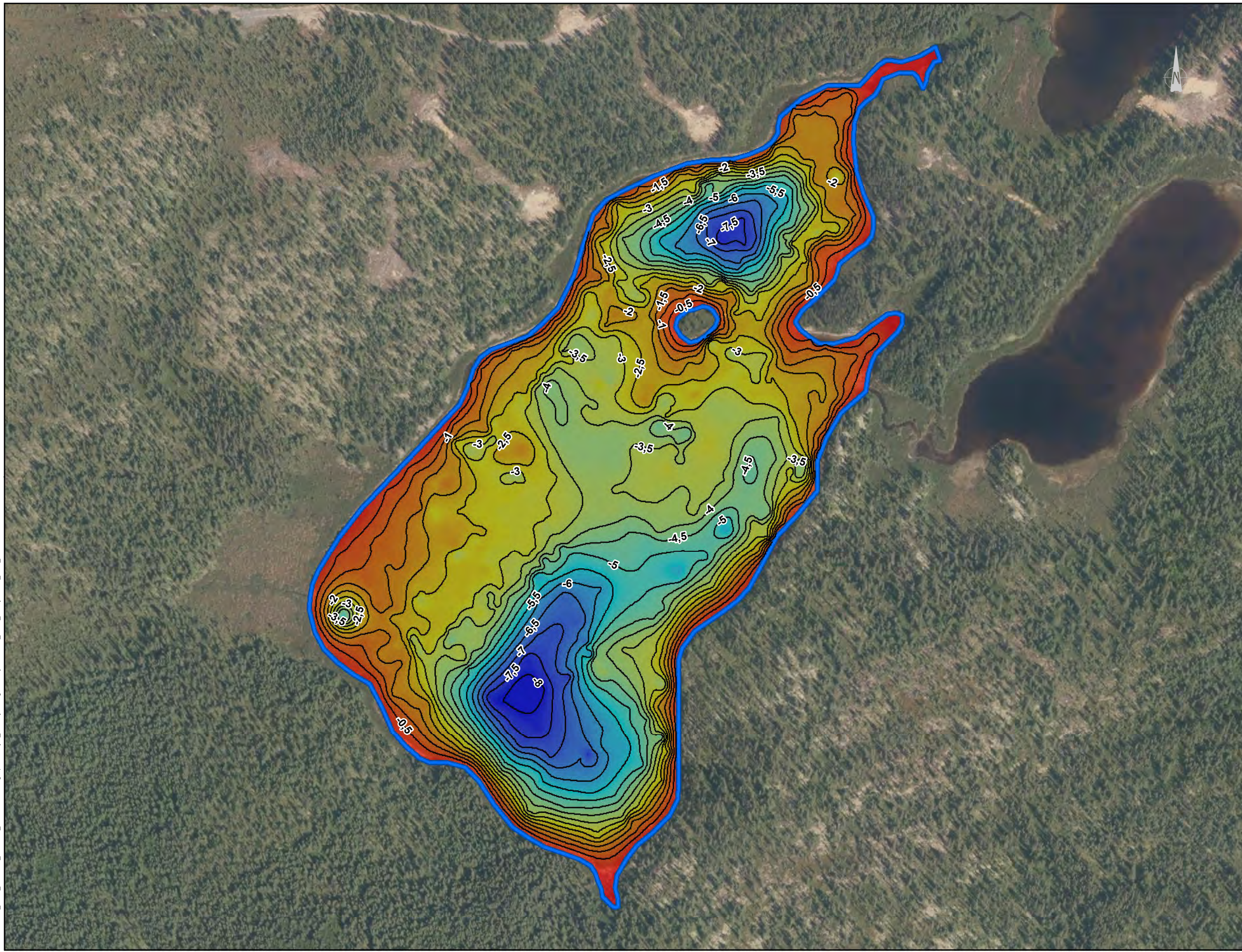
Wachi Resources
 Projet : 22-0243

17 avril 2024
 Approuvé par :
 Guillaume Lapiere



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachih\22_0243_Baseline_Troilus\3_Domees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie\22_0243_Bathymetrie_PE5_20240126.mxd

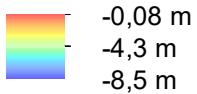


PE-5 Bathymétrie

— Isobathe 0,5 m

▭ Plan d'eau

Profondeur



Périmètre du lac : 1 662,7 m

Superficie du lac: 9,6 ha

Profondeur moyenne : -2,8 m

Profondeur maximale : -8,5 m

Volume d'eau: 284 212,7 m³

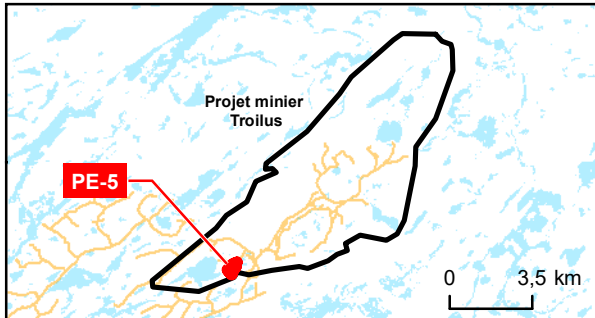
Date du relevé: 16 octobre 2023

Source des données :
Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
Inventaire Groupe Synergis, 2023
Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020

0 25 50 m

NAD 1983 CSRS MTM 8

1:2 500



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

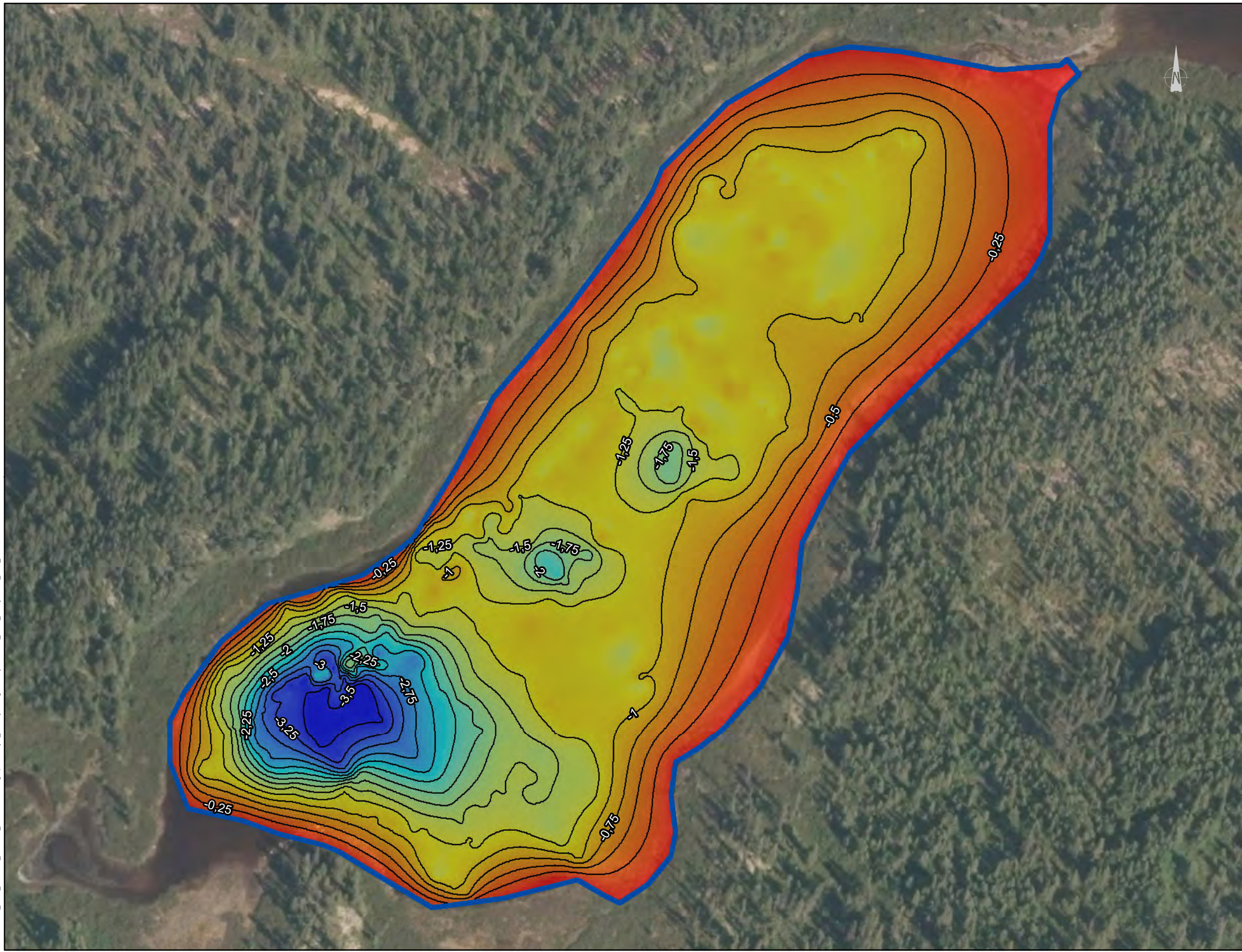
Wachih Ressources
Projet : 22-0243

17 avril 2024
Approuvé par :
Guillaume Lapierre



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachih\22_0243_Baseline_Troilus3_Domees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie\22_0243_Bathymetrie_PE6_20240128.mxd

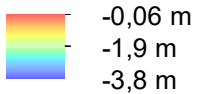


**PE-6
Bathymétrie**

— Isobathe 0,25 m

▭ Plan d'eau

Profondeur



Périmètre du lac : 598,2 m

Superficie du lac: 1,6 ha

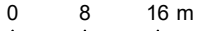
Profondeur moyenne : -1,8 m

Profondeur maximale : -4,1 m

Volume d'eau: 16 814,6 m³

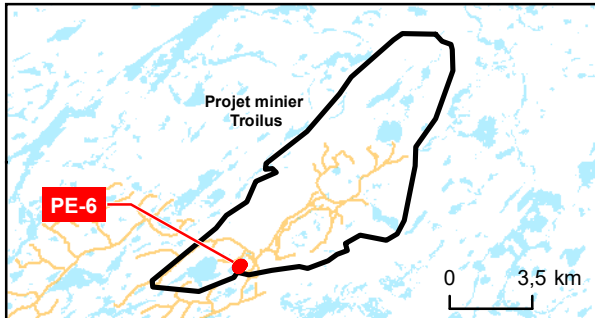
Date du relevé: 19 juillet 2023

Source des données :
Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
Inventaire Groupe Synergis, 2023
Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020



NAD 1983 CSRS MTM 8

1:832



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

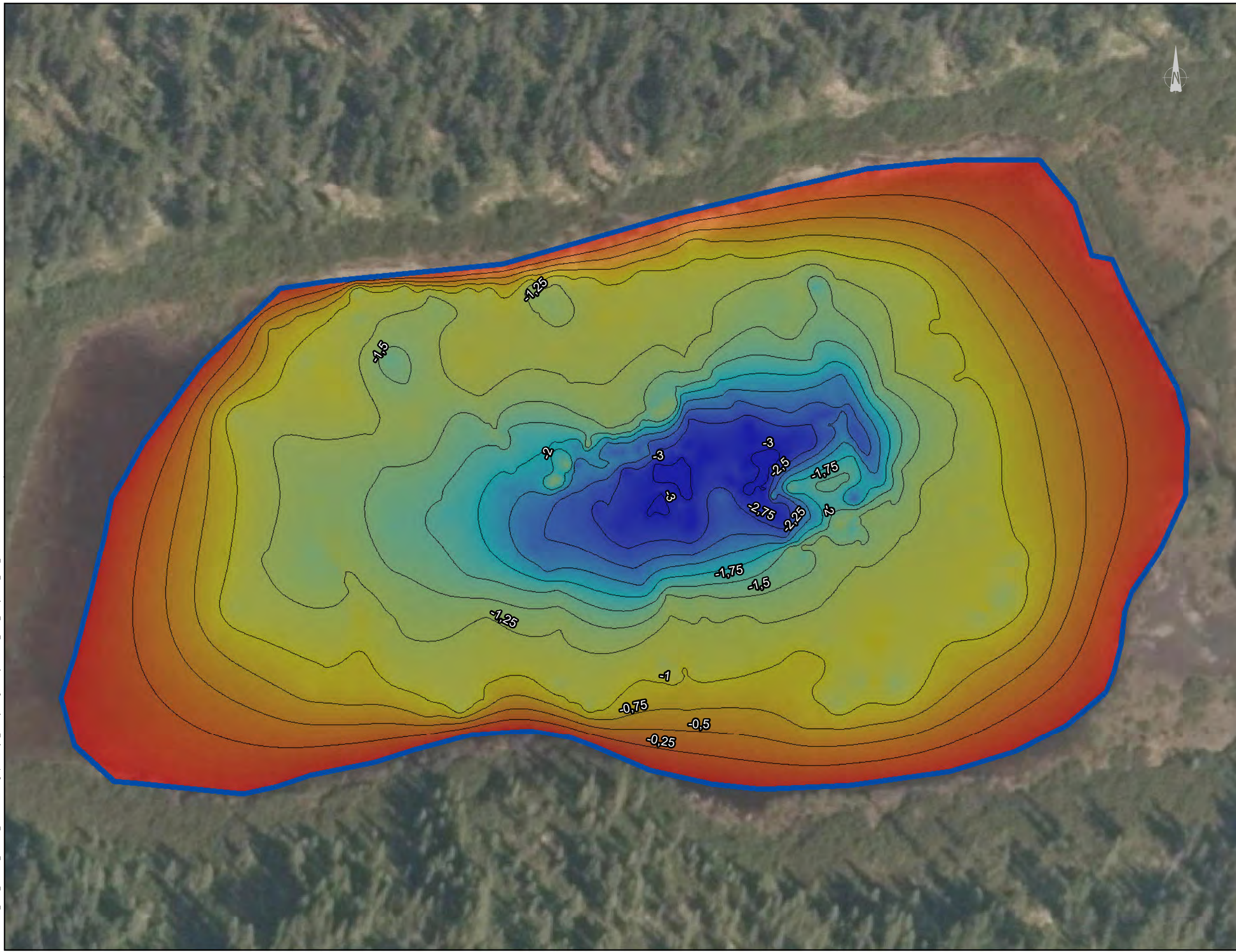
Wachih Ressources
Projet : 22-0243

17 avril 2024
Approuvé par :
Guillaume Lapierre



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachih\22_0243_Baseline_Troilus\3_Donnees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie\22_0243_Bathymetrie_PE7_240726.mxd

