



**Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus**

RÉGIME HYDROLOGIQUE



# Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

## RÉGIME HYDROLOGIQUE

<b>11.</b>	<b>RÉGIME HYDROLOGIQUE .....</b>	<b>11.1</b>
11.1	PORTÉE DE L'ÉVALUATION .....	11.1
11.1.1	Cadre réglementaire .....	11.1
11.1.2	Incidence de la consultation et la mobilisation .....	11.2
11.1.3	Impacts potentiels, voie d'action et paramètres mesurables .....	11.3
11.1.4	Limites spatiales et temporelles .....	11.4
11.1.5	Caractérisation des impacts résiduels .....	11.9
11.1.6	Définition des seuils de détermination de l'importance .....	11.11
11.2	DESCRIPTION DE LA CV .....	11.11
11.2.1	Méthodologie .....	11.11
11.2.2	Conditions actuelles .....	11.15
11.3	INTERACTIONS DU PROJET AVEC L'HYDROLOGIE.....	11.41
11.4	IMPORTANCE DES IMPACTS RÉSIDUELS .....	11.43
11.4.1	Modification du régime hydrologique.....	11.43
11.4.2	Résumé des impacts résiduels.....	11.66
11.4.3	Confiance dans les prédictions.....	11.68
11.5	RÉFÉRENCES.....	11.69

### LISTE DES TABLEAUX

Tableau 11.1	Résumé de l'information clé, du savoir traditionnel et des préoccupations pour le projet lié au régime hydrologique .....	11.2
Tableau 11.2	Impacts potentiels, voies d'action et paramètres mesurables pour le régime hydrologique .....	11.4
Tableau 11.3	Caractérisation des impacts résiduels pour l'hydrologie .....	11.9
Tableau 11.4	Débits mesurés aux stations HY1 à HY10 en 2019 .....	11.28
Tableau 11.5	Indices de crue (m <sup>3</sup> /s) de la rivière Broadback estimés pour différentes périodes de retour .....	11.34
Tableau 11.6	Résumé de la simulation journalière pour la période historique (2017-2024) .....	11.40
Tableau 11.7	Interaction du projet avec le régime hydrologique.....	11.41
Tableau 11.8	Volume annuel moyen (1000 m <sup>3</sup> ) aux points de suivi sélectionnés .....	11.51
Tableau 11.9	Débits d'étiage (m <sup>3</sup> /s) aux éléments hydrologiques sélectionnés .....	11.51
Tableau 11.10	Débits de pointe (m <sup>3</sup> /s) aux points de suivi sélectionnés .....	11.51
Tableau 11.11	Volume annuel moyen (1000 m <sup>3</sup> ) aux points de suivi sélectionnés .....	11.52
Tableau 11.12	Impacts résiduels anticipés du projet sur le régime hydrologique .....	11.67
Tableau 11.13	Liste des cours d'eau .....	Annexe 11.1
Tableau 11.14	Liste des plans d'eau.....	Annexe 11.1

### LISTE DES FIGURES

Figure 11.1	Précipitations et températures moyennes mensuelles 1982-2023.....	11.27
Figure 11.2	Débit moyen (m <sup>3</sup> /s) saisonnier 2023 mesuré aux cinq stations hydrométriques.....	11.28
Figure 11.3	Niveau d'eau moyen journalier mesuré aux cinq stations hydrométriques ....	11.29
Figure 11.4	Hydrogramme du cycle annuel moyen de la station Broadback (1972 à 2024) .....	11.33
Figure 11.5	Courbes de distribution de la probabilité de non-dépassement de crue sur la rivière Broadback (échelle de probabilité normale avec un intervalle de confiance à 95 %).....	11.35
Figure 11.6	Incertitude liée aux courbes de distribution pour différents indices de crue ...	11.36
Figure 11.7	Tendance annuelle et valeur-p observée à la station Broadback.....	11.37
Figure 11.8	Tendance hivernale et valeur-p observée à la station Broadback.....	11.37
Figure 11.9	Tendance printanière et valeur-p observée à la station Broadback .....	11.38
Figure 11.10	Tendance estivale et valeur-p observée à la station Broadback .....	11.38
Figure 11.11	Tendance automnale et valeur-p observée à la station Broadback .....	11.39
Figure 11.12	Hydrogramme du cycle annuel moyen des éléments hydrologiques du tableau 11.6.....	11.40
Figure 11.13	Cycle annuel moyen du débit anticipé à la confluence du ruisseau Bibou (CE2-SH46) au lac A (PE43).....	11.49
Figure 11.14	Cycle annuel moyen du débit à la sortie du lac A (PE43) .....	11.50
Figure 11.15	Cycle annuel moyen du débit à la Jonction du ruisseau Bibou (CE2-SH46) et du lac A (PE43) .....	11.53
Figure 11.16	Diagramme quantile-quantile à la Jonction du ruisseau Bibou (CE2-SH46, au printemps) .....	11.54
Figure 11.17	Diagramme quantile-quantile à la Jonction du ruisseau Bibou (CE2-SH46, à l'été - automne) .....	11.55
Figure 11.18	Hydrogrammes du cycle annuel moyen du débit à la sortie du lac A (PE43) .....	11.56
Figure 11.19	Graphique quantile-quantile à la sortie du lac A (PE43, au printemps).....	11.57
Figure 11.20	Graphique quantile-quantile à la sortie du lac A (PE43, mois d'été-automne) .....	11.58
Figure 11.21	Hydrogrammes du cycle annuel moyen du débit à l'exutoire de la ZEL.....	11.59
Figure 11.22	Graphique quantile-quantile à l'exutoire de la ZEL (mois du printemps).....	11.60
Figure 11.23	Graphique quantile-quantile sur l'exutoire de la ZEL (mois d'été-automne)...	11.61
Figure 11.24	Variations (%) des débits de pointe pour chacun des quatre scénarios.....	11.62
Figure 11.25	Taux de variation (%) des volumes totaux estimés aux différents points de suivi de la ZEL par rapport à l'état de référence.....	11.63
Figure 11.26	Taux de variation (%) du débit d'étiage anticipé aux différents points de suivi de la ZEL par rapport à l'état de référence.....	11.64

# Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

## RÉGIME HYDROLOGIQUE

### LISTE DES CARTES

Carte 11.1	Zone d'étude locale .....	11.5
Carte 11.2	Zone d'étude régionale.....	11.7
Carte 11.3	Bassins versants .....	11.17
Carte 11.4	Plan d'eau et cours d'eau de la zone d'étude locale et de la zone d'étude régionale.....	11.19
Carte 11.5	Sous-bassins versants - Zone d'étude locale.....	11.21
Carte 11.6	Bathymétrie - lac A (PE43).....	11.23
Carte 11.7	Bathymétrie - lac B (PE29).....	11.25
Carte 11.8	Stations hydrométriques (2019-2024) de la zone d'étude locale .....	11.31

### LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 11.1 LISTES DES COURS ET PLANS D'EAU SUSCEPTIBLES D'INTERAGIR AVEC LE PROJET

## Acronymes et abréviations

ACB	Association canadienne des barrages
AÉIC	Agence d'évaluation d'impact du Canada
CBJNQ	Convention de la Baie-James et du Nord québécois
CV	Composante valorisée
ÉIES	Étude d'impact environnementale et sociale
ENS	Efficacité de Nash-Sutcliffe
EQM	Erreur quadratique moyenne
GCC	Grand conseil des Cris
HEC	Hydrologic Engineering Center
HMS	Hydrologic Modeling System
KWI	Kinematic Wave Routing
LCPE	Loi canadienne sur la protection de l'environnement
LENC	Loi sur les eaux navigables canadiennes
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
MDDEP	Ministère du Développement, de l'environnement et des Parcs
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MELCCFP	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
MNT	Modèle numérique de terrain
MPO	Ministère Pêches et Océans Canada
MRNF	Ministère des Ressources naturelles et des Forêts
NC	Numéro de courbes
OBNL	Organismes à but non lucratif
PARM	Parc à résidus miniers
REMMMD	Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants
SCS	Soil Conservation Services
SSP	Shared Socio-economic Pathway
ZDP	Zone de développement du projet
ZEL	Zone d'étude locale
ZER	Zone d'étude régionale

### 11. Régime hydrologique

#### 11.1 Portée de l'évaluation

##### 11.1.1 Cadre réglementaire

Le régime hydrologique de surface du projet minier Troilus s'inscrit dans un contexte réglementaire fédéral et provincial. Le projet minier Troilus est situé sur le territoire conventionné d'Eeyou Istchee Baie-James, dans la région administrative du Nord-du-Québec, sur lequel s'exerce l'autorité du Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James. Il est de ce fait régi par la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ), signée en 1975 entre les gouvernements du Canada et du Québec, le Grand Conseil des Cris (GCC) et l'Association des Inuits du Nouveau-Québec.

La CBJNQ prévoit entre autres la division du territoire en terres de catégories I, II et III. Les terres de la catégorie I sont réservées à l'usage exclusif des Cris, tandis que les terres de la catégorie II, contiguës aux terres de la catégorie I, font partie du domaine public québécois, où les Cris ont des droits exclusifs de chasse, de pêche et de trappage. Le projet minier Troilus est situé sur des terres de la catégorie III, qui représentent toutes les terres du territoire conventionné non incluses dans les terres des catégories I et II. Sur ces terres de catégorie III, les droits miniers appartiennent au gouvernement provincial. Cependant, compte tenu des interactions des eaux souterraines du site avec des eaux de surface qui relèvent de la compétence du gouvernement fédéral, la conception et la réalisation du projet doivent respecter la réglementation fédérale applicable.

##### 11.1.1.1 Contexte réglementaire fédéral

La loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE) veille à ce que les impacts potentiels sur le régime hydrologique des projets industriels soient rigoureusement évalués et gérés avant, pendant et après la réalisation du projet minier. Le règlement suivant est applicable :

##### Règlement sur les urgences environnementales

La loi sur les pêches a pour but de protéger les habitats des poissons et de réguler toute activité susceptible de nuire à la population des espèces aquatiques. Elle assure que les impacts potentiels des projets industriels sur les habitats du poisson et les écosystèmes aquatiques sont évalués et gérés de manière stricte.

##### Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants (REMMMD)

Afin de couvrir explicitement les aspects hydrologiques, la Loi sur les eaux navigables canadiennes (LENC) doit également être prise en compte. Cette loi régit la construction ou la modification d'ouvrages (ponts, ponceaux, barrages, dragage, etc.) qui pourraient changer le régime d'écoulement ou la profondeur d'un cours d'eau navigable et affecter la continuité et la sécurité de la navigation. Un permis en vertu de la LENC est requis pour toute intervention pouvant perturber l'écoulement naturel, assurant ainsi la protection à la fois du régime hydrologique et des usages de navigation.

# Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

## RÉGIME HYDROLOGIQUE

### 11.1.1.2 Contexte réglementaire provincial

La Loi sur la Qualité de l'Environnement (LQE) prescrit pour la réalisation de projets miniers, l'obtention d'autorisations conformes à la réglementation. Les principaux règlements et politiques applicables au volet de la protection des eaux de surface du projet minier Troilus sont les suivants :

#### Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection

La Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012) fournit un cadre de référence pour le suivi et l'évaluation des débits d'étiage annuels et estivaux (Q2-7, Q10-7, Q5-30) au point de rejet dans le milieu récepteur, ainsi que les conditions hydrodynamiques du milieu.

### 11.1.2 Incidence de la consultation et la mobilisation

Troilus Gold Corp. (Troilus) a engagé dès le début du projet un processus élargi de consultation et de communication avec différentes parties prenantes du projet comme présenté au chapitre 4 du rapport de l'étude d'impact environnementale et sociale (ÉIES).

La consultation des parties prenantes concernées permet d'intégrer au projet leurs attentes et leurs préoccupations, ainsi que d'approfondir la connaissance du milieu en intégrant les connaissances traditionnelles des communautés cries.

Dans le cadre du projet minier Troilus, des consultations ont été menées avec les utilisateurs du territoire, les communautés cries, les communautés environnantes, la Ville de Chibougamau, le gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James, ainsi qu'avec des organismes à but non lucratif (OBNL). Ces consultations ont permis d'identifier les préoccupations des parties prenantes, guider l'identification et l'évaluation des impacts potentiels du projet et établir une communication entre le promoteur et les parties prenantes lors de la conception et la réalisation du projet.

Le tableau 11.1 présente les préoccupations soulevées lors des consultations avec les parties prenantes. Ces éléments, détaillés dans la section dédiée à la consultation de l'ÉIES, illustrent comment ces retours ont influencé et modifié la conception du projet afin de mieux répondre aux enjeux environnementaux et sociaux identifiés lors de l'évaluation des impacts.

**Tableau 11.1 Résumé de l'information clé, du savoir traditionnel et des préoccupations pour le projet lié au régime hydrologique**

Thème	Information clé, savoir traditionnel et préoccupations	Influence sur l'évaluation	Où l'information est traitée dans l'ÉIES
Déviations du ruisseau Bibou.	Préoccupations concernant les risques d'inondation et la reproduction de l'écoulement naturel, associées à la déviation du ruisseau Bibou.	Pris en compte dans l'étude de préféabilité (Plan opérationnel de gestion de l'eau à l'échelle du site du projet minier Troilus. Compris dans les mesures d'atténuation des impacts potentiels.	Chapitre 3 Chapitre 4 Chapitre 11 WSP, 2024
Assèchement de fosses.	Préoccupations concernant les impacts sur les poissons, en particulier le doré jaune, à la sortie du lac A et en aval. Il y	Pris en compte dans l'étude de préféabilité (Plan opérationnel de gestion de l'eau à l'échelle du site du projet minier Troilus.	Chapitre 3 Chapitre 4 Chapitre 11 WSP, 2024

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

Thème	Information clé, savoir traditionnel et préoccupations	Influence sur l'évaluation	Où l'information est traitée dans l'ÉIES
	a un manque de surveillance à la décharge du lac A.		

#### 11.1.3 Impacts potentiels, voie d'action et paramètres mesurables

Les phases de construction, d'exploitation et de fermeture du projet minier Troilus comprennent plusieurs activités à la source de changements dans la zone du bassin versant et la couverture des sols, ce qui se traduit par une modification de la distribution spatio-temporelle du débit, au cours des trois phases du projet. Cette interaction peut se traduire par la génération d'impacts potentiels sur le régime hydrologique au cours des trois phases du cycle de vie du projet. Les activités susceptibles d'interagir avec le régime hydrologique sont indiquées au tableau 11.2. Les impacts potentiels de ces activités, sur le régime hydrologique, sont décrits à la section 11.4.1.1. L'étendue spatio-temporelle d'évaluation des impacts potentiels est décrite à la section 0.

L'identification des impacts potentiels sur le régime hydrologique a pris en compte les préoccupations soulevées par les parties prenantes, qui sont détaillées à la section 11.1.2. Plus précisément, l'interaction des activités du projet minier Troilus avec le régime hydrologique comprend la déviation de cours d'eau, le déplacement des sources d'eau, le changement des niveaux d'eau et de débit affectant les indices de crue et de sécheresse.

Les paramètres mesurables du régime hydrologique représentent les changements dans les niveaux et débits des plans d'eau et cours d'eau du milieu, par rapport aux conditions de référence établies (section 11.2.2). Ces changements sont directement ou indirectement attribuables aux activités du projet minier Troilus au sein des limites spatio-temporelles présentées à la section 0. L'élaboration d'un programme de suivi environnemental du régime hydrologique, au long du cycle de vie du projet minier Troilus, permettra d'évaluer les paramètres mesurables de cet impact potentiel sur la composante valorisée (CV).

Le tableau 11.2 présente les voies d'actions et les paramètres mesurables utilisés dans l'évaluation des impacts sur le régime hydrologique.

**Tableau 11.2 Impacts potentiels, voies d'action et paramètres mesurables pour le régime hydrologique**

Impact potentiel	Voie d'action	Paramètre mesurable et unité de mesure
Modification du régime hydrologique, y compris le changement des indices de crue et de sécheresse.	La construction de la déviation de cours d'eau (ex. : ruisseau Bibou [CE2]), d'un parc à résidus miniers (PARM) et des haldes à stériles, mort terrain et minerai, des bassins de sédimentation, des fossés de collecte des eaux de contact, des puisards, etc., influence fortement le débit naturel, provoquant des variations annuelles et saisonnières du débit et niveaux d'eau. La déviation du ruisseau Bibou (CE2) et le rejet des effluents miniers pendant les phases d'exploitation et de fermeture entraîneront un changement dans le régime hydrologique, vers un régime plus régulé, qui devra être mis en perspective avec les conditions de changement climatique.	Débit mensuel, saisonnier, annuel moyen (m <sup>3</sup> /s) Pourcentage de variation de l'amplitude du pic de débit (%) Changement dans le moment du pic de débit (jours) Changement du volume de débit (%) Quantiles de débit pour les périodes passées et futures (m <sup>3</sup> /s)

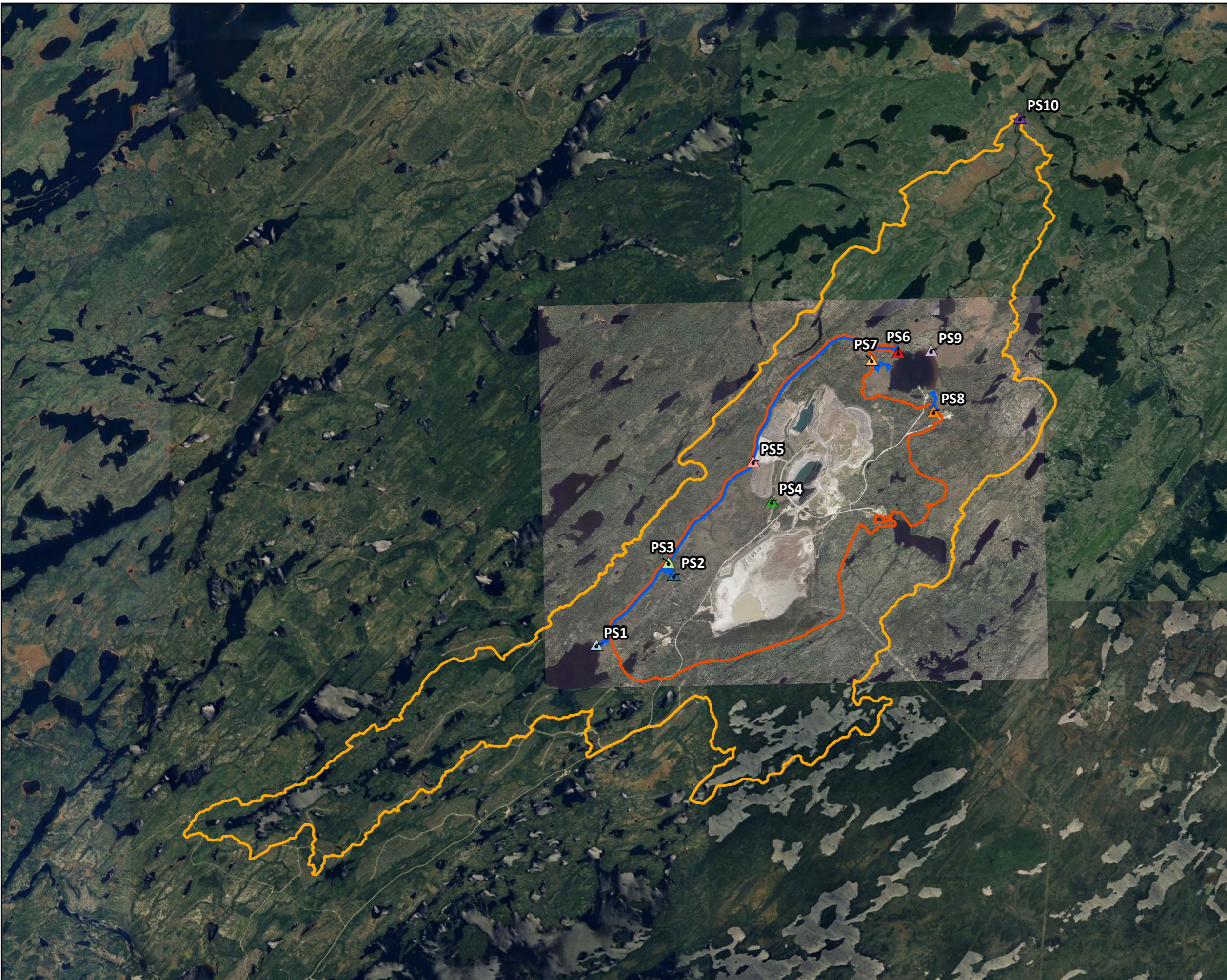
### 11.1.4 Limites spatiales et temporelles

#### 11.1.4.1 Limite spatiale

La zone d'étude correspond au cadre spatial auquel sont associées la description et l'analyse de la CV du régime hydrologique du milieu récepteur, ainsi que l'évaluation des impacts du projet sur celle-ci. Elle comprend la zone de développement du projet (ZDP), la zone d'étude locale (ZEL) et la zone d'étude régionale (ZER).

La ZEL englobe la ZDP et correspond à la zone dans laquelle les impacts environnementaux résiduels du projet peuvent être prédits ou mesurés avec un degré de confiance plus élevée. La ZEL correspond aux sous-bassins obtenus par accumulation des écoulements sur un modèle numérique de terrain (MNT). Plus précisément, le point d'accumulation du cours d'eau CE52, en amont du lac Boisfort a été choisi pour effectuer une délimitation du bassin versant contribuant à ce point. Ainsi, le bassin versant du projet permet d'identifier le milieu hydrologique représentatif des interactions du projet minier Troilus avec la CV, et des impacts générés sur la CV. La ZEL représente donc l'étendue spatiale, où il est raisonnable de s'attendre à des impacts potentiels sur la qualité des eaux et le régime hydrologique de surface nécessitant une évaluation plus détaillée. La carte 11.1 présente la zone d'étude locale.

La ZER, comprenant la ZEL, fournit un cadre pour évaluer les impacts cumulatifs du projet en combinaison avec les activités passées, présentes ou futures. La ZER permet la caractérisation de la CV du milieu récepteur régional hydrologique situé en aval de la ZEL. La ZER comprend le lac Boisfort, ainsi que les sous-bassins versants en aval de la ZEL se drainant dans le lac Boisfort. Le ruisseau CE52-SH1 se déverse également dans le lac Boisfort. De plus, une zone tampon de 2 km autour de la ZEL a été considérée et fusionnée avec une délimitation du bassin versant pour définir la ZER, permettant ainsi de mieux contextualiser les impacts spécifiques du projet et leur contribution aux impacts régionaux. La carte 11.2 illustre l'étendue de la ZEL applicable à la CV.



- LÉGENDE / LEGEND**
- Zone de développement du projet / Project Development Area
  - Zone d'étude locale / Local Study Area
  - Canal de dérivation / Diversion channel
- Points de suivi / Monitoring Points**
- ▲ PS1 - Exutoire du lac Amont (PE2) / Lake Amont (PE2) Outlet
  - ▲ PS2 - Exutoire SP01 / SP01 Outlet
  - ▲ PS3 - Point de rejet de la station de traitement des eaux et SP01 / Water Treatment Facility and SP01 Discharge Point
  - ▲ PS4 - Exutoire SP02 / SP02 Outlet
  - ▲ PS5 - Points de rejet de SP02 / SP02 Discharge Point
  - ▲ PS6 - Jonction du ruisseau Bibou (CE2-SH4) et du Lac A (PE43) / Bibou Creek (CE2-SH4) and Lake A (PE43) Junction Point
  - ▲ PS7 - Exutoire SP03 / SP03 Outlet
  - ▲ PS8 - Exutoire SP04 / SP04 Outlet
  - ▲ PS9 - Exutoire du lac A (PE43) / Lake A (PE43) Outlet
  - ▲ PS10 - Exutoire du bassin versant (ZEL) / Local Watershed Outlet (ZEL)

2				
RÉV.	DESCRIPTION	AA/MM/YY	BY	VERIF.

**NOTES**  
 CES INFORMATIONS NE PEUVENT ÊTRE REPRODUITES SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. NE PAS AGRANDIR ET RÉDUIRE LA TAILLE DE CE DESSIN. CE DESSIN A PEUT-ÊTRE ÉTÉ RÉDUIT. TOUTES LES ÉCHELLES ET ANNOTATIONS SONT BASÉES SUR UN FORMAT DE DESSIN DE 11"x17".  
 THIS INFORMATION MAY NOT BE REPRODUCED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. DO NOT ENLARGE OR REDUCE THE SIZE OF THIS DRAWING. THIS DRAWING MAY HAVE BEEN REDUCED IN SIZE. ALL SCALES AND ANNOTATIONS SHOWN ARE BASED ON AN 11"x17" DRAWING FORMAT.

**RÉFÉRENCES/REFERENCES**  
 Infrastructure proposées: 167040485\_PublicationDonnes\_Infrastructures\_Poly, Stantec, 25 Janvier 2024  
 Carte de base: Bing 06 Juin 2023

1:80,000

0      1,550      3,100 m

ÉCHELLE (m) / SCALE (m)

LES DIMENSIONS DE CETTE ÉCHELLE DOIVENT ÊTRE UTILISÉES À TITRE D'INFORMATION SEULEMENT      THE DIMENSIONS OF THIS SCALE ARE FOR INFORMATION PURPOSES ONLY

**CLIENT**

Troilus Gold Corp.

**PROJET/PROJECT**

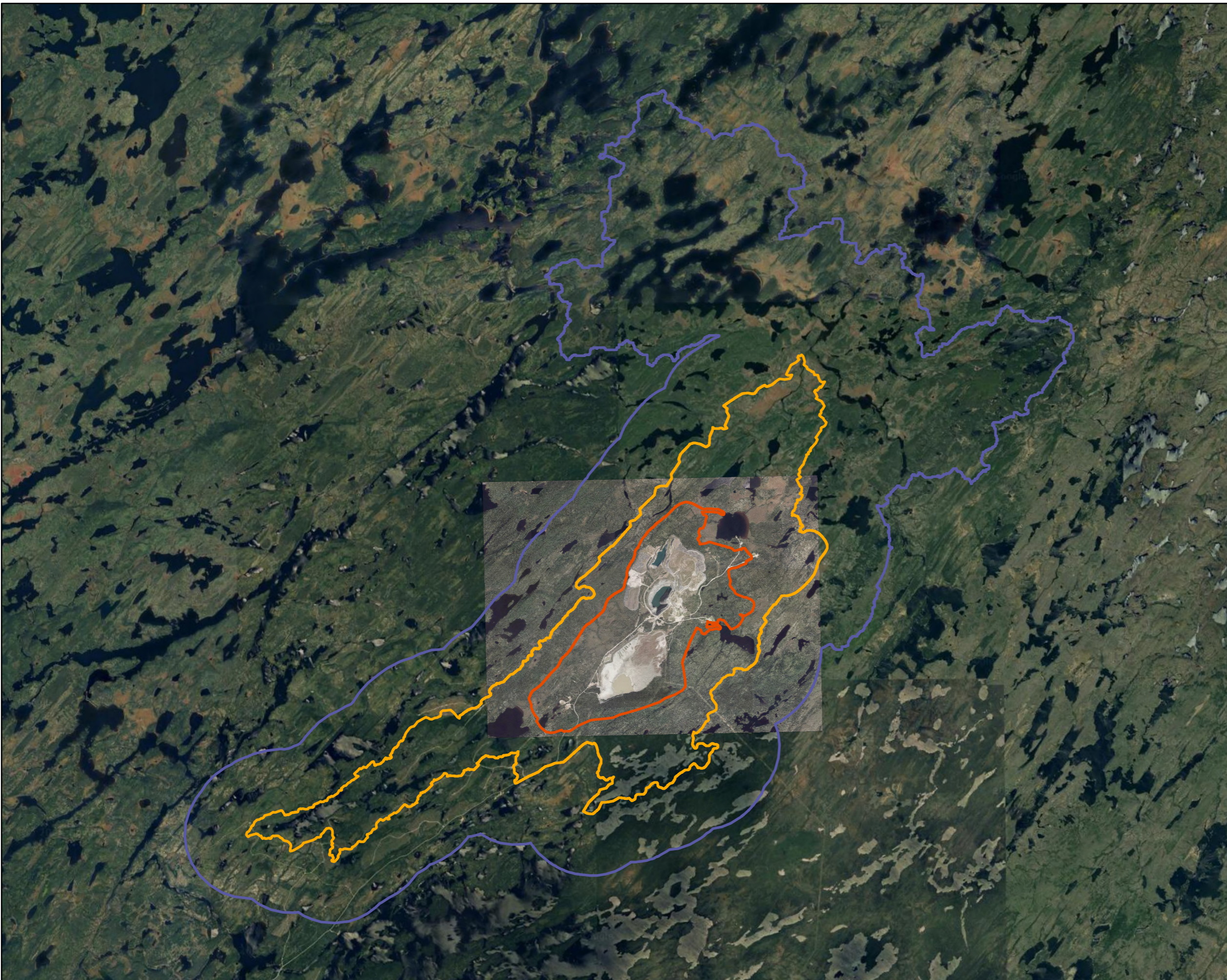
Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus /  
 Environmental and Social Impact Assessment for the Troilus Mine Project

**TITRE/TITLE**




Zone d'étude locale /  
 Local Study Area

NO. PROJET / PROJECT NO. 240433 / 167040485	DATE 06/ 17/ 2025	
CONÇU / CHECKED S. Pouryousefi	RÉVISÉ / VERIFIED C. Gardois	
DESSINÉ / DRAWN M. Baker	Figure No. 11.1	ED./REV. 2





**LÉGENDE / LEGEND**

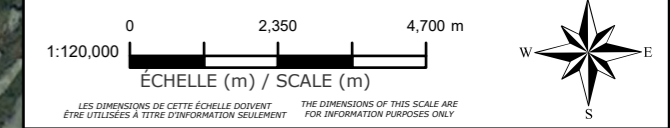
-  Zone de développement du projet / Project development area
-  Hydrologie - Zone d'étude locale / Hydrology - Local Study Area
-  Hydrologie - Zone d'étude régionale / Hydrology - Regional Study Area

1				
---	--	--	--	--

RÉV.	DESCRIPTION	AA/MM/YY	BY	VERIF.
------	-------------	----------	----	--------

**NOTES**  
 CES INFORMATIONS NE PEUVENT ÊTRE REPRODUITES SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. NE PAS AGRANDIR ET RÉDUIRE LA TAILLE DE CE DESSIN. CE DESSIN A PEUT-ÊTRE ÉTÉ RÉDUIT. TOUTES LES ÉCHELLES ET ANNOTATIONS INDICQUÉES SONT BASÉES SUR UN FORMAT DE DESSIN DE 11"X17".  
 THIS INFORMATION MAY NOT BE REPRODUCED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. DO NOT ENLARGE OR REDUCE THE SIZE OF THIS DRAWING. THIS DRAWING MAY HAVE BEEN REDUCED IN SIZE. ALL SCALES AND ANNOTATIONS SHOWN ARE BASED ON AN 11"X17" DRAWING FORMAT.

