



---

**DEMANDE D'ATTESTATION AU NON-ASSUJETTISSEMENT – DÉNOYAGE  
DES FOSSES J-4 et 87**



AVRIL 2019

---

**Troilus Gold Corp.**

800-65 Queen Street West, Toronto, Ontario, M5H 2M5, Canada

**P:** +1 416.861.5805   **M:** [info@troilusgold.com](mailto:info@troilusgold.com)   **W:** [www.troilusgold.com](http://www.troilusgold.com)



**TROILUS**  
**TABLES DES MATIÈRES**

1.0	IDENTIFICATION ET COORDONNÉES DU DEMANDEUR .....	4
1.1	Identification du promoteur .....	4
1.2	Numéro de l'entreprise .....	5
2.0	LOCALISATION ET CALENDRIER DE RÉALISATION DU PROJET .....	5
2.1	Identification et localisation du projet et de ses activités .....	5
2.2	Description du site visé par le projet .....	10
2.2.1	Milieu physique .....	10
2.2.2	Milieu biologique .....	16
2.2.3	Milieu humain .....	18
2.3	Calendrier de réalisation .....	19
3.0	PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET .....	19
3.1	Titre du projet .....	19
3.2	Assujettissement .....	19
3.3	Description sommaire du projet et des variantes de réalisation .....	19
3.3.1	Volume d'eau dans les fosses .....	19
3.3.2	Débit pompé .....	20
3.3.3	Temps pour le dénoyage des fosses .....	23
3.3.5	Qualité de l'eau dans les fosses .....	24
3.3.5	Systèmes de pompage et point de rejet .....	27
3.4	Objectifs et justification du projet .....	28
3.5	Activités connexes .....	28
4.0	ACTIVITÉS D'INFORMATION ET DE CONSULTATION DU PUBLIC .....	28
4.1	Activités d'information et de consultation réalisées .....	28
5.0	DESCRIPTION DES PRINCIPAUX ENJEUX ET IMPACTS APPRÉHENDÉS DU PROJET SUR LE MILIEU RÉCEPTEUR .....	31
5.1	Description des principaux enjeux du projet .....	31
5.2	Description des principaux impacts appréhendés du projet sur le milieu récepteur .....	31
5.2.1	Milieu physique .....	31
5.2.2	Milieu biologique .....	32
5.2.3	Milieu Humain .....	32

6.0	ÉMISSION DE GAZ À EFFET DE SERRE .....	32
7.0	RÉFÉRENCES .....	32
8.0	DÉCLARATION.....	33

## **LISTE DES ANNEXES**

- Annexe A Résolution du conseil d'administration désignant madame Jacqueline Leroux comme signataire autorisé par Troilus Gold.
- Annexe B Déclaration du demandeur selon l'article 115.8 de la LQE.
- Annexe C Wachiih (2018), Caractérisation du l'habitat du poisson – Troilus Gold, 50 pages.
- Annexe D Wachiih (2019), Qualité de l'eau – Fosses F87 et J-4 – Mine Troilus, 17 pages.

## 1.0 IDENTIFICATION ET COORDONNÉES DU DEMANDEUR

Troilus Gold est une compagnie enregistrée en janvier 2018 dont l'objectif est la mise en valeur des ressources sur le site de l'ancienne mine Troilus située au nord de Chibougamau, sur le territoire Eeyou Istchee-Baie James. Récemment, Troilus Gold a racheté les droits sur la propriété de la compagnie First Quantum Minerals, et par conséquent, les obligations de restauration qui lui sont attenantes.

Le site de l'ancienne mine Troilus a été restauré au cours des années 2011 à 2018. Plusieurs travaux ont été réalisés notamment la mise en végétation des haldes de stériles, la restauration du parc à résidus miniers, le démantèlement des infrastructures, etc. Tous les travaux ont fait l'objet d'autorisations et un suivi post-restauration a été mis en place par Inmet Mining. First Quantum a ensuite fait l'acquisition de la propriété. Le site est maintenant sous la responsabilité de Troilus Gold qui a acquis cette responsabilité en rachetant les droits de propriété de First Quantum en avril 2018.

Dans le cadre des travaux d'exploration avancée, Troilus Gold souhaite avoir accès au gisement en profondeur afin de poursuivre des travaux d'exploration à partir du plancher des fosses. En effet, le gisement d'or et de cuivre montre une continuité en profondeur et vers le nord, dans l'axe des fosses F87 et J4. Les forages réalisés en 2018 montrent le potentiel existant encore présent. Le forage à partir de la surface rend difficile l'atteinte des cibles et une plus grande précision est requise pour les étapes subséquentes, qui permettra de mieux définir un projet si l'y avait lieu.

### 1.1 Identification du promoteur

Siège social :	Bureau de Chibougamau :
Troilus Gold	Troilus Gold
800-65 Queen Street W.	334, 3ième Rue
Toronto (Ontario), M5H 2M5	Chibougamau (Québec) G8P 1N5
Tél : (416) 735-7131	Tél : (418) 770-5990

Le demandeur de l'attestation de non-assujettissement est Troilus Gold via son bureau à Chibougamau.