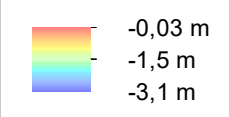


**PE-7
Bathymétrie**

— Isobathe 0,25 m

Plan d'eau

Profondeur



Périmètre du lac : 334,4 m

Superficie du lac : 0,7 ha

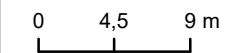
Profondeur moyenne : -1,8 m

Profondeur maximale : -3,2 m

Volume d'eau : 7 554,8 m³

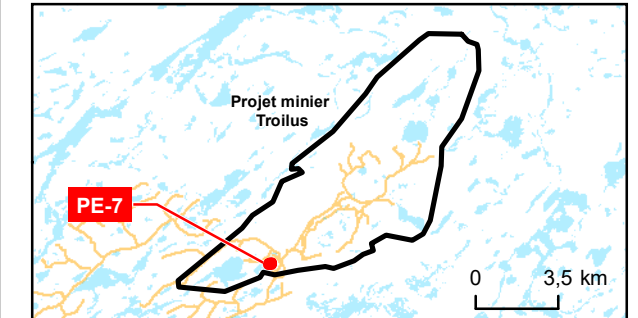
Date du relevé : 19 juillet 2023

Source des données :
 Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
 Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
 Inventaire Groupe Synergis, 2023
 Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020



NAD 1983 CSRS MTM 8

1:448



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

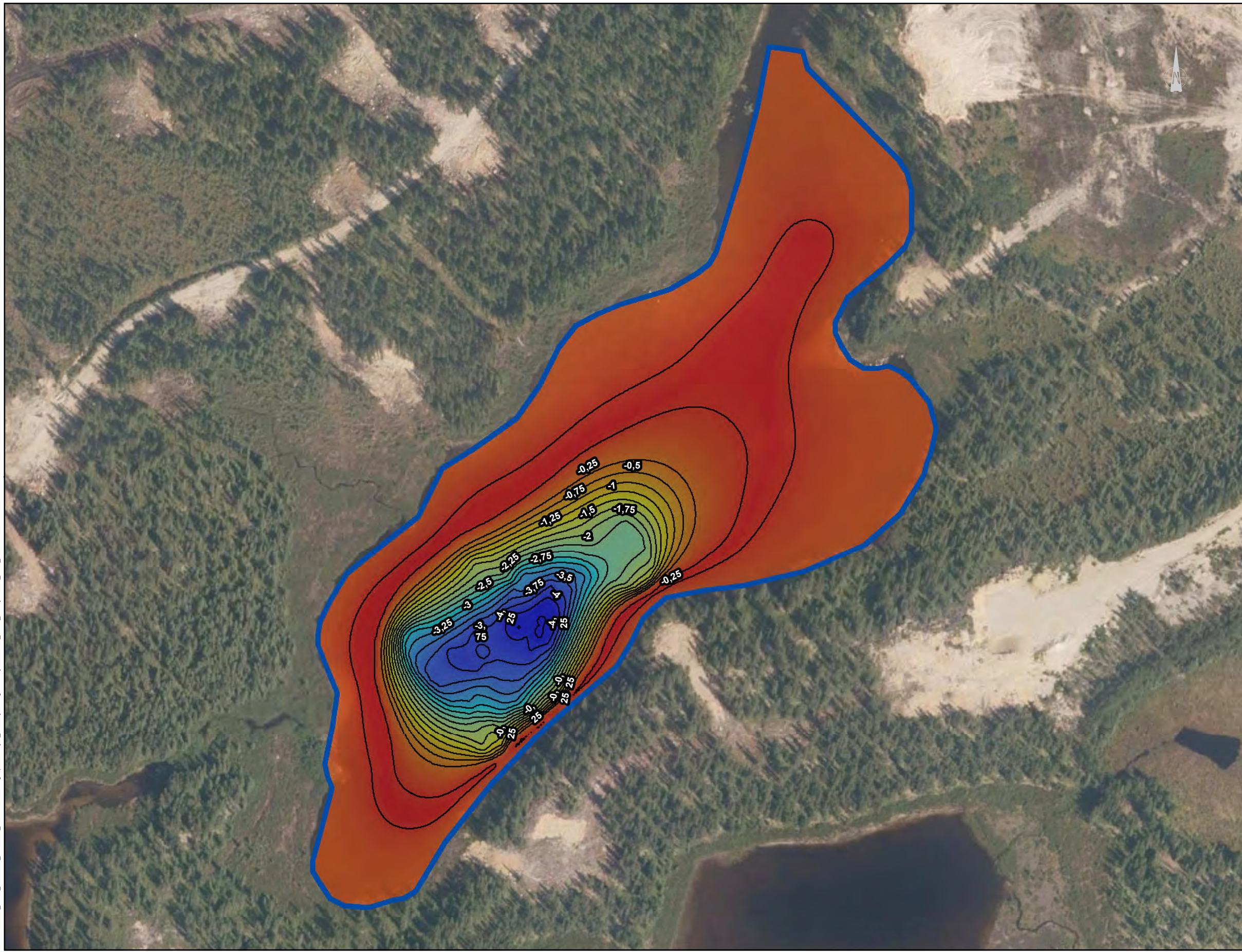
Wachih Ressources
 Projet : 22-0243

17 avril 2024
 Approuvé par :
 Guillaume Lapiere



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachih\22_0243_Baseline_Troilus\3_Donnees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie\22_0243_Bathymetrie_PE8_240240126.mxd

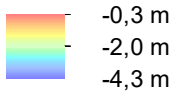


**PE-8
Bathymétrie**

— Isobathe 0,25 m

▭ Plan d'eau

Profondeur



Périmètre du lac : 1 026,3 m

Superficie du lac: 3,8 ha

Profondeur moyenne : -2,9 m

Profondeur maximale : -4,3 m

Volume d'eau: 284 212,7 m³

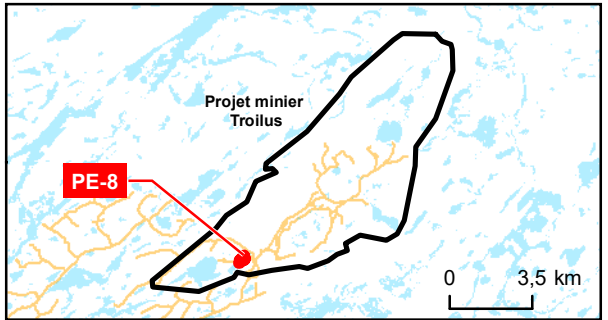
Date du relevé: 19 juillet 2023

Source des données :
Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
Inventaire Groupe Synergis, 2023
Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020

0 10 20 m

NAD 1983 CSRS MTM 8

1:1 628



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

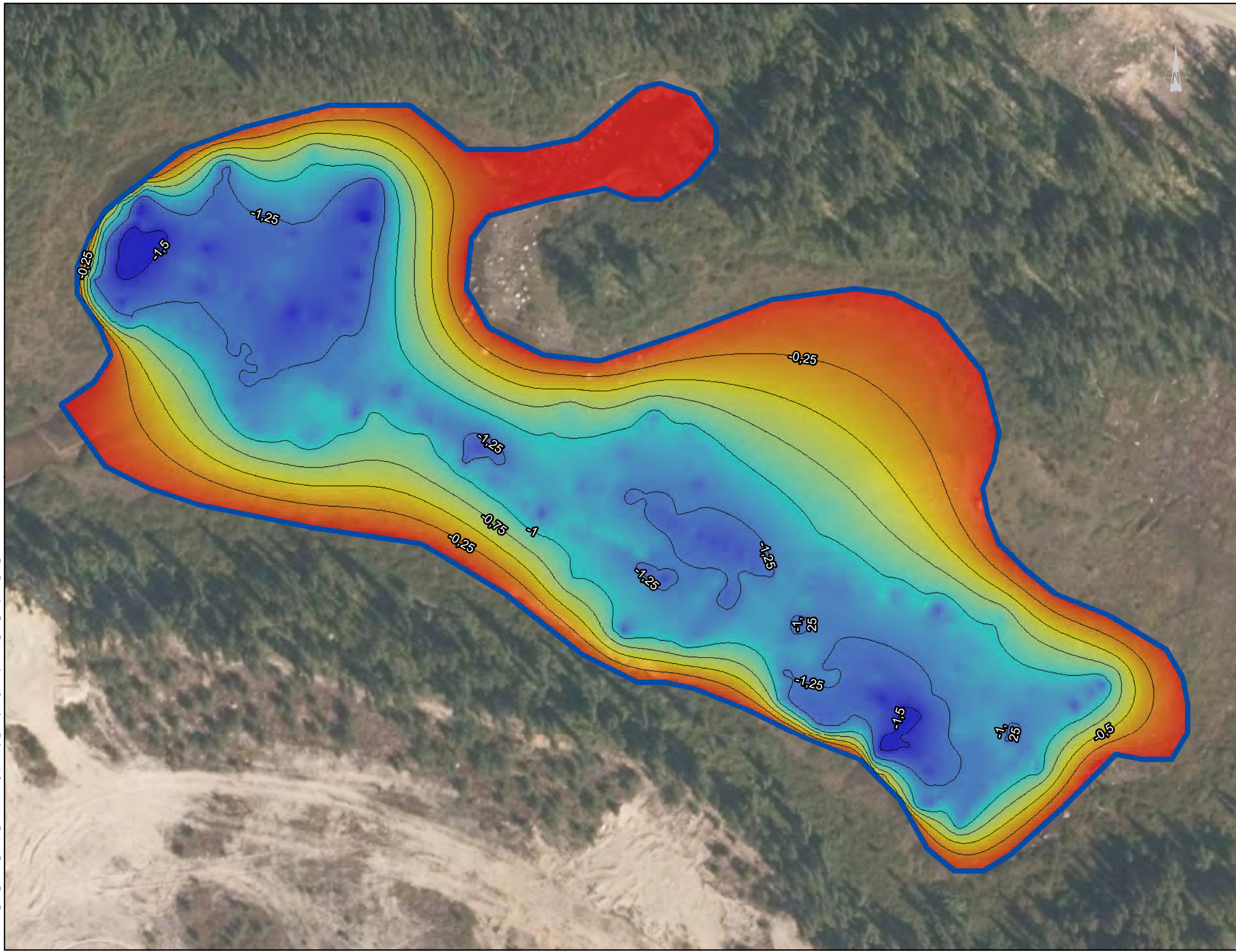
Wachih Ressources
Projet : 22-0243

17 avril 2024
Approuvé par :
Guillaume Lapiere



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachih\22_0243_Baseline_Troilus\3_Donnees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie\22_0243_Bathymetrie_PE9_20240126.mxd

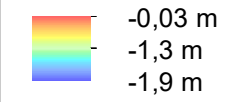


**PE-9
Bathymétrie**

— Isobathe 0,25 m

▭ Plan d'eau

Profondeur



Périmètre du lac : 664,7 m

Superficie du lac : 1,3 ha

Profondeur moyenne : -1,2 m

Profondeur maximale : -1,9 m

Volume d'eau: 9 896,8 m³

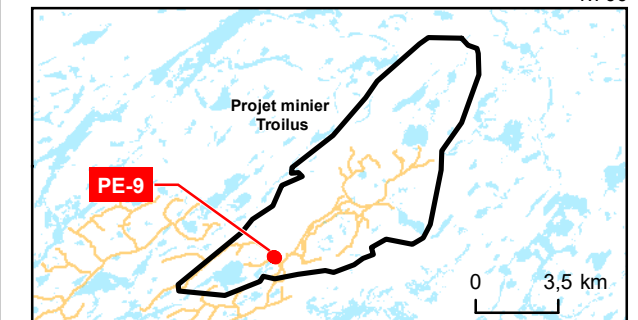
Date du relevé: 19 juillet 2023

Source des données :
Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
Inventaire Groupe Synergis, 2023
Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020