**RÉFÉRENCES/REFERENCES**  
 Infrastructure proposées: 167040485\_PublicationDonnes\_Infrastructures\_Poly, Stantec, 25 Janvier 2024  
 Carte de base: Bing 06 Juin 2023



**CLIENT**  
**Troilus Gold Corp.**

**PROJET/PROJECT**  
**Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus / Environmental and Social Impact Assessment for the Troilus Mine Project**

**TITRE/TITLE**  
**Zone d'étude régionale / Regional Study Area**

**NO. PROJET / PROJECT NO.**  
 240433 / 167040485

**DATE**  
 06/ 17/ 2025

**CONÇU / CHECKED**  
 E. Formankova

**RÉVISÉ / VERIFIED**  
 C. Gardois

**DESSINÉ / DRAWN**  
 M. Baker

**Figure No.**  
 11.2

**ED./REV.**  
 1



# Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

## RÉGIME HYDROLOGIQUE

### 11.1.4.2 Limite temporelle

La limite temporelle de l'évaluation comprend toutes les phases du projet, du début de la construction jusqu'à la fin de la fermeture. Selon le calendrier actuel du projet, les phases du projet comprennent :

- Construction (année -3 à -1)
  - Exploitation
  - Phase d'exploitation 1 (années 1 à 21) : Traitement avec extraction de minerai
- Phase d'exploitation 2 (année 22) : Traitement sans extraction de minerai
- Restauration et réhabilitation :
  - Fermeture active (années 22 à 24)
  - Fermeture passive (années 24+)

Le chapitre 3 de l'ÉIES (Description du projet) présente une description détaillée des activités prévues au cours de chaque phase.

### 11.1.5 Caractérisation des impacts résiduels

Tableau 11.3 Caractérisation des impacts résiduels pour l'hydrologie

Caractérisation	Description	Mesure quantitative ou définition de la catégorie qualitative
Direction	La tendance à long terme de l'impact résiduel	Positif - un impact résiduel qui fait évoluer les paramètres mesurables dans un sens favorable pour la CV par rapport à la base de référence. Négatif - un impact résiduel qui fait évoluer les paramètres mesurables dans un sens défavorable pour la CV par rapport à la base de référence. Neutre - pas de changement net des paramètres mesurables pour la CV par rapport à la base de référence.
Ampleur	L'ampleur de la modification du régime hydrologique par rapport aux conditions de référence	Aucun changement mesurable - Aucun changement mesurable n'est observé dans le régime hydrologique par rapport aux conditions de référence. Faible - De légères variations tant du débit de pointe que du volume total sont observées. Ces variations restent néanmoins dans la plage de variabilité naturelle. Ces variations n'affectent pas l'accessibilité des ressources en eau pour les usages actuels. Modéré - Les variations du débit de pointe et du volume total deviennent notables, par rapport aux conditions de référence. Le régime hydrologique est modifié de manière à affecter la fiabilité des ressources en eau pour les utilisateurs actuels. Élevé - Un impact important sur le régime hydrologique est observé, avec des modifications substantielles tant du débit de pointe que du volume total, dépassant la variabilité naturelle. Les événements de débit de pointe peuvent devenir extrêmes, nettement supérieurs ou inférieurs aux

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

Caractérisation	Description	Mesure quantitative ou définition de la catégorie qualitative
		niveaux naturels. Le volume total d'eau déchargé peut être considérablement altéré, rendant la ressource en eau inadaptée ou insuffisante pour ses usages prévus bien au-delà de la durée du projet.
Étendue géographique	La zone géographique dans laquelle un impact résiduel se produit	ZDP - les impacts résiduels sont limités à la ZDP ZEL - les impacts résiduels s'étendent à la ZEL ZER - les impacts résiduels s'étendent à la ZER
Moment	Considère le moment du cycle hydrologique durant lequel l'impact résiduel sur le régime se produit.	Sensibilité nulle - L'impact se produit en dehors des périodes critiques du cycle hydrologique (ex. : pendant des périodes de stabilité ou de débit moyen) de sorte que le moment n'affecte pas significativement la gestion ou la disponibilité de la ressource en eau. Sensibilité modérée - L'impact se produit pendant une phase de transition ou une période de sensibilité modérée du cycle hydrologique (ex. : aux abords des périodes de crue ou de faible débit), sans compromettre gravement la résilience du système. Sensibilité élevée - L'impact se produit pendant une phase critique du cycle hydrologique (ex. : durant la période de faible débit critique, où l'approvisionnement en eau est vital, ou lors d'une crue majeure), amplifiant ainsi les impacts négatifs sur la fiabilité et l'accessibilité des ressources en eau.
Durée	Temps nécessaire pour que le régime hydrologique revienne à son état initial ou que l'impact résiduel ne puisse plus être mesuré ou perçu.	Court terme - L'impact résiduel est limité à un événement hydrologique discret (par exemple, une tempête, une crue ou une anomalie de courte durée) avec un retour rapide aux conditions de référence (par exemple, en quelques jours ou quelques semaines). Moyen terme - L'impact résiduel s'étend sur plusieurs événements hydrologiques ou sur une saison complète, avec une récupération progressive vers les conditions de référence se déroulant sur plusieurs semaines à plusieurs mois. Long terme - L'impact résiduel persiste bien au-delà du cycle hydrologique habituel, modifiant le régime hydrologique (tant le débit de pointe que le volume total) sur plusieurs saisons ou années, rendant la récupération aux conditions de référence improbable dans le délai de gestion habituel.
Fréquence	Identifie la fréquence de l'impact résiduel et sa fréquence au cours du projet ou d'une phase spécifique.	Événement unique Événement irrégulier multiple - se produit à intervalles irréguliers. Événement régulier multiple - se produit à intervalles réguliers. Continu - se produit continuellement.
Réversibilité	Il s'agit de savoir si le régime hydrologique peut revenir à son état initial après la cessation de l'activité du projet.	Réversible - l'impact résiduel est susceptible d'être inversé après l'achèvement de l'activité et la remise en état. Irréversible - il est peu probable que l'impact résiduel soit inversé.

### 11.1.6 Définition des seuils de détermination de l'importance

Les impacts négatifs sont caractérisés à l'aide du système de classement de l'Agence d'évaluation d'impact du Canada (AÉIC) : négligeable, faible, modéré ou élevé.

- **Négligeable ou faible** : Les impacts sur le régime hydrologique sont considérés comme négligeables ou faibles lorsqu'ils se traduisent par de légères variations du débit de pointe et du volume total, qui restent dans les limites de la variabilité naturelle attendue. Ces écarts se manifestent de manière sporadique et sur une durée limitée, sans compromettre de manière significative la gestion ou la disponibilité de l'eau pour les usages actuels. De plus, ces impacts se concentrent généralement sur une étendue spatiale restreinte et se révèlent facilement réversibles ou compensables. Dans ces conditions, les mesures d'atténuation permettent de préserver l'équilibre hydrologique et de maintenir les conditions de référence.
- **Modéré** : Les impacts modérés sur le régime hydrologique se caractérisent par des écarts notables du débit de pointe et/ou du volume total par rapport aux conditions naturelles. Ces variations, qui peuvent survenir de façon occasionnelle ou lors de périodes spécifiques du cycle hydrologique, compromettent temporairement la fiabilité de l'approvisionnement en eau pour les utilisateurs actuels. Même si des mesures d'atténuation peuvent réduire l'ampleur de ces impacts, elles ne permettent pas toujours d'éliminer complètement les déséquilibres induits, ce qui entraîne une modification mesurable de la ressource en eau et peut altérer temporairement son accessibilité et sa qualité.
- **Élevé** : Les impacts élevés sur le régime hydrologique se manifestent par des modifications substantielles et persistantes du débit de pointe et du volume total, dépassant largement la variabilité naturelle. Ces impacts, souvent associés à des événements hydrologiques extrêmes ou récurrents, affectent durablement la fiabilité et l'accessibilité de la ressource en eau, en particulier dans les zones sensibles ou vulnérables (par exemple, dans les zones d'utilisation autochtone exclusive ou dans des régions écologiquement importantes). Dans ce cas, même des mesures d'atténuation significatives peinent à rétablir les conditions de référence, et l'incertitude quant à l'efficacité de ces mesures demeure élevée, pouvant conduire à des répercussions environnementales, sanitaires, sociales et économiques importantes.

## 11.2 Description de la CV

La composante valorisée (CV) du régime hydrologique analyse les impacts potentiels du projet sur l'altération du débit naturel des eaux de surface. Cette section fournit une description de la CV et des conditions actuelles, ainsi qu'une description des tendances hydrologiques du milieu.

Celles-ci représentent un niveau de référence, permettant d'évaluer les impacts potentiels, résiduels et cumulatifs du projet sur la CV.

### 11.2.1 Méthodologie

#### 11.2.1.1 Revue documentaire

Une revue des données et informations disponibles pour les suivis hydrométriques et le contexte hydrologique du milieu a été effectuée. Ces données ont été analysées pour permettre une description du

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

milieu hydrologique actuel, établissant un niveau de référence de la CV. Les documents et études environnementales suivantes ont été utilisés comme références et sources de données principales pour l'élaboration de la description de la CV :

- Corporation minière Inmet. 1996. Programme de surveillance et d'inspection environnementale soumis au ministère de l'Environnement et de la Faune. Direction régionale de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord du Québec. Projet Troilus;
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). nd. Historique des stations hydrométriques [en ligne], [https://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/historique\\_donnees/](https://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/historique_donnees/)
- Troilus Gold Corp – Département Environnement. 2021. Programme de surveillance et d'inspection environnementale post-fermeture 2020. Soumis au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Direction régionale de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec. Québec;
- WSP. 2024. Troilus Project Operational Site-Wide Water Management Plan. Feasibility Study. 61 pages + tables, figures et annexes. N/Réf : 059-2252552002-RevA (annexe C.14 du rapport d'ÉIES);
- Wachiih Ressources (Wachiih). 2024a. Hydrologie - Étude de référence – Projet de mine Troilus. Rapport du Projet (annexe G.1.1 du rapport d'ÉIES);
- Wachiih et Hydro Ressources inc. 2019. Projet minier Troilus- État de référence du milieu récepteur – Hydrologie. Rapport préparé pour Troilus Gold. 13 p + annexes (annexe G.1.2 du rapport d'ÉIES).

Les données hydrologiques à long terme permettant d'effectuer des analyses de tendances ne sont pas disponibles pour la ZER. La station de jaugeage hydrologique la plus proche se situe dans le bassin versant de la rivière Broadback. Cette station a été considérée comme représentative des caractéristiques hydrologiques de la zone d'étude. Les conditions climatiques régulant le système hydrologique à cet emplacement sont similaires à celle du site à l'étude (WSP, 2024). Le numéro provincial de la station Broadback est 080809 et le numéro fédéral est 03BD002. La station est située à l'exutoire du lac Quénonisca, aux coordonnées 50°44' 44.916"N/76°23' 13.884"O. Les données hydrométriques sont disponibles de 1972 à 2005 et de 2008 à 2024 (MELCCFP, date non déterminée).

Cinq distributions différentes (normale, log-normale, Gumble, Pearson III et Log-Pearson III) ont été utilisées pour calculer les indices de crue pour les périodes de retour de 2, 5, 10, 20, 50 et 100 ans. L'utilisation de distributions multiples permet de caractériser les incertitudes correspondant aux hypothèses statistiques concernant la distribution régissant le système hydrologique. Les maxima annuels ont été extraits des données de la série temporelle pour calculer les indices d'inondation. Un test non paramétrique Mann-Kendall a été effectué pour évaluer les tendances.

De plus, un test paramétrique de tendance par la méthode des moindres carrés a été effectué pour calculer les valeurs de tendance. La *valeur-p* mesure la probabilité d'obtenir des résultats aussi extrêmes que ceux observés sous l'hypothèse nulle; une *valeur-p* inférieure à un seuil de significativité (0,05) indique que les résultats sont statistiquement significatifs (c'est-à-dire que les résultats observés sont peu susceptibles de s'être produits par hasard, et qu'il existe une probabilité élevée que l'impact observé soit réel). Ainsi, on considère que ces résultats sont suffisamment probants pour remettre en question l'hypothèse nulle et soutenir l'existence d'un impact ou d'une différence dans les données.

#### 11.2.1.2 Campagnes et méthodes de jaugeage et mesures de niveaux d'eau

Plusieurs campagnes de relevés hydrométriques ont été effectuées entre 2019 et 2024, dans le but de caractériser le régime hydrologique du milieu actuel. Les Annexes G.1.1 et G.1.2 de l'ÉIES détaillent l'ensemble des campagnes hydrométriques effectuées pour caractériser l'état de référence du milieu hydrologique. En 2019, dix stations hydrométriques ont été établies dans la zone d'étude dont huit dans des cours d'eau (HY1, HY2, HY3, HY5, HY6, HY7, HY8 et HY9), la station HY4 dans le lac A (PE43) et la station HY10 dans le lac B (PE29). Des sondes de niveau d'eau de type HOBO ont été utilisées pour effectuer les mesures à chacune des dix stations de la zone d'étude. Une sonde barométrique a été installée pour permettre d'effectuer l'abstraction des variations de pression atmosphérique locales sur les mesures de niveau d'eau (Wachih et Hydro Resources, 2019).

En 2022, cinq stations hydrométriques ont été installées par Wachih Resources :

- Sonde 1 : Ruisseau Bibou (CE2)
- Sonde 2a : Ruisseau Bibou (SH32)
- Sonde lac Amont : lac Amont (PE2)
- Sonde 3 lac A : lac A (PE43)
- Sonde 4 : Cours d'eau SH2

Une collecte de données hydrologiques a été effectuée entre 2023 et 2024 sur ces stations. Les mesures de vitesse de courant, faites avec un courantomètre, ont permis de calculer les débits par coupe transversale des cours d'eau. Ces mesures visent à affiner la relation niveau/débit, en permettant la prévision des débits à partir des niveaux d'eau enregistrés en continu. Un suivi de la variation des niveaux d'eau a été effectué sur le lac A (PE43) et le lac C2 (PE50). Le lac A (PE43) fut équipé d'une sonde de type Solinst M10 enregistrant en continu les variations de niveau d'eau depuis octobre 2022. La sonde du lac C2 (PE9) est une jauge à maxima mesurant le niveau maximal annuel lors des crues. Une campagne d'arpentage effectuée avec un GPS GNSS a permis de relever les positions exactes des sondes (Wachih, 2024a).

#### 11.2.1.3 Modélisation hydrologique

Le logiciel HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center - Hydrologic Modeling System) version 4.5 a été utilisé pour cette étude hydrologique. Les configurations suivantes ont été appliquées :

- La méthode Soil Conservation Services (SCS) numéro de courbes (NC) a été appliquée pour modéliser l'infiltration (perte) des systèmes hydriques.;
- La méthode SCS Hydrogramme Unitaire a été employée pour déterminer la quantité de ruissellement générée par un événement pluvial, en transformant les précipitations excédentaires en débits de surface;
- La méthode Kinematic Wave Routing (KWR) a été utilisée pour estimer l'écoulement des eaux de ruissellement pluvial;

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

- La méthode de récession a été utilisée pour estimer approximativement le débit d'écoulement de base;
- La méthode de l'indice de température a été utilisée pour estimer l'accumulation des neiges, ainsi que la fonte des neiges.

Plusieurs sources de données ont été utilisées pour effectuer la modélisation hydrologique du milieu, notamment :

- Des MNT à haute résolution de 1 mètre provenant du ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MNRF, 2016) ont été utilisées pour effectuer la délimitation des sous-bassins de la zone d'étude locale (ZEL);
- La calibration du modèle hydrologique a été effectuée en utilisant les données de débit, de température et de précipitations indiquées au rapport Wachiih (2024a). La durée des mesures s'étend d'octobre 2023 au printemps 2024;
- Les données hydrométéorologiques utilisées pour la simulation ont été extraites de la station Chibougamau- Chapais A (7 091 405), située aux coordonnées géographiques 49° 46'19 000 N, 74° 31'41 000 W;
- Les données utilisées pour estimer la recharge et le stockage des eaux souterraines des nappes ont été importées du modèle numérique de l'écoulement des eaux souterraines, détaillé au chapitre 10 (Hydrogéologie);
- Les données relatives à l'évapotranspiration et à l'évaporation des lacs proviennent de l'annexe C du plan de gestion des eaux de surface (WSP, 2024);
- Les numéros de courbe (valeurs CN) ont été déterminés conformément au plan de gestion de l'eau à l'échelle du site (voir annexe D, WSP 2024);
- Les courbes de tarage estimées par Wachiih (2024a) ont été utilisées comme intrant pour estimer les débits en fonction des niveaux d'eau. Il est à noter que les courbes de tarage présentent un degré d'incertitude élevé, lié au nombre limité d'observations effectuées par stations utilisées pour établir la relation entre le niveau d'eau et le débit (quatre à cinq observations) et à la présence de valeurs aberrantes.

Les éléments suivants ont été considérés pour effectuer la calibration du modèle numérique :

- Le modèle a été calibré en utilisant les données hydrométriques observées à la station Sonde 2a, située en amont de la fosse 87 et à la station Sonde 3, située en aval de la ZDP, à l'exutoire du lac A (PE43). Plus précisément, les données discrétisées au temps journalier au cours de la période du mois d'octobre 2023 au mois d'avril 2024 ont été utilisées;
- La procédure de calibration a consisté à déterminer les paramètres peu sensibles à partir de la littérature, à effectuer une calibration manuelle pour certains paramètres, et à utiliser une calibration automatique pour les paramètres sensibles. L'ensemble de la procédure est détaillé dans le rapport préliminaire sectoriel de la modélisation hydrologique;
- Les fonctions d'efficacité de Nash-Sutcliffe (ENS) et l'erreur quadratique moyenne (EQM) ont été utilisées comme fonctions objectives pour la calibration automatique;

# Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

## RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Une simulation historique a été réalisée pour la période 2017-2024 et le cycle annuel moyen de ces données a été utilisé comme référence des conditions de base, permettant de comparer avec les résultats de l'évaluation d'impact.

### 11.2.2 Conditions actuelles

#### 11.2.2.1 Description du milieu hydrologique

La ZEL se situe principalement dans le bassin versant Natastan de la rivière Rupert, avec un léger dépassement de quatre de ces sous-bassins versants dans le bassin versant de la rivière Broadback (carte 11.3). De façon similaire, la majorité de la ZER se situe dans le bassin versant de la rivière Rupert, et dépasse légèrement dans le bassin versant de la Rivière Broadback au sud-ouest (carte 11.4). La topographie de la région est caractérisée par une faible pente. Le paysage est constitué de massifs rocheux surmontant des terrains d'origine glaciaire et fluvioglaciaire ainsi que de vastes tourbières et milieux humides offrant un paysage aplani. La surface du terrain est constituée d'un remblai de sable d'une profondeur allant de trois à cinq mètres (m). Sous cette couche, jusqu'à une profondeur d'environ 24 m, on rencontre un dépôt de sol naturel composé d'argile au-dessus du socle rocheux de nature volcanique (Corporation minière Inmet 1996; Tremblay et coll., 1995).

Le réseau hydrographique de la ZEL est constitué d'une chaîne de lacs commençant par le lac Amont (PE-2) au sud-ouest, passant par plusieurs lacs et plans d'eau PE0-63, ainsi que par les lacs d'intérêt particulier : lac D1 (PE9), lac D2 (PE17), lac C (PE8), lac B (PE29), lac B2 (PE33), lac B3 (PE36), lac B4 (PE17), lac A (PE43), lac A1 (PE48), lac A2 (PE50) et lac Hameçon (PE58), pour ensuite se déverser dans le lac Boisfort, situé à environ 10 km au nord de la ZDP. Le lac Boisfort se situe dans la ZER. Il draine un sous-bassin versant d'une étendue de 387 km<sup>2</sup>, et la vallée du site minier représente 8 % de ce sous-bassin. La carte 11.4 détaille l'emplacement des principaux plans d'eau de la ZER.

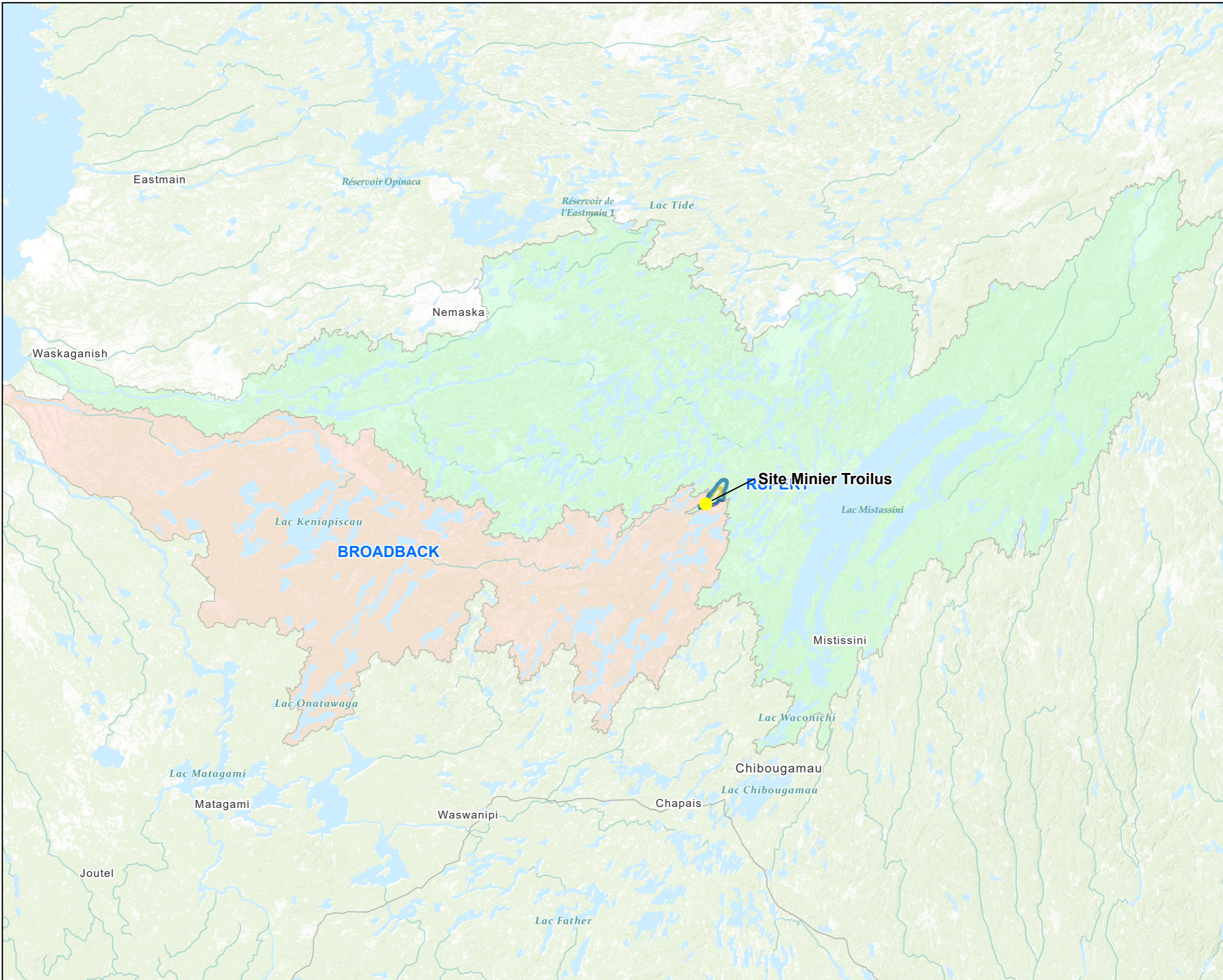
Un cours d'eau d'environ 8,8 km de longueur relie le lac A2 (PE50) au lac Boisfort. Le cours d'eau menant à l'exutoire du lac A (PE43) est sinueux, de faible débit et sa largeur varie de 3 à 5 m selon le niveau d'eau. Le ruisseau Bibou existant relie le lac Amont (PE2) au lac A (PE43). Une partie du ruisseau existant est un canal de déviation historique qui achemine l'écoulement autour du parc à résidus miniers (PARM), de la fosse 87 et de la fosse J. Le ruisseau Bibou (CE2) actuel a une aire de drainage de 31,2 km<sup>2</sup> à sa confluence avec le lac A (PE43). Le ruisseau Bibou (CE2) a une profondeur d'eau entre 0,3 m et 1,2 m (WSP, 2024). La portion du cours d'eau actuellement déviée montre des signes d'érosion, et présente une largeur allant de 5 à 7 m. À partir du segment homogène SH2-12 et jusqu'au segment SH2-35, le ruisseau Bibou coule dans un fossé de nature anthropique. Le cours d'eau reconstitué est plutôt rectiligne (Wachiih 2024b). Le faciès d'écoulement dans la section du cours d'eau déviée est majoritairement de type chenal lotique avec quelques sections d'écoulement de type seuil ou rapides (tableau 11.4). Une nouvelle déviation du ruisseau Bibou (CE2) est prévue, pour détourner les eaux de ruissellement des bassins versants naturels en amont, autour de la zone de développement du projet (ZDP) (WSP, 2024). Le chapitre 3 et le plan de gestion des eaux (WSP, 2024) détaillent le projet de déviation du ruisseau Bibou (CE2).

La carte 11.5 présente le découpage des sous-bassins de la ZEL, et l'emplacement des plans d'eau d'intérêt du milieu hydrologique. Les tableaux 11.13 et 11.14 présentés à l'annexe 11.1 donnent la liste de tous les cours et plans d'eau susceptibles d'être touchés directement ou indirectement par le projet

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

ainsi que leurs caractéristiques et le sous-bassin versant de la ZEL associée. La bathymétrie des lacs A et B est présentée aux cartes 11.6 et 11.7. La bathymétrie des lacs B1 (PE30), B2 (PE33), B3 (PE36), C (PE5), C1 (PE8), C2 (PE9), C3 (PE6), C4 (PE7) et D2 (PE54) est détaillée dans l'annexe 6 du rapport Wachiih 2024 b, Milieux hydriques et habitat du poisson - État de référence – Projet minier Troilus (annexe G.1.3 de l'ÉIES).



**LÉGENDE / LEGEND**

- Plan d'eau / Lake
- Cours d'eau permanent / Permanent Watercourses

**Bassin Versant / Watershed**

- BROADBACK
- RUPERT

1				
RÉV.	DESCRIPTION	AA/MM/JJ	PAR	VÉRIF.

**NOTES**  
 CES INFORMATIONS NE PEUVENT ÊTRE REPRODUITES SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. NE PAS AGRANDIR ET RÉDUIRE LA TAILLE DE CE DESSIN. CE DESSIN A PEUT-ÊTRE ÉTÉ RÉDUIT. TOUTES LES ÉCHELLES ET ANNOTATIONS INDICQUÉES SONT BASÉES SUR UN FORMAT DE DESSIN DE 11"X17".  
 THIS INFORMATION MAY NOT BE REPRODUCED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. DO NOT ENLARGE OR REDUCE THE SIZE OF THIS DRAWING. THIS DRAWING MAY HAVE BEEN REDUCED IN SIZE. ALL SCALES AND ANNOTATIONS SHOWN ARE BASED ON AN 11" X17" DRAWING FORMAT.

**RÉFÉRENCES/REFERENCES**  
 Infrastructure proposées: 167040485\_PublicationDonnes\_Infrastructures\_Poly, Stantec, 25 Janvier 2024  
 Carte de base: Bing 06 Juin 2023  
 Bassin Versants: Donnees Quebec, CE\_bassin\_multi.gdc, 2024.

1:1,600,000

0 25,500 51,000 Mètres

ÉCHELLE (m) / SCALE (m)

LES DIMENSIONS DE CETTE ÉCHELLE DOIVENT ÊTRE UTILISÉES À TITRE D'INFORMATION SEULEMENT. THE DIMENSIONS OF THIS SCALE ARE FOR INFORMATION PURPOSES ONLY.

**CLIENT**

**Troilus Gold Corp.**

**PROJET/PROJECT**

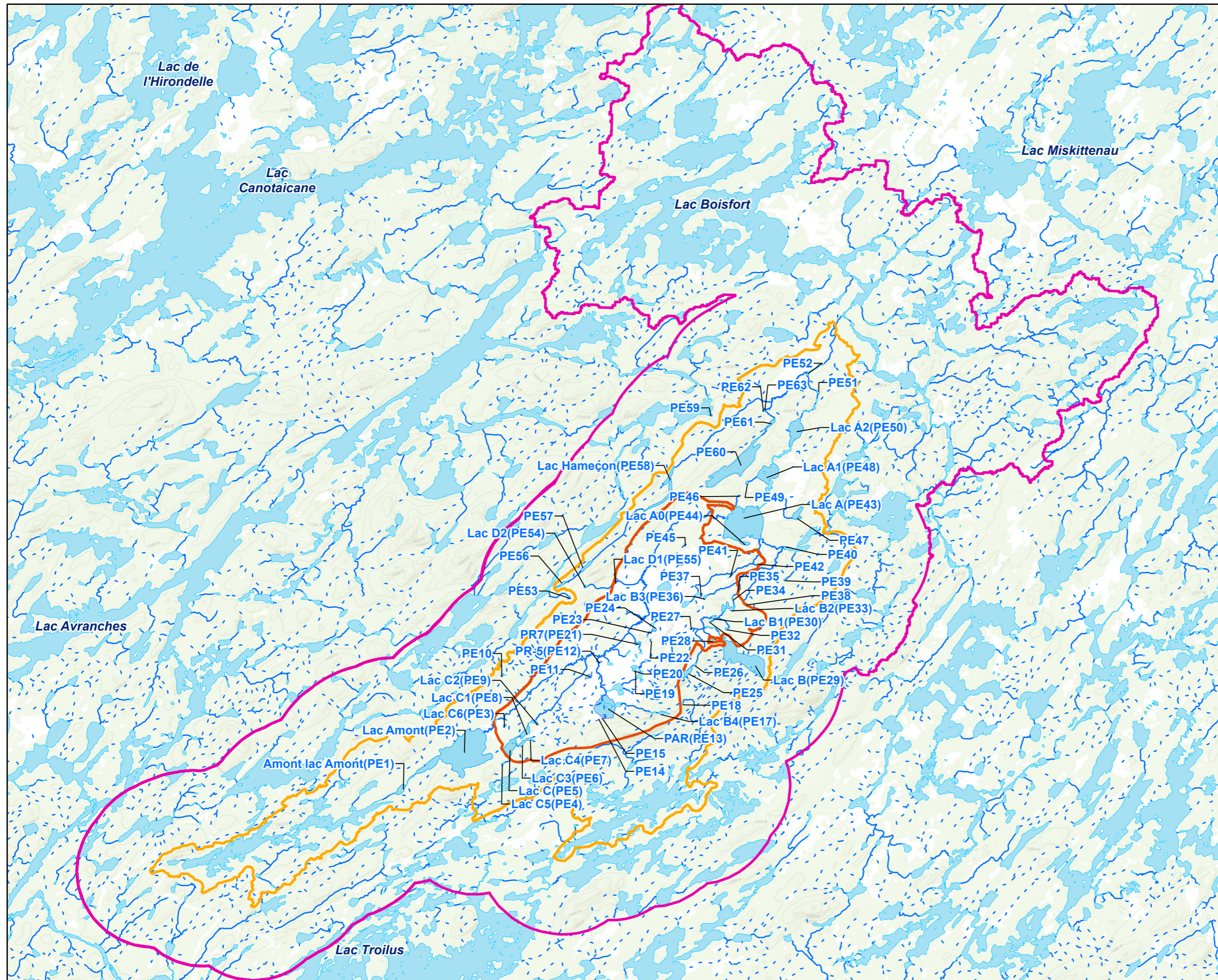
**Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus / Environmental and Social Impact Assessment for the Troilus Mine Project**

**TITRE / TITLE**

**Bassins Versants**

NO. PROJET / PROJECT NO. 240433 / 167040485	DATE 06/ 17/ 2025	
CONÇU / CHECKED S. Markhali	RÉVISÉ / VERIFIED C. Gardois	
DESSINÉ / DRAWN M. Baker	Figure No. 11.3	ED./REV. 1





**LÉGENDE / LEGEND**

- Zone d'étude régionale / Regional Study Area
- Zone d'étude locale / Local Study Area
- Zone de développement du projet / Project Development Area

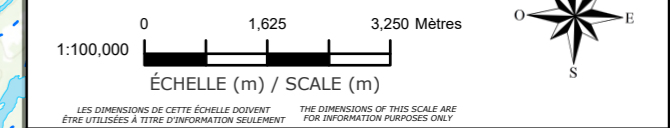
**Cours d'eau naturel / Natural Watercourses**

- Permanent (Sens d'écoulement) / Permanent (Flow Direction)
- Intermittent / Intermittent
- Plan d'eau / Lake

1				
RÉV.	DESCRIPTION	AA/MM/JJ	PAR	VÉRIF.

**NOTES**  
 CES INFORMATIONS NE PEUVENT ÊTRE REPRODUITES SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. NE PAS AGRANDIR ET RÉDUIRE LA TAILLE DE CE DESSIN. CE DESSIN A PEUT-ÊTRE ÉTÉ RÉDUIT. TOUTES LES ÉCHELLES ET ANNOTATIONS INDICQUÉES SONT BASÉES SUR UN FORMAT DE DESSIN DE 11"X17".  
 THIS INFORMATION MAY NOT BE REPRODUCED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. DO NOT ENLARGE OR REDUCE THE SIZE OF THIS DRAWING. THIS DRAWING MAY HAVE BEEN REDUCED IN SIZE. ALL SCALES AND ANNOTATIONS SHOWN ARE BASED ON AN 11" X17" DRAWING FORMAT.