NAD 1983 CSRS MTM 8

1:700



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

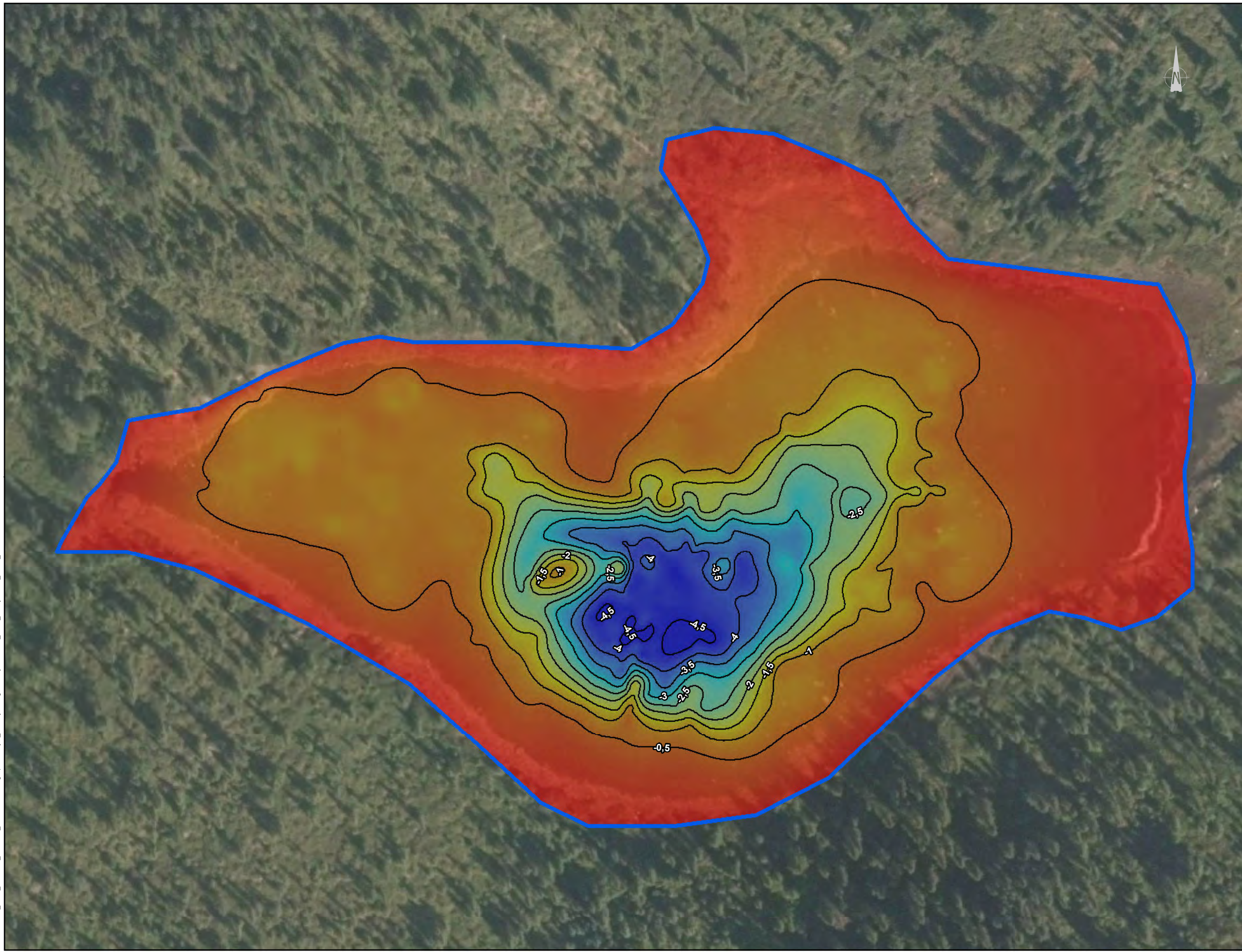
Wachih Ressources
Projet : 22-0243

17 avril 2024
Approuvé par :
Guillaume Lapierre



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachih\22_0243_Baseline_Troilus\3_Donnees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie\22_0243_Bathymetrie_PE17_240205.mxd

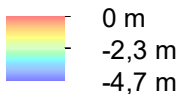


**PE-17
Bathymétrie**

— Isobathe 0,5 m

□ Plan d'eau

Profondeur



Périmètre du lac : 516,2 m

Superficie du lac : 1,2 ha

Profondeur moyenne : -2,5 m

Profondeur maximale : -4,7 m

Volume d'eau : 10 567,7 m³

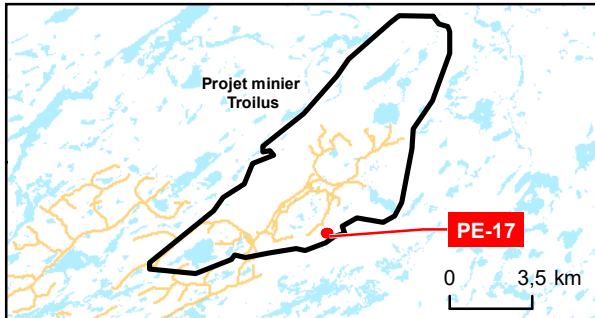
Date du relevé : 23 juillet 2023

Source des données :
Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
Inventaire Groupe Synergis, 2023
Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020

0 6,5 13 m

NAD 1983 CSRS MTM 8

1:650



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

Wachih Ressources
Projet : 22-0243

17 avril 2024
Approuvé par :
Guillaume Lapierre



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

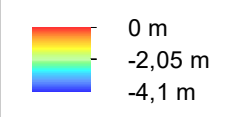
J:\Wachih\22_0243_Baseline_Troilus\3_Donnees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie\PE22_240205.mxd

PE-22 Bathymétrie

— Isobathe 0,25 m

□ Plan d'eau

Profondeur



Périmètre du lac : 53,8 m

Superficie du lac: 0,02 ha

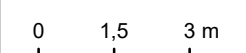
Profondeur moyenne : -3,1 m

Profondeur maximale : -4,1 m

Volume d'eau: 500,3 m³

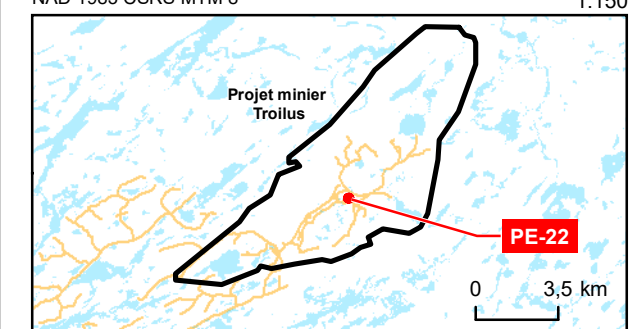
Date du relevé: 28 juillet 2023

Source des données :
 Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
 Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
 Inventaire Groupe Synergis, 2023
 Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020



NAD 1983 CSRS MTM 8

1:150



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

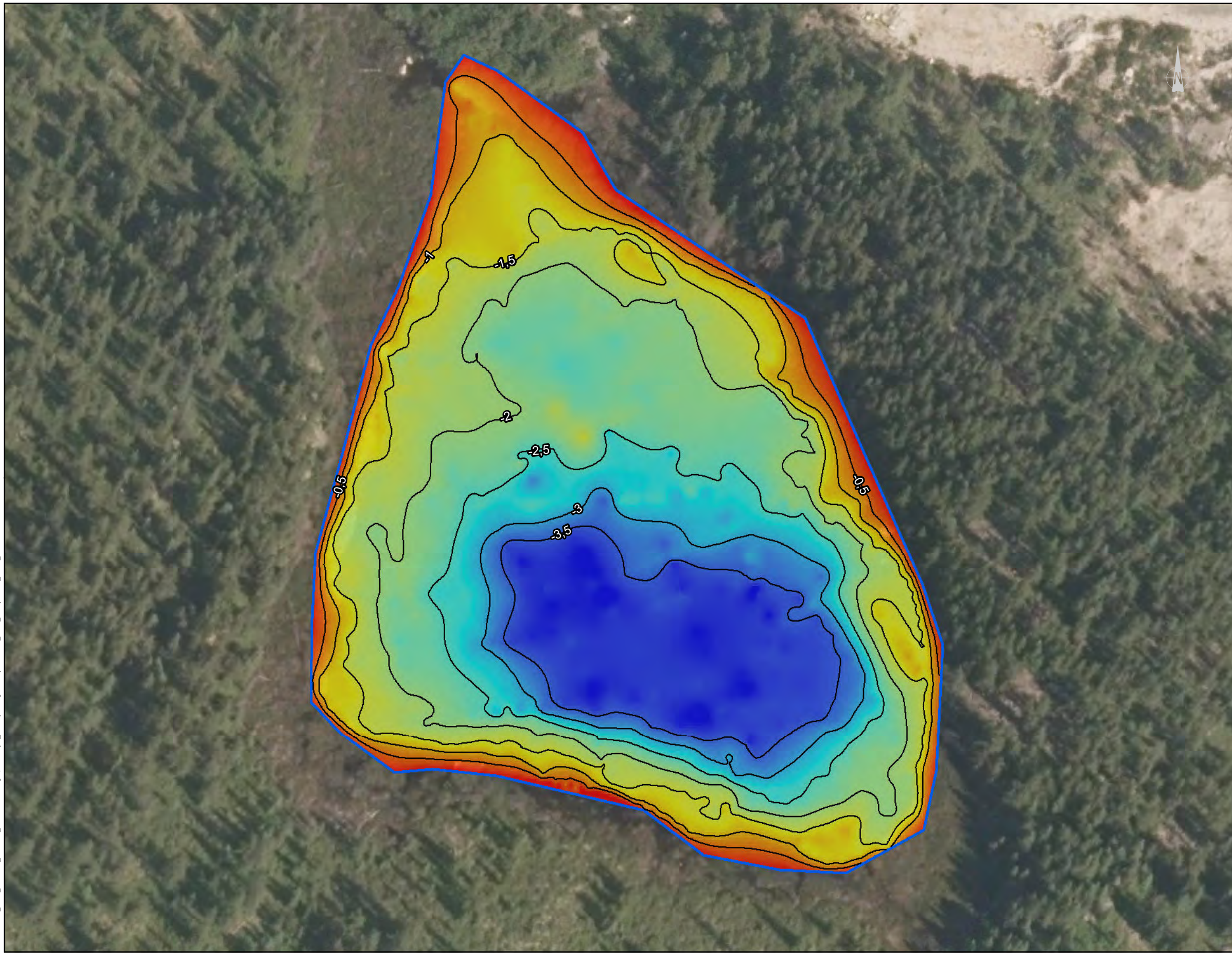
Wachih Ressources
Projet : 22-0243

17 avril 2024
Approuvé par :
Guillaume Lapiere



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachih\22_0243_Baseline_Troilus\3_Donnees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie\22_0243_Bathymetrie_PE28_240205.mxd

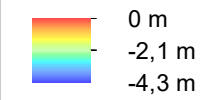


PE-28
Bathymétrie

— Isobathe 0,5m

□ Plan d'eau

Profondeur



Périmètre du lac : 387,8 m

Superficie du lac : 0,9 ha

Profondeur moyenne : -2,1 m

Profondeur maximale : -4,3 m

Volume d'eau: 19 996,3 m³

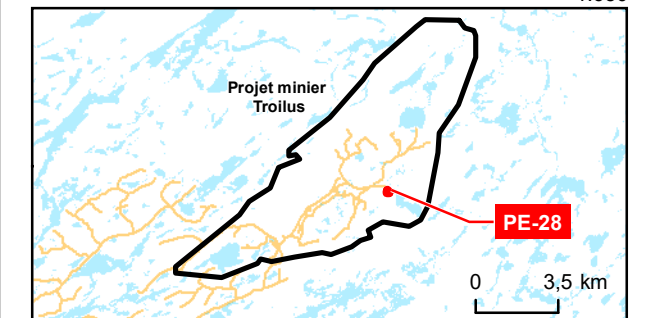
Date du relevé: 22 juillet 2023

Source des données :
Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
Inventaire Groupe Synergis, 2023
Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020

0 6,5 13 m

NAD 1983 CSRS MTM 8

1:650



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

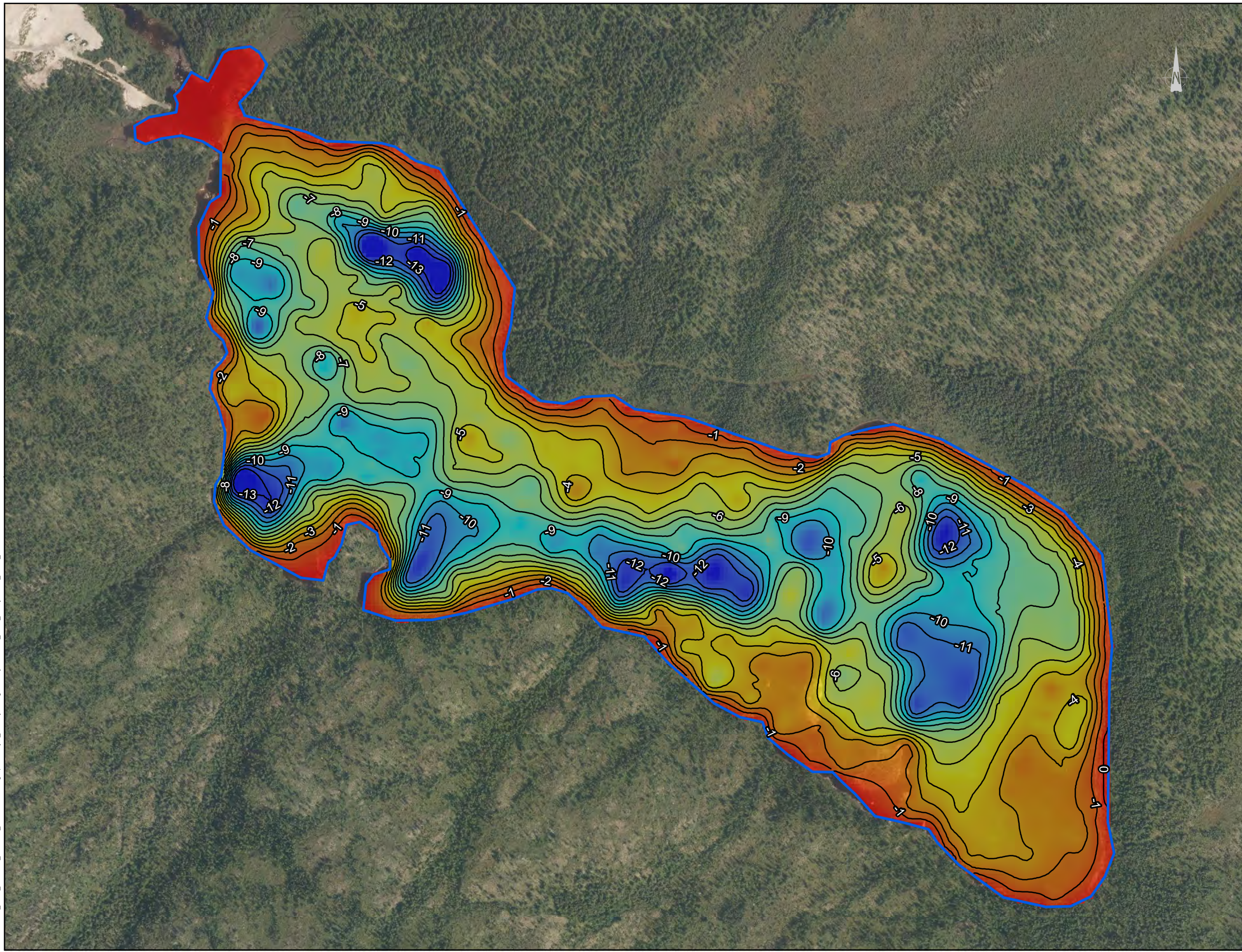
Wachi Resources
Projet : 22-0243

17 avril 2024
Approuvé par :
Guillaume Lapiere



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachih\22_0243_Baseline_Troilus\3_Domees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie\22_0243_Bathymetrie_PE29_20240227.mxd