**RÉFÉRENCES/REFERENCES**  
 Infrastructure proposées: 167040485\_PublicationDonnes\_Infrastructures\_Poly, Stantec, 25 Janvier 2024  
 Carte de base: Bing 06 Juin 2023



**CLIENT**  
**Troilus Gold Corp.**

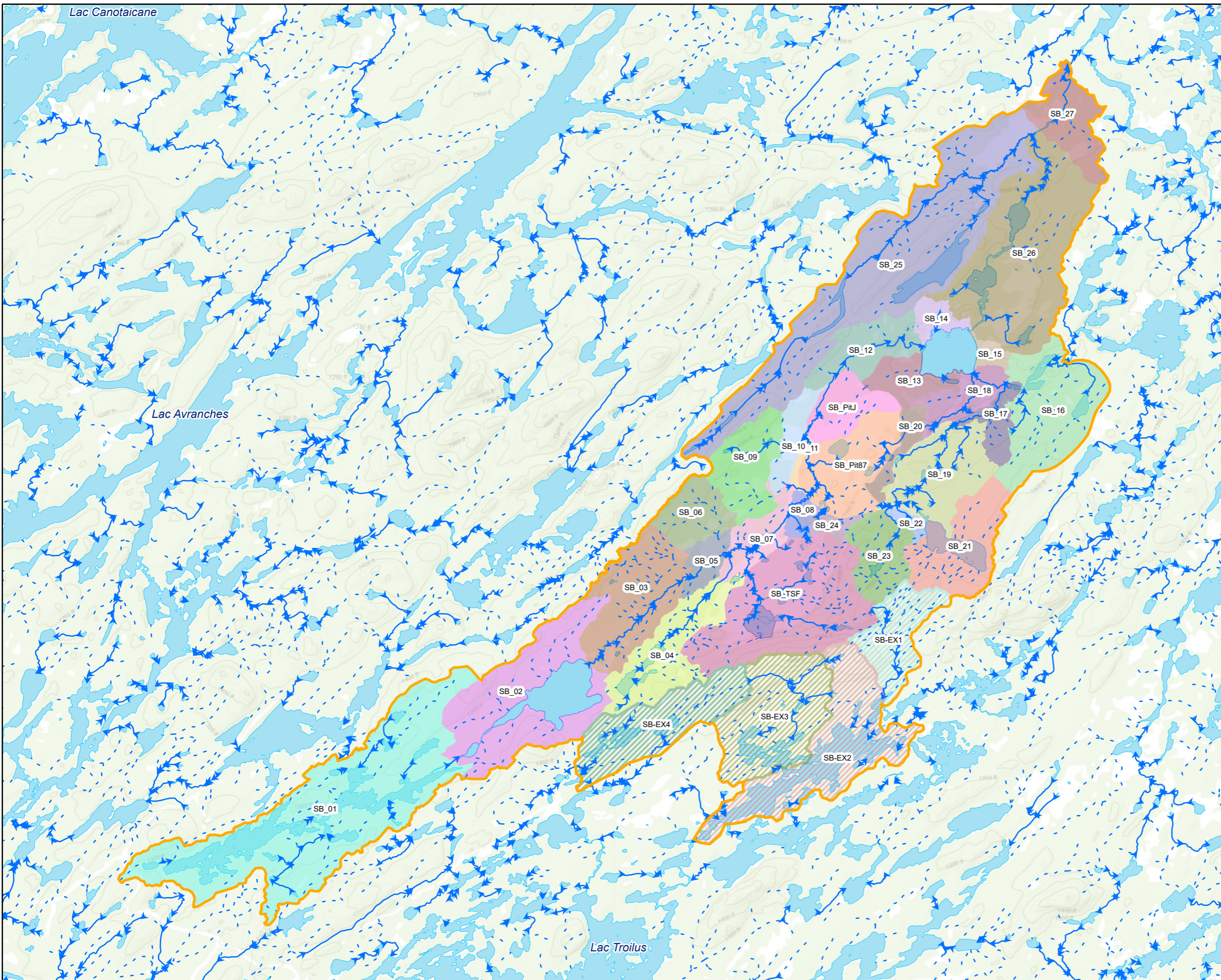
**PROJET/PROJECT**  
**Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus / Environmental and Social Impact Assessment for the Troilus Mine Project**

**TITRE / TITLE**  
**Plans d'eau et cours d'eau de la zone d'étude locale et de la zone d'étude régionale / Lakes and Watercourses within the Local and Regional Study Areas**



NO. PROJET / PROJECT NO. 240433 / 167040485	DATE 06/ 17/ 2025
CONÇU / CHECKED S. Markhali	RÉVISÉ / VERIFIED C. Gardois
DESSINÉ / DRAWN M. Baker	Figure No. 11.4
	ED./REV. 1





**LÉGENDE / LEGEND**

**Zone d'étude locale / Local Study Area**

**Cours d'eau naturel / Natural Watercourses**

- Permanent (Sens d'écoulement) / Permanent (Flow Direction)
- Intermittent / Intermittent
- Plan d'eau / Lake

**Sous-bassins / Subbasins**

Rupert (Sous-bassin/Subbassin Natastan)			Broadback
SB_01	SB_11	SB_21	SB-EX1
SB_02	SB_12	SB_22	SB-EX2
SB_03	SB_13	SB_23	SB-EX3
SB_04	SB_14	SB_24	SB-EX4
SB_05	SB_15	SB_25	
SB_06	SB_16	SB_26	
SB_07	SB_17	SB_27	
SB_08	SB_18	SB_Pit87	
SB_09	SB_19	SB_PitJ	
SB_10	SB_20	SB_TSF	

1				
RÉV.	DESCRIPTION	AA/MM/JJ	PAR	VÉRIF.

**NOTES**  
 CES INFORMATIONS NE PEUVENT ÊTRE REPRODUITES SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. NE PAS AGRANDIR ET RÉDUIRE LA TAILLE DE CE DESSIN. CE DESSIN A PEUT-ÊTRE ÉTÉ RÉDUIT. TOUTES LES ÉCHELLES ET ANNOTATIONS INDICUÉES SONT BASÉES SUR UN FORMAT DE DESSIN DE 11"X17".  
 THIS INFORMATION MAY NOT BE REPRODUCED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. DO NOT ENLARGE OR REDUCE THE SIZE OF THIS DRAWING. THIS DRAWING MAY HAVE BEEN REDUCED IN SIZE. ALL SCALES AND ANNOTATIONS SHOWN ARE BASED ON AN 11" X17" DRAWING FORMAT.

**RÉFÉRENCES/REFERENCES**  
 Infrastructure proposées: 167040485\_PublicationDonnes\_Infrastructures\_Poly, Stantec, 25 Janvier 2024  
 Carte de base: Bing 06 Juin 2023

1:70,000

0 1,150 2,300 Mètres

ÉCHELLE (m) / SCALE (m)

LES DIMENSIONS DE CETTE ÉCHELLE DOIVENT ÊTRE UTILISÉES À TITRE D'INFORMATION SEULEMENT. THE DIMENSIONS OF THIS SCALE ARE FOR INFORMATION PURPOSES ONLY.

**CLIENT**

**Troilus Gold Corp.**

**PROJET/PROJECT**

**Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus / Environmental and Social Impact Assessment for the Troilus Mine Project**

**TITRE / TITLE**

**Sous-bassins versants - Zone d'étude locale / Watershed Subbasins - Local Study Area**

**NO. PROJET / PROJECT NO.**  
240433 / 167040485

**DATE**  
06/ 17/ 2025

**CONÇU / CHECKED**  
S. Markhali

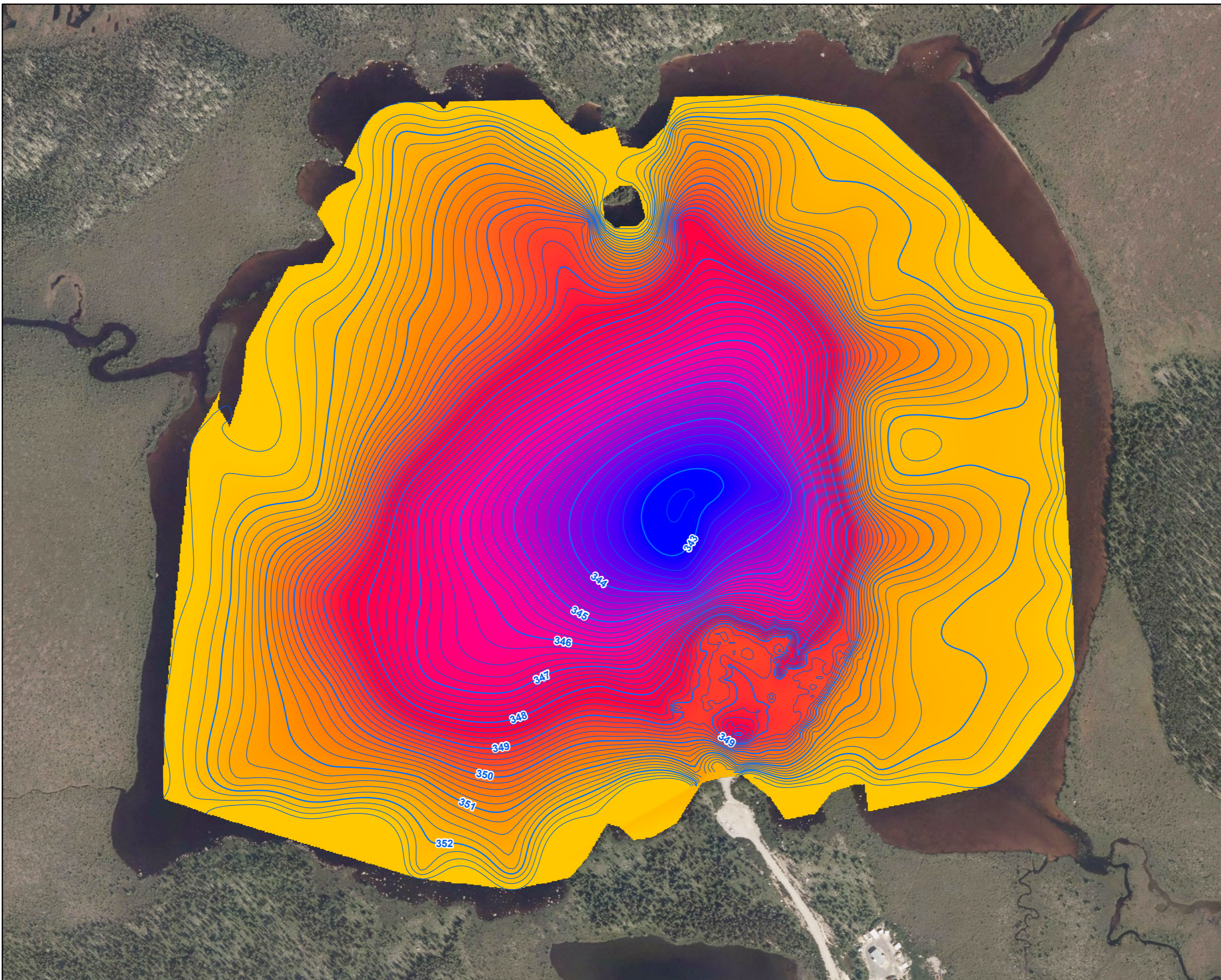
**RÉVISÉ / VERIFIED**  
C. Gardois

**DESSINÉ / DRAWN**  
M. Baker

**Figure No.**  
11.5

**ED./REV.**  
1





LÉGENDE / LEGEND



**Courbes de niveau bathymétrique / Bathymetric Contours**

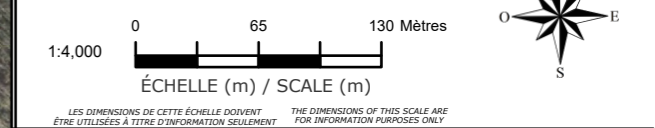
- Courbes de niveau majeures (1m) / Major contours (1m)
- Courbes de niveau intermédiaire (0.2m) / Intermediate Contours (0.2m)

1				
---	--	--	--	--

RÉV.	DESCRIPTION	AA/MM/JJ	PAR	VÉRIF.
------	-------------	----------	-----	--------

**NOTES**  
 CES INFORMATIONS NE PEUVENT ÊTRE REPRODUITES SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. NE PAS AGRANDIR ET RÉDUIRE LA TAILLE DE CE DESSIN. CE DESSIN A PEUT-ÊTRE ÊTRE RÉDUIT. TOUTES LES ÉCHELLES ET ANNOTATIONS INDIQUÉES SONT BASÉES SUR UN FORMAT DE DESSIN DE 11"X17".  
 THIS INFORMATION MAY NOT BE REPRODUCED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. DO NOT ENLARGE OR REDUCE THE SIZE OF THIS DRAWING. THIS DRAWING MAY HAVE BEEN REDUCED IN SIZE. ALL SCALES AND ANNOTATIONS SHOWN ARE BASED ON AN 11" X17" DRAWING FORMAT.

**RÉFÉRENCES/REFERENCES**  
 Infrastructure proposées: 167040485\_PublicationDonnes\_Infrastructures\_Poly, Stantec, 25 Janvier 2024  
 Carte de base: Bing 06 Juin 2023



**CLIENT**  
**Troilus Gold Corp.**

**PROJET/PROJECT**  
**Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus / Environmental and Social Impact Assessment for the Troilus Mine Project**

**TITRE / TITLE**  
**Bathymétrie - Lac A (PE43) / Bathymetry - Lake A (PE43)**

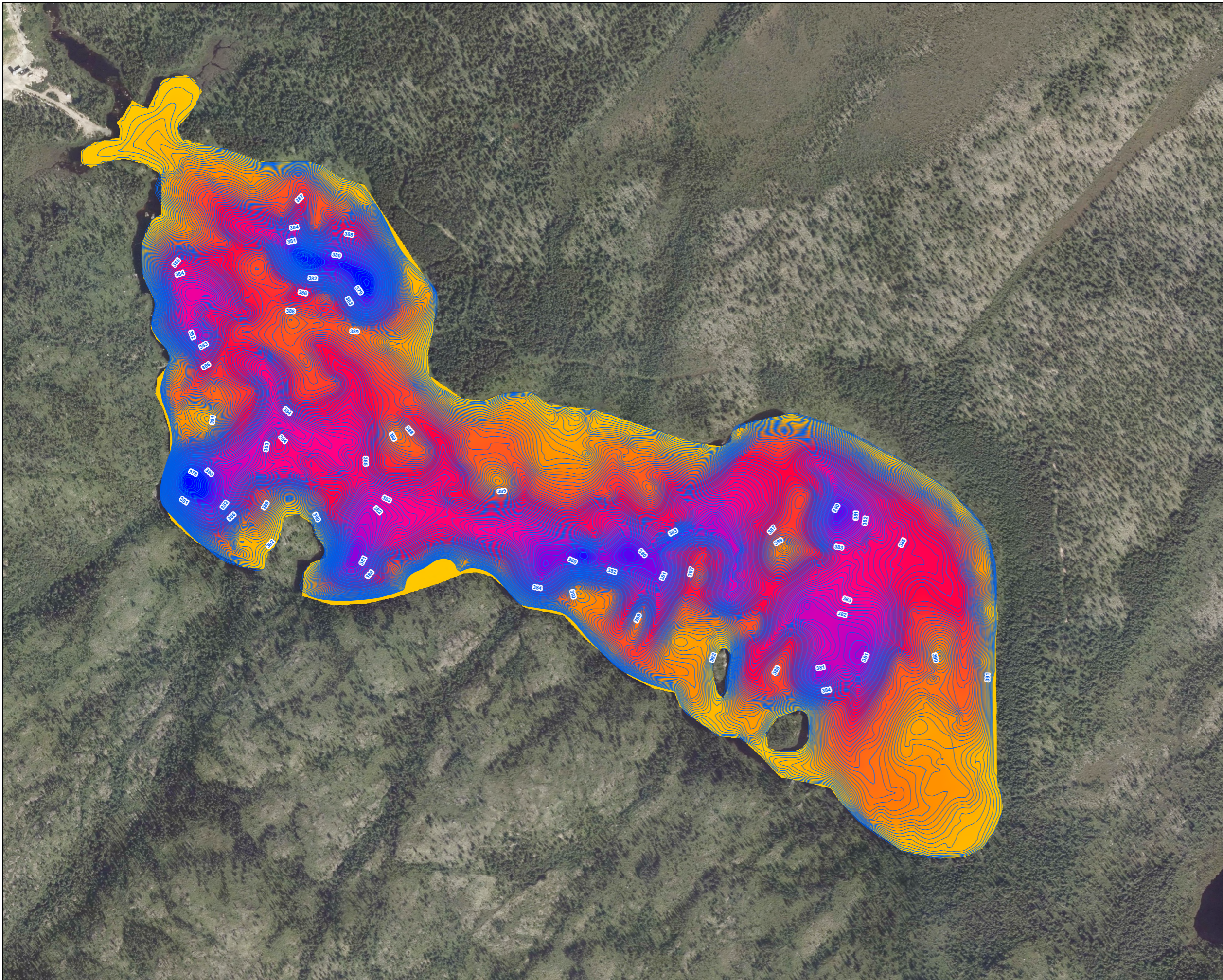


NO. PROJET / PROJECT NO. 240433 / 167040485	DATE 06/ 17/ 2025
--	----------------------

CONÇU / CHECKED S. Markhali	RÉVISÉ / VERIFIED C. Gardois
--------------------------------	---------------------------------

DESSINÉ / DRAWN M. Baker	Figure No. 11.6	ED./REV. 1
-----------------------------	--------------------	---------------





**LÉGENDE / LEGEND**

392.4 (Mètres au-dessus du niveau de la mer) / (Meters Above Sea Level)  
376.8

**Courbes de niveau bathymétrique / Bathymetric Contours**

Courbes de niveau majeures (1m) / Major contours (1m)  
 Courbes de niveau intermédiaire (0.2m) / Intermediate Contours (0.2m)

1				
RÉV.	DESCRIPTION	AA/MM/JJ	PAR	VÉRIF.

**NOTES**  
 CES INFORMATIONS NE PEUVENT ÊTRE REPRODUITES SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. NE PAS AGRANDIR ET RÉDUIRE LA TAILLE DE CE DESSIN. CE DESSIN A PEUT-ÊTRE ÊTRE RÉDUIT. TOUTES LES ÉCHELLES ET ANNOTATIONS INDICQUÉES SONT BASÉES SUR UN FORMAT DE DESSIN DE 11"X17".  
 THIS INFORMATION MAY NOT BE REPRODUCED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. DO NOT ENLARGE OR REDUCE THE SIZE OF THIS DRAWING. THIS DRAWING MAY HAVE BEEN REDUCED IN SIZE. ALL SCALES AND ANNOTATIONS SHOWN ARE BASED ON AN 11" X17" DRAWING FORMAT.

**RÉFÉRENCES/REFERENCES**  
 Infrastructure proposées: 167040485\_PublicationDonnes\_Infrastructures\_Poly, Stantec, 25 Janvier 2024  
 Carte de base: Bing 06 Juin 2023

0 80 160 Mètres  
 1:5,000 ÉCHELLE (m) / SCALE (m)

LES DIMENSIONS DE CETTE ÉCHELLE DOIVENT ÊTRE UTILISÉES À TITRE D'INFORMATION SEULEMENT / THE DIMENSIONS OF THIS SCALE ARE FOR INFORMATION PURPOSES ONLY

**CLIENT**  
**Troilus Gold Corp.**

**PROJET/PROJECT**  
**Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus / Environmental and Social Impact Assessment for the Troilus Mine Project**

**TITRE / TITLE**  
**Bathymétrie - Lac B (PE29) / Bathymetry - Lake B (PE29)**



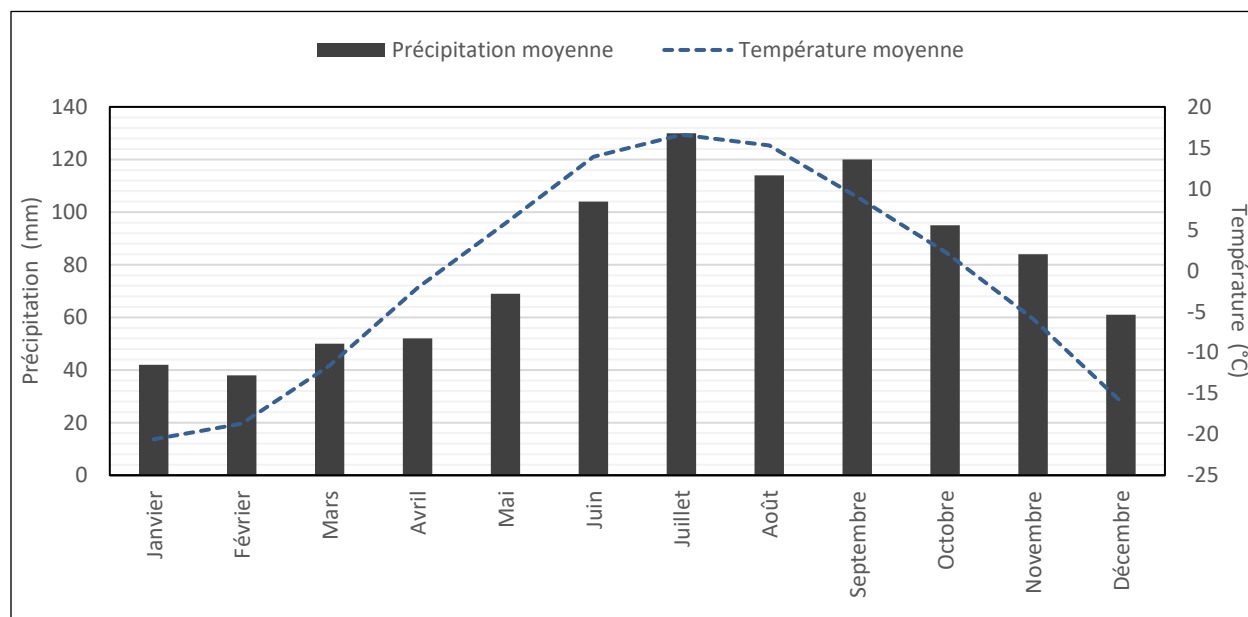
NO. PROJET / PROJECT NO. 240433 / 167040485	DATE 06/ 17/ 2025	
CONÇU / CHECKED S. Markhali	RÉVISÉ / VERIFIED C. Gardois	
DESSINÉ / DRAWN M. Baker	Figure No. 11.7	ED./REV. 1



### 11.2.2.2 Régime hydrologique : Observations

Les données hydrologiques et météorologiques recueillies de 1982 à 2023 constituent la référence de base concernant le régime hydrologique local et régional du milieu. Celles-ci sont complétées par les observations hydrométriques effectuées dans la ZEL. La carte 11.8 détaille l'emplacement de l'ensemble des stations du suivi hydrométrique effectué de 2019 à 2023 dans la ZEL. La figure 11.1 illustre les données moyennes mensuelles de précipitations et températures relevées entre 1982 et 2023 à la station météorologique de Chibougamau-Chapais, située environ à 135 km du site à l'étude. Un programme de surveillance et d'inspection environnementale a été mené entre 1996 et 2010, recueillant des données des niveaux d'eau et de débits à différents endroits du site. Ces données n'ont pas été utilisées, car leur durée est insuffisante pour des analyses statistiques et les débits sont influencés par les activités de l'ancienne mine.

Une campagne de relevé de données hydrométriques aux HY1, HY2, HY3, HY4, HY5, HY6, HY7, HY8, HY9 et H10 a été réalisée en 2019 (Wachih et Hydro Ressources inc., 2019). Les résultats de cette campagne sont détaillés au tableau 11.4. Aucune autre donnée n'a été recueillie à ces stations par la suite.



**Figure 11.1 Précipitations et températures moyennes mensuelles 1982-2023**

Source : WSP, 2024.

Le cycle annuel moyen des niveaux d'eau a été relevé au cours des années 2023 et 2024 à l'aide de cinq sondes : Sonde lac Amont, Sonde 1, Sonde 2a, Sonde 3 lac A Exutoire et Sonde 4 (carte 11.8). Le cycle annuel moyen du niveau d'eau fait référence à la variation saisonnière typique des niveaux d'eau observés dans un plan d'eau. Il est influencé par divers facteurs tels que les précipitations, la fonte des neiges, l'évaporation, et les régulations anthropiques (c'est-à-dire, les prélèvements d'eau).

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

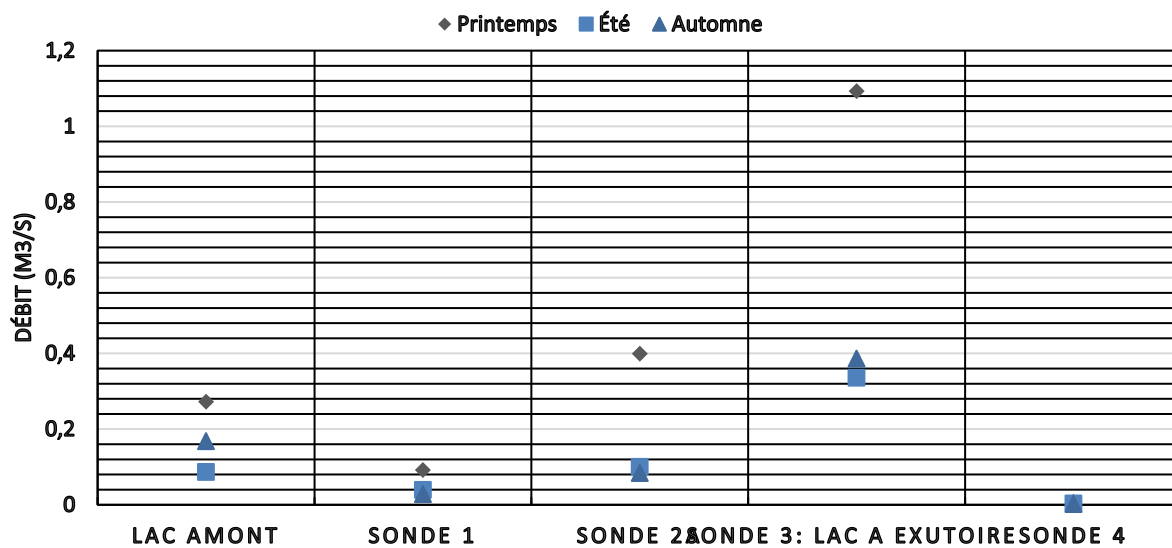
La figure 11.2 résume les débits saisonniers mesurés aux 5 stations de jaugeage en 2023, alors que la figure 11.3 détaille la variation des niveaux d'eau moyens journaliers enregistrés aux cinq stations.

**Tableau 11.4 Débits mesurés aux stations HY1 à HY10 en 2019**

Station	Emplacement	Débit (m <sup>3</sup> /s)
HY1	Cours d'eau [CE52-SH1]	0,16
HY2	Cours d'eau [CE58-SH4]	0,22
HY3	Cours d'eau en amont du lac A2 [PE50]	0,84
HY4	Lac A [PE43]	N/A*
HY5	Cours d'eau [CE57-SH1]	0,05
HY6	Cours d'eau [CE2-4-SH1]	0,57
HY7	Cours d'eau [CE114-SH4]	0,06
HY8	Cours d'eau [CE35-1-SH1]	0,32
HY9	Ruisseau Bibou [CE2-SH11]	1,03
HY10	Lac B [PE29]	N/A*

\*Stations situées dans des lacs, mesures de débits non applicables

Source : Wachihi et Hydro Ressources inc., 2019.



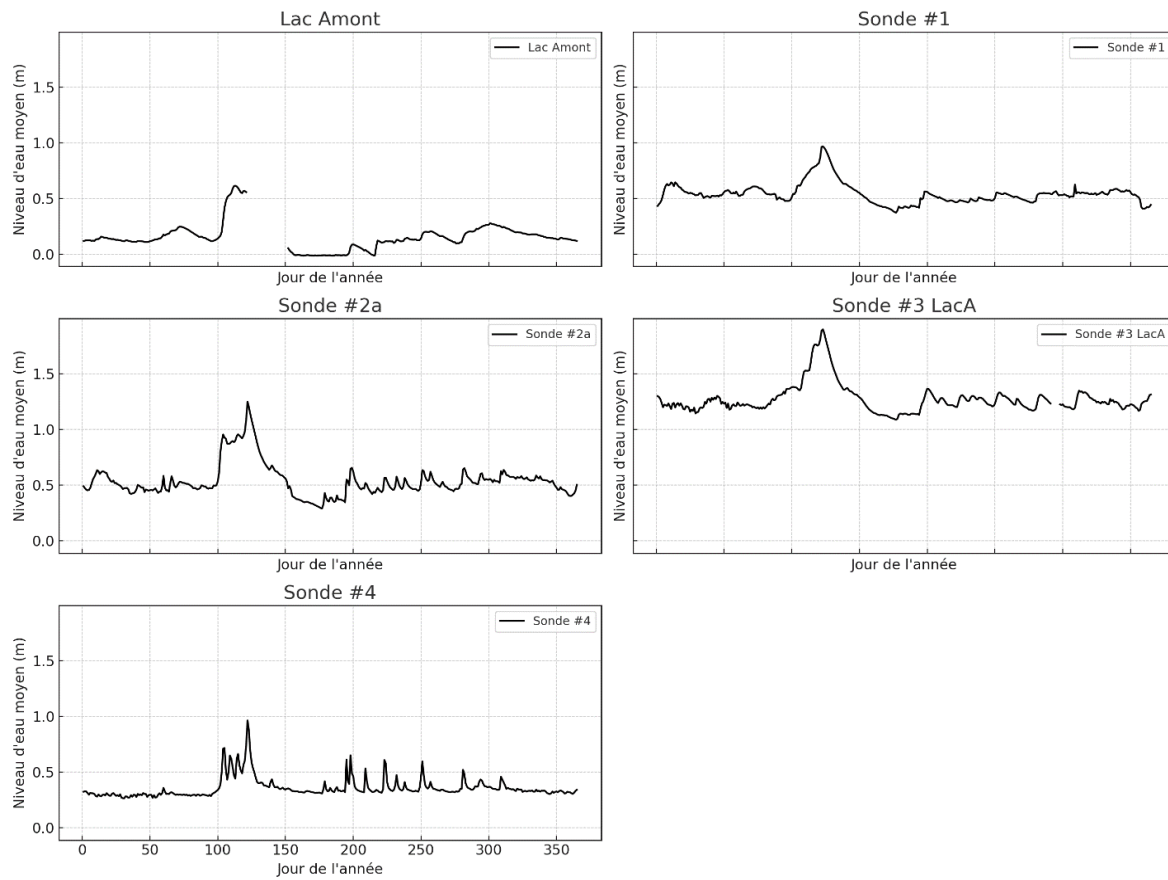
**Figure 11.2 Débit moyen (m<sup>3</sup>/s) saisonnier 2023 mesuré aux cinq stations hydrométriques**

Source : Wachihi, 2024.

# Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

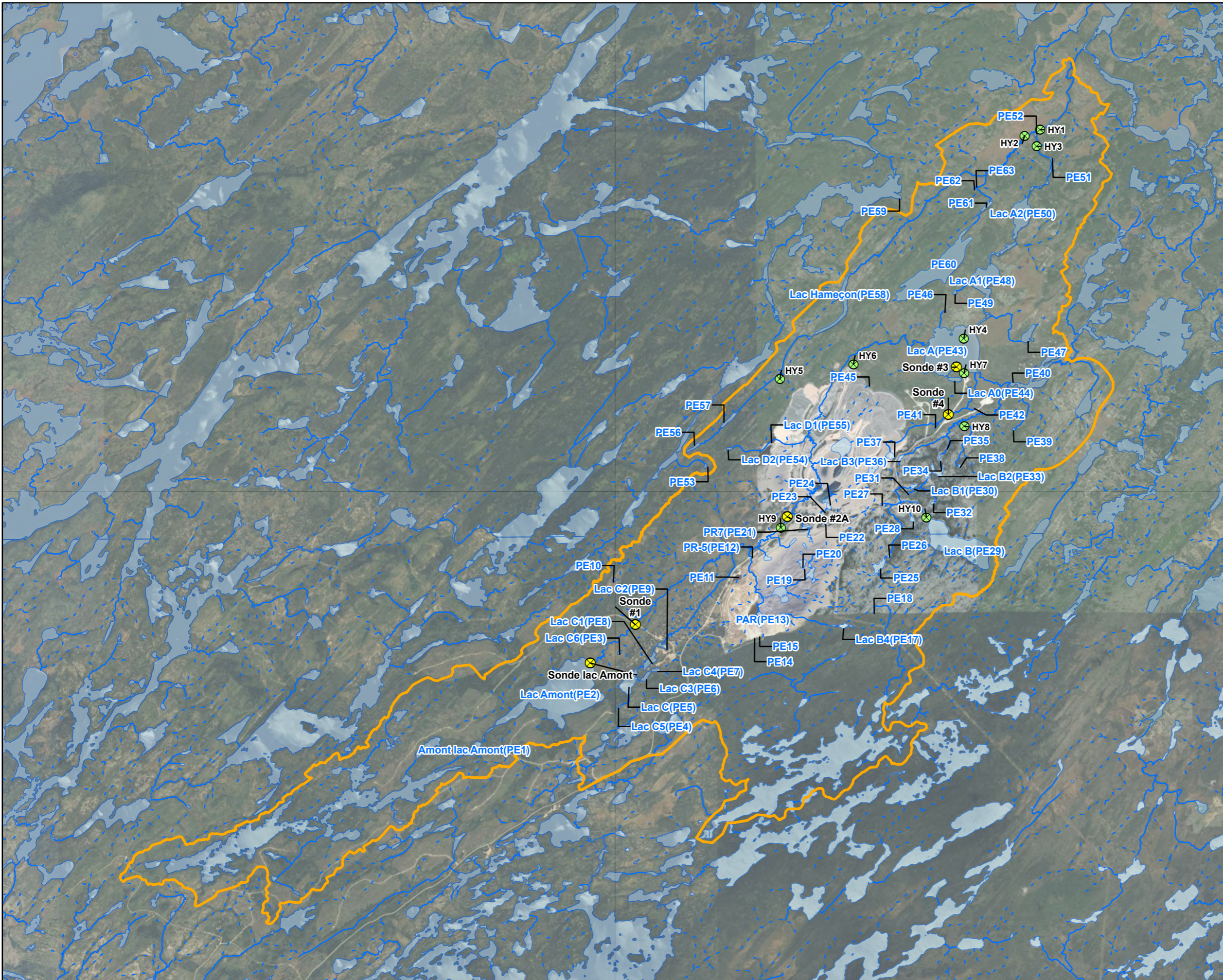
## RÉGIME HYDROLOGIQUE

Cycle annuel moyen des niveaux d'eau



**Figure 11.3** Niveau d'eau moyen journalier mesuré aux cinq stations hydrométriques





**LÉGENDE / LEGEND**

- Zone d'étude locale / Local Study Area
- ⊗ Stations hydrologiques / Hydrological Stations
- ⊗ Sonde à niveau d'eau / Water Level Survey Point

**Cours d'eau naturel / Natural Watercourses**

- ~ Permanent / Permanent
- - - Intermittent / Intermittent
- Plan d'eau / Lake

1				
RÉV.	DESCRIPTION	AA/MM/JJ	PAR	VÉRIF.

**NOTES**  
 CES INFORMATIONS NE PEUVENT ÊTRE REPRODUITES SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. NE PAS AGRANDIR ET RÉDUIRE LA TAILLE DE CE DESSIN. CE DESSIN A PEUT-ÊTRE ÉTÉ RÉDUIT. TOUTES LES ÉCHELLES ET ANNOTATIONS INDICQUÉES SONT BASÉES SUR UN FORMAT DE DESSIN DE 11"X17".  
 THIS INFORMATION MAY NOT BE REPRODUCED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF BLUMETRIC ENVIRONMENTAL INC. DO NOT ENLARGE OR REDUCE THE SIZE OF THIS DRAWING. THIS DRAWING MAY HAVE BEEN REDUCED IN SIZE. ALL SCALES AND ANNOTATIONS SHOWN ARE BASED ON AN 11" X17" DRAWING FORMAT.

**RÉFÉRENCES/REFERENCES**  
 Infrastructure proposées: 167040485\_PublicationDonnes\_Infrastructures\_Poly, Stantec, 25 Janvier 2024  
 Carte de base: Bing 06 Juin 2023

0 1,150 2,300 Mètres

1:70,000

ÉCHELLE (m) / SCALE (m)

LES DIMENSIONS DE CETTE ÉCHELLE DOIVENT ÊTRE UTILISÉES À TITRE D'INFORMATION SEULEMENT. THE DIMENSIONS OF THIS SCALE ARE FOR INFORMATION PURPOSES ONLY.

**CLIENT**

Troilus Gold Corp.

**PROJET/PROJECT**

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus /  
 Environmental and Social Impact Assessment for the Troilus Mine Project

**TITRE / TITLE**

Stations hydrométriques (2019-2024) -  
 Zone d'étude locale  
 Hydrometric Stations (2019-2024) -  
 Local Study Area

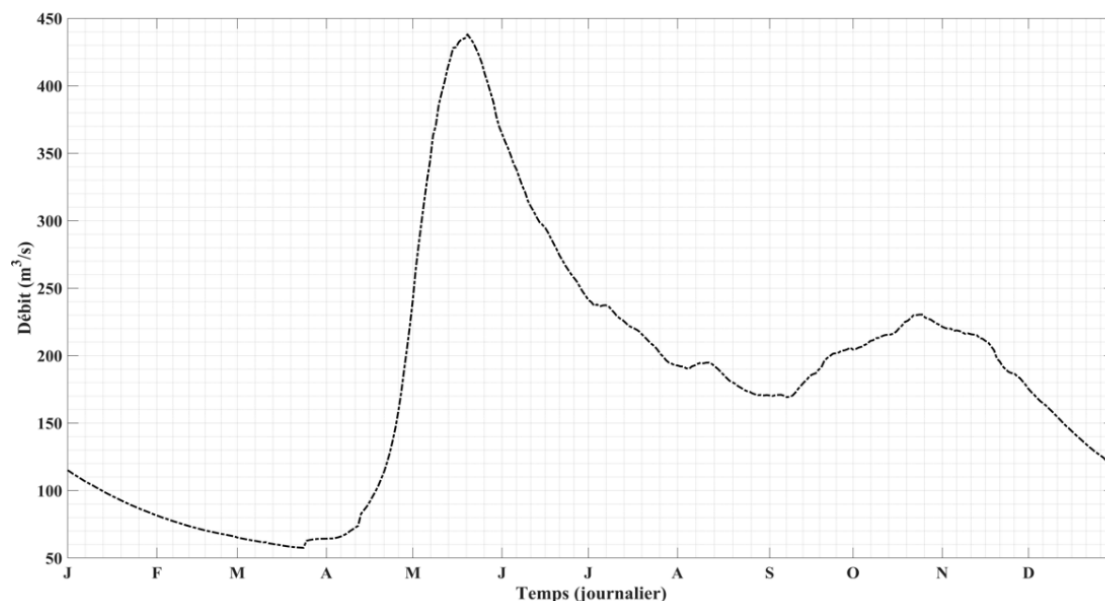
NO. PROJET / PROJECT NO. 240433 / 167040485	DATE 06/ 17/ 2025
CONÇU / CHECKED S. Markhali	RÉVISÉ / VERIFIED C. Gardois
DESSINÉ / DRAWN M. Baker	Figure No. 11.8
	ED./REV. 1



## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

La figure 11.4 montre le cycle annuel moyen de l'hydrogramme de la station de jaugeage Broadback. Le débit maximal a lieu vers la mi-mai, correspondant à la crue printanière. Le changement brusque entre le faible débit de la période hivernale et le débit élevé et rapide du printemps montre la sensibilité de la région aux inondations et aux crues printanières. La possibilité d'une inondation due à l'événement de pluie-neige est un autre facteur de risque, en particulier dans le cadre des changements climatiques. Le débit diminue progressivement pendant le reste du printemps et de l'été, alors qu'une hausse notable dans la courbe est observée pendant les mois d'automne, correspondant à la saison des pluies de septembre à novembre.



**Figure 11.4 Hydrogramme du cycle annuel moyen de la station Broadback (1972 à 2024)**

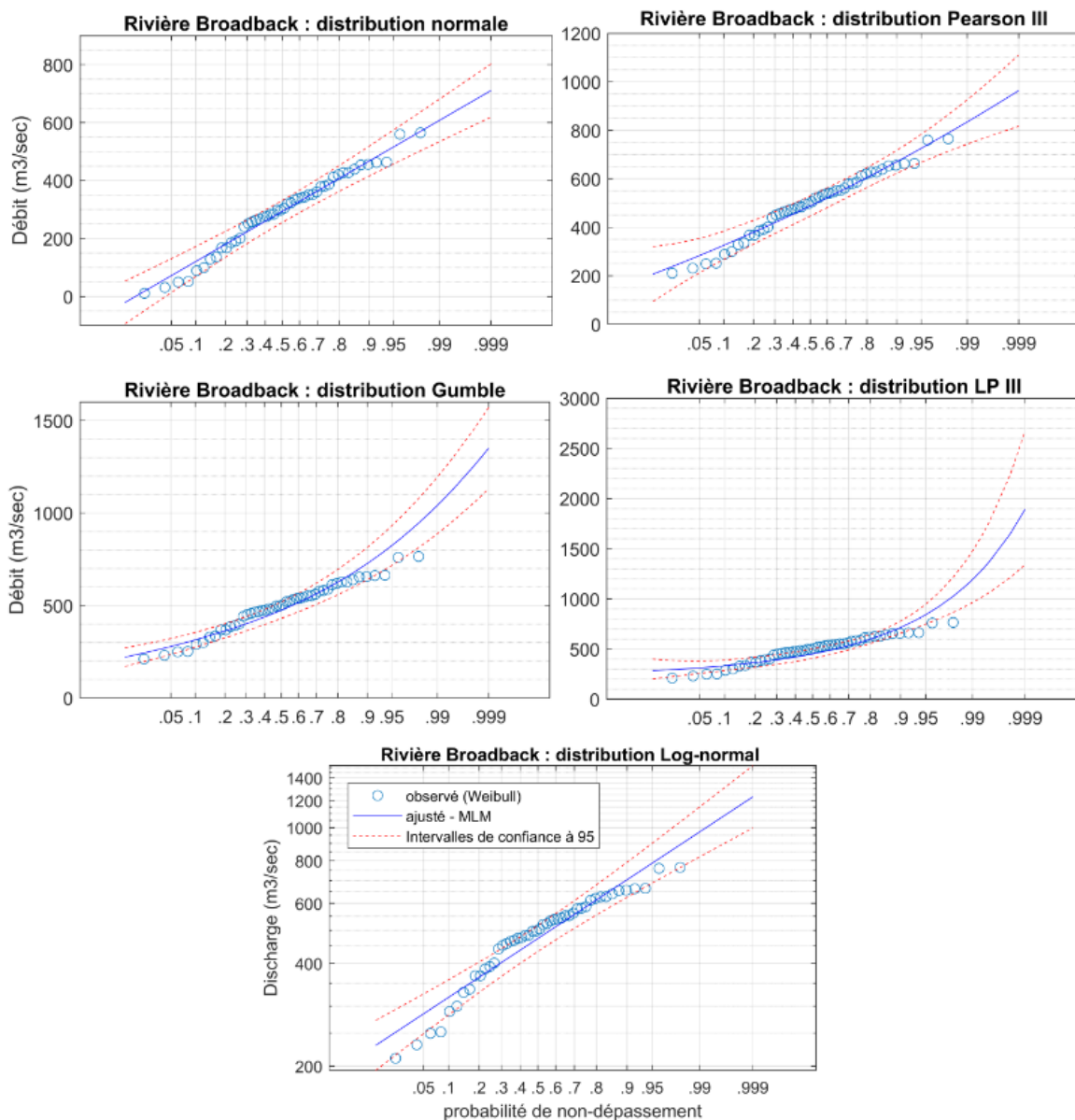
La figure 11.5 montre les résultats pour cinq distributions ainsi que l'intervalle de confiance à 95 %. Les distributions normales et Pearson III présentent de meilleurs ajustements, en particulier pour les périodes de retour plus importantes et les inondations extrêmes. Les résultats des différents indices d'inondation sont présentés dans le tableau 11.5 et l'incertitude liée à l'ajustement de la distribution est présentée à la figure 11.6. On observe que plus l'ampleur de crue augmente, plus l'incertitude est élevée.

**Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus**  
**RÉGIME HYDROLOGIQUE**

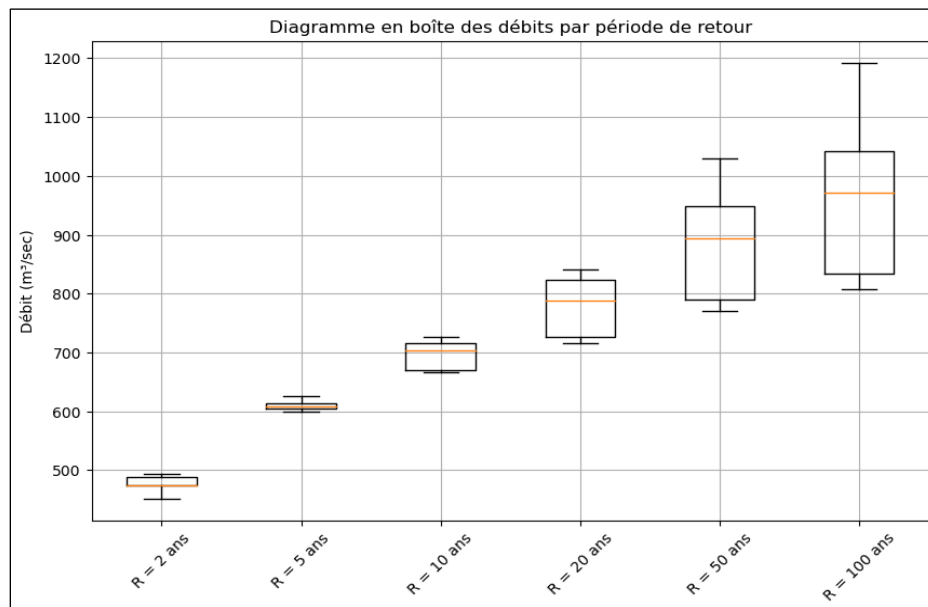
**Tableau 11.5 Indices de crue (m<sup>3</sup>/s) de la rivière Broadback estimés pour différentes périodes de retour**

Période de retour	Distribution				
	Normale (m <sup>3</sup> /s)	Log-normale (m <sup>3</sup> /s)	Gumble (m <sup>3</sup> /s)	Pearson III (m <sup>3</sup> /s)	LP III (m <sup>3</sup> /s)
2 ans	493,95	473,31	474,67	487,84	451,60
5 ans	607,43	614,01	626,50	605,24	599,14
10 ans	666,75	703,65	727,02	670,16	715,32
20 ans	715,74	787,36	823,44	725,66	841,79
50 ans	770,87	893,55	948,24	790,21	1030,21
100 ans	807,63	972,19	1041,77	834,48	1192,35

**Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus**  
**RÉGIME HYDROLOGIQUE**



**Figure 11.5** Courbes de distribution de la probabilité de non-dépassement de crue sur la rivière Broadback (échelle de probabilité normale avec un intervalle de confiance à 95 %)



**Figure 11.6 Incertitude liée aux courbes de distribution pour différents indices de crue**

Les figures 11.7 à 11.11 présentent les analyses de tendances saisonnières pour la station Broadback. Étant donné que cette station est située dans la même région hydroclimatique que la zone du projet, il est raisonnable de s'attendre à des comportements similaires en ce qui concerne les tendances des débits du milieu hydrologique de la ZER. Un test non paramétrique de Mann-Kendall a été effectué pour évaluer la signification statistique d'une tendance monotone.

La figure 11.7 présente l'hydrogramme de débit mesuré de 1973 à 2023. Une tendance à la hausse statistiquement significative de  $0,0032 \text{ m}^3/\text{s}/\text{jour}$  est observée pour toute la période. Cela indique une augmentation du débit pendant la période d'étude, laquelle pourrait être partiellement attribuée aux variations climatiques dans la région, entraînant un taux de fonte des neiges plus élevé. Un comportement similaire est observé pour le débit hivernal (figure 11.8), où une augmentation statistiquement significative de  $0,0026 \text{ m}^3/\text{s}/\text{j}$  a été observée. De plus, la figure 11.9 montre une augmentation encore plus importante de la tendance du débit printanier ( $0,0064 \text{ m}^3/\text{s}/\text{j}$ ), laquelle est deux fois supérieure à la tendance annuelle. Aucune tendance significative n'a été observée pour les mois d'été (figure 11.10), et une faible tendance positive significative est observée pour les mois d'automne (figure 11.11). On observe que la principale contribution à la tendance annuelle provient des mois du printemps, suivis des mois d'hiver, et que l'augmentation des températures ou un changement dans les régimes de précipitations sont les principaux moteurs de cette évolution. Bien que l'étude des causes probables soit hors du cadre de cette description du milieu, il convient de noter que, compte tenu de la nature non stationnaire des facteurs climatiques, les tendances présentées ne peuvent pas être extrapolées aux conditions climatiques futures sans des hypothèses statistiques rigoureuses.

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus  
RÉGIME HYDROLOGIQUE

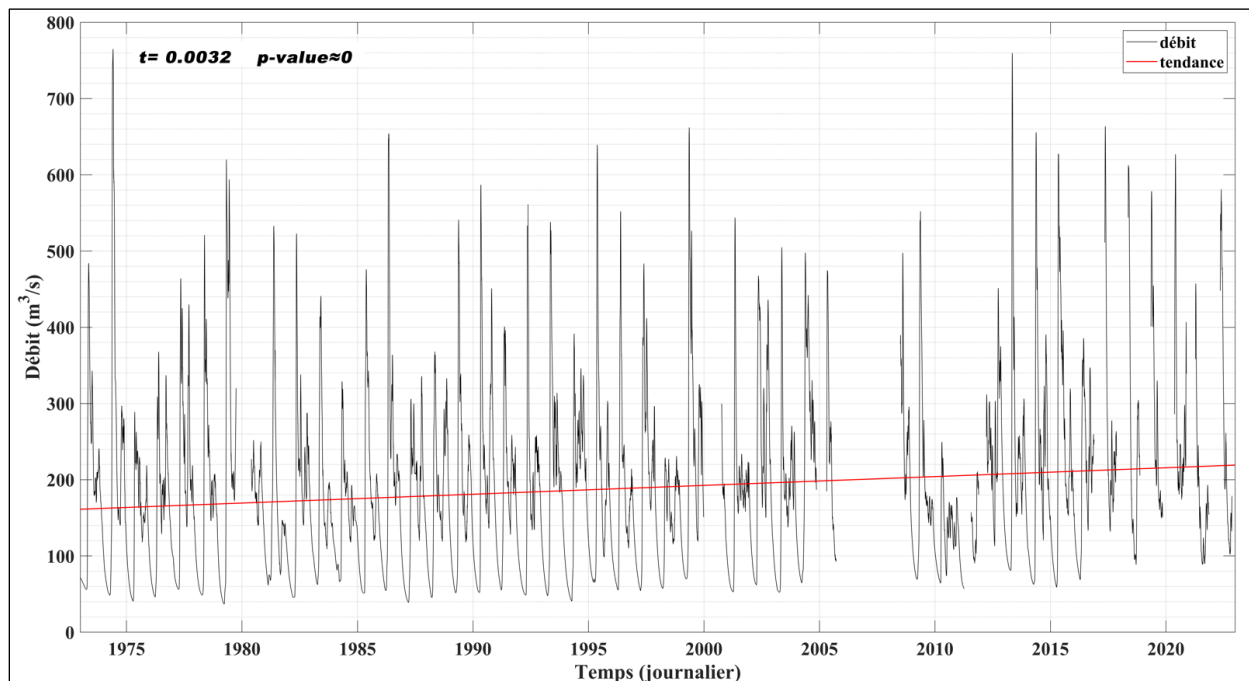


Figure 11.7 Tendance annuelle et valeur-p observée à la station Broadback

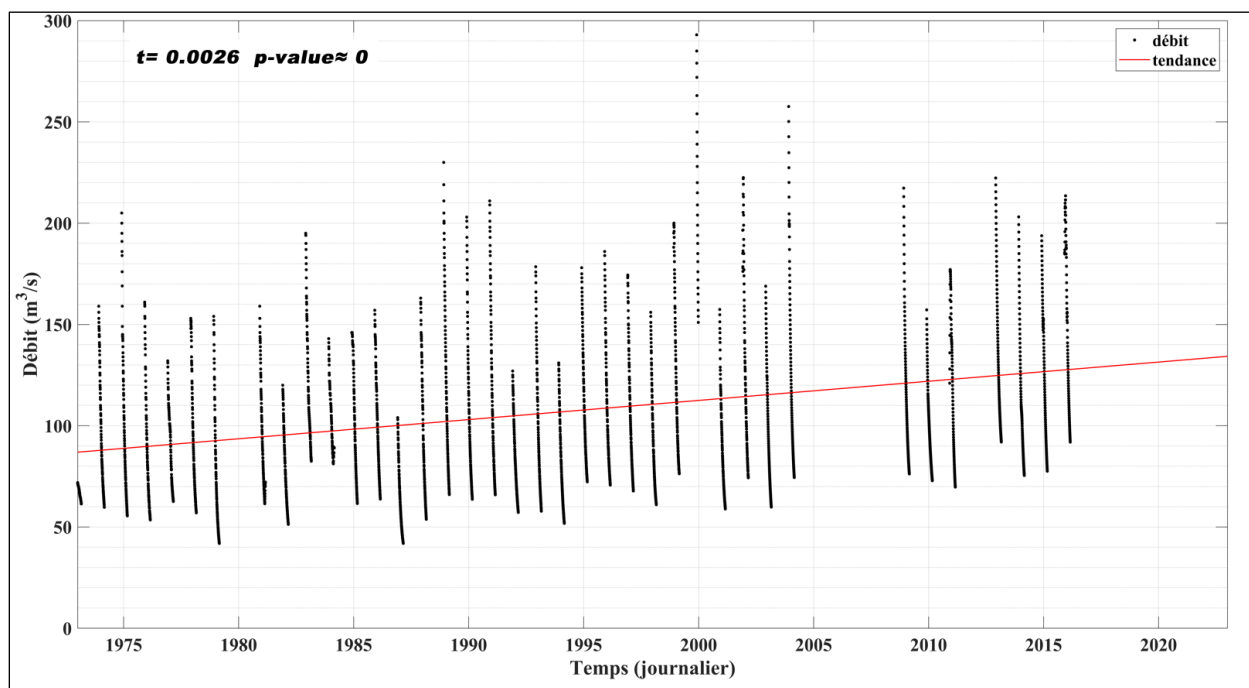


Figure 11.8 Tendance hivernale et valeur-p observée à la station Broadback

# Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

## RÉGIME HYDROLOGIQUE

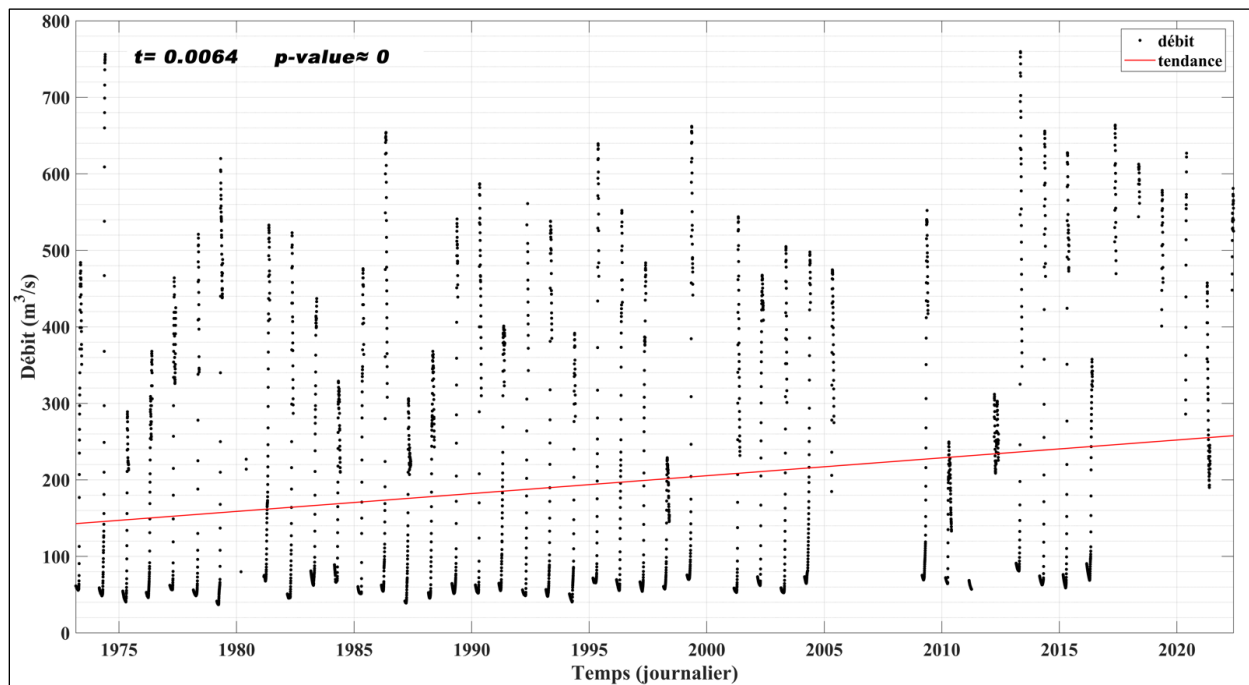


Figure 11.9 Tendence printanière et valeur-p observée à la station Broadback

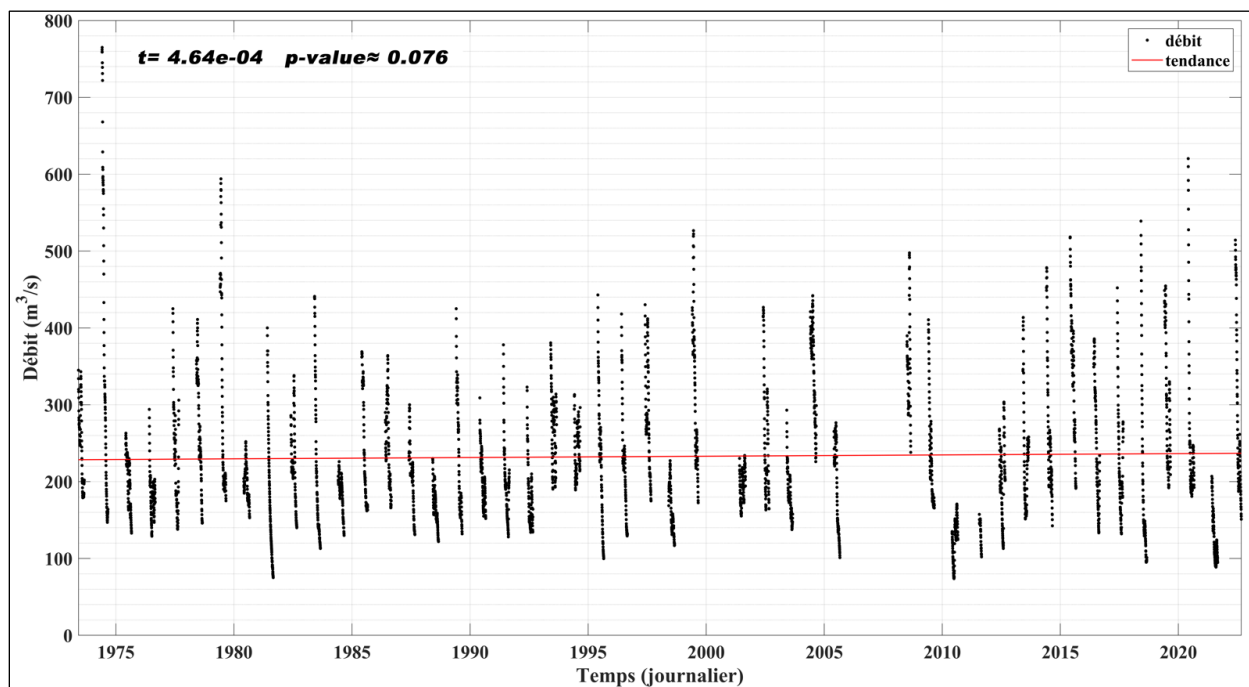


Figure 11.10 Tendence estivale et valeur-p observée à la station Broadback

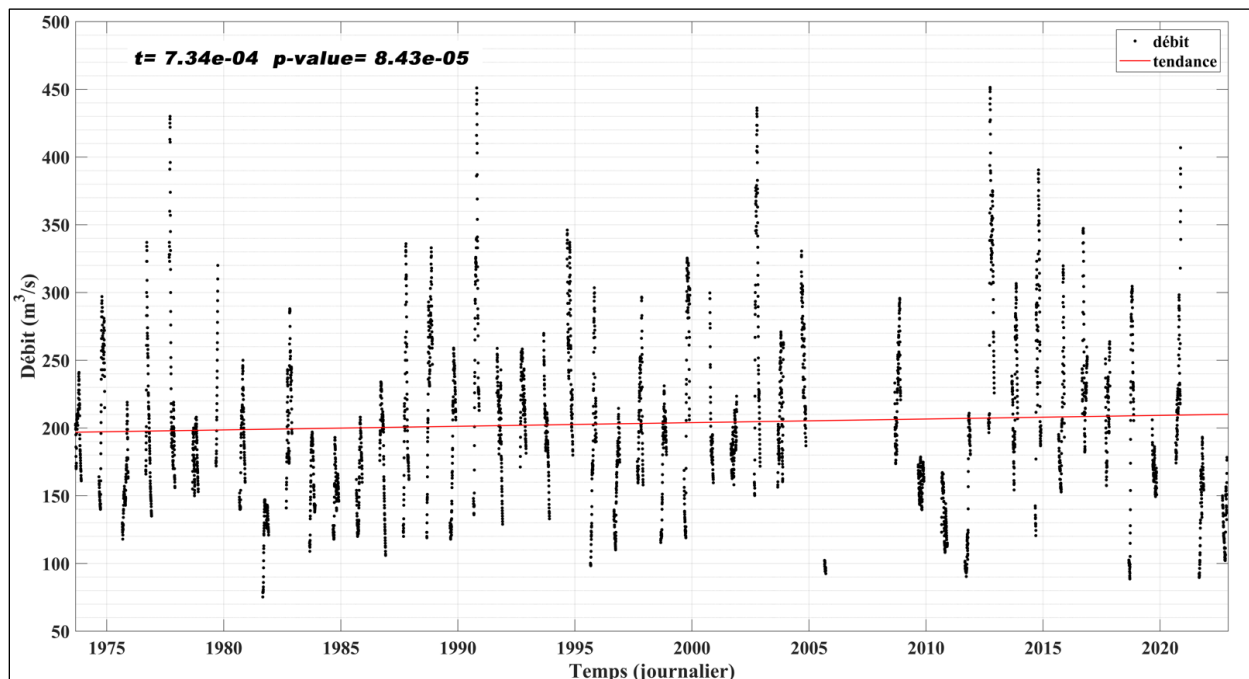


Figure 11.11 Tendence automnale et valeur-p observée à la station Broadback

### 11.2.2.3 Régime hydrologique : Modélisation

La modélisation hydrologique effectuée à l'aide du logiciel HEC-HMS a permis d'effectuer une simulation des conditions hydrologiques de base du milieu, sur la période historique de 2017 à 2024. Une délimitation de la ZEL par sous-bassins versants a également été effectuée. Le tableau 11.6 détaille les caractéristiques hydrologiques (débit de pointe et de volume annuel moyen observé), associées à certains éléments hydrologiques sélectionnés du modèle numérique. La figure 11.12 détaille l'hydrogramme simulé du cycle annuel de ces éléments hydrologiques.