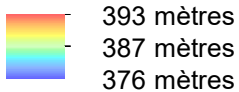


PE-29
Bathymétrie

— Isobathe 1 m

□ Plan d'eau

Élévation



Périmètre du lac : 4 277,5 m

Superficie du lac : 51,0 ha

Élévation moyenne : 382,0 m

Élévation minimale : 376 m

Volume d'eau: 2 984 884 m³

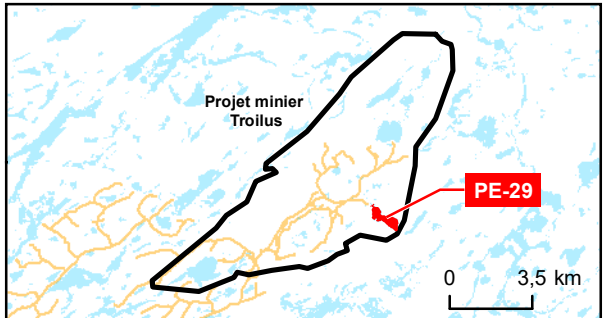
Date du relevé: 24 octobre 2018

Source des données :
Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
Inventaire Groupe Synergis, 2023
Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020

0 50 100 m

NAD 1983 CSRS MTM 8

1:4 902



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

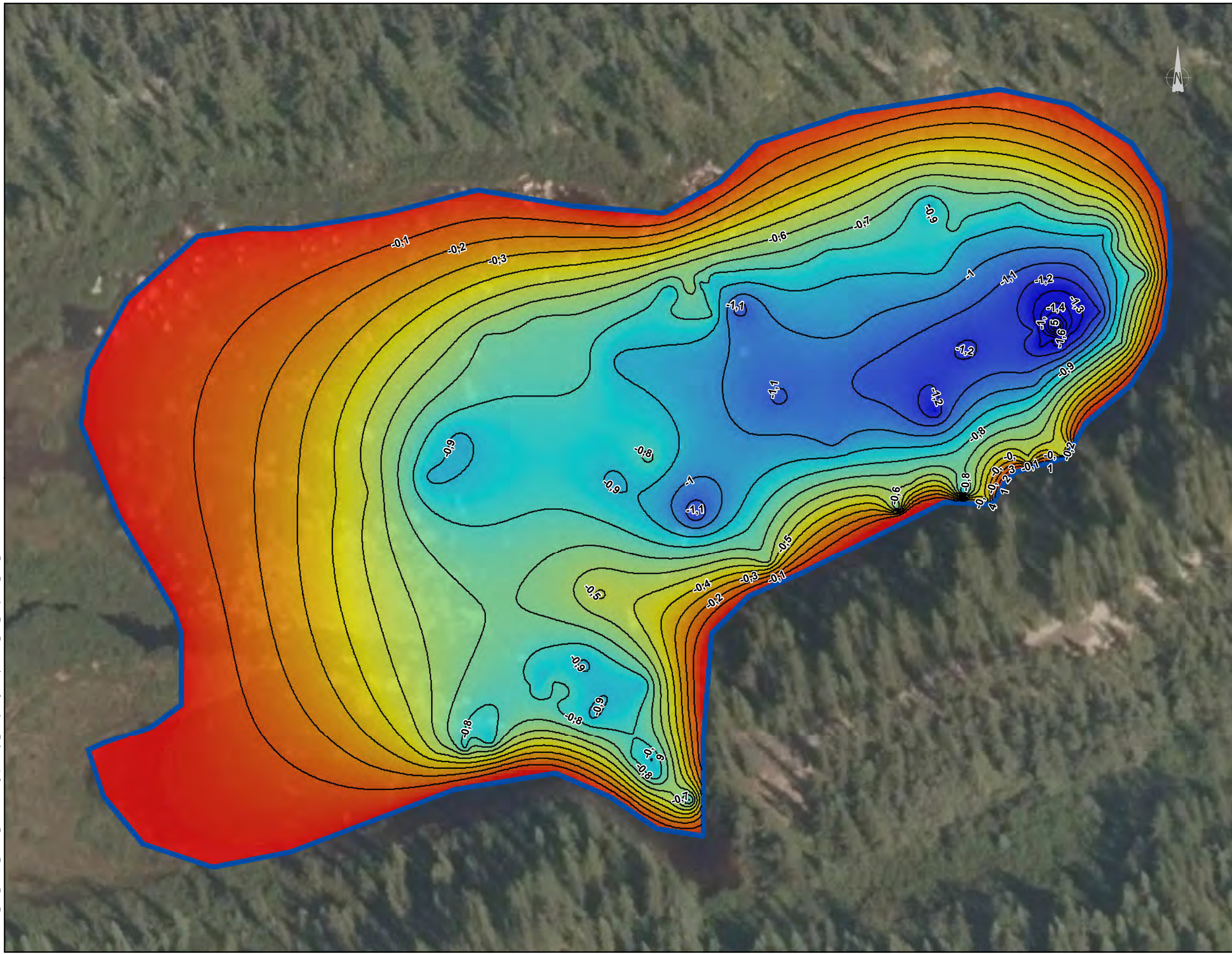
Wachi Resources
Projet : 22-0243

17 avril 2024
Approuvé par :
Guillaume Lapiere



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachih\22_0243_Baseline_Troilus\3_Domees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie\22_0243_Bathymetrie_PE30_240103.mxd

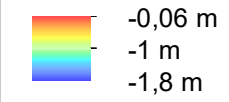


PE-30 Bathymétrie

— Isobathe 10 cm

▭ Plan d'eau

Profondeur



Périmètre du lac : 424,5 m

Superficie du lac : 0,87 ha

Profondeur moyenne : -0,92 m

Profondeur maximale : -2,15 m

Volume d'eau : 4 407,6 m³

Date du relevé : 22 juillet 2023

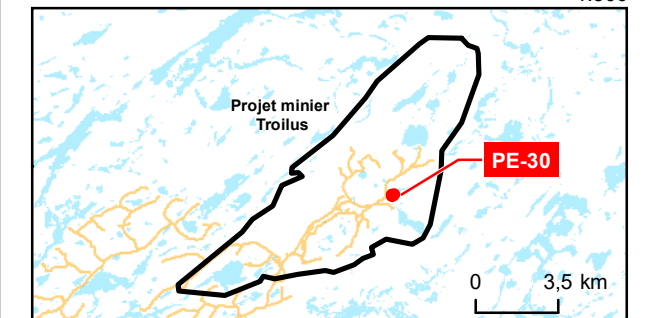
Source des données :

Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
Inventaire Groupe Synergis, 2023
Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020

0 5 10 m

NAD 1983 CSRS MTM 8

1:500



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

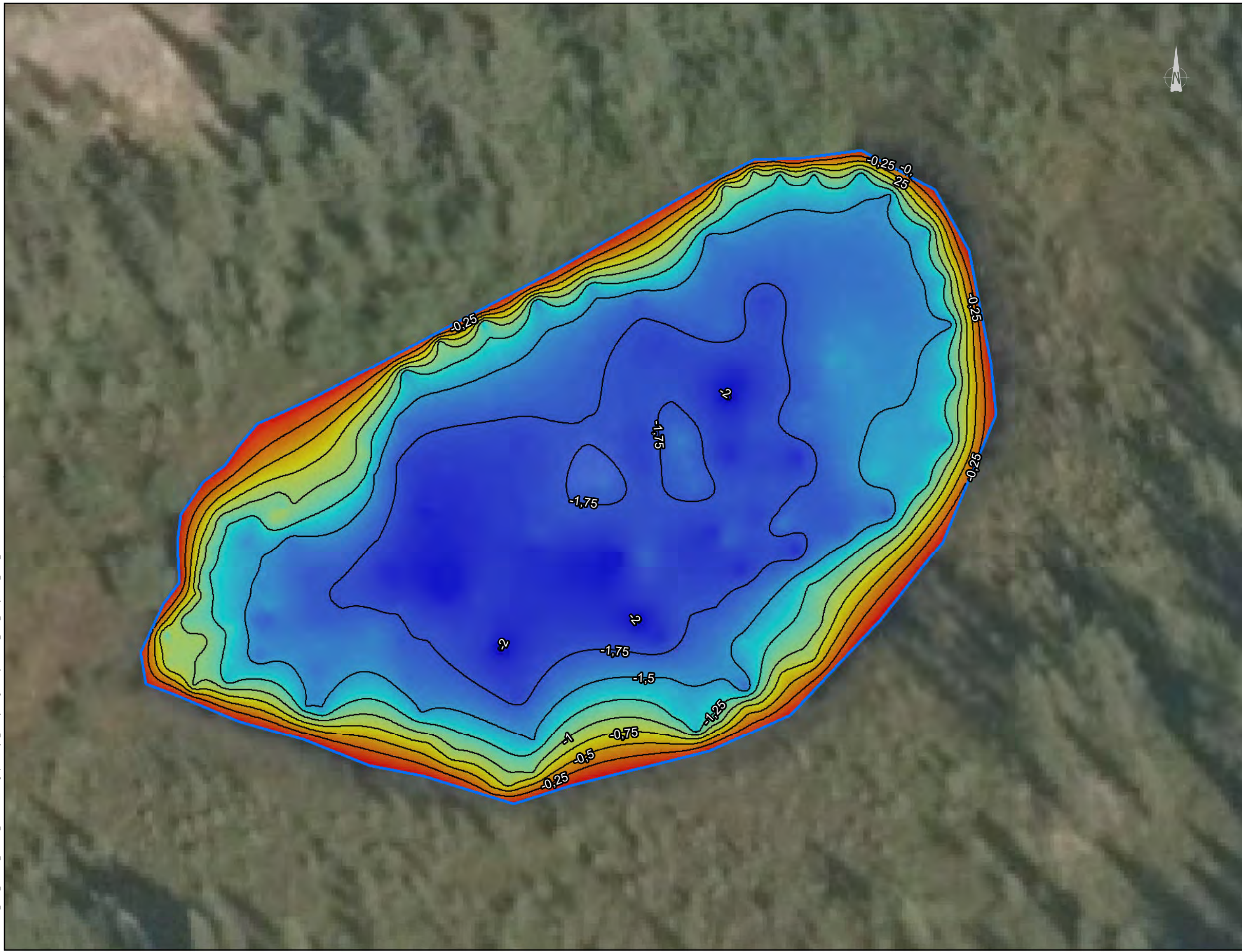
Wachih Ressources
Projet : 22-0243

17 avril 2024
Approuvé par :
Guillaume Lapierre

GRUPE
SYNERGIS

Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachih\22_0243_Baseline_Troilus\3_Domees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie\22_0243_Bathymetrie_PE31_240205.mxd

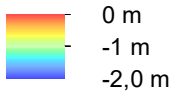


**PE-31
Bathymétrie**

— Isobathe 0,25 m

□ Plan d'eau

Profondeur



Périmètre du lac : 120,4 m

Superficie du lac : 0,09 ha

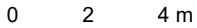
Profondeur moyenne : -1,5 m

Profondeur maximale : -2,0 m

Volume d'eau: 1 317,5 m³

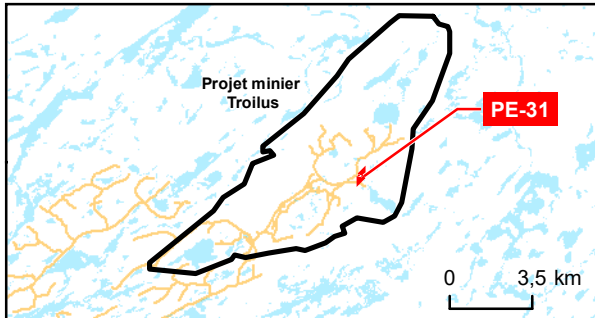
Date du relevé: 21 juillet 2023

Source des données :
Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
Inventaire Groupe Synergis, 2023
Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020