Les résultats de la simulation du régime hydrologique mettent en évidence une variabilité considérable entre les éléments hydrologiques du milieu. Plus précisément, les superficies de drainage varient de 0,1 km<sup>2</sup> au sous-bassin SB\_11 à 10,4 km<sup>2</sup> au sous-bassin SB\_01 (carte 11.5). Les débits de pointe des éléments hydrologiques varient de 3 m<sup>3</sup>/s à la jonction 1 et à l'exutoire du lac Amont, à 20,1 m<sup>3</sup>/s à l'exutoire de la ZEL ('exutoire du bassin versant'). Celui-ci constitue le flux de sortie principal du milieu, avec le volume annuel moyen simulé, constitue le volume le plus élevé du milieu, soit de 59 037 × 10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>. L'ensemble des résultats sont détaillés dans le rapport sectoriel technique de la modélisation hydrologique (annexe H.4).

L'élément hydrologique de l'exutoire du lac A est particulièrement important pour l'évaluation des impacts du projet sur le régime hydrologique, puisque celui-ci représente le milieu récepteur en aval de la ZDP. Plus précisément, on observe l'importance du débit de pointe (12,8 m<sup>3</sup>/s) et du volume annuel moyen (42 783,25 × 10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>) pour cet élément (tableau 11.6 et figure 11.12). On observe également une concordance dans le débit de pointe des différents éléments vers la fin mai, correspondant à la période

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

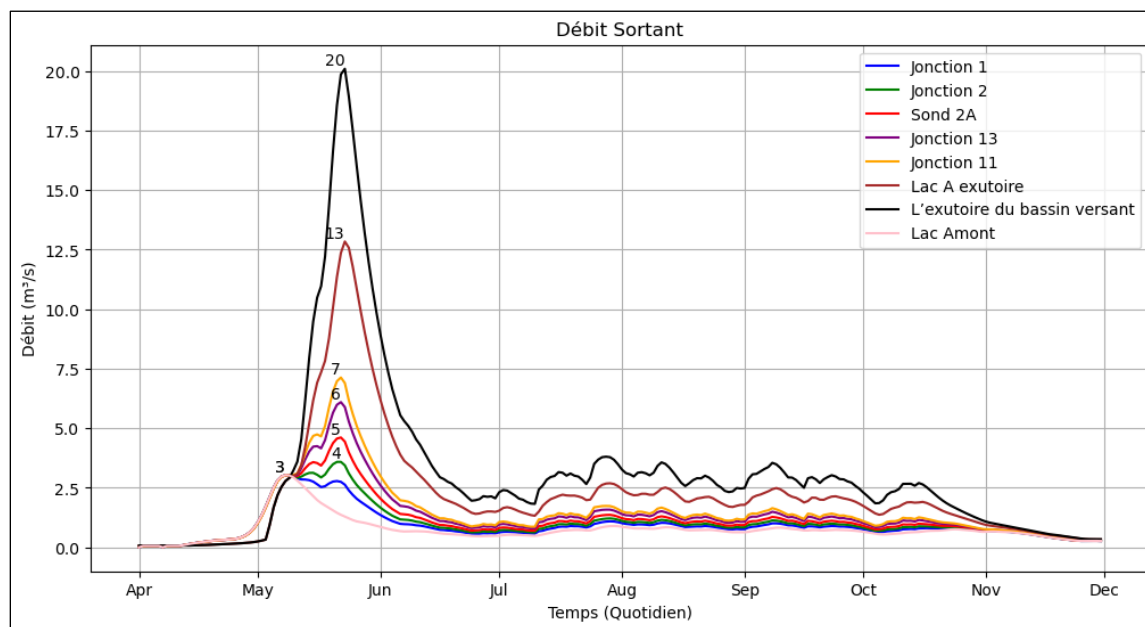
### RÉGIME HYDROLOGIQUE

de crue printanière (figure 11.12). Le débit de pointe simulé est observé à l'exutoire du lac Amont, comme étant légèrement plus précoce. Le lac Amont (PE2) se situe en amont du ruisseau Bibou (CE2).

Pour plus d'informations sur les hypothèses de modélisation, les limites et les résultats, veuillez-vous référer au rapport sectoriel technique de la modélisation hydrologique (annexe H.4).

**Tableau 11.6 Résumé de la simulation journalière pour la période historique (2017-2024)**

Élément hydrologique	Description	Coordonnées (UTM E/N m)	Débit de Pointe (m <sup>3</sup> /s)	Volume annuel moyen (1000 m <sup>3</sup> )
L'exutoire du lac Amont	Sur le ruisseau Bibou	532851/ 5 647 523	3,0	15 916,5
Jonction 1	Sur le ruisseau Bibou Entre SB_03 et SB_05	534748/ 5 649 230	3,0	18 967,5
Jonction 2	Sur le ruisseau Bibou Entre SB_05 et SB_07	535493/ 5 649 627	3,6	20 851,2
Sonde 2A	Sur le ruisseau Bibou	536629/ 5 650 378	4,6	23 095,3
Jonction 13	Sur le ruisseau Bibou Dans SB_10, à l'ouest de la fosse 87	536757/ 5 651 275	6,1	26 412,9
Jonction 11	Sur le ruisseau Bibou, Débit sortant vers le lac A	539 284/ 5 653 581	7,1	28 700,6
Lac A exutoire	L'exutoire du lac A	540066/ 5653914	12,8	42 783,3
L'exutoire du bassin versant	L'exutoire du bassin versant de la ZEL	542035/ 5 658 976	20,1	59 037



**Figure 11.12 Hydrogramme du cycle annuel moyen des éléments hydrologiques du tableau 11.6**

### 11.3 Interactions du projet avec l'hydrologie

Le tableau 11.7 identifie, pour chaque impact potentiel, les activités susceptibles d'interagir avec la CV et d'entraîner l'impact identifié. Ces interactions sont indiquées par un crochet (impact potentiel) ou un tiret (non applicable) et sont examinées en détail dans la section 11.4, dans le contexte des voies d'action, des mesures d'atténuation ou d'amélioration standard et spécifiques au projet, et des impacts résiduels.

**Tableau 11.7 Interaction du projet avec le régime hydrologique**

Activités	Impact potentiel
	Modification du régime hydrologique
<b>Construction</b>	
Transport de la main-d'œuvre, des équipements et des marchandises vers le site.	–
Circulation et entretien des véhicules et de la machinerie lourde sur le site.	–
Déboisement, retrait de la végétation, décapage du sol et travaux de terrassement.	✓
Utilisation et manipulation d'explosifs incluant le dynamitage.	✓
Construction des bâtiments permanents et temporaires incluant le système de traitement des eaux usées domestiques et de captage et distribution d'eau potable.	✓
Aménagement des infrastructures minières tels les haldes, les fosses et le rehaussement du parc à résidus miniers.	✓
Construction des routes et préparation des surfaces incluant le concassage du matériel utilisé pour la construction. Relocalisation d'une partie du chemin d'accès et de la ligne électrique.	✓
Construction des systèmes de gestion de l'eau sur le site incluant les fossés de drainage, les bassins de sédimentation et l'usine de traitement des eaux industrielles.	✓
Assèchement de plans d'eau et des fosses, abaissement du niveau d'eau dans le parc à résidus miniers et gestion des eaux de contact.	✓
Déviations du ruisseau Bibou (CE2).	✓
Gestion des matières résiduelles incluant les matières résiduelles dangereuses.	–
Achat de biens et services.	–
Emploi de main-d'œuvre.	–
Relocalisation de la ligne électrique.	✓
<b>Exploitation</b>	
Transport de la main-d'œuvre, des équipements et des marchandises vers le site.	–
Circulation et entretien des véhicules et de la machinerie lourde sur le site.	–
Utilisation et manipulation d'explosifs incluant le dynamitage.	✓
Extraction du minerai des fosses incluant le forage et le transport des stériles miniers.	✓
Entreposage du minerai, des stériles et des résidus miniers.	✓
Traitement du minerai incluant le convoyage, concassage, manipulation et transport sur le site.	✓
Transport du concentré vers une fonderie ou un port.	–

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

Activités	Impact potentiel
	Modification du régime hydrologique
Gestion et traitement des eaux sur le site minier et vers l'environnement incluant les eaux de drainage et de contact.	✓
Restauration progressive des zones perturbées.	✓
Gestion des matières résiduelles incluant les matières résiduelles dangereuses	–
Achat de biens et services.	–
Emploi de main-d'œuvre.	–
<b>Restauration et fermeture</b>	
Transport de la main-d'œuvre, des équipements et des marchandises vers le site.	–
Circulation et entretien des véhicules et de la machinerie lourde sur le site.	–
Démantèlement et disposition des bâtiments et des équipements.	✓
Ennoiment des fosses, gestion de l'eau de surface et souterraine.	✓
Restauration des sites perturbés incluant le terrassement, épandage du mort terrain et revégétation.	✓
Gestion des matières résiduelles incluant les matières résiduelles dangereuses.	–
Achat de biens et services.	–
Emploi de main-d'œuvre.	–

#### NOTES :

✓ = Interaction possible

– = Aucune interaction

Les activités suivantes ne sont pas susceptibles d'interagir avec le régime hydrologique et ne sont pas prises en compte dans la suite de l'évaluation :

- Le transport de la main-d'œuvre, des équipements et des marchandises vers le site, ainsi que le transport du concentré vers la fonderie sera effectué par camions ou autres véhicules, ne présentant aucune interaction avec le régime hydrologique du milieu;
- La circulation et l'entretien des véhicules et de la machinerie lourde sur le site se fera par le biais des voies de transport et le chemin routier. Le transport routier sera effectué en surface et ne présente aucun potentiel d'interaction avec le régime hydrologique du milieu;
- La gestion des matières résiduelles, incluant les matières résiduelles dangereuses, au cours du cycle de vie du projet, sera conforme à un plan de gestion qui sera mis en place. Les eaux usées domestiques provenant du secteur des campements et du secteur industriel seront acheminées vers les usines de traitement qui seront situées dans le secteur des campements. Les débits de traitement anticipés des eaux usées seront quasi identiques aux besoins en eau potable. Les matières résiduelles solides ainsi que les matières résiduelles dangereuses seront collectées sur le site, puis transportées pour leur traitement et disposition hors site. La section 3.8 du chapitre 3 détaille l'ensemble de la logistique et des considérations associées à la gestion des matières résiduelles du projet;
- L'achat de biens et service, ainsi que l'emploi de main-d'œuvre, ne présentent aucune interaction avec le régime hydrologique du milieu.

### 11.4 Importance des impacts résiduels

#### 11.4.1 Modification du régime hydrologique

Le plan de gestion des eaux du projet intègre une analyse du bilan et du régime hydrique du milieu (WSP, 2024). Les mesures mises en place seront conçues dans l'optique d'assurer un écoulement continu des eaux de surface, et minimiser les perturbations sur le bilan hydrique du milieu. Cependant, certaines activités ayant lieu au cours des phases de construction, d'opération et de fermeture du projet sont susceptibles d'entraîner une modification du régime hydrologique dans la ZEL et la ZER de la CV. Plus spécifiquement, l'aménagement des diverses infrastructures et la gestion des résidus miniers peuvent entraîner des perturbations à la dynamique de ruissellement, ainsi qu'à la distribution spatio-temporelle du débit des cours d'eau et plans d'eau du milieu.

##### 11.4.1.1 Voies d'action

###### Construction

Pendant la phase de construction, sans la mise en œuvre de mesures d'atténuation, plusieurs activités du projet (tableau 11.7) sont susceptibles d'entraîner un impact sur le régime hydrologique dans la ZEL. Ces activités peuvent entraîner un changement dans le ruissellement, l'évapotranspiration, l'évaporation, les caractéristiques d'infiltration, les changements dans les bassins versants, les rejets de sources ponctuelles et les modifications et réalignements de cours d'eau de la ZEL.

Ces activités incluent :

- La construction des systèmes de gestion de l'eau sur le site incluant les canaux de déviation, les fossés de drainage, les bassins de sédimentation et l'usine de traitement des eaux industrielles. Cette activité modifie l'écoulement naturel des cours d'eau et peut affecter la distribution spatio-temporelle des eaux de ruissellement et des variables hydrologiques telles que l'évapotranspiration réelle, la fonte et l'accumulation de neige, l'infiltration et le débit de base. L'aménagement des fossés pourrait également présenter un risque d'inondation pour une crue supérieure à la crue centennale (conception);
- L'aménagement des infrastructures minières tels les haldes, les fosses et le rehaussement du parc à résidus miniers, peut modifier directement l'utilisation des sols, les zones de drainage, incluant les zones humides et les plans d'eau. Ces changements peuvent affecter le potentiel d'infiltration et le ruissellement de surface. Cela peut influencer les pics et volumes de débit observés, lors des événements de précipitations et de fonte des neiges;
- La construction des bâtiments permanents et temporaires peut exiger des travaux de terrassement et d'excavation. Ces activités incluent le défrichage et le débroussaillage, le décapage du sol et le terrassement. Ces activités peuvent modifier le régime d'écoulement des eaux sur le site. Plus précisément, elles peuvent affecter les zones de drainage, augmentant ainsi le ruissellement et le potentiel d'inondation tout en réduisant l'infiltration et l'évapotranspiration en raison de l'augmentation de l'imperméabilisation et de la réduction de la couverture végétale;

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

- L'assèchement de plans d'eau naturels ainsi que le pompage de l'eau dans le parc à résidus, pourraient affecter la distribution spatio-temporelle des eaux de ruissellement, le niveau des aquifères et ainsi modifier le bilan hydrique local;
- La déviation du chemin d'accès et la construction des infrastructures routières du site comprennent des travaux d'excavation de sols, de terrassement et de réaménagement du milieu. De plus, la déviation du chemin d'accès traverse plusieurs cours d'eau et milieux humides. Ainsi, des ponceaux seront aménagés aux points de croisement des voies de circulation et des cours d'eau du milieu, afin d'atténuer les empiètements sur les cours d'eau et les milieux humides. La construction de nouvelles structures hydrauliques (bassins de sédimentation, fossés pour les eaux de contact et eaux propres, bermes) peut potentiellement générer un risque d'inondations et modifier les schémas de drainage de surface. La modification de l'écoulement des eaux sur la surface d'empiètement du projet de la ZDP peut provoquer un changement des superficies, du bilan hydrique et du régime hydrologique des sous-bassins versants du milieu;
- La déviation du ruisseau Bibou (CE2) est conçue pour maintenir la connectivité hydraulique existante entre les lacs situés en amont et en aval du site. La fosse SW, et l'élargissement des fosses 87 et J bloquent l'alignement du ruisseau Bibou (CE2) et son canal de déviation actuel. Toutefois, la déviation du ruisseau Bibou (CE2) pourrait engendrer un changement dans le bilan hydrique local en altérant la dynamique naturelle de l'écoulement de l'eau locale, ainsi que la recharge des eaux souterraines;
- L'utilisation et la manipulation des explosifs, incluant le dynamitage, peuvent modifier la topographie du milieu à travers le remaniement des sols, et affecter le processus d'infiltration des eaux. Par conséquent, cela pourrait affecter la distribution spatio-temporelle des eaux de ruissellement, le bilan hydrique local, ainsi que les superficies des sous-bassins versants du milieu.

### Exploitation

La phase d'exploitation comprendra principalement les activités de forage, de dynamitage, d'extraction du minerai et des stériles, et le transport des stériles miniers. Ces activités modifient la surface topographique du milieu, et ainsi les propriétés et paramètres spécifiques au régime hydrologique. Par conséquent, cela pourrait affecter la distribution spatio-temporelle des eaux de ruissellement, le bilan hydrique local, ainsi que les superficies et caractéristiques des sous-bassins versants du milieu :

- Ces activités incluent : la gestion et le traitement des eaux sur le site minier et vers l'environnement, ainsi que la gestion des résidus miniers, sont inclus dans le plan de gestion des eaux du site lors de la phase d'exploitation. Ce plan comprend l'aménagement de plusieurs infrastructures (canaux de déviation, systèmes de drainage, fosses, pompes, bassins de sédimentation), ainsi que la régularisation du rejet des effluents miniers, et des eaux des bassins de sédimentation vers le milieu. La gestion des eaux du site pourrait modifier le régime hydrologique, par exemple la rétention dans les puisards et fossés de drainage, ainsi que le pompage des bassins de sédimentation;
- La restauration progressive des zones perturbées contribuera à rétablir l'état naturel du milieu. Les activités connexes à la restauration des zones perturbées modifieront progressivement l'utilisation des sols, les coefficients de ruissellement et d'infiltration, jusqu'à l'obtention d'une distribution spatio-temporelle des débits conforme aux conditions de référence;

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Le traitement du minerai, incluant le convoyage, concassage, manipulation et transport sur le site, nécessite un apport en eau, obtenu par le pompage de diverses sources, telles que le lac A (PE43), et à partir des bassins de sédimentation. Le traitement du minerai comprend également la recirculation des eaux de contact au sein du système de gestion des eaux. Ces activités modifient le régime hydrologique en altérant le bilan hydrique des eaux de surface ainsi qu'en présentant un impact sur l'interaction entre l'eau de surface et l'eau souterraine;
- Les activités d'entreposage du minerai, des stériles et des résidus miniers pourraient modifier directement la topographie et les types de couvertures des sols de la ZDP, incluant les zones humides et les plans d'eau. Ces changements peuvent influencer le potentiel d'infiltration des événements de précipitations et le ruissellement de surface. Cela peut affecter les pics et volumes de débit observés, lors des événements de précipitations et de fonte des neiges;
- La construction et l'agrandissement des fosses à ciel ouvert pourraient influencer les débits d'eau dans le bassin versant. Ces aménagements peuvent modifier la répartition des flux entre les eaux de surface et les eaux souterraines, notamment en perturbant les conditions naturelles de recharge et de drainage des eaux souterraines. Ces changements peuvent entraîner une modification des écoulements de surface, tant en période d'étiage qu'en période de crue, et affecter la dynamique globale du bassin.

### Fermeture

La phase de fermeture du site comprend les activités de démantèlement des bâtiments, la fermeture des infrastructures, ainsi que la restauration du site. Ces activités présentent un potentiel d'interaction avec le régime hydrologique du milieu. Plus précisément :

- Le démantèlement des bâtiments et des équipements sera planifié en conformité avec le processus de restauration post-exploitation. Ces travaux incluent le retrait des pompes du parc à résidus miniers, favorisant ainsi un écoulement naturel des eaux vers le milieu récepteur. Ces activités présentent donc un potentiel de générer un impact sur le régime hydrologique, ainsi que modifier le bilan hydrique local;
- La gestion des eaux de surface lors de la phase de fermeture est intégrée au plan de gestion des eaux du site (WSP, 2024). Ce plan détaille la régularisation du rejet des effluents miniers et des eaux des bassins de sédimentation vers le milieu. La majorité des fossés collecteurs existants sera progressivement désaffectée, et un nouveau réseau de structures de drainage sera mis en place pour la phase de fermeture. Ce nouveau réseau intégrera, entre autres, des aménagements spécifiques visant à créer des habitats aquatiques. Par ailleurs, la fermeture des fossés et la réduction du recours aux systèmes de pompage actuels entraîneront une transition progressive vers un écoulement gravitaire des eaux de surface. La mise hors service de la plupart des fossés collecteurs permettra de favoriser la régénération des conditions de référence du régime hydrologique, et présente ainsi un potentiel d'altération de celui-ci;
- Les fosses 87, X22 et J seront ennoyées par les eaux souterraines et les eaux de ruissellement locales. Cet ennoisement des fosses résulte dans la création de plans d'eau tout en maintenant la

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

connectivité hydrique. L'ennoiement des fosses constituera des sources d'évaporation additionnelles, modifiant le bilan hydrique local;

- La restauration du site consistera principalement dans le reprofilage et le recouvrement par des matériaux de remise en état. Ces activités incluront le terrassement du site, l'épandage du mort terrain et la revégétalisation du site. Ces activités modifient l'utilisation des sols, les pentes, ainsi que les coefficients de ruissellement et d'infiltration des eaux, affectant ainsi la distribution spatio-temporelle et la pointe des débits du milieu.

#### 11.4.1.2 Mesures d'atténuation

Tout au long du projet, plusieurs mesures d'atténuation seront mises en place dans l'optique d'assurer un écoulement continu des eaux de surface, et minimiser les perturbations sur le bilan hydrique et sur les utilisateurs du milieu. Ces mesures incluent :

- L'utilisation des critères de conception hydraulique établis selon la Directive 019 du gouvernement provincial pour l'industrie minière (MDDEP, 2012) et selon les recommandations de l'association canadienne des barrages en matière de sécurité des barrages (Association canadienne des barrages [ACB], 2013; ACB, 2019);
- Des traversées routières seront mises en place pour assurer un écoulement continu des canaux de déviation du ruisseau Bibou (CE2). Sur le canal DC1, des ponceaux voûtés seront conçus pour améliorer le passage des poissons;
- Huit puisards seront installés pendant la durée de vie de la mine. Ces puisards seront conçus pour gérer, soit par stockage, soit par pompage, un événement de crue centennale;
- Des stations de surveillance des eaux de surface et des eaux souterraines seront mises en place pour recueillir des données sur la quantité et la qualité de l'eau en vue du contrôle de la conformité réglementaire avant rejet des eaux vers le milieu récepteur;
- Le canal de déviation du ruisseau Bibou (CE2), conçu dès l'origine avec des matériaux naturels et une géométrie adaptée, assurera de façon pérenne sa fonction de déviation, en préservant la continuité des écoulements et la gestion des crues. À la fin de l'exploitation, un déversoir d'urgence sera installé sur le site de stockage des résidus afin de contrôler le niveau d'eau vers un canal de sortie dirigé vers le milieu récepteur. Le déversoir sera exploité de manière à pouvoir répondre à des scénarios d'inondations extrêmes sans risque pour la sécurité des digues du parc à résidus miniers (PARM). Les haldes de morts-terrains, de stériles et les résidus miniers seront recouverts et reprofilés pour favoriser des voies de drainage efficaces et résistantes à l'érosion;
- Les fossés et les puisards seront reconfigurés et intégrés au plan de drainage de fermeture.

#### 11.4.1.3 Impacts résiduels du projet

##### Techniques d'évaluation analytique

L'analyse des impacts sur le régime hydrologique a été réalisée par l'intermédiaire de plusieurs méthodes et outils analytiques. Un modèle hydrologique a été configuré à l'aide du logiciel HEC-HMS 4.12, en plus d'un bilan hydrique et d'analyses statistiques. L'annexe H.4 de l'ÉIES détaille l'ensemble des méthodes

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

utilisées pour l'évaluation du régime hydrologique de la ZEL. Les relevés de débits et de niveaux d'eau de la ZEL ont permis l'évaluation de l'état de référence du milieu actuel (détaillé à la section 11.2). Cet état de référence correspond aux conditions antérieures du développement et de la phase d'exploitation du projet. De ce fait, celles-ci ont été utilisées comme base pour évaluer les impacts résiduels du projet sur la CV au cours des phases de construction et d'exploitation.

L'évaluation des impacts résiduels du projet sur la CV inclut également une analyse des impacts anticipés en réponse aux changements climatiques. Les impacts des changements climatiques ont été intégrés dans l'élaboration d'un scénario climatique futur, couplé au modèle hydrologique. Une normale climatique pour la période 2021-2050 a été utilisée, sur la base du scénario d'émissions basé sur les trajectoires communes d'évolution socio-économique (SSP, de l'anglais Shared Socio-economic Pathway) 2-4.5 pour les données quotidiennes de température et de précipitations (WSP, 2024).

Les résultats du modèle de bilan hydrique, développé à l'aide du logiciel GoldSim™ par WSP (WSP, 2024), ont été utilisés pour comptabiliser les variations quotidiennes des volumes d'effluents miniers au cours de la phase d'exploitation. Le modèle de bilan hydrique intègre les fosses, le parc à résidus miniers, les bassins de sédimentation, l'usine de traitement de minerai, et les infrastructures de gestion de l'eau.

Pour évaluer l'impact du projet sur le régime hydrologique, trois caractéristiques principales des écoulements ont été examinées : le débit de pointe ( $m^3/s$ ), le volume annuel total ( $m^3$ ) et le débit d'été-automne ( $m^3/s$ ). L'analyse du débit de pointe permet d'évaluer la variabilité des crues sur la durée du projet. Le volume annuel représente la disponibilité en eau du système hydrologique. L'évaluation du volume annuel permet de déterminer l'impact des opérations minières sur le régime hydrologique. Plus précisément, cet indicateur montre toute modification significative sur le régime hydrologique, pouvant entraîner une insuffisance d'eau pour les habitats et les écosystèmes aquatiques. Ce paramètre doit être analysé conjointement avec le débit d'étiage. Celui-ci fournit des informations supplémentaires sur les variations observées du régime hydrologique.

Plusieurs points d'intérêt situés dans la ZEL ont été sélectionnés pour fin d'évaluation analytique. Ces points ont été retenus en fonction de leur sensibilité potentielle aux interactions avec les activités du projet (tableau 11.7) ayant lieu au cours des phases de construction et d'exploitation. Les trois caractéristiques d'écoulement de ces points ont été analysées. Toute variation d'un ordre de  $\pm 10\%$  ou plus par rapport à la période de référence est considérée comme significative (ministère Pêches et Océans Canada [MPO], 2013).

Pour les points de suivi (carte 11.1) en période de haut débit (crue printanière), lorsqu'on prévoit que les débits journaliers ou ponctuels dépasseront de plus de 10 % l'hydrogramme de référence à long terme, une analyse détaillée du risque d'inondation est déclenchée automatiquement. Concrètement, cela implique de :

- Comparer les débits de crue simulés (par exemple crue 24 h, période de retour centennale) à la capacité du chenal;
- Évaluer les risques de débordement de berge, d'érosion et d'affouillement;

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Classifier l'impact résiduel (faible, modéré, élevé) selon l'ampleur des dépassements par rapport à la variabilité naturelle.

Inversement, durant la période de faible débit (été-automne), quand le maintien des débits minimaux est crucial pour l'habitat aquatique et l'approvisionnement en eau, une baisse prévue des débits journaliers ou moyens de plus de 10 % par rapport aux conditions de référence requiert de vérifier la conformité des débits environnementaux :

- Contrôler les débits projetés par rapport aux seuils minimaux établis (guides écologiques ou méthodes hydrologiques);
- Vérifier que ces seuils soient respectés tout au long de la période de bas débit;
- Attribuer un impact résiduel local sur la quantité d'eau de surface si les seuils ne sont pas atteints;
- Envisager des mesures d'atténuation ou d'adaptation pour préserver la santé des écosystèmes et la fiabilité des ressources.

Cette approche à deux volets garantit à la fois la prise en compte du risque d'inondation en période de haut débit et du stress hydrique en période de faible débit.

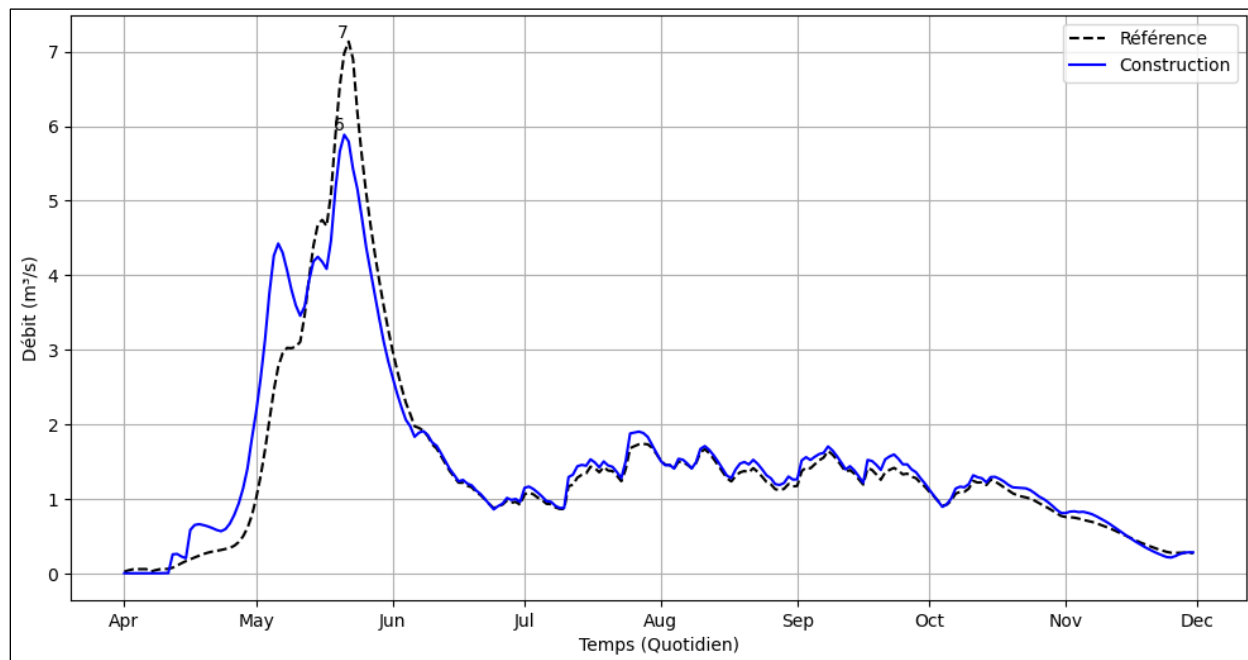
### Construction

Pendant la phase de construction, une série d'activités – telles que le déboisement, l'excavation du mort terrain et de la végétation ainsi que l'utilisation d'explosifs – modifiera directement la surface du terrain et perturbera les schémas de drainage naturel. Bien que des solutions de drainage seront conçues et mises en œuvre, une modification du régime hydrologique est attendue.