NAD 1983 CSRS MTM 8

1:200



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

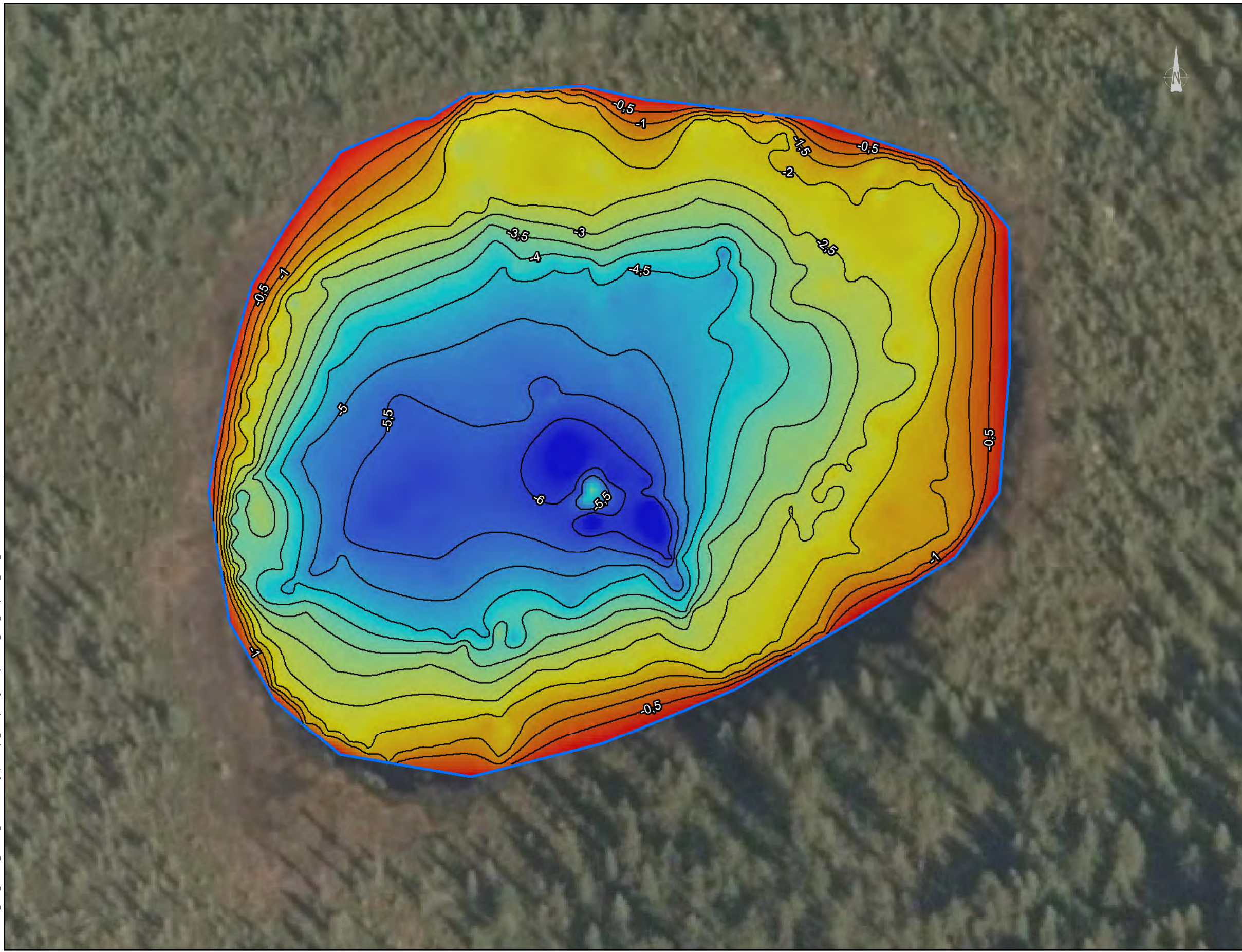
Wachih Ressources
Projet : 22-0243

17 avril 2024
Approuvé par :
Guillaume Lapierre



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachihh\22_0243_Baseline_Troilus\3_Domees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie\22_0243_Bathymetrie_PE32_240205.mxd

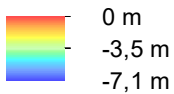


**PE-32
Bathymétrie**

— Isobathe 0,5 m

□ Plan d'eau

Profondeur



Périmètre du lac : 219,8 m

Superficie du lac: 0,4 ha

Profondeur moyenne : -3,5 m

Profondeur maximale : -7,1 m

Volume d'eau: 11 583,8 m³

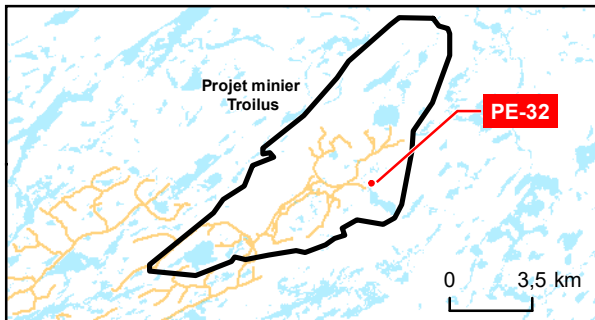
Date du relevé: 22 juillet 2023

Source des données :
Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
Inventaire Groupe Synergis, 2023
Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020

0 3,5 7 m

NAD 1983 CSRS MTM 8

1:354



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

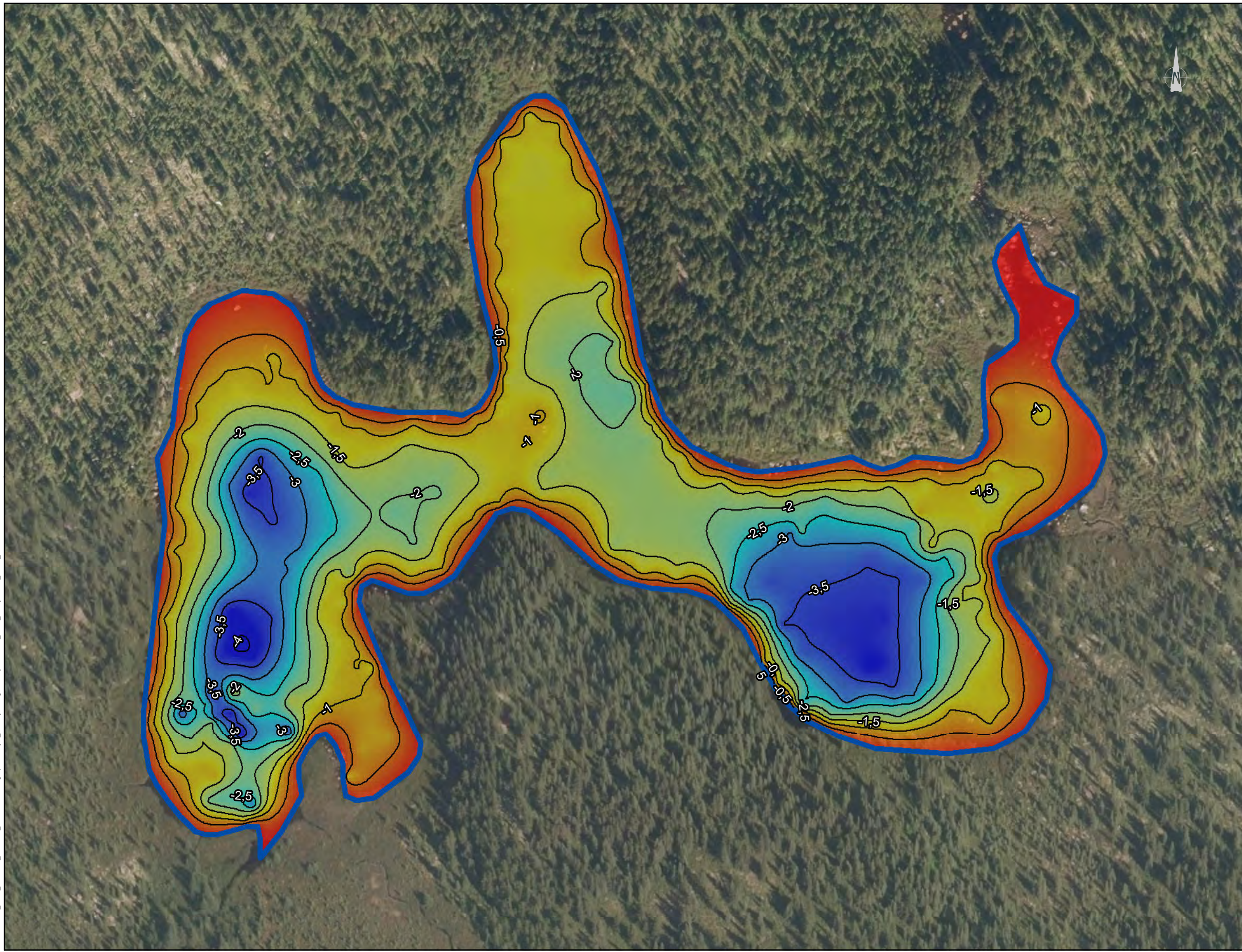
Wachihh Ressources
Projet : 22-0243

17 avril 2024
Approuvé par :
Guillaume Lapierre



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachih\22_0243_Baseline_Troilus\3_Donnees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie\22_0243_Bathymetrie_PE33_20240126.mxd

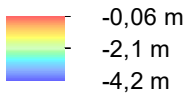


**PE-33
Bathymétrie**

— Isobathe 50 cm

▭ Plan d'eau

Profondeur



Périmètre du lac : 1 633,6 m

Superficie du lac: 4,4 ha

Profondeur moyenne :-1,8 m

Profondeur maximale : -4,18 m

Volume d'eau: 67 992,4 m³

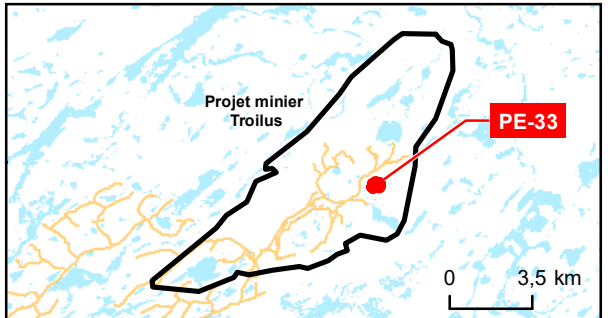
Date du relevé: 22 juillet 2023

Source des données :
Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
Inventaire Groupe Synergis, 2023
Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020

0 10 20 m

NAD 1983 CSRS MTM 8

1:1 500



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

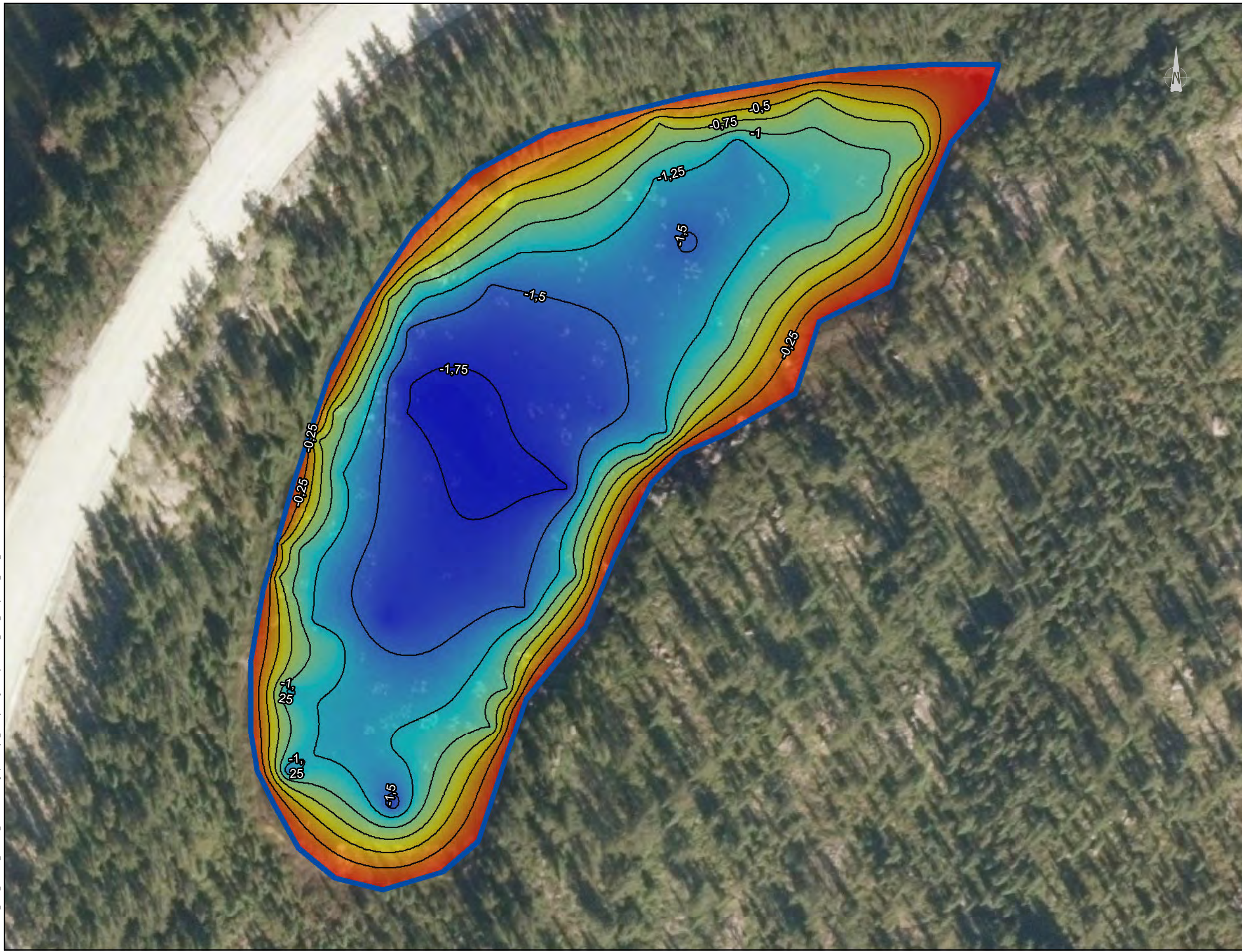
Wachih Ressources
Projet : 22-0243

17 avril 2024
Approuvé par :
Guillaume Lapierre



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachihh\22_0243_Baseline_Troilus\3_Domees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie\22_0243_Bathymetrie_PE36_20240126.mxd

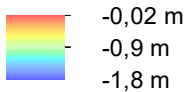


**PE-36
Bathymétrie**

— Isobathe 25 cm

□ Plan d'eau

Profondeur



Périmètre du lac : 414,2 m

Superficie du lac: 0,8 ha

Profondeur moyenne :-1,2 m

Profondeur maximale : -1,8 m

Volume d'eau: 8 596,1 m³

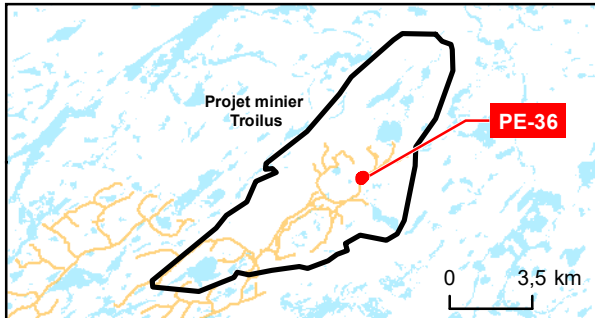
Date du relevé: 21 juillet 2023

Source des données :
 Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
 Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
 Inventaire Groupe Synergis, 2023
 Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020