Deux points de suivi ont été retenus pour évaluer l'impact résiduel anticipé au cours de la phase de construction comparativement aux conditions de référence :

- Le point de confluence du canal de déviation (en phase de construction) et du ruisseau Bibou (CE2) au lac A (PE43) : Cet endroit est un point suivi pour évaluer l'influence de toute modification significative du régime hydrologique, étant donné qu'il s'agit des principaux exutoires de la partie occidentale des bassins versants drainés vers le lac A;
- L'exutoire du lac A (PE43) : ce point représente le rôle du lac A (PE43) dans la restauration potentielle des écoulements aux conditions de référence. Il permet d'évaluer l'étendue de l'atténuation des modifications au régime hydrologique, effectuée par le lac A (PE43).

La figure 11.13 compare le débit annuel moyen du cycle à la fin de la période de construction avec celui de la période de référence pour le premier point sélectionné.



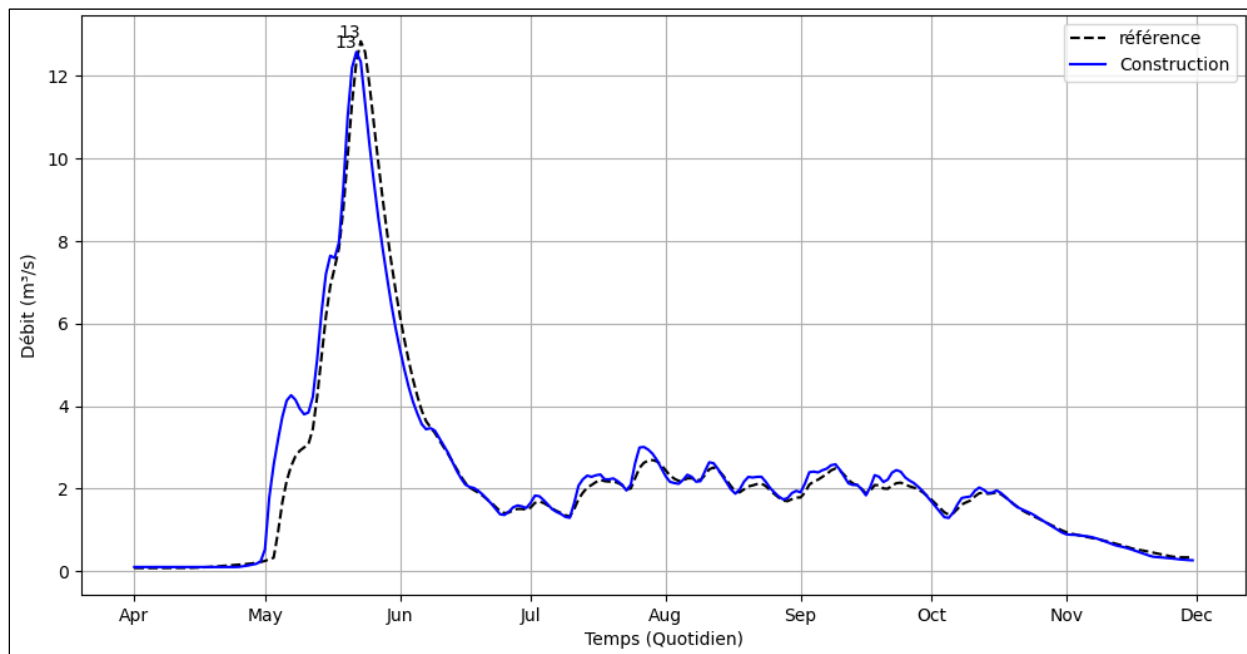
**Figure 11.13 Cycle annuel moyen du débit anticipé à la confluence du ruisseau Bibou (CE2-SH46) au lac A (PE43)**

Observations clés :

- Réduction du débit de pointe : le débit de pointe du scénario représentatif de la phase de construction sera réduit de 14 % par rapport aux conditions de référence, soit de 7 m<sup>3</sup>/s pour les conditions de référence, comparativement à 6 m<sup>3</sup>/s lors de la phase de construction. Ces résultats suggèrent que les mesures d'atténuation, et les infrastructures de gestion des eaux mises en place lors de la phase de construction permettront de tempérer les débits élevés;
- Débit été-automne : Dans l'ensemble, les débits journaliers dans les deux scénarios sont similaires au-delà du mois de juillet. Cependant, les débits journaliers pendant la phase de construction seront légèrement plus élevés vers la fin de l'été et jusqu'à l'automne.

Les activités prévues au cours de la phase de construction du projet entraîneront une réduction des débits de pointe, ainsi qu'une augmentation des débits de base. Ceci suggère que les mesures d'atténuation qui seront mises en place contribueront à l'atténuation des pics de crue et permettront de maintenir les débits pendant les périodes plus sèches.

La figure 11.14 compare le débit annuel moyen du cycle à la fin de la période de construction avec celui de la période de référence pour le deuxième point sélectionné, soit la sortie du lac A.



**Figure 11.14 Cycle annuel moyen du débit à la sortie du lac A (PE43)**

Observations clés :

- Réduction du débit de pointe : le débit de pointe du scénario représentatif de la phase de construction sera réduit de 7,7 % par rapport aux conditions de référence, soit, de 13,1 m<sup>3</sup>/s pour les conditions de référence, comparativement à 12,09 m<sup>3</sup>/s estimé pendant de la phase de construction;
- Débit été-automne : une tendance similaire à la figure 11.13 est observée dans les débits de base des deux scénarios. Des débits légèrement plus élevés sont anticipés lors de la phase de construction, dus au contrôle du débit de rejet;
- Lors de la phase de construction, le débit de crue anticipé à l'exutoire du lac A (PE43) sera légèrement plus faible que celui estimé pour l'état de référence. Plus spécifiquement, le moment des pics de débit semble être légèrement avancé, alors que le débit de base demeure inchangé. Cette observation suggère que les changements apportés aux infrastructures lors de cette phase réduiront légèrement les pics de crue, sans modifier de manière significative le comportement du régime hydrologique.

Le tableau 11.8 présente un comparatif des volumes d'eau annuels moyens, estimés aux deux points de suivi sélectionnés. Notons que les variations anticipées sont de moins de 10 %, indiquant qu'aucun changement significatif n'aura lieu dans les volumes annuels moyens d'eau.

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

**Tableau 11.8 Volume annuel moyen (1000 m<sup>3</sup>) aux points de suivi sélectionnés**

Points de suivi	Scénario de Référence	Scénario de Construction	Variation (%)
Jonction du canal de déviation (en phase de construction) et du ruisseau Bibou (CE2) au lac A (PE43)	28 700,5	30 782,05	7,25
Exutoire du lac A (PE43)	42 783,25	44 994,3	5,17

Le tableau 11.9 présente la variation en pourcentage du débit été-automne estimé pour le scénario de construction par rapport au scénario de référence. La variation anticipée est inférieure à 10 %, indiquant qu'aucune modification significative du régime hydrologique n'est attendue.

**Tableau 11.9 Débits d'étiage (m<sup>3</sup>/s) aux éléments hydrologiques sélectionnés**

Points de suivi	Scénario de Référence	Scénario de Construction	Variation en pourcentage (%)
Confluence du canal de déviation (en phase de construction) et du ruisseau Bibou (CE2) au lac A (PE43)	1,25	1,32	5,63
Exutoire du lac A (PE43)	1,88	1,95	3,30

### Exploitation

Les tableaux 11.10 et 11.11 présentent les résultats du bilan hydrologique estimé pour la simulation historique et la simulation incluant les changements climatiques pour la première année et la 21<sup>e</sup> année d'exploitation. Ces tableaux fournissent des indicateurs hydrologiques clés aux points de suivi du bassin versant, notamment le débit de pointe (m<sup>3</sup>/s) et le volume annuel moyen (1000 m<sup>3</sup>).

**Tableau 11.10 Débits de pointe (m<sup>3</sup>/s) aux points de suivi sélectionnés**

Points de suivi	Scénario statu quo		Scénario incluant les changements climatiques	
	Année 1	Année 21	Année 1	Année 21
Exutoire du lac Amont (PE2)	3,3	3,3	2,7	2,7
Exutoire SP01	0,4	0,4	0,4	0,4
Point de rejet de la station de traitement des eaux et SP01 (sur le canal de déviation [CE2])	3,5	3,3	3,2	2,8
Exutoire SP02	1,0	1,0	1,0	1,0
Point de rejet de SP02 (sur le canal de déviation [CE2])	4,3	4,3	4,3	3,9
Jonction du ruisseau Bibou (CE2-SH4) et du Lac A (PE43)	4,7	4,7	4,3	4,2
Exutoire SP03	s.o.	1,0	s.o.	1,0
Exutoire SP04	1,0	1,0	1,0	1,0
Exutoire du lac A (PE43)	10,7	10,9	9,6	9,7
Exutoire du bassin versant (ZEL)	18,7	18,1	16,2	17,0

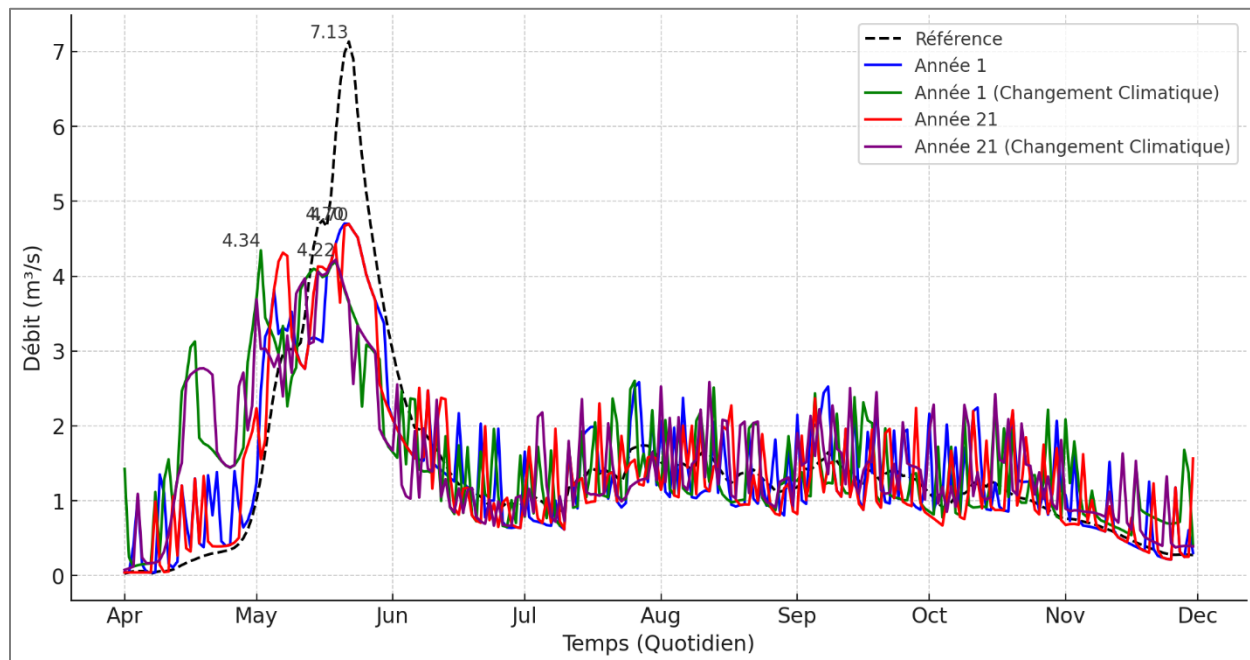
**Tableau 11.11 Volume annuel moyen (1000 m<sup>3</sup>) aux points de suivi sélectionnés**

Points de suivi	Scénario statu quo		Scénario incluant les changements climatiques	
	Année 1	Année 21	Année 1	Année 21
Exutoire du lac Amont (PE2)	15 860,15	15 860,15	17 292,35	17 292,35
Exutoire SP01	3922,55	2816,65	4181,75	2989,45
Point de rejet de la station de traitement des eaux et SP01 (sur le canal de déviation [CE2])	21 900,5	20 794,55	23 762,8	23 074,75
Exutoire SP02	7992,0	6134,4	8121,6	6825,6
Point de rejet de SP02 (sur le canal de déviation [CE2])	31 823,25	28 844,1	33 946,7	31 956,5
Jonction du ruisseau Bibou (CE2-SH4) et du lac A (PE43)	32 942,7	29 899,75	35 087,0	33 110,5
Exutoire SP03	s.o.	4536,0	s.o.	4060,8
Exutoire SP04	3024,0	3024,0	4017,6	4017,6
Exutoire du lac A (PE43)	46 026,95	46 269,4	50 059,1	48 121,45
Exutoire du bassin versant (ZEL)	64 035,35	62 530,6	67 484,1	67 419,65

La figure 11.15 présente le cycle annuel moyen du débit estimé à la jonction du ruisseau Bibou (CE2-SH46) et du canal de déviation vers le lac A (PE43).

Observations clés :

- Une forte variabilité est anticipée entre les années 1 et 21 de la phase d'exploitation et les conditions de référence. Cette variabilité s'explique principalement par la régularisation des écoulements. Plus précisément, l'eau sera acheminée à travers les bassins de sédimentation, lesquels moduleront le débit en atténuant les crues. Ces bassins de sédimentation joueront un rôle de tampon en retenant l'eau lors des événements de précipitation de pointe, ce qui entraînera une diminution significative des débits de pointe anticipés lors de la phase de construction (4,22–4,70 m<sup>3</sup>/s) par rapport au débit de pointe estimé à 7,13 m<sup>3</sup>/s pour le scénario de référence;
- Les résultats des simulations des scénarios de changements climatiques suggèrent un décalage notable dans les amplitudes des pics de crue printanière par rapport aux simulations historiques. Les crues printanières surviendront plus tôt dans la saison et seront caractérisées par une intensité plus faible. Ceci s'explique par une période de fonte des neiges avancée ainsi qu'une accumulation des neiges plus faible, contribuant à un apport en eau moindre au système lors de la période de ruissellement maximal.

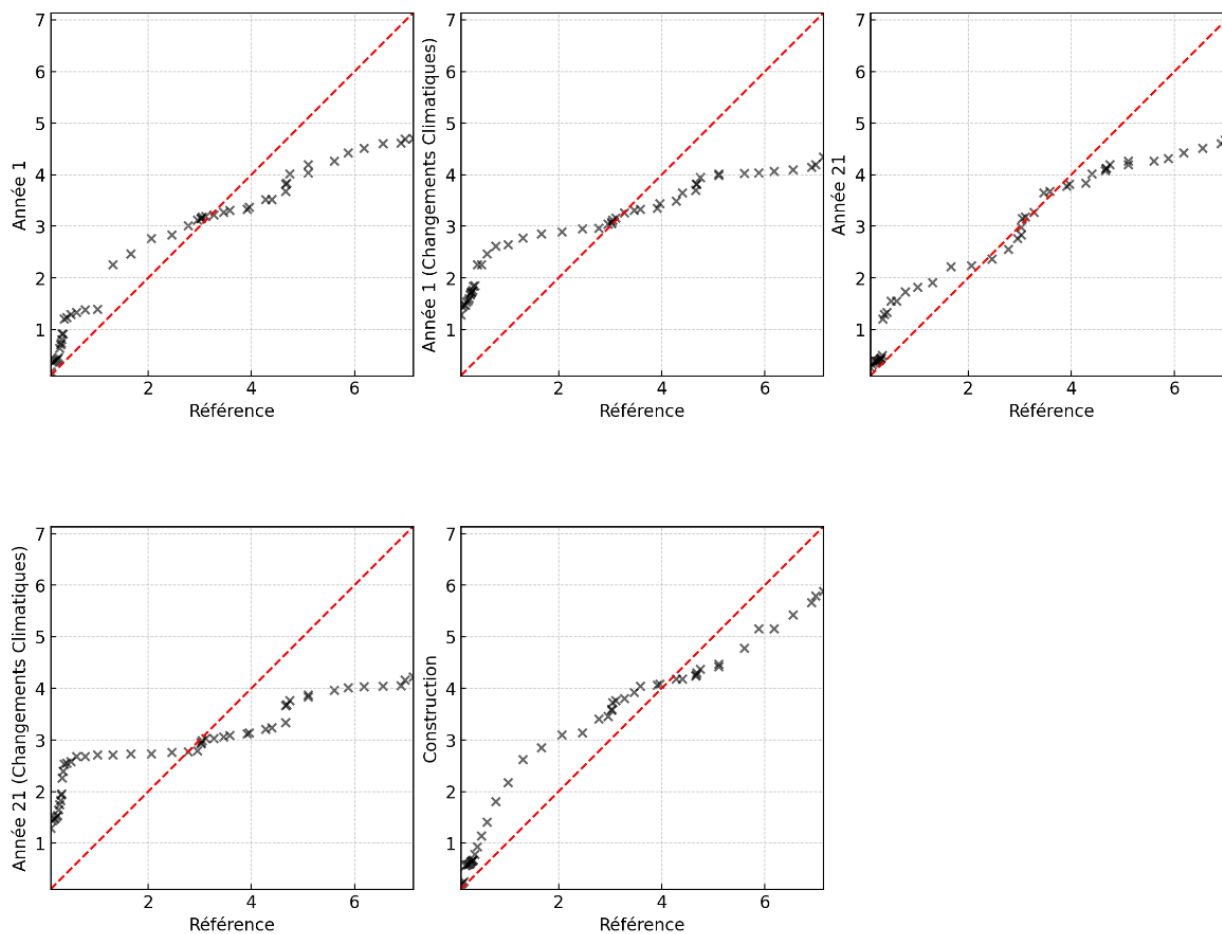


**Figure 11.15 Cycle annuel moyen du débit à la Jonction du ruisseau Bibou (CE2-SH46) et du lac A (PE43)**

Les figures 11.16 à 11.17 comparent la distribution des scénarios évalués par rapport aux conditions pour l'état de référence. On observe une déviation aux quantiles supérieurs, reflétant la variabilité dans les distributions des débits de pointe estimés entre les années 1 et 21 de la phase d'exploitation. Les scénarios, incluant les prédictions dues aux changements climatiques, démontrent un écart davantage prononcé par rapport à l'état de référence, illustrant l'influence des conditions climatiques sur la variabilité des débits estimés.

# Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

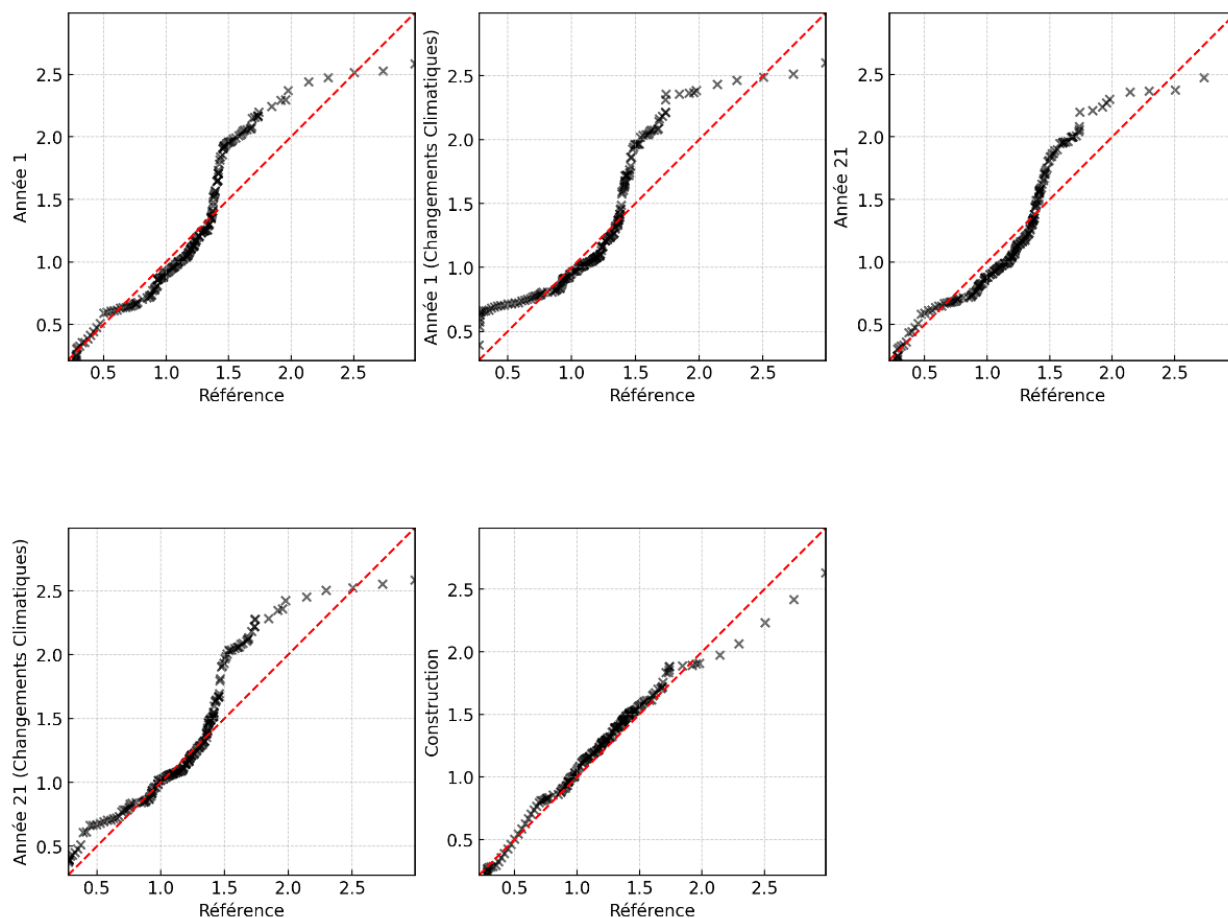
## RÉGIME HYDROLOGIQUE



**Figure 11.16** Diagramme quantile-quantile à la Jonction du ruisseau Bibou (CE2-SH46, au printemps)

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

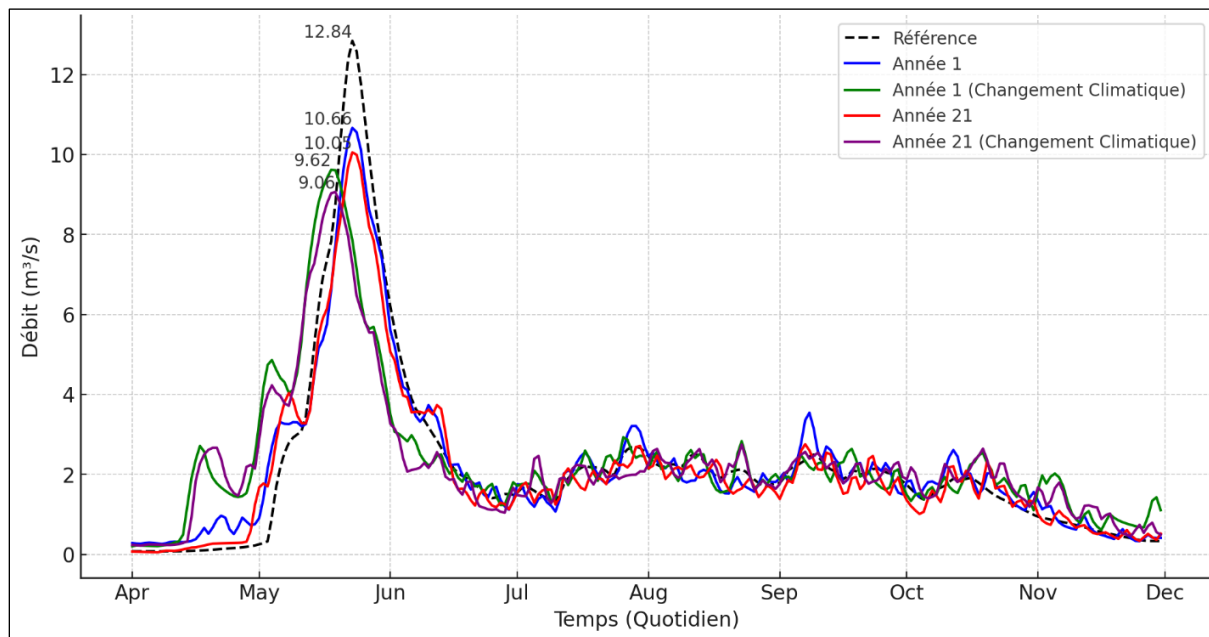
### RÉGIME HYDROLOGIQUE



**Figure 11.17 Diagramme quantile-quantile à la Jonction du ruisseau Bibou (CE2-SH46, à l'été - automne)**

La figure 11.18 présente les hydrogrammes du cycle annuel moyen à l'exutoire du lac A (PE43) générés pour les quatre scénarios. Ces hydrogrammes démontrent une faible variabilité anticipée des débits de pointe et des profils des hydrogrammes en phase d'exploitation, par rapport aux conditions de référence :

- Le lac A (PE43) atténue l'influence des bassins de sédimentation sur le régime hydrologique, car on observe un comportement plus naturel par rapport à la figure 11.15;
- Les débits de pointe dans les scénarios de la phase d'exploitation (année 1 et année 21) demeureront inférieurs à ceux observés aux conditions de référence, ce qui indique que la régularisation des écoulements en amont aura un impact sur le débit global;
- Les scénarios associés aux changements climatiques démontrent une fonte des neiges précoce ainsi qu'une réduction des débits de pointe estimés.



**Figure 11.18 Hydrogrammes du cycle annuel moyen du débit à la sortie du lac A (PE43)**

Les figures 11.19 et 11.20 comparent la distribution des débits estimés sur l'ensemble des scénarios par rapport aux conditions de l'état de référence :

- De manière générale, la distribution des débits estimés à l'été-automne est similaire à ceux observés à l'état de référence pour les quantiles inférieurs. On observe une variabilité accrue aux quantiles supérieurs sur l'ensemble des saisons, correspondant aux débits de pointe des scénarios;
- Au printemps, une hausse de la variabilité des débits estimés peut être observée entre les années 1 et 21 de la phase d'exploitation;
- Les scénarios, incluant les prédictions dues aux changements climatiques, démontrent un écart davantage prononcé aux quantiles inférieurs et supérieurs par rapport à l'état de référence, illustrant l'influence des paramètres climatiques sur la variabilité des débits estimés de ces scénarios.

# Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

## RÉGIME HYDROLOGIQUE

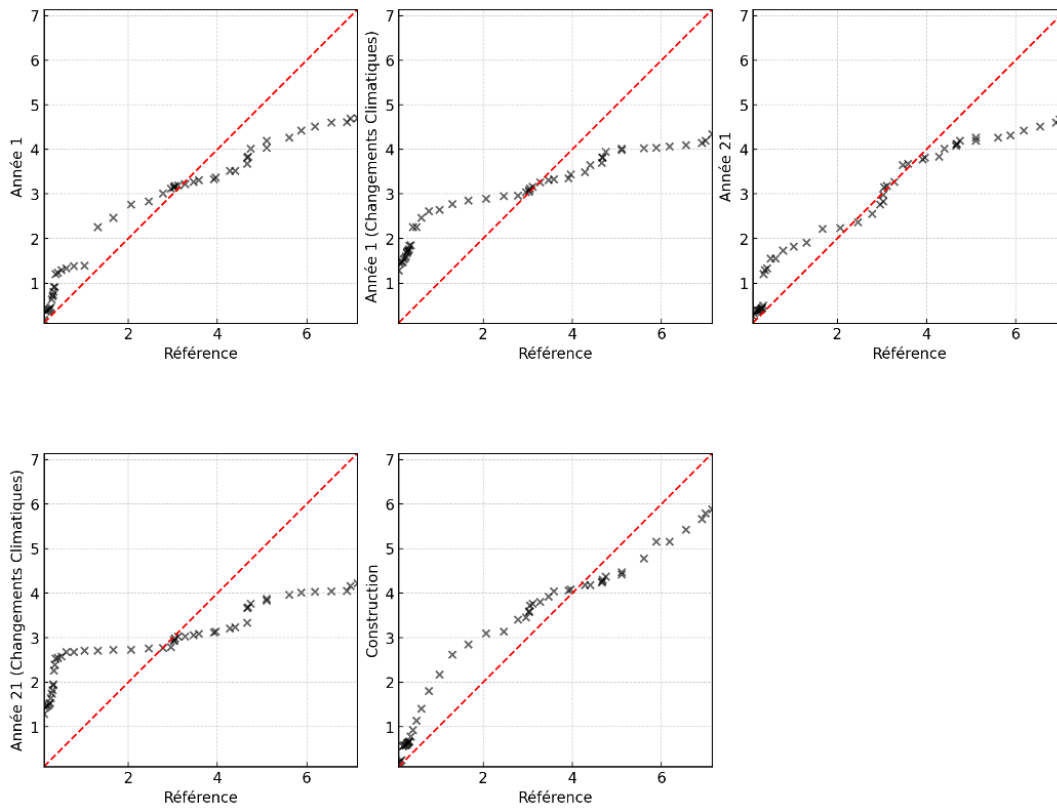
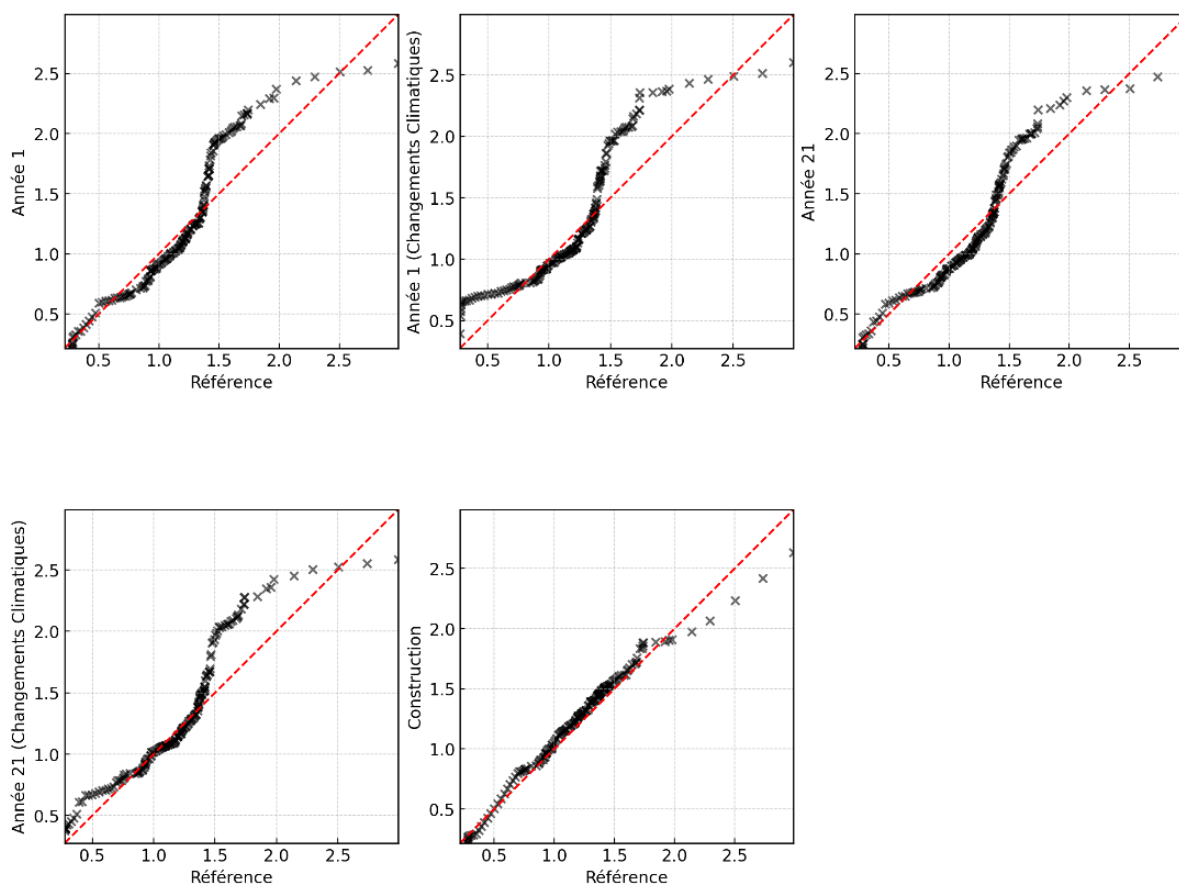


Figure 11.19 Graphique quantile-quantile à la sortie du lac A (PE43, au printemps)

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

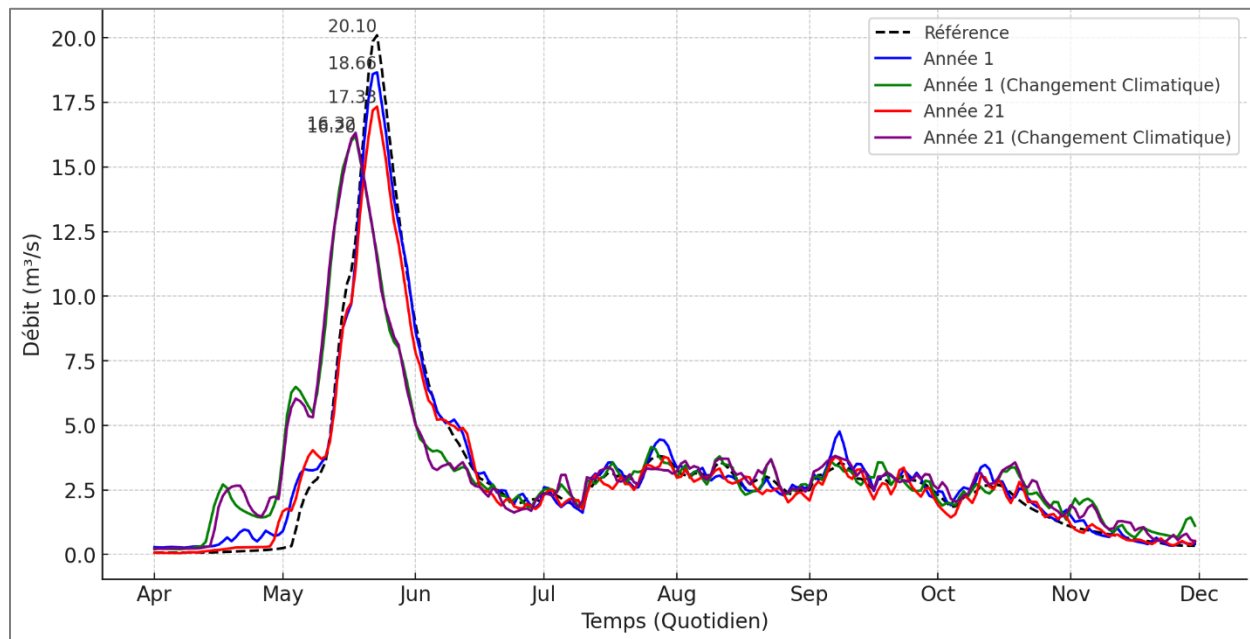
### RÉGIME HYDROLOGIQUE



**Figure 11.20** Graphique quantile-quantile à la sortie du lac A (PE43, mois d'été-automne)

La figure 11.21 présente l'hydrogramme annuel moyen à l'exutoire de la ZEL pour les quatre scénarios :

- Un pic de débit prononcé à la fin du mois de mai peut être observé. Ce pic atteint  $20,10 \text{ m}^3/\text{s}$  dans le scénario représentatif des conditions de référence. Les scénarios représentatifs des années 1 et 21 de la phase d'exploitation, démontrent des débits de pointe anticipés qui sont inférieurs aux conditions de référence, avec un débit maximal d'environ  $18,66 \text{ m}^3/\text{s}$  pour l'année 1 et  $17,33 \text{ m}^3/\text{s}$  pour l'année 21;
- Les changements climatiques influencent le régime hydrologique, avec des crues de pointe atténuées et plus précoces. Ceci est illustré par un débit maximal de  $16,28 \text{ m}^3/\text{s}$  pour l'année 1 et une tendance similaire pour l'année 21 (figure 11.21).



**Figure 11.21 Hydrogrammes du cycle annuel moyen du débit à l'exutoire de la ZEL**

Les figures 11.22 et 11.23 comparent les distributions des scénarios par rapport aux conditions de l'état de référence :

- Comme dans les figures précédentes, au printemps, on observe une légère variabilité aux quantiles inférieurs, particulièrement aux scénarios incluant les changements climatiques. À l'été-automne, ces variations sont observées aux quantiles supérieurs, correspondant aux changements observés lors des débits de pointe.

# Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

## RÉGIME HYDROLOGIQUE

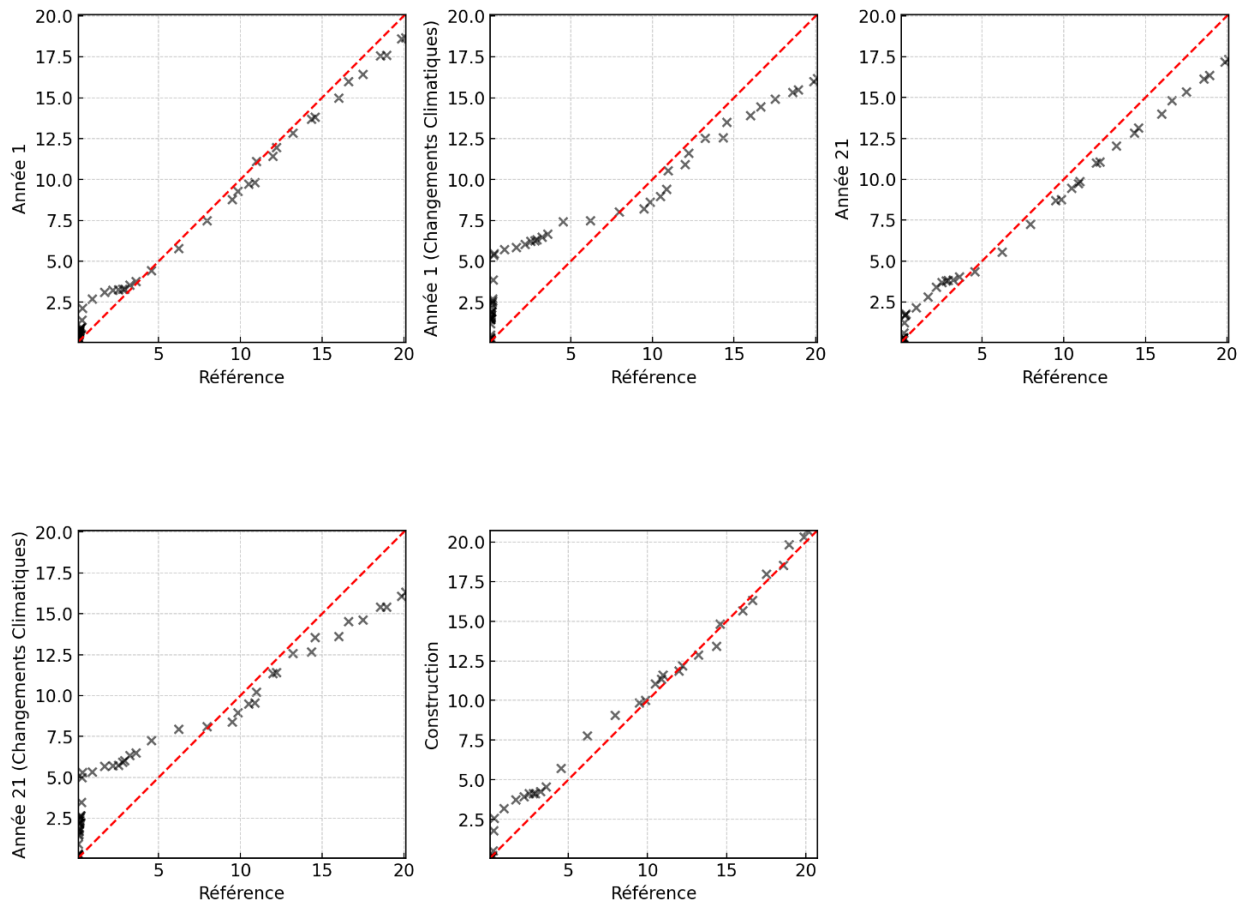
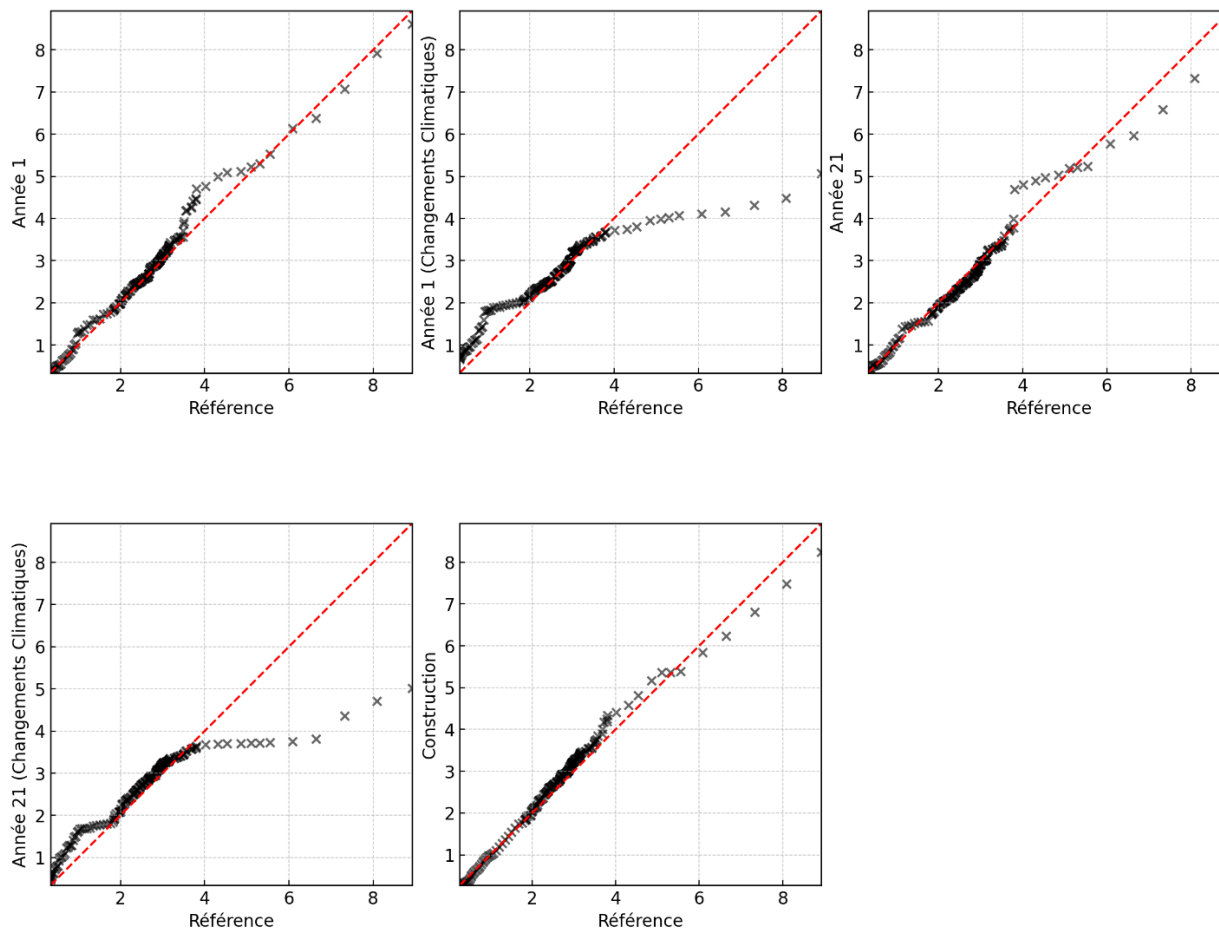


Figure 11.22 Graphique quantile-quantile à l'exutoire de la ZEL (mois du printemps)

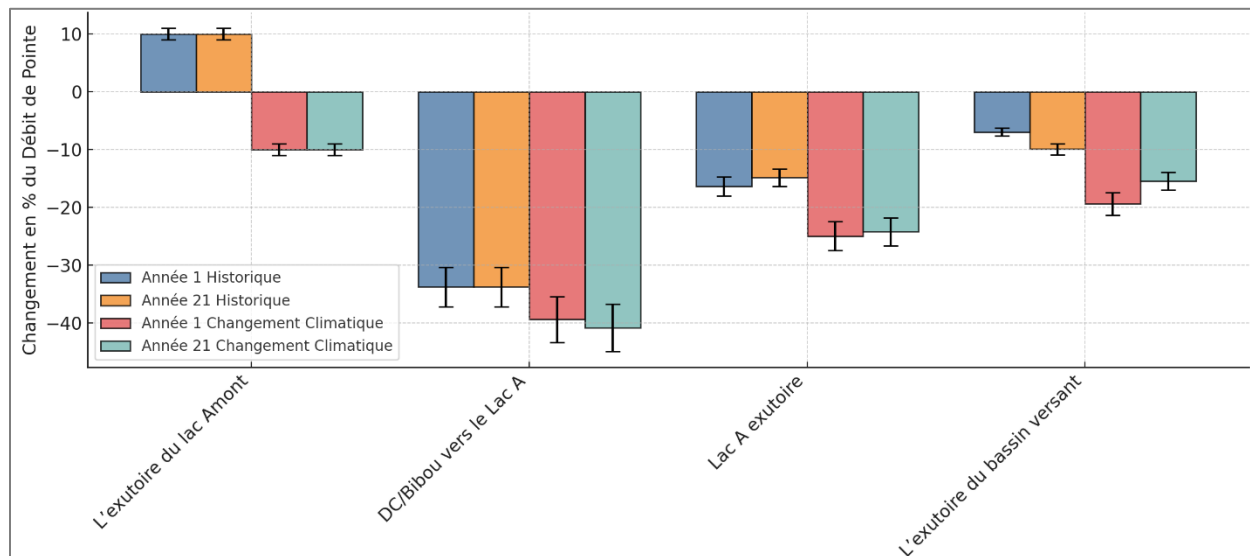
# Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

## RÉGIME HYDROLOGIQUE



**Figure 11.23** Graphique quantile-quantile sur l'exutoire de la ZEL (mois d'été-automne)

La figure 11.24 présente le taux de variation en pourcentage du débit de pointe estimé aux différents points de suivi de la ZEL, par rapport à l'état de référence du milieu actuel.



**Figure 11.24 Variations (%) des débits de pointe pour chacun des quatre scénarios**

Au point de suivi situé en amont de la ZDP (à l'exutoire du lac Amont [PE2]) :

- Les débits de pointe augmentent légèrement ( $\approx 10\%$ ) dans tous les scénarios de référence, suggérant une modification limitée des écoulements, probablement due aux variations de la recharge des eaux souterraines;
- Pour les scénarios associés aux changements climatiques, une légère diminution est anticipée, probablement en raison d'un taux d'évaporation plus élevé.

Au niveau du point de jonction du ruisseau Bibou (CE2-SH4) vers le lac A (PE43) :

- Les débits de pointe anticipés sont fortement réduits ( $\approx -35\%$ ), indiquant une régularisation importante des écoulements grâce aux bassins de sédimentation, qui joueront un rôle de tampon en atténuant les crues;
- Pour les scénarios liés aux changements climatiques, la réduction du débit de pointe anticipé est plus importante que pour les scénarios de statu quo.

À l'exutoire du lac A (PE43)

- Cette tendance se poursuit à l'exutoire du lac A (PE43), où les réductions du débit de pointe anticipé demeurent significatives ( $-10\%$  à  $-15\%$ ), bien que moins marquées qu'au niveau du ruisseau Bibou (CE2);
- Pour les scénarios liés aux changements climatiques, la réduction du débit de pointe anticipé est plus importante que pour les scénarios de statu quo, comme nous l'avons vu précédemment.

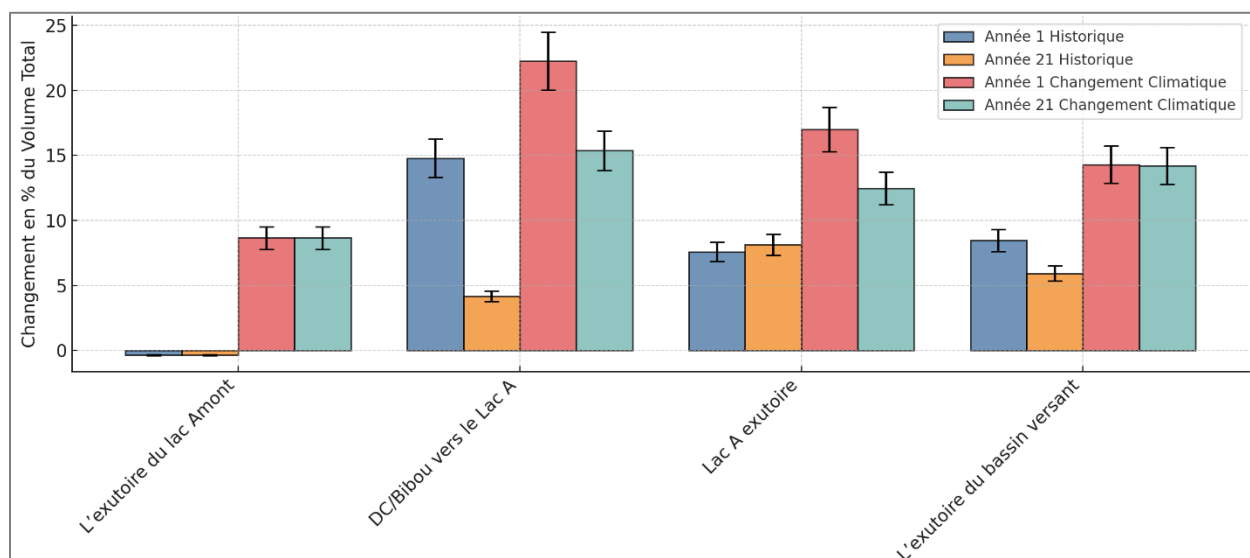
## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

Enfin, à l'exutoire du bassin versant (ZEL) :

- Les diminutions dans les débits de pointe anticipées à l'exutoire du lac A (PE43) persistent (-5 % à -10 %), bien qu'elles soient moins prononcées qu'aux points de suivi en amont;
- Il convient de noter que, dans tous les cas, le débit présente une tendance à la diminution et qu'aucune analyse supplémentaire de l'impact potentiel du projet sur les hautes eaux n'est nécessaire.

La figure 11.25 présente le taux de variation en pourcentage du volume total estimé aux différents points de suivi de la ZEL, par rapport à l'état de référence du milieu actuel.



**Figure 11.25 Taux de variation (%) des volumes totaux estimés aux différents points de suivi de la ZEL par rapport à l'état de référence**

Au point de suivi situé en amont de la ZDP (à l'exutoire du lac Amont [PE2]) :

- De faibles variations sont anticipées sur l'ensemble des scénarios, indiquant que les écoulements en amont demeureront globalement inchangés;
- Une augmentation inférieure à 10 % est estimée pour les scénarios associés aux changements climatiques, ce qui correspond à une variation négligeable.

Au niveau du point de jonction du ruisseau Bibou (CE2-SH4) vers le lac A (PE43) :

- Une augmentation de 15 % du volume total est estimée pour les scénarios de statu quo de l'année 1. Cette observation s'explique par l'impact des activités prévues lors de la phase d'exploitation, tel que le dénoyage des fosses et le rejet d'effluent minier;

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Toutefois, cette estimation demeure inférieure à 10 % pour l'année 21, ce qui indique une variation négligeable du volume anticipé pour ce scénario;
- Comme on peut le voir, le scénario associé aux changements climatiques démontre une variation significative (>10 %) du volume anticipé à cet endroit.

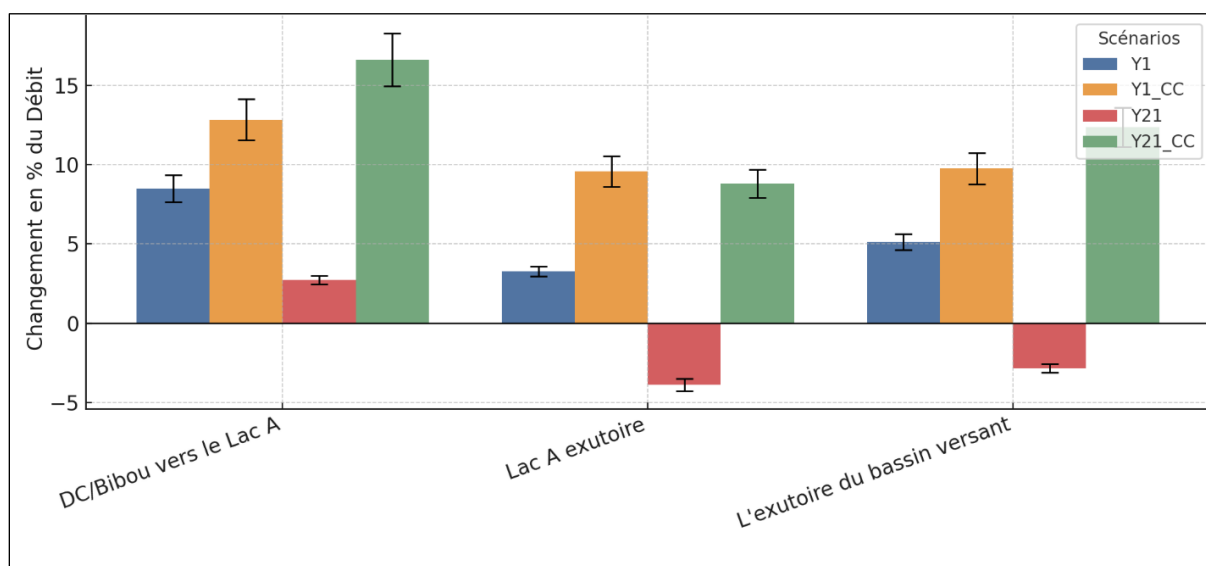
Au niveau de l'exutoire du lac A (PE43) :

- Le volume total anticipé pour les scénarios de statu quo augmentera avec une variation en pourcentage inférieure à 10 %;
- Les taux de changement sont plus prononcés dans les scénarios associés aux changements climatiques.

Enfin, à l'exutoire du bassin versant (ZEL) :

- Le volume total estimé augmentera légèrement ( $\sim < 10\%$ ), mais dans une moindre mesure qu'à l'exutoire du lac A (PE43), ce qui indique que, si la régularisation du débit influence le débit total, son impact s'atténuera progressivement en aval;
- Comme pour le débit, la variation du volume total présente une tendance positive (augmentation) et, par conséquent, le projet n'implique aucun problème de disponibilité en eau, incluant en considérant l'impact des changements climatiques.

La figure 11.26 présente le taux de variation en pourcentage du débit d'été-automne (étiage) estimé aux différents points de suivi de la ZEL, par rapport à l'état de référence du milieu actuel pour les années 1 et 21. Le lac Amont n'est pas représenté ici, car aucun changement significatif n'a été observé en ce qui concerne le débit d'été-automne pour ce point.



CC : Changements climatiques

**Figure 11.26 Taux de variation (%) du débit d'étiage anticipé aux différents points de suivi de la ZEL par rapport à l'état de référence**

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Le taux de variation anticipé demeure inférieur au seuil de 10 % sur l'ensemble des points de suivi évalués en l'absence de changements climatiques, indiquant que l'impact du projet sur le débit d'étiage anticipé pour ces scénarios sera négligeable;
- Cependant, lorsque l'on prend en compte les impacts des changements climatiques, les estimations des scénarios correspondants démontrent une augmentation significative du débit d'étiage (>10 %) pour certains points et scénarios;
- Contrairement aux cas précédents relatifs au débit de pointe et au volume total, le scénario pour l'année 21 présente des diminutions ; toutefois, puisqu'elles demeurent inférieures à 10 %, aucun impact significatif sur les faibles débits (été-automne) n'est anticipé.

Les principaux changements anticipés au terme de l'exploitation se traduisent par une diminution des débits de pointe et une augmentation du débit d'été-automne. Ces impacts sont attribuables aux opérations minières, aux systèmes de traitement des eaux et aux modifications de paramètres hydrologiques.

La modification anticipée du régime hydrologique (impact résiduel) associée au projet présente des variations entre les différents points de suivi analysés en amont et en aval de la ZDP. Les résultats d'analyse au niveau de l'exutoire du lac Amont (PE2), présentent un changement mineur. Ce point suivi démontre de légères variations négligeables du débit estimé. Un changement significatif est anticipé au niveau du point de jonction du ruisseau Bibou (CE2-SH4) vers le lac A (PE43). À l'exutoire du lac A (PE43), un changement d'importance est attendu. Ce point est influencé par la rétention d'eau en amont causée par les activités minières prévues et aux systèmes de gestion des eaux mis en place. Le point suivi situé à l'exutoire du bassin versant (ZEL) démontre un changement modéré. Cet impact anticipé est caractérisé par de faibles variations du débit de pointe et une augmentation du volume total.

Les modifications du régime hydrologique se poursuivront de manière continue au cours de la phase d'exploitation. Certains impacts ayant lieu au cours de cette phase pourront toutefois persister au-delà de la phase d'exploitation et de fermeture de la mine (par exemple, modification de la superficie du bassin versant en raison de travaux de construction). Cette persistance de l'impact résiduel anticipé résulte de l'altération des structures de rétention d'eau du milieu. Des changements à long terme des paramètres hydrologiques affectant l'infiltration, les niveaux d'eau souterraine et le réseau d'écoulement hydrique pourraient perdurer après la fermeture du site.

### Fermeture

La phase de fermeture du projet inclut la restauration du site. Celle-ci inclura plusieurs activités permettant d'atténuer les modifications à long terme du régime hydrologique. La restauration progressive du site comprendra le démantèlement des infrastructures minières, la reconfiguration des cours d'eau et la revégétalisation, permettant de rétablir, autant que possible, les schémas d'écoulement naturels.

Une variation des débits et de la capacité de stockage de l'eau est attendue, persistant au de-là de la phase de fermeture. La modification du régime hydrologique est principalement due à la transition d'un système hydrologique activement régularisé vers un régime plus naturel. De plus, l'ennoiement des fosses et les zones réhabilitées modifieront l'hydrologie locale tout en visant la restauration des chemins d'écoulement naturels. Ces impacts seront principalement concentrés dans la zone directement

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

perturbée (ZDP), particulièrement autour des anciennes fosses et des cours d'eau réorientés. Les impacts de la revégétalisation du milieu, et de la restauration du site sur la CV seront perçus de manière progressive, et seront assujettis à la variabilité saisonnière et aux interactions entre les eaux souterraines et les eaux de surface.

Bien que certaines fonctions hydrologiques puissent être rétablies, l'ennoiement des fosses, la modification des voies de drainage et les changements dans les processus d'évaporation constituent des modifications semi-permanentes au bilan hydrique local. Ainsi, l'impact résiduel de la modification du régime hydrologique se traduira principalement par une diminution anticipée des débits de pointe et une augmentation de la rétention d'eau.

Sur la base de la note technique de WSP (2024), le remplissage des fosses X-22, 87 et J ( $\approx 312 \text{ Mm}^3$ ) devrait durer de 9 à 23 ans, la fenêtre la plus probable se situant entre 11 et 15 ans si 25-50 % du débit moyen annuel du ruisseau Bibou est dévié. Le plan d'eau atteindra alors la cote de débordement (363,1 m NGC) et commencera à restituer un écoulement vers le lac A et l'aval du ruisseau Bibou. Durant l'ennoiement, la déviation induira une diminution proportionnelle des débits du ruisseau Bibou. Toutefois, une fois le lac en régime permanent, l'importante capacité de stockage produira un régime plus régularisé.

En raison de l'absence de données permettant de caractériser les paramètres hydrologiques des plans d'eau résultant de l'ennoiement des fosses et de l'absence de données spécifiques liées à la gestion opérationnelle lors de la phase de fermeture, une évaluation quantitative de la CV n'a pu être réalisée pour cette phase du projet. Toutefois, les connaissances spécialisées et les principes hydrologiques établis suggèrent que la présence d'un plan d'eau de grande superficie entraîne généralement un régime d'écoulement plus régularisé. Par conséquent, les résultats de la phase opérationnelle suggèrent une probabilité d'observer un hydrogramme aplani, caractérisé par des débits de pointe réduits et des débits d'étiage plus accrus, comparativement aux conditions hydrologiques de l'état de référence.

Les modifications du régime hydrologique peuvent également entraîner des conséquences écologiques, en particulier pour la vie aquatique et la végétation riveraine. La réduction des débits de pointe et l'augmentation de la rétention d'eau peuvent modifier la vitesse d'écoulement, le transport des sédiments et les régimes de température, ce qui peut entraîner des conditions moins favorables pour les espèces de poissons sensibles. De même, les changements dans le calendrier et l'ampleur des débits peuvent influencer la composition et la distribution de la végétation riveraine. Une rétention d'eau prolongée ou une modification des cycles d'humidification et de séchage peuvent perturber la santé des écosystèmes des zones humides. Ces impacts écologiques doivent être pris en compte conjointement avec les évaluations hydrologiques afin de garantir la durabilité à long terme des habitats aquatiques et terrestres.

#### 11.4.2 Résumé des impacts résiduels

Le 11.12 résume les impacts résiduels anticipés du projet sur le régime hydrologique. Les impacts négatifs peuvent être résumés comme suit :

- Modification des schémas d'écoulement : Altération des débits de pointe et des volumes d'eau anticipés, conduisant à des changements dans les régimes hydrologiques locaux, tant en amont qu'en aval;

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Perturbation des systèmes de drainage naturel : Déroutement de cours d'eau et modification des voies d'écoulement qui modifieraient l'équilibre hydrique régional;
- Augmentation de la rétention d'eau : Conséquence des infrastructures minières et des systèmes de traitement prévus qui entraîneront une rétention accrue qui modifiera les dynamiques d'infiltration et d'évaporation;
- Impact différencié selon les sites : Des impacts plus marqués sont anticipés aux points stratégiques (par exemple, DC/Bibou vers le lac A) avec des réductions significatives des débits de pointe, tandis que d'autres zones, telles que le lac Amont, subiront des variations plus légères;
- Modifications semi-permanentes : Certaines altérations, notamment l'inondation des fosses minières et les changements dans les parcours de drainage, pourront perdurer au-delà de la période d'exploitation, affectant durablement l'équilibre hydrologique;
- Transition vers un régime hydrologique modifié : La transformation progressive d'un système hydrologique contrôlé vers un état plus naturel demeurera incomplète, laissant des impacts résiduels qui influenceront sur la qualité et la régularisation des flux d'eau sur le long terme.