0 6,5 13 m

NAD 1983 CSRS MTM 8

1:650



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

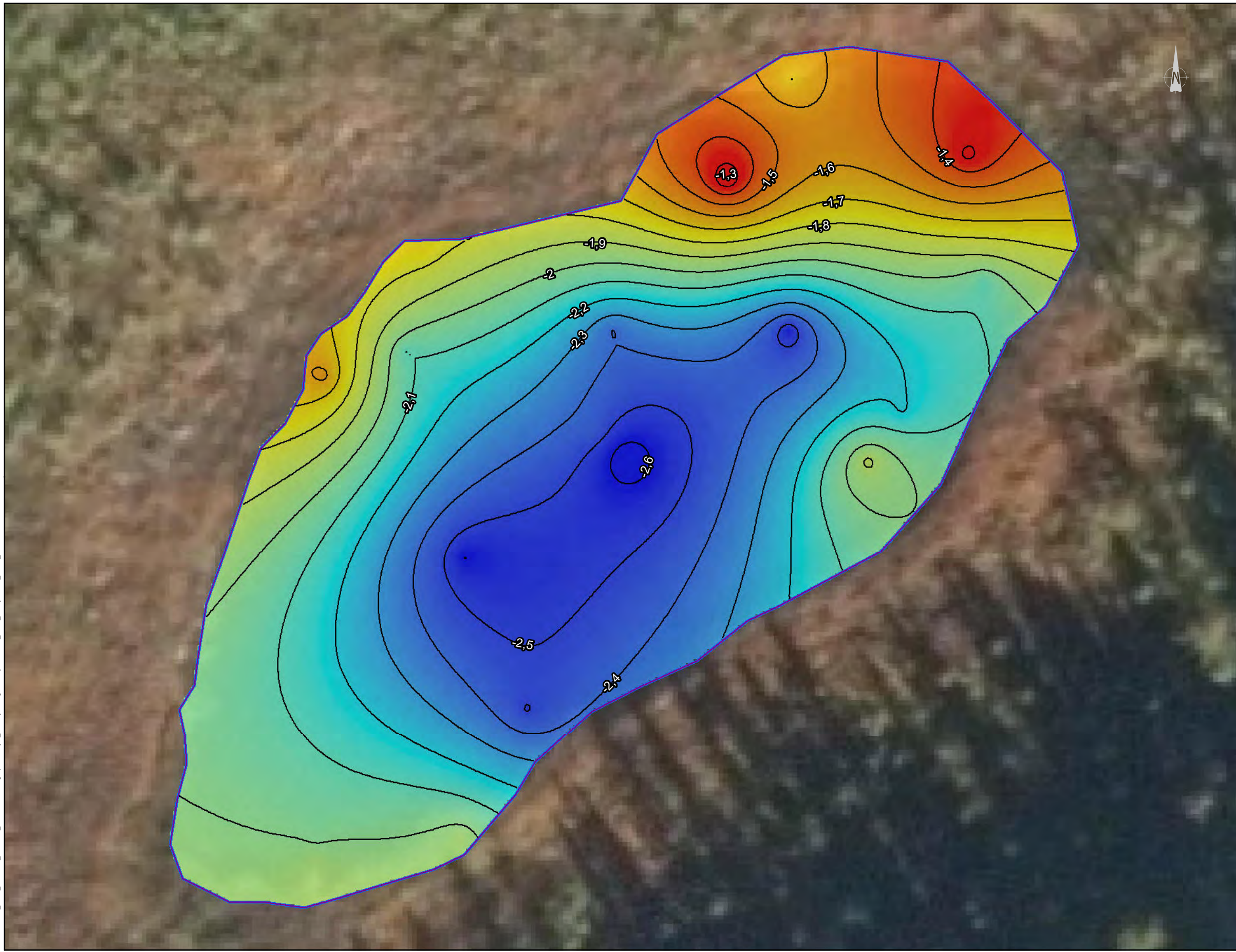
Wachihh Ressources
 Projet : 22-0243

17 avril 2024
 Approuvé par :
 Guillaume Lapierre



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachih\22_0243_BaseLine_Troilus\3_Donnees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie\22_0243_Bathymetrie_PE41_240205.mxd

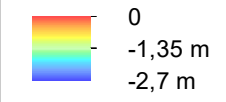


PE-41
Bathymétrie

— Isobathe 0,1 m

□ Plan d'eau

Profondeur



Périmètre du lac : 119,9 m

Superficie du lac: 0,08 ha

Profondeur moyenne : -2,1 m

Profondeur maximale : -2,7 m

Volume d'eau: 1 689,9 m³

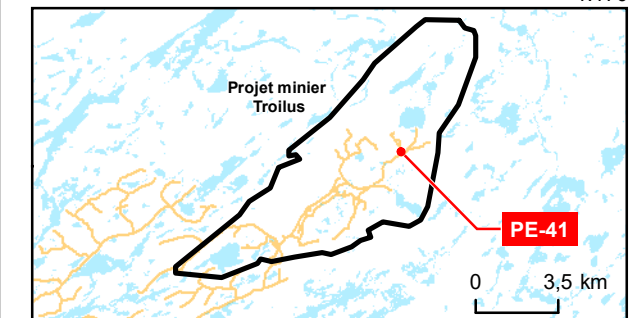
Date du relevé: 28 juillet 2023

Source des données :
Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
Inventaire Groupe Synergis, 2023
Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020

0 1,5 3 m

NAD 1983 CSRS MTM 8

1:170



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

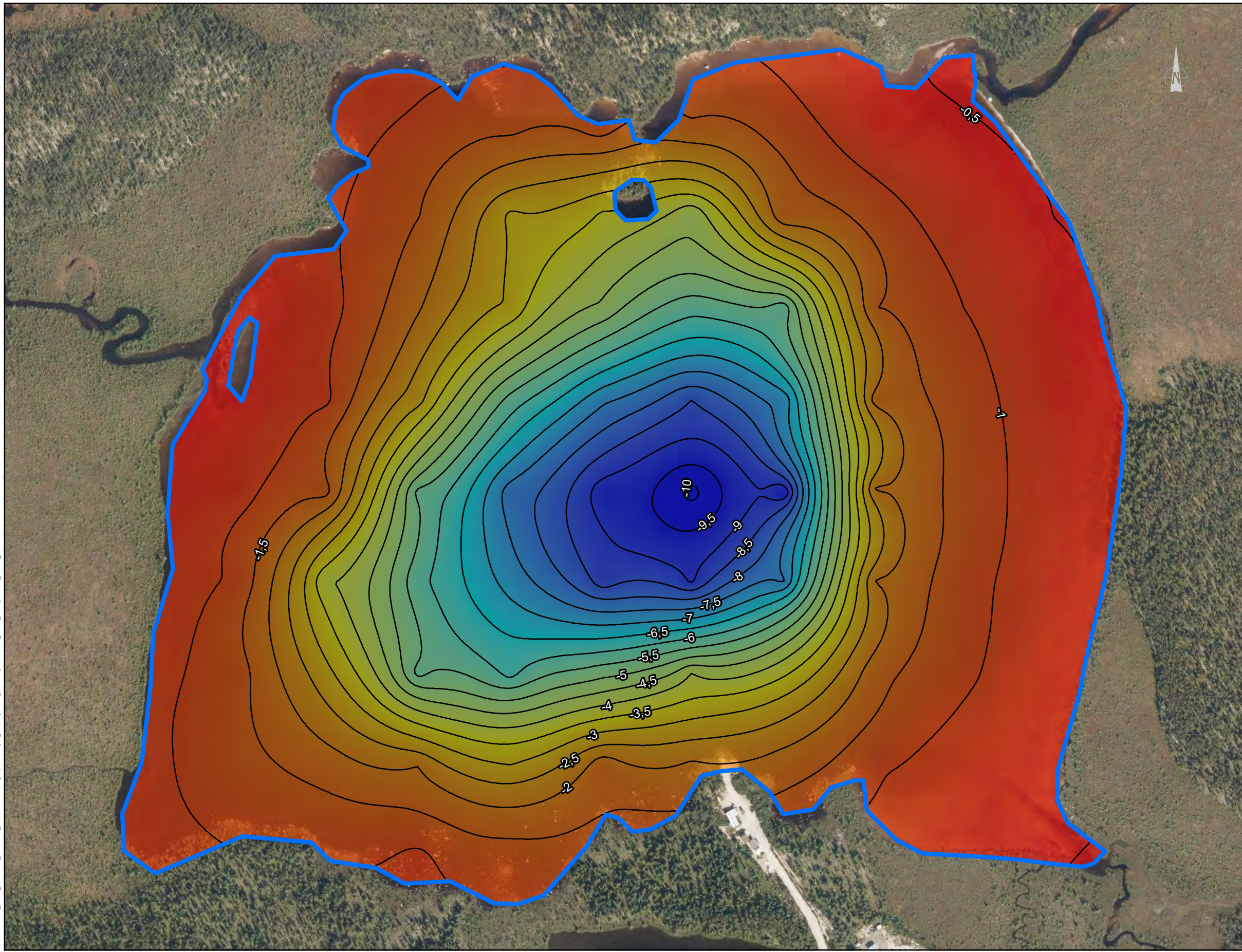
Wachih Ressources
Projet : 22-0243

17 avril 2024
Approuvé par :
Guillaume Lapiere



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachih12_0243_BaseLine_Troilus3_Domees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie22_0243_Bathymetrie_PE43_20240227.mxd



**PE-43
Bathymétrie**

— Isobathe 0,5 m

□ Plan d'eau

Élévation

352 mètres
347 mètres
342 mètres

Périmètre du lac : 4 277,5 m

Superficie du lac : 79,9 ha

Élévation moyenne : 349 m

Élévation mainimale : 342 m

Volume d'eau : 1 960 744 m³

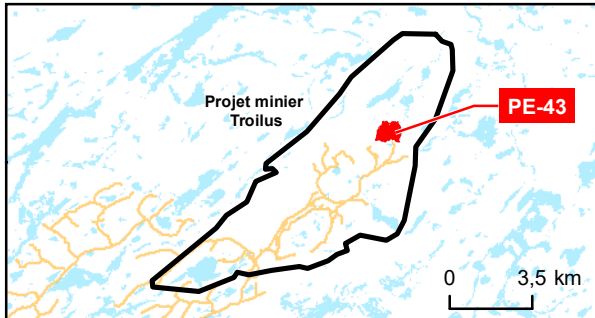
Date du relevé : Novembre 2018

Source des données :
Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
Inventaire Groupe Synergis, 2023
Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020

0 40 80 m

NAD 1983 CSRS MTM 8

1:4 250



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

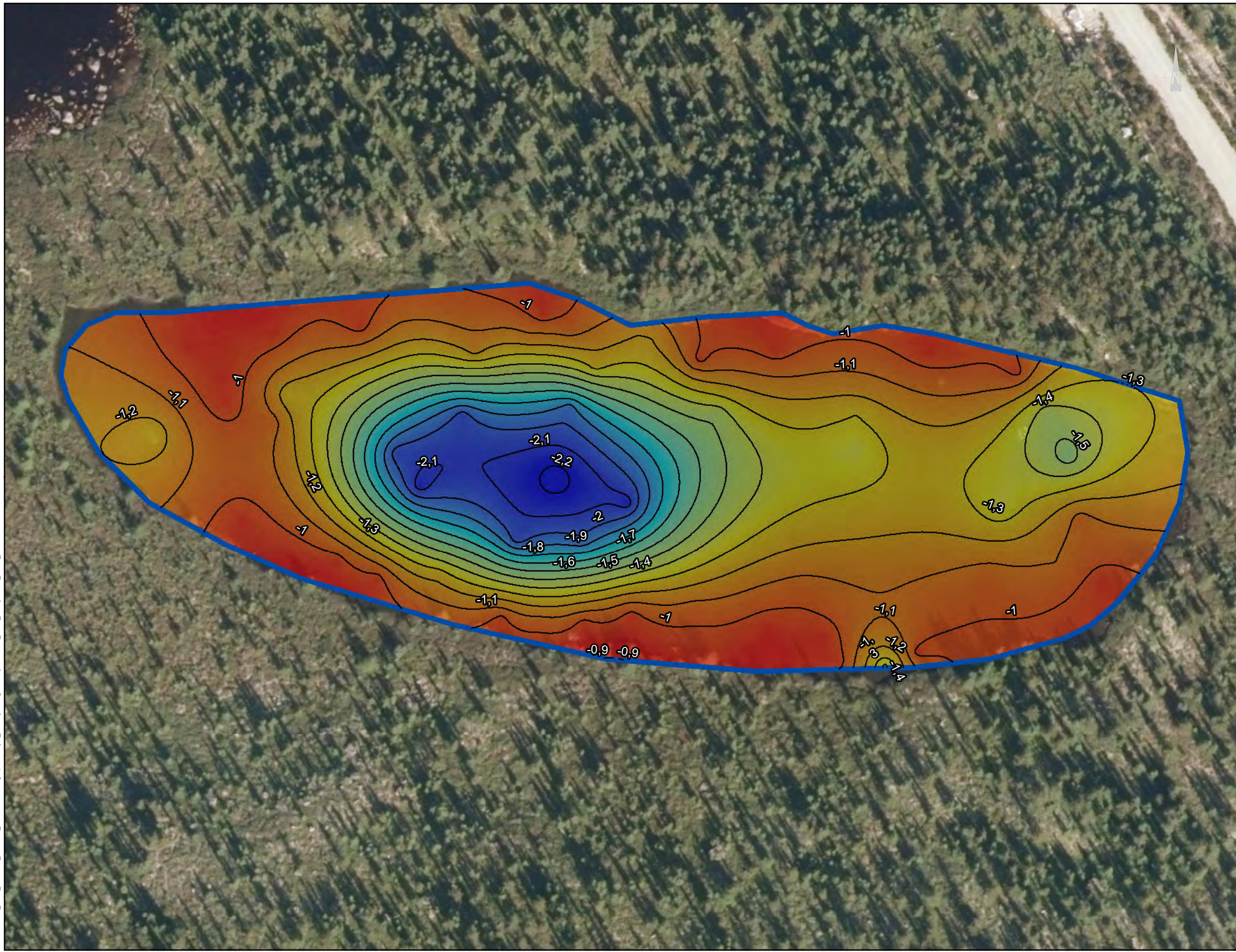
Wachi Ressources
Projet : 22-0243

17 avril 2024
Approuvé par :
Guillaume Lapiere



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachih\22_0243_Baseline_Troilus\3_Domees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie\22_0243_Bathymetrie_PE44_240126.mxd

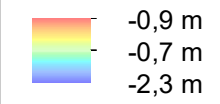


**PE-44
Bathymétrie**

— Isobathe 0,10 m

▭ Plan d'eau

Profondeur



Périmètre du lac : 609,1 m

Superficie du lac : 1,8 ha

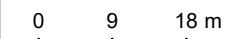
Profondeur moyenne : -1,2 m

Profondeur maximale : -2,3 m

Volume d'eau: 23 203,7 m³

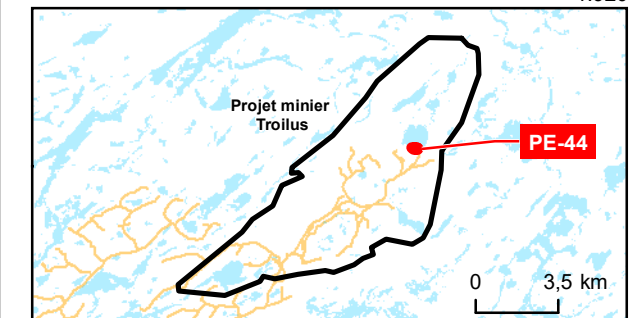
Date du relevé: 28 juillet 2023

Source des données :
Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
Inventaire Groupe Synergis, 2023
Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020



NAD 1983 CSRS MTM 8

1:920



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

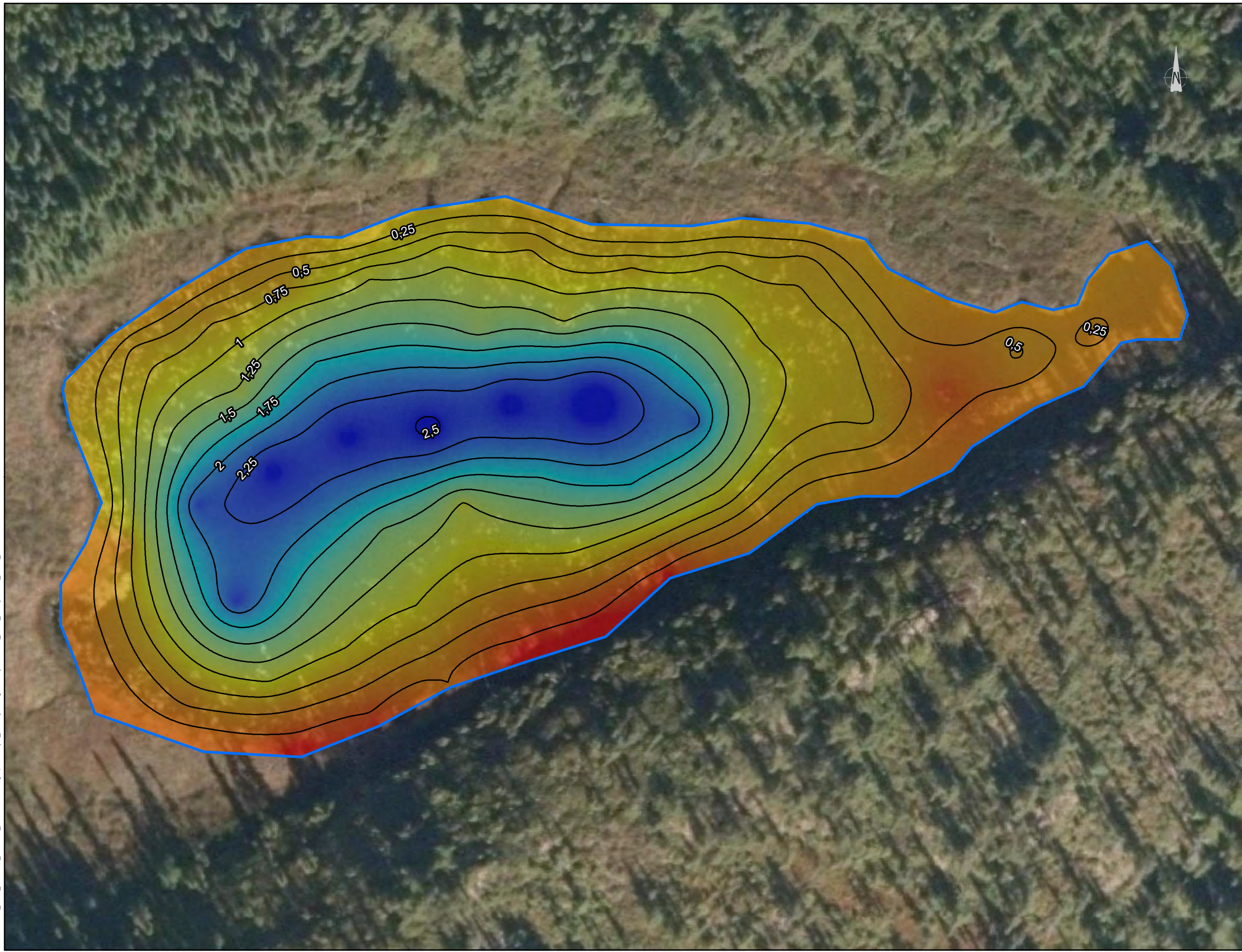
Wachih Ressources
Projet : 22-0243

17 avril 2024
Approuvé par :
Guillaume Lapiere



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachih\22_0243_Baseline_Troilus\3_Donnees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie\22_0243_Bathymetrie_PE54_20240126.mxd

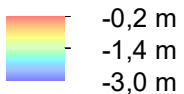


**PE-54
Bathymétrie**

— Isobathe 0,25 m

□ Plan d'eau

Profondeur



Périmètre du lac : 353,6 m

Superficie du lac: 0,6 ha

Profondeur moyenne : -1,2 m

Profondeur maximale : -3,0 m

Volume d'eau: 6 866,7 m³

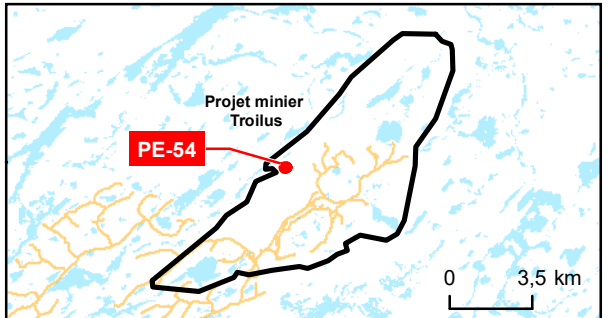
Date du relevé: 16 octobre 2023

Source des données :
Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
Inventaire Groupe Synergis, 2023
Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020

0 5 10 m

NAD 1983 CSRS MTM 8

1:476



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

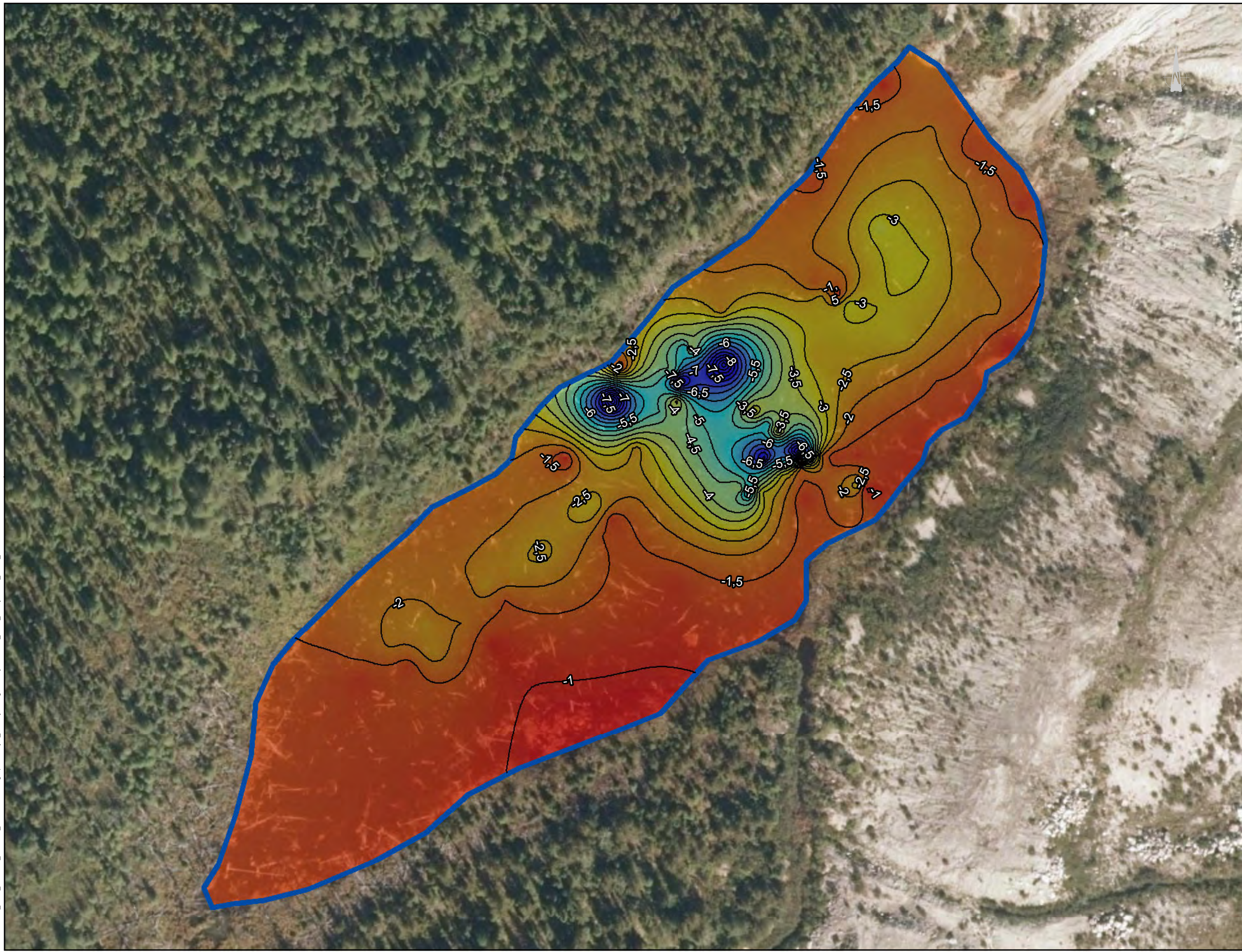
Wachih Ressources
Projet : 22-0243

17 avril 2024
Approuvé par :
Guillaume Lapierre



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

J:\Wachih\22_0243_BaseLine_Troilus\3_Domees\Cartographie\Projet_GIS\Hydrologie\Bathymetrie\22_0243_Bathymetrie_PE55_20240126.mxd

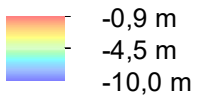


PE-55
Bathymétrie

— Isobathe 0,5 m

▭ Plan d'eau

Profondeur



Périmètre du lac : 589,6 m

Superficie du lac : 1,5 ha

Profondeur moyenne : -2,7 m

Profondeur maximale : -10,0 m

Volume d'eau: 30 555,2 m³

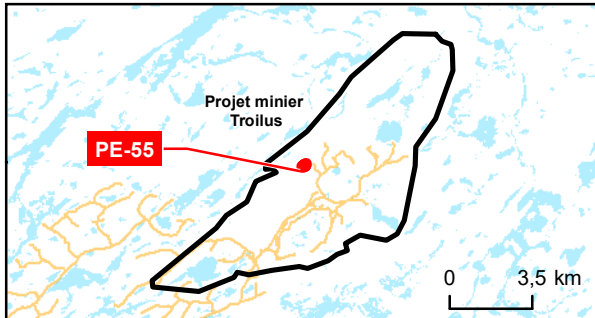
Date du relevé: 22 juillet 2023

Source des données :
Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, 2019
Réseau routier, Adresse Québec, 2020-09
Inventaire Groupe Synergis, 2023
Orthophoto, Service WMTS de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2008-2020

0 9 18 m

NAD 1983 CSRS MTM 8

1:899



Baseline Troilus

Relevé bathymétrique

Wachih Ressources
Projet : 22-0243

17 avril 2024
Approuvé par :
Guillaume Lapierre



Note : Cette carte n'a aucune valeur légale, seul un arpenteur-géomètre peut se prononcer sur l'exactitude des informations géographiques.