**Tableau 11.12 Impacts résiduels anticipés du projet sur le régime hydrologique**

Impact résiduel	Caractérisation des impacts résiduels							
	Phase du projet	Direction	Ampleur	Étendue géographique	Moment	Durée	Fréquence	Réversibilité
Modification du régime hydrologique	C	P	F	ZDP	NS	MT	C	I
	E	N	M	ZEL	SM	LT	C	I
	F	N	M	ZEL	SM	LT	C	I

Phase du projet :  
 C : Construction  
 E : Exploitation  
 F : Fermeture et restauration

Direction :  
 P : Positif  
 N : Négatif

Ampleur :  
 N : Négligeable  
 F : Faible  
 M : Modérée  
 E : Élevée

Étendue géographique :  
 ZDP : Zone de développement du projet  
 ZEL : Zone d'étude locale  
 ZER : Zone d'étude régionale

Moment :  
 NS : Pas de sensibilité  
 SM : Sensibilité modérée  
 SE : Sensibilité élevée

Durée :  
 CT : Court terme  
 MT : Moyen terme  
 LT : Long terme

s.o. : Sans objet

Fréquence :  
 S : Événement unique  
 IR : Événement irrégulier  
 R : Événement régulier  
 C : Continu

Réversibilité :  
 R : Réversible  
 I : Irréversible

#### 11.4.3 Confiance dans les prédictions

L'évaluation de l'état de référence du milieu, ainsi que les données d'entrée du modèle hydrologique, sont basées sur les résultats des campagnes hydrométriques effectuées par Wachihih de 2019 à 2024 (Annexes G.1.1 et G.1.2 de l'ÉIES).

La modélisation hydrologique du milieu a été réalisée à l'aide de méthodes empiriques reconnues (méthodes SCS Curve Number et SCS Unit Hydrograph), combinées à des données climatiques historiques issues de la station régionale Chibougamau-Chapais. La confiance dans les résultats obtenus est jugée modérée à prudente, compte tenu des incertitudes associées aux données d'entrée, aux hypothèses appliquées et à la disponibilité limitée de données pour la calibration du modèle numérique. Plusieurs hypothèses conservatrices ont été adoptées. La disponibilité limitée de données hydrométriques observées restreint la capacité de calibrer le modèle avec précision. Des incertitudes subsistent également quant à la représentation des processus de fonte des neiges et aux projections climatiques futures. L'ensemble des hypothèses appliquées, des limites et des incertitudes sont présentées dans le rapport sectoriel à l'annexe H.4.

Malgré ces limites, le modèle fournit une représentation adéquate des conditions hydrologiques moyennes actuelles et constitue un outil pertinent pour analyser les tendances hydrologiques à l'échelle du projet.

# Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

## RÉGIME HYDROLOGIQUE

### 11.5 Références

- Association canadienne des barrages (ACB). 2013. Lignes directrices sur la sécurité des barrages. Toronto, ON : Association canadienne des barrages.
- Association canadienne des barrages (ACB). 2019. Lignes directrices sur la sécurité des barrages (édition mise à jour). Toronto, ON : Association canadienne des barrages.
- Beak International (Corporation minière Imnet). 1997. Rapport d'interprétation de l'étude de suivi. p.5
- Corporation minière Imnet. 1996. Programme de surveillance et d'inspection environnementale soumis au ministère de l'Environnement et de la Faune Direction régionale de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord du Québec. Projet Troilus
- Department of Fisheries and Oceans ( DFO). 2013. Framework for Assessing the Ecological Flow Requirements to Support Fisheries in Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2013/017.
- Entraco. 1993. Projet Troilus – Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social. 232 p.
- Forêt Ouverte. 2017. Modèle numérique de terrain dérivé des relevés lidar, résolution spatiale 1 m; Feuilles 32D06NE, 32D06NO, 32D11SE, 32D11SO, 32D12SE. Disponible en ligne : <https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/inventaire-ecoforestier/foret-ouverte-wms/>.
- Genivar Limited Partnership (Genivar). 2008. Évaluation environnementale de site, Phase II. p.4
- Groupe conseil Saguenay inc. Experts-Conseils (Corporation minière Imnet). 1996. Étude hydrologique, p.3,
- Genivar Limited Partnership (Genivar). 2009. Ressource estimate of Beattie mine tailings. Réf. : AV117523, 117 p.
- Genivar Limited Partnership (Genivar). 2013. Caractérisation annuelle de la qualité de l'eau, des sédiments et des communautés d'invertébrés benthiques. Mine Troilus – 2012. Pagination multiple et annexes.
- Geocon. 1993. Étude hydrologique et hydrogéologique, Projet Troilus Rapport final. Québec : Division de SNC-Lavalin Environnement inc.
- Golder Associates Ltd. 2022. Troilus Project Operational Site-Wide Water Management plan prefeasability study. Ontario : WSP Golder.
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques de la Faune et des Parcs (MELCCFP). 2022. Historique des stations hydrométriques. Disponible en ligne : [https://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/historique\\_donnees/](https://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/historique_donnees/)
- Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). 2025. Directive 019 sur l'industrie minière. Disponible en ligne : [https://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu\\_ind/directive019/directive-019-2025.pdf](https://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu_ind/directive019/directive-019-2025.pdf)
- Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2013. Cadre d'évaluation des exigences relatives au débit écologique nécessaire pour soutenir les pêches au Canada. Disponible en ligne : [https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2013/mpo-dfo/Fs70-6-2013-017-fra.pdf](https://publications.gc.ca/collections/collection_2013/mpo-dfo/Fs70-6-2013-017-fra.pdf)

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF). 2025. Lidar - Modèles numériques : terrain, canopée, pente, courbe de niveau, [Jeu de données], Disponible en ligne : <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/produits-derives-de-base-du-lidar>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). 2012. Directive 019 sur l'industrie minière. Disponible en ligne : [https://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu\\_ind/directive019/directive019-2012.pdf](https://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu_ind/directive019/directive019-2012.pdf)
- Minnova Division Opémiska. 1991. Projet minier Troilus-Frotet Route d'accès et ligne électrique. Montréal : Entraco/ Dupont Desmeules et associés inc.
- Perron, R. 1996. Projet Troilus - Étude hydrologique - Rapport final. Québec : Corporation minière Imnet.
- Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT), 2020, c. Q -2, r. 37
- Roy, P., Ing. (Division Troilus). 2003. Rapport annuel 2003. p.6
- Sedac environnement. (Corporation minière Imnet). 1999. Rapport final programme annuel de suivi environnemental de la qualité des eaux et de la communauté benthique recensée en amont et en aval de l'effluent de la mine Troilus. p.1
- Simonovic D, S. S. 2016. A Web-based Tool for the Development of Intensity Duration Frequency Curves under Changing Climate. Environmental Modelling & Software Journal.
- SNC Lavalin Environnement inc. (Geocon). 1993. Étude hydrologique et hydrogéologique du site Troilus. P.18
- Tremblay, D. 1995. Essais de pompage Mine Troilus Chibougamau. Chibougamau : Les laboratoires S.L.
- Troilus Gold Corp – Département Environnement. 2021. Programme de surveillance et d'inspection environnementale post-fermeture 2020. Soumis au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), Direction régionale de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec, Québec.
- Troilus Gold Corp & Golder Associés Itée. 2022. Troilus Mining Project - Initial project description. Chibougamau : Troilus.
- Wachiih et Hydro Ressources inc. 2019. Projet minier Troilus- État de référence du milieu récepteur – Hydrologie. Rapport préparé pour Troilus Gold. 13 p. + annexes
- Wachiih Ressources (Wachiih). 2024a. Hydrologie - Étude de référence – Projet minier Troilus. Rapport du Projet.
- Wachiih. 2024 b. Milieux hydriques et habitat du poisson - État de référence – Projet minier Troilus. Rapport du projet 141022002 (22-0243). 71 p. + annexes.
- WSP. 2024. Troilus Project Operational Site-Wide Water Management Plan. Feasibility Study. 61 p. + tables, figures et annexes. N/Réf. : 059-2252552002-RevA

**ANNEXE 11.1 Listes des cours et plans d'eau susceptibles  
d'interagir avec le projet**



# Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

## RÉGIME HYDROLOGIQUE

**Tableau 11.13 Liste des cours d'eau**

Sous-bassin	Nom de segments	Faciès	Type d'écoulement	Longueur totale (km)
SB_02	CE2-1 - SH1	--	Intermittent	0,507 988
	CE2-10 - SH2	Plat courant	Permanent	0,143 437
	CE2-5 - SH2	Plat lentique	Intermittent	1,190 66
	CE2-6 - SH2			0,536 592
	CE2-10 - SH3			0,898 629
	CE1-1 - SH1			0,033 529
	CE2-5 - SH1			0,048 753
	CE2-6 - SH1			0,016 617
	CE2-2 - SH1			0,010 871
	CE2-4 - SH1			0,014 647
	CE2-8 - SH1			0,024 939
	CE2-9 - SH1			0,015 37
	CE2-9 - SH2	0,185 956		
	CE2-10 - SH1	Plat lentique	Permanent	0,136 064
	CE0 - SH1	Rapide	Permanent	0,094 25
	SB_03	CE2 - SH3	--	Permanent
CE2-12 - SH1		Plat courant	Intermittent	0,234 09
CE10 - SH1			Permanent	0,037 576
CE10 - SH4		Plat lentique	Permanent	0,413 041
CE10-8 - SH2			Permanent	0,159 173
CE10-10 - SH1			Intermittent	0,339 394
CE10-11 - SH1			Intermittent	0,136 848
CE10 - SH5			Permanent	0,644 568
CE10-9 - SH1			Intermittent	0,220 911
CE2-13 - SH3			Permanent	0,062 716
CE2-17 - SH5			Permanent	0,118 406
CE2-17 - SH7			Permanent	0,021 52
CE10-8 - SH3			Permanent	0,056 08
CE10 - SH3		Permanent	0,303 6	
CE10 - SH2		Permanent	0,117 326	
CE10-5 - SH1		Permanent	0,074 278	
CE2 - SH4		Rapide	Permanent	0,397 559
CE2 - SH2				0,461 667
CE2 - SH6		Seuil	Permanent	0,079 93
CE2 - SH1		Chenal lentique	Permanent	1,777 65
CE2 - SH5				0,109 621
CE10-3 - SH1		Milieu humide	--	0,384 184
CE10-1 - SH1				0,149 865
CE2-17 - SH3	0,179 959			

# Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

## RÉGIME HYDROLOGIQUE

Sous-bassin	Nom de segments	Faciès	Type d'écoulement	Longueur totale (km)
	CE10 - SH6	--	Permanent	0,711 43
SB_04	CE7-1 - SH10	Milieu humide	--	0,068 384
	CE9-4 - SH1			0,134 919
	CE7-4 - SH2			0,067 808
	CE9 - SH3			1,324 36
	CE9 - SH1	Chenal lentique	Permanent	1,078 67
	CE9 - SH2			0,026 91
	CE7-1 - SH3			0,237 943
	CE4 - SH1			0,300 726
	CE6 - SH1	Plat lentique	Permanent	0,066 139
	CE5 - SH1			0,075 94
	CE7 - SH1			0,043 465
	CE8 - SH1			0,075 138
	CE9-6 - SH9			0,111 42
	CE9-6 - SH7			0,167 118
	CE7-1 - SH6			0,081 811
	CE9-6 - SH10			0,044 112
	CE7-5 - SH1			0,169 846
	CE7-1 - SH1			0,053 446
	CE8-1 - SH1		0,122 655	
	CE5-1 - SH1		0,016 475	
CE5-1 - SH2	0,069 982			
SB_05	CE2-23 - SH1		Milieu humide	--
	CE2-21 - SH1	0,339 531		
	CE2 - SH9	Chenal lentique	Permanent	0,922 944
	CE2 - SH7			0,399 647
	CE2-24 - SH1			0,274 753
	CE2-24 - SH2	Plat lentique	Permanent	0,667 527
	CE2-23 - SH2			0,023 346
	CE2 - SH8	Seuil	Permanent	0,078 011
	CE2 - SH6			0,079 93
SB_06	CE2-28 - SH1	Milieu humide	--	
	CE2-24 - SH2	Plat lentique	Permanent	0,667 527
	CE2-25 - SH4		Permanent	0,366 35
	CE2-24 - SH3		Intermittent	0,228 832
	CE2-25 - SH3		Permanent	0,053 889
	CE2-25 - SH2		Intermittent	0,381 193
	CE2-25 - SH1		Intermittent	0,410 865
CE2-29 - SH1	Milieu humide		--	0,190 22
CE2-34 - SH2		0,221 413		
CE2-34 - SH1		0,165 072		

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

Sous-bassin	Nom de segments	Faciès	Type d'écoulement	Longueur totale (km)
	CE9 - SH3	Chenal lentique	Permanent	1,324 36
	CE2 - SH9			0,922 944
	CE2 - SH11			1,436 76
	CE2 - SH10			0,399 198
	CE2 - SH13	Chenal lotique	Permanent	0,419 209
	CE2 - SH15			0,283 871
	CE12 - SH1	Plat lentique	Permanent	0,163 733
	CE2-38 - SH1			0,056 012
	CE2-35 - SH4		Intermittent	0,426 425
	CE2-32 - SH1			0,114 882
	CE12 - SH2		0,112 936	
	CE2 - SH16	Ponceau	Permanent	0,033 354
	CE2 - SH12	Rapide	Permanent	0,096 213
	CE2 - SH14			0,094 165
SB_08	CE21-1 - SH1	--	Intermittent	0,027 378
	CE21 - SH8	Milieu humide	--	0,027 753
	CE2-34 - SH1			0,165 072
	CE21 - SH10	Chenal lentique	Permanent	0,228 769
	CE21 - SH11			0,442 962
	CE21 - SH12			0,660 676
	CE21-2 - SH1			0,084 896
	CE2 - SH13	Chenal lotique	Permanent	0,419 209
	CE21 - SH2	Plat courant	Permanent	0,080 037
	CE21 - SH6	Plat lentique	Permanent	0,079 916
	CE21 - SH3			0,095 85
	CE21 - SH5			0,007 201
	CE21 - SH7			0,004 441
	CE21 - SH9		0,025 685	
CE21 - SH1	Radier	Permanent	0,043 899	
CE21 - SH4			0,004 86	
SB_09	CE2-35 - SH1	Milieu humide	--	0,232 481
	CE2-35 - SH2	Plat lentique	Permanent	0,780 522
	CE2-35 - SH3			0,078 229
	CE2-35 - SH4			0,426 425
	CE54 - SH1		Intermittent	0,753 519
SB_10	CE2 - SH18	Bassin	Permanent	0,027 318
	CE21 - SH12	Chenal lentique	Permanent	0,660 676
	CE2 - SH33	Chenal lotique	Permanent	0,115 507
	CE2 - SH31			0,556 878
	CE2 - CE2			0,259 326
	CE2 - SH29			0,086 925

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

Sous-bassin	Nom de segments	Faciès	Type d'écoulement	Longueur totale (km)
	CE2 - SH28			0,019 133
	CE2 - SH27			0,027 376
	CE2 - SH19			0,174 714
	CE2 - SH22			0,067 167
	CE2 - SH21			0,098 01
	CE2 - SH25			0,373 499
	CE2-39 - SH1	Plat lentique	Intermittent	0,503 991
	CE2 - SH23	Ponceau	Permanent	0,036 452
	CE2 - SH26			0,026 183
	CE2 - SH16			0,033 354
	CE2 - SH34	Rapide	Permanent	0,023 096
	CE2 - SH32			0,007 064
	CE2 - SH17	Seuil	Permanent	0,012 454
	CE2 - SH20			0,183 787
	CE2 - SH24			0,057 565
SB_11	CE2-39 - SH1	Plat lentique	Intermittent	0,503 991
	CE21 - SH12	Chenal lentique	Permanent	0,660 676
SB_12	CE2-43 - SH2	Milieu humide	--	0,198 855
	CE2-41 - SH2			0,037 861
	CE2 - SH46	Chenal lentique	Permanent	0,966 668
	CE2 - SH44	Chenal lotique	Permanent	0,457 304
	CE2 - SH42			0,134 11
	CE2 - SH40			0,041 034
	CE2 - SH38			0,050 537
	CE2 - SH36			0,492 968
	CE2 - SH35			0,167 256
	CE2-40 - SH4			0,027 189
	CE2-42 - SH3	Plat lentique	Intermittent	0,038 24
	CE2-40 - SH2		Intermittent	0,035 712
	CE2-42 - SH5		Permanent	0,136 803
	CE2-43 - SH1		Permanent	0,016 467
	CE2 - SH45	Rapide	Permanent	0,182 091
	CE2 - SH43			0,098 01
	CE2 - SH41			0,137 108
	CE2 - SH39			0,015 254
	CE2 - SH37			0,014 855
CE2 - SH34	0,023 096			
SB_13	CE43-4 - SH4	Milieu humide	--	0,116 294
	CE43-5 - SH1	--	Intermittent	0,376 989
	CE44 - SH1	Plat lentique	Permanent	0,038 592
	CE43-4 - SH2			0,023 879

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

Sous-bassin	Nom de segments	Faciès	Type d'écoulement	Longueur totale (km)
	CE43-4 - SH1	Chenal lentique	Permanent	0,552 173
SB_14	CE43 - SH1	Chenal lentique	Permanent	0,349 735
SB_17	CE35-6 - SH1	Milieu humide	--	0,227 566
	CE35-4 - SH1	--	Permanent	0,163 512
	CE35 - SH4	Bassin	Permanent	0,098 283
	CE35 - SH11	Chenal lentique	Permanent	0,410 351
	CE35 - SH5			0,076 696
	CE35 - SH3			0,970 692
	CE35 - SH9	Chenal lotique	Permanent	0,070 334
	CE35 - SH10			0,006 63
	CE35 - SH8			0,104 912
	CE35 - SH7			0,016 326
	CE35 - SH6			0,302 182
SB_18	CE35 - SH11	Chenal lentique	Permanent	0,410 351
	CE40 - SH4			0,018 145
	CE40 - SH5	Chenal lotique	Permanent	0,191 026
	CE40 - SH1			0,461 664
	CE40 - SH3	Plat courant	Permanent	0,069 279
	CE40 - SH2			0,120 378
	CE43-1 - SH2	Plat lentique	Permanent	0,486 481
	CE43-1 - SH4			1,435 83
	CE43-1 - SH1			0,508 428
	CE43-3 - SH2			0,056 362
CE43-1 - SH3	0,092 332			
SB_19	CE32 - SH2	Milieu humide	--	0,028 958
	CE35-1 - SH1	--	Permanent	0,893 006
	CE35-1 - SH2		Intermittent	0,621 723
	CE35-2 - SH1		Intermittent	0,318 656
	CE29 - SH2	Bassin	Permanent	0,087 561
	CE29 - SH3			0,091276
	CE29 - SH7			0,115 4
	CE34 - SH2			0,027 593
	CE30 - SH2	Cascade	Permanent	0,166 132
	CE34 - SH3			0,056217
	CE35 - SH1			0,265348
	CE35 - SH3	Chenal lentique	Permanent	0,970 692
	CE35 - SH2			0,021 157
	CE29 - SH1	Chenal lotique	Permanent	0,049 459
	CE29 - SH6			0,274 658
CE29 - SH8	0,139 851			
CE29 - SH10	0,014 607			

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

Sous-bassin	Nom de segments	Faciès	Type d'écoulement	Longueur totale (km)
	CE29 - SH12			0,157 246
	CE29 - SH9			0,103 968
	CE29 - SH13			0,178 567
	CE30 - SH1			0,169 477
	CE36 - SH3	Plat lentique	Intermittent	0,848 935
	CE27 -SH1			0,042 969
	CE36 - SH1			0,041 113
	CE26 -SH6		Permanent	0,148 199
	CE28 -SH1			0,376 838
	CE26 -SH8			0,133 83
	CE26 -SH5		0,097 417	
	CE26 -SH4		0,050 581	
	CE26 -SH7	Rapide	Permanent	0,019 147
	CE29 - SH4			0,025 497
	CE29 - SH5			0,030 133
	CE29 - SH11			0,014 737
	CE33 - SH1			0,079 42
	CE34 - SH1			0,056 52
SB_20	CE37-1 - SH1	Milieu humide	--	0,074 083
	CE43-1 - SH1	Plat lentique	Permanent	0,508 428
	CE43-2 - SH1		Intermittent	0,072 717
SB_21	CE29-1 - SH1	--	Intermittent	1,100 25
	CE29-2 - SH1			0,594 991
	CE29-3 - SH1			0,130 812
SB_22	CE28 -SH1	Plat lentique	Permanent	0,376 838
SB_23	CE26-2 - SH1	Milieu humide	--	0,887 864
	CE25-8 -SH1	--	Intermittent	0,209 879
	CE25-3 -SH1		Intermittent	0,569 399
	CE25 -SH1	--	Permanent	0,069 683
	CE26 -SH3	Bassin	Permanent	0,017 633
	CE26 -SH1	Cascade	Permanent	0,547 751
	CE26 -SH2	Chenal lotique	Permanent	0,534 872
	CE26 -SH4	Plat lentique	Permanent	0,050 581
SB_24	CE23-3 - SH6	Milieu humide	--	0,107 476
	CE23-1 - SH7			0,053 35
	CE23-3 - SH8			0,025 04
	CE22 - SH1	Chenal lentique	Permanent	0,039 56
	CE23-1 - SH8	Plat lentique	Intermittent	0,165 91
	CE22 - SH2			0,024 296
	CE22 - SH4			0,026 33
	CE22 - SH6			0,063 818

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

Sous-bassin	Nom de segments	Faciès	Type d'écoulement	Longueur totale (km)
	CE22 - SH7		Permanent	0,046 827
	CE23-1 - SH6			0,091 836
	CE23-1 - SH5			0,030 457
	CE23-1 - SH3			0,060 571
	CE23-1 - SH1			0,029 46
	CE23-3 - SH5			0,079 667
	CE23-3 - SH7			0,026 502
	CE24-1 - SH1			0,039 702
	CE23 - SH1	Ponceau	Permanent	0,032 187
	CE23-1 - SH4	Rapide	Permanent	0,015 128
	CE23-1 - SH2			0,164 73
	SB_25	CE58-2 - SH1	Milieu humide	--
CE58-1 - SH1		0,631 679		
CE57-4 - SH1		0,273 791		
CE57-2 - SH1		0,190 577		
CE58-11 - SH3		0,186 714		
CE58-10 - SH3		0,077 812		
CE58-13 - SH1		0,095 615		
CE61- SH1		--	Permanent	0,995 177
CE63 - SH1				0,005 857
CE56 - SH1				0,456 305
CE60 - SH1				0,249 836
CE60 - SH2				0,090 357
CE62 - SH1				0,030 759
CE63-1 - SH1				0,029 666
CE61- SH1				0,995 177
CE58-10 - SH1				0,625 157
CE58-11 - SH1				0,120 62
CE58-11 - SH2		--	Intermittent	0,220 094
CE58-10 - SH2				0,216 923
CE58 - SH4		Chenal lentique	Permanent	5,422 6
CE58 - SH1				0,079 004
CE58 - SH2				0,625 35
CE57 - SH2				0,144 586
CE57 - SH3				0,534 694
CE57 - SH4				0,112 564
CE58 - SH3		Chenal lotique	Permanent	0,434 825
CE57 - SH5				0,241 049
CE57 - SH1				1,133 93
CE60-1 -SH1	Plat lentique	Intermittent	0,418 489	
CE60-1 -SH2	Plat lentique	Permanent	0,040 647	

# Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

## RÉGIME HYDROLOGIQUE

Sous-bassin	Nom de segments	Faciès	Type d'écoulement	Longueur totale (km)
SB_26	CE57-6 - SH1			1,584 88
	CE60-1 - SH3			0,051 658
	CE50-2 - SH1	Milieu humide	--	0,335 097
	CE48-5 - SH2			0,164 732
	CE48-2 - SH2			0,227 318
	CE48-4 - SH2			0,142 761
	CE47-2 - SH1			0,177 157
	CE52 - SH1			--
	CE47 - SH1	1,279 14		
	CE49 - SH1	0,278 514		
	CE50-4 - SH1	--	Intermittent	0,526 457
	CE50-5 - SH1			0,133 485
	CE50-3 - SH1			0,758 099
	CE48-4 - SH1			0,496 159
	CE48-5 - SH1			0,776 176
	CE48-2 - SH1			1,157 61
	CE48-3 - SH1			0,397 89
	CE48-1 - SH1			0,213 402
	CE47-3 - SH1			1,098 12
	CE50 - SH2			Chenal lentique
	CE50 - SH4	0,348 451		
	CE43 - SH1	0,349 735		
	CE43 - SH2	0,388 202		
	CE43 - SH3	0,142 607		
	CE43 - SH4	0,623 196		
	CE48 - SH1	0,280 069		
	CE48 - SH3	0,539 599		
	CE58 - SH4	5,422 6		
	CE51 - SH1	Rapide	Permanent	
	CE50 - SH1			0,137 267
CE50 - SH3	0,043 687			
CE50 - SH5	0,103 977			
CE48 - SH2	0,032 458			
CE48 - SH4	0,071 095			
SB_27	CE52 - SH1			--
SB_Pit87	CE24-1 - SH4	Cascade	Permanent	0,013 711
	CE24-1 - SH5	Plat courant	Permanent	0,125 438
	CE24-1 - SH2	Plat lentique	Permanent	0,044 077
	CE24-1 - SH3			0,047 842
	CE24-1 - SH1			0,039 702
	CE23 - SH1	Ponceau	Permanent	0,032 187

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

Sous-bassin	Nom de segments	Faciès	Type d'écoulement	Longueur totale (km)	
SB_PitJ	CE2 - SH31	Chenal lotique	Permanent	0,556 878	
SB_TSF	CE13-1 - SH2	Milieu humide	--	0,091 861	
	CE9-10 - SH2			0,211 288	
	CE9-9 - SH3			0,019 217	
	CE7-1 - SH10			0,068 384	
	CE13-15 - SH1			0,126 531	
	CE13-13 - SH1	--	Intermittent	0,496 902	
	CE13-11 - SH1			0,185 507	
	CE13-12 - SH1			0,019 648	
	CE13-16 - SH1			2,271 65	
	CE13-9 - SH1			1,050 28	
	CE13-8 - SH4			0,625 414	
	CE9-9 - SH1			Cascade	Permanent
	CE9-6 - SH5	0,015 759			
	CE17-1 - SH1	Plat courant	Intermittent	0,384 805	
	CE17-1 - SH2	Plat courant	Intermittent	0,355 209	
	CE13-1 - SH1	Plat courant	Intermittent	0,502 978	
	CE17 - SH3	Plat courant	Permanent	0,406 273	
	CE17 - SH2			0,327 68	
	CE13-3 - SH1			1,699 11	
	CE9-9 - SH2			0,018 942	
	CE9-6 - SH4			0,014 433	
	CE9-6 - SH6			0,023 837	
	CE17 - SH4	Plat lentique	Permanent	0,250 971	
	CE9-6 - SH7			0,167 118	
	CE9-10 - SH1			0,122 646	
	CE9-6 - SH2			0,114 109	
	CE9-8 - SH2			0,020 327	
CE9-7 - SH3	0,021 299				
CE9-9 - SH6	0,052 683				
CE9-6 - SH3	0,090 101				
CE17 - SH1	0,592 893				
CE13-14 - SH1	Plat lentique			Intermittent	0,885 416
CE13-14 - SH2					0,105 862
CE13-6 - SH2		0,039 752			
CE13-8 - SH2		0,039 762			
CE17-3 - SH1		0,034 05			

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

**Tableau 11.14 Liste des plans d'eau**

Sous-bassin	Nom	Superficie (ha)	Profondeur max. (m)	Profondeur moy. (m)
SB_2	Amont lac Amont (PE1)	0,274 562	--	--
	Lac Amont (PE2)	4,653 62	4,7	1,7
SB_3	Lac C6 (PE3)	0,490 427	3,5	2,8
	PE10	0.405485	--	--
SB_4	Lac C5 (PE4)	0,362 023	--	--
	Lac C (PE5)	9,581 64	8,5	2,8
	Lac C3 (PE6)	1,618 36	4,1	1,8
	Lac C4 (PE7)	0,786 532	3,2	1,8
	Lac C1 (PE8)	4.05262	4,3	2,9
	Lac C2 (PE9)	1,172 29	1,9	1,2
SB_8	PR-7 (PE 21)	0,914 108	--	--
SB_9	Lac D2 (PE54)	0,529 939	3	1,2
	Lac D1 (PE55)	1,491 73	10	2,7
SB_13	Lac A0 (PE44)	1,892 59	2,3	1,2
	PE45	0.17326	--	--
SB_14	PE46	0,126 427	--	--
SB_16	PE39	0,274 562	--	--
SB_17, SB_18	PE40	0,685 856	--	--
SB_18	PE41	0,078 48	2,7	2,1
	PE42	0.042959	--	--
SB_19	PE27	0,148 743	--	--
	Lac B1 (PE30)	0,906 253	2,15	0,92
	Lac B2 (PE33)	4,567 77	4,18	1,8
	PE31	0,100 689	2	1,5
	PE32	0,365 921	7,1	3,5
	Lac B3 (PE36)	0,813 813	1,8	1,2
	PE38	0,227 94	--	--
	PE34	0,313 403	--	--
	PE35	0,040 84	--	--
SB_20	PE 37	0,445 647	--	--
SB_19, SB_21, SB_22	Lac B (PE29)	49,366 19	17	11
SB_22	PE 28	0,869 742	4,3	2,1
SB_23	PE 25	3,605 96	--	--
	PE26	0,322 093	--	--
SB_24	PE 22	0,017 064	4,1	3,1
	PE23	0,127 9	--	--
SB_25	PE 56	1,427 02	--	--
	PE57	3,188 87	--	--
	Lac Hameçon (PE58)	10 998	--	--

## Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine Troilus

### RÉGIME HYDROLOGIQUE

Sous-bassin	Nom	Superficie (ha)	Profondeur max. (m)	Profondeur moy. (m)
	PE60	51,049 099	--	--
	PE61	2,001 4	--	--
	PE62	0,117 943	--	--
	PE63	0,070 927	--	--
SB_26	PE 47	4,897 66	--	--
	Lac A1 (PE48)	20,323 9	--	--
	PE49	0,556 781	--	--
	Lac A2 (PE50)	18,022 8		
	PE51	0,551 016	--	--
	PE52	0,465 044	--	--
SB_Pit87	PE24	0,939 721	--	--
SB_PitJ	PE45	0,173 26	--	--
SB_TSF	PE 13	25,770 399	--	--
	Lac B4 (PE17)	0,955 953	4,7	2,5
	PE18	0,085 767	--	--
	PAR (PE 14)	0,098 908	--	--
	PE15	0,051 924	--	--
	PE19	0,065 622	--	--
	PE20	0,827 871	--	--
SB_12, SB_13, SB_14, SB_15, SB_18	PE 43	81,558 99	10	5