Annexe 7

Description des frayères potentielles et confirmées
de la zone d'étude

Caractérisation des frayères potentielles et confirmées de la zone d'étude

type_habitat	Espece	Année	No_CE_PE	No_habitat	Granulo	Superficie_m2	coordonnees_habitat_x	coordonnees_habitat_y
Frayère confirmée	Meunier	2018	CE48 - SH2	FC1	B G C	30	-74,42143	51,0479
Frayère confirmée	Doré	2018	CE48 - SH4	FC2	B G C	60	-74,41586	51,0497
Frayère potentielle	Omble de fontaine	2018	CE29 - SH4	FP1	V		-74,44212	51,00475
Frayère potentielle	Doré / Meunier	2018	CE29 - SH5	FP2	B G C V		-74,44245	51,00488
Frayère potentielle	Doré / Meunier	2018	CE29 - SH11	FP3	B G S		-74,44877	51,00756
Frayère potentielle	Omble de fontaine	2018	CE35 - SH7	FP4	V		-74,42034	51,02208
Frayère potentielle	Omble de fontaine	2018	CE35 - SH10	FP5	V		-74,41985	51,02348
Frayère potentielle	Omble de fontaine	2018	CE40 - SH5	FP6	Mo V		-74,41881	51,02572
Frayère potentielle	Omble de fontaine	2018	CE43 - SH1	FP7	V	10	-74,42442	51,03664
Frayère potentielle	Doré / Meunier	2018	CE48 - SH2	FP8	B G S	250	-74,42112	51,04777
Frayère potentielle	Doré / Meunier	2018	CE50 - SH1	FP9	B G	120	-74,41235	51,05753
Frayère potentielle	Doré / Meunier	2018	CE50 - SH1	FP10	G B Bx	720	-74,41179	51,05816
Frayère potentielle	Doré / Meunier	2018	CE50 - SH3	FP11	G B	370	-74,40781	51,05962
Frayère potentielle	Doré / Meunier	2018	CE2 - SH31	FP12	G C B S	25	-74,46672	51,02536
Frayère potentielle	Omble de fontaine	2018	CE2 - SH33	FP13	Mo V	150	-74,46652	51,02557
Frayère potentielle	Omble de fontaine	2018	CE2 - SH36	FP14	V	3	-74,46087	51,03062
Frayère potentielle	Doré / Meunier	2018	CE2 - SH38	FP15	B G C	30	-74,45923	51,0309
Frayère potentielle	Doré / Meunier	2018	CE2 - SH40	FP16	B G C	60	-74,45881	51,0313
Frayère potentielle	Doré / Meunier	2018	CE2 - SH43	FP17	G B C	30	-74,45523	51,03244
Frayère potentielle	Doré / Meunier	2018	CE2 - SH43	FP18	B G C	5720	-74,45457	51,0327
Frayère potentielle	Doré / Meunier	2018	CE2 - SH45	FP19	B G C	200	-74,44996	51,03262
Frayère potentielle	Grand brochet	2019	CE2 - SH1	FP20	S Mo		-74,52758	50,98144
Frayère potentielle	Omble de fontaine	2019	CE2 - SH28	FP21	V	40	-74,4721	51,01847
Frayère potentielle	Omble de fontaine	2019	CE2 - SH30	FP22	V G	100	-74,47231	51,01941
Frayère potentielle	Omble de fontaine	2019	CE2 - SH32	FP23	V G B	110	-74,4666	51,02549
Frayère potentielle	Grand brochet	2019	PE33 - SH1	FP24	Mo B G		-74,43821	51,0106
Frayère potentielle	Grand brochet	2019	CE50 - SH2	FP25	B G C Mo		-74,41039	51,05932
Frayère potentielle	Grand brochet	2019	CE50 - SH4	FP26	Mo G C		-74,40694	51,06092
Frayère potentielle	Doré / Meunier	2019	CE50 - SH5	FP27	G C B		-74,40593	51,06306
Frayère potentielle	Grand brochet	2019	PE51 - SH1	FP28	G B C		-74,40603	51,06404
Frayère potentielle	Doré / Meunier	2019	CE51 - SH1	FP29	B G		-74,40959	51,06585
Frayère potentielle	Grand brochet	2019	PE52 - SH1	FP30	Mo		-74,41004	51,068
Frayère potentielle	Doré / Meunier	2022	CE0 - SH1	FP31	G B C	40	-74,56781	50,96231
Frayère potentielle	Doré / Meunier	2022	CE1 - SH3	FP32	G C B	45	-74,5613	50,96501
Frayère potentielle	Doré / Meunier	2022	CE1 - SH1	FP33	G B C	30	-74,5603	50,96648

Caractérisation des herbiers de la zone d'étude présentant un potentiel comme habitat de reproduction et d'alevinage

type_habitat	Année	No_CE_PE	No_habitat	Superficie_m2	profondeur_moyenne_m	valeur_habitat	emergente_pourc	espece_emergente_dominante	submergee_pourc	flottante_pourc	espece_flottante_dominante	coordonnees_habitat_x	coordonnees_habitat_y
Herbier	2022	PE1 - SH4	H1	1500	0.5	Moyen (Potentielle de fraie moyen, alevinage)	10		5	20		-74,56698	50,96251
Herbier	2022	PE1 - SH3	H2	500	0.4	Faible (Potentielle de fraie marginale, petite superficie d'alevinage)	10		5	15		-74,56508	50,9628
Herbier	2022	PE1 - SH2	H3	200	0.3	Faible (Potentielle de fraie marginale, petite superficie d'alevinage)	30	Carex sp				-74,56345	50,96283
Herbier	2022	PE1 - SH2	H4	300	0.4	Moyen (Potentielle de fraie moyen, alevinage)	20		10	10		-74,56305	50,96299
Herbier	2022	PE2 - SH8	H5	800	0.3	Faible (Potentielle de fraie marginale, petite superficie d'alevinage)	40	Scirpe				-74,55246	50,97081
Herbier	2022	PE2 - SH7	H6	400	0.3	Moyen (Potentielle de fraie moyen, alevinage)	60					-74,54813	50,97386
Herbier	2022	PE7 - SH1	H7	200	0.1	Faible (Potentielle de fraie marginale, petite superficie d'alevinage)	80			20	Potamogeton	-74,51356	50,97718
Herbier	2022	PE7 - SH1	H8	300	0.15	Moyen (Potentielle de fraie moyen, alevinage)	100					-74,51532	50,97704
Herbier	2022	PE6 - SH1	H9	500	0.05	Faible (Potentielle de fraie marginale, petite superficie d'alevinage)	100					-74,51608	50,97682
Herbier	2022	PE6 - SH4	H10	200	0.1	Moyen (Potentielle de fraie moyen, alevinage)	100					-74,5162	50,9762
Herbier	2022	PE6 - SH3	H11	300	0.15	Moyen (Potentielle de fraie moyen, alevinage)	100					-74,51698	50,97548
Herbier	2022	PE6 - SH1	H12	300	0.1	Moyen (Potentielle de fraie moyen, alevinage)	100					-74,51751	50,97586
Herbier	2022	PE8 - SH8	H13	400	0.1	Moyen (Potentielle de fraie moyen, alevinage)	100					-74,51746	50,97757
Herbier	2022	PE9 - SH3	H14	600	0.1	Moyen (Potentielle de fraie moyen, alevinage)	100					-74,51348	50,98127
Herbier	2022	PE9 - SH3	H15	300	0.2	Moyen (Potentielle de fraie moyen, alevinage)	100					-74,51174	50,98132
Herbier	2022	CE2 - SH11	H16	50	1	Élevé (fraie bon potentiel, frayère confirmée)	40		40	20	Potamo	-74,48169	51,00084
Herbier	2022	PE30 - SH2	H17	300	0.05	Faible (Potentielle de fraie marginale, petite superficie d'alevinage)						-74,44416	51,00824
Herbier	2022	PE33 - SH6	H18	500	0.2	Moyen (Potentielle de fraie moyen, alevinage)						-74,44087	51,00988
Herbier	2022	PE33 - SH7	H19	300	0.3	Moyen (Potentielle de fraie moyen, alevinage)	100					-74,43632	51,01056
Herbier	2022	PE36 - SH2	H20	300	0.1	Faible (Potentielle de fraie marginale, petite superficie d'alevinage)	100					-74,44703	51,01311
Herbier	2022	PE55 - SH2	H21	300	0.1	Faible (Potentielle de fraie marginale, petite superficie d'alevinage)	90			30	Potamo	-74,48235	51,01593
Herbier	2022	PE43 - SH2	H22	300	0.5	Moyen (Potentielle de fraie moyen, alevinage)	90			10	Nénuphar	-74,44	51,03106
Herbier	2022	PE43 - SH2	H23	200	0.3	Moyen (Potentielle de fraie moyen, alevinage)				100	Nénuphars	-74,43819	51,03333
Herbier	2023	CE2 - SH10	H24	30	1,8	Moyen (Potentielle de fraie moyen, alevinage)			70			-74,49298	50,99759
Herbier	2023	CE2 - SH10	H25	45	1,5	Moyen (Potentielle de fraie moyen, alevinage)			70			-74,49104	50,9984
Herbier	2023	CE21 - SH11	H26	65	2	Moyen (Potentielle de fraie moyen, alevinage)	5		70	5		-74,47457	51,00576
Herbier	2023	CE40 - SH3	H27	35	0,15	Moyen (Potentielle de fraie moyen, alevinage)	100	Carex sp				-74,42065	51,02559
Herbier	2023	CE40 - SH1	H28	14	0,15	Faible (Potentielle de fraie marginale, petite superficie d'alevinage)	100	Carex sp.				-74,42571	51,02694
Herbier	2023	CE43-4 - SH1	H29	100	0,05	Faible (Potentielle de fraie marginale, petite superficie d'alevinage)	10	Prêle	0	50		-74,44498	51,02829

Annexe 8

Description des obstacles à la libre circulation des
poissons dans la zone d'étude

Caractérisation des obstacles à la libre circulation des poissons dans la zone d'étude

No_obstacle	type_obstacle	franchissabilité	Année	No_CE_PE	hauteur_chute_m	longueur_m	largeur_m	hauteur_m	vitesse_a_interieur_m_s	vitesse_écoulement_amont	vitesse_écoulement_aval	epaisseur_eau_interieur_m	penne_ponceau_pourc	profondeur_fosse_aval_m	coordonnees_obstacle_x	coordonnees_obstacle_y
OBS1	Barrage de castor	Franchissable avec réserve	2019	CE29 - SH13												
OBS2	Barrage de castor	Franchissable avec réserve	2019	CE30 - SH1												
OBS3	Barrage de castor	Franchissable avec réserve	2019	CE34 - SH1												
OBS4	Chute	Franchissable	2019	CE50 - SH5												
OBS5	Ponceau	Franchissable	2022	CE2 - SH1				1.8	0.1			0.64				
OBS6	Ponceau	Franchissable	2022	CE9 - SH1	10.0		1.4	1.4	0.2			0.18			-74,511611	50,982106
OBS7	Barrage de castor	Franchissable avec réserve	2022	CE17 - SH4	10.0		2.0	1.5							-74,464761	50,984432
OBS8	Barrage de castor	Inf franchissable avec réserve	2022	PE23	3.0		0.5	1.2							-74,468286	51,004364
OBS9	Ponceau	Franchissable	2022	CE2 - SH16	20.0		2.0	2.0	0.05			1			-74,476432	51,008954
OBS10	Ponceau	Franchissable avec réserve	2022	CE43-1 - SH3	15.0		1.0	1.0	0.2						-74,434377	51,020489
OBS11	Ponceau	Franchissable avec réserve	2023	CE7-1 - SH5						0,4	0,1	0,15			-74,507946	50,978578
OBS12	Ponceau	Franchissable avec réserve	2023	CE7-1 - SH6						0,05	0,1	0,03			-74,507511	50,978371
OBS13	Ponceau	Franchissable avec réserve	2023	CE2-17 - SH2						0,01	0,01	0,1			-74,516965	50,983936
OBS14	Ponceau	Inf franchissable avec réserve	2023	CE9-9 - SH2						0,3	0,3				-74,501636	50,982917
OBS15	Ponceau	Franchissable avec réserve	2023	CE9-6 - SH3						0,05	0,05	0,1			-74,502271	50,98292
OBS16	Ponceau	Franchissable	2023	CE9-6 - SH7						0,1	0,07	0,05			-74,501244	50,984234
OBS17	Ponceau	Franchissable	2023	CE9 - SH1						0,01	0,01	0,02			-74,503548	50,987359
OBS18	Embâcle	Franchissable	2023	CE2-24 - SH1		1	0,5	0,1							-74,494959	50,984448
OBS19	Embâcle	Franchissable	2023	CE2-24 - SH2		1	0,1	0,1							-74,495368	50,989767
OBS20	Ponceau	Franchissable avec réserve	2023	CE21 - SH6		0	0	0		0,15	0,1	0,05			-74,475318	51,003164
OBS21	Seuil aménagé	Franchissable avec réserve	2023	CE21 - SH5		0,3	0,1	0,6							-74,475372	51,003147
OBS22	Ponceau	Inf franchissable avec réserve	2023	CE23 - SH1		0	0	0		0,01	0,15	0,02			-74,467812	51,004499
OBS23	Écoulement laminaire sur roc	Franchissable avec réserve	2023	CE23-1 - SH2		3	4	2,5							-74,465478	51,003408
OBS24	Seuil naturel	Franchissable	2023	CE23-1 - SH5		1	2	0,4							-74,464044	51,002992
OBS25	Seuil naturel et chute en gros bloc	Franchissable avec réserve	2023	CE24-1 - SH3		4	2	2							-74,46462	51,003988
OBS26	Écoulement laminaire sur roc	Franchissable	2023	CE24-1 - SH4		4	2	0,6							-74,464554	51,004207
OBS27	Ponceau	Franchissable avec réserve	2023	CE28 - SH1						0,01	0,01	0,07			-74,445331	51,003658
OBS28	Ponceau	Franchissable avec réserve	2023	CE28 - SH1						0,1	0,1	0,03			-74,446066	51,004023
OBS29	Ponceau	Franchissable avec réserve	2023	CE28 - SH1						0,2	0,2	0,03			-74,44759	51,004613
OBS30	Ponceau	Franchissable avec réserve	2023	CE28 - SH1						0,2	0,2	0,03			-74,447465	51,004932
OBS31	Ponceau	Franchissable avec réserve	2023	CE2-40 - SH2						0,1	0,1	0,005			-74,467162	51,028501
OBS32	Ponceau	Franchissable avec réserve	2023	CE43-3 - SH1							0,01	0,15			-74,430219	51,023967
OBS33	Embâcle	Franchissable avec réserve	2023	CE43-1 - SH4			2,2	2	0,1						-74,427125	51,026662
OBS34	Ponceau	Inf franchissable avec réserve	2023	CE23-3 - SH4	0,15		20	1		0,01	0,01	25			-74,461882	51,001218
OBS35	Ponceau	Franchissable	2023	CE24-1 - SH1			15	1		0	0,01	0,2			-74,464554	51,003256
OBS36	Ponceau	Inf franchissable avec réserve	2023	CE26 - SH4	0,4		2	1		0,15	0,3	0,05		0,6	-74,451477	51,004892
OBS37	Ponceau	Franchissable	2023	CE43-1 - SH1			25	1		0,1	0,1	0,1			-74,440352	51,018721