Madame Jacqueline Leroux est la signataire autorisée à déposer la présente demande. Le formulaire qui l'autorise à le faire est présenté à l'annexe A. Les coordonnées de madame Leroux sont :

Jacqueline.leroux@troilusgold.com  
Directrice environnement  
418-770-5990

Toute demande d'information supplémentaire et toute question relative à la présente demande devraient être adressées à Madame Leroux.

## 1.2 Numéro de l'entreprise

Le numéro d'entreprise de Troilus Gold est le 1163428072.

# 2.0 LOCALISATION ET CALENDRIER DE RÉALISATION DU PROJET

## 2.1 Identification et localisation du projet et de ses activités

L'ancienne mine Troïlus, située dans la ceinture de roches vertes Evans-Frotet, est approximativement à une latitude de 51°00' nord et une longitude de 74°28' ouest, soit environ 175 km au nord de Chibougamau. La figure 2.1 présente le plan de localisation du site. L'accès au site minier est assuré par un tronçon de route d'environ 44 km de longueur, débutant au PK 108 de la Route du Nord, et orienté en direction nord-est.

L'ancien site minier occupe un terrain, en territoire non organisé, décrit comme le lot 1 du cadastre du Bassin de la Rivière Rupert, circonscription foncière du Lac St-Jean-Ouest.

Le site est situé sur le territoire de la communauté de Mistassini sur des terres de catégorie III. Le projet est inclus dans l'aire de trappe M-20 dont le maître de trappe est la famille Awashish.

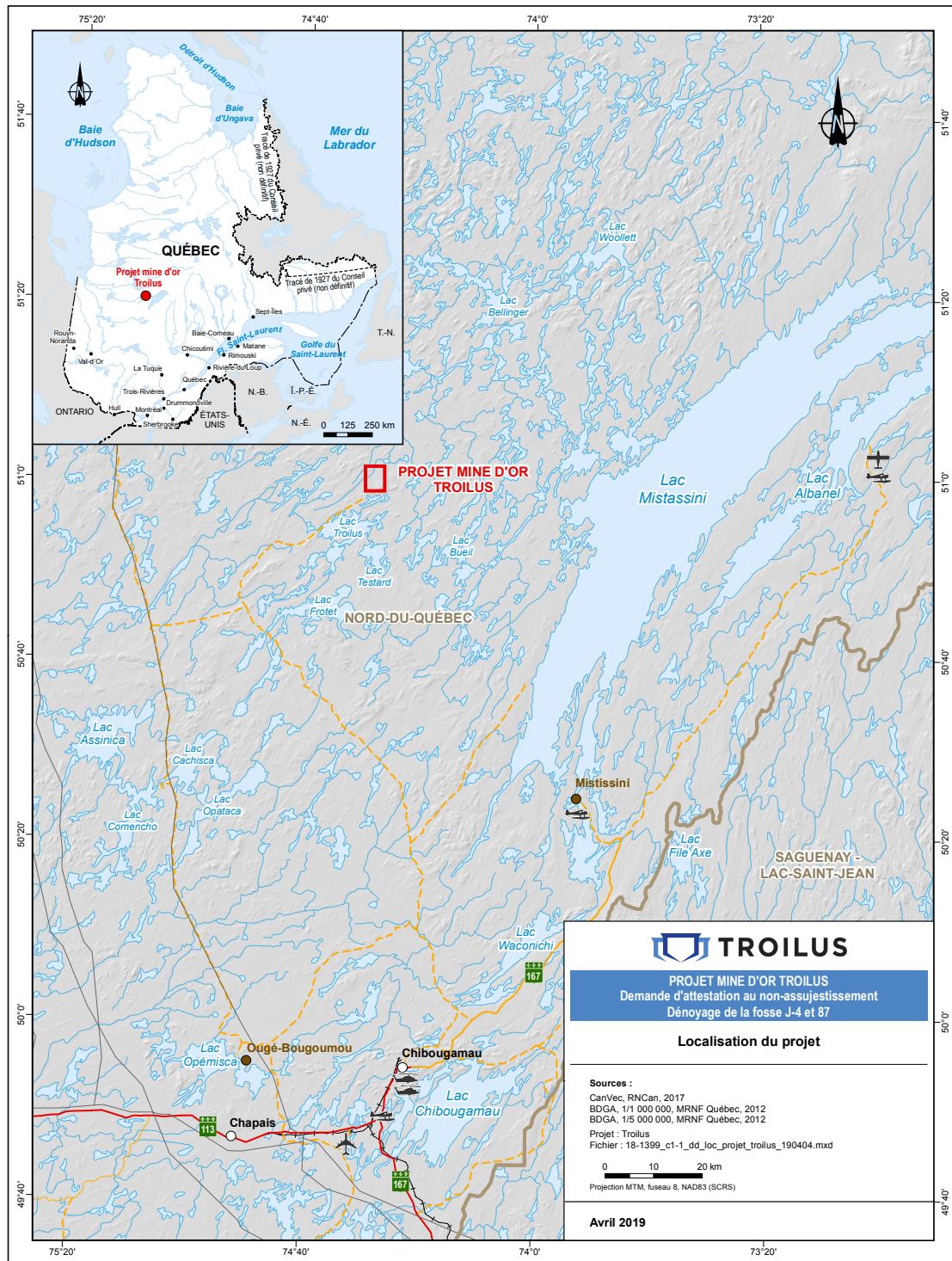


Figure 2.1 : Emplacement de la propriété de Troilus Gold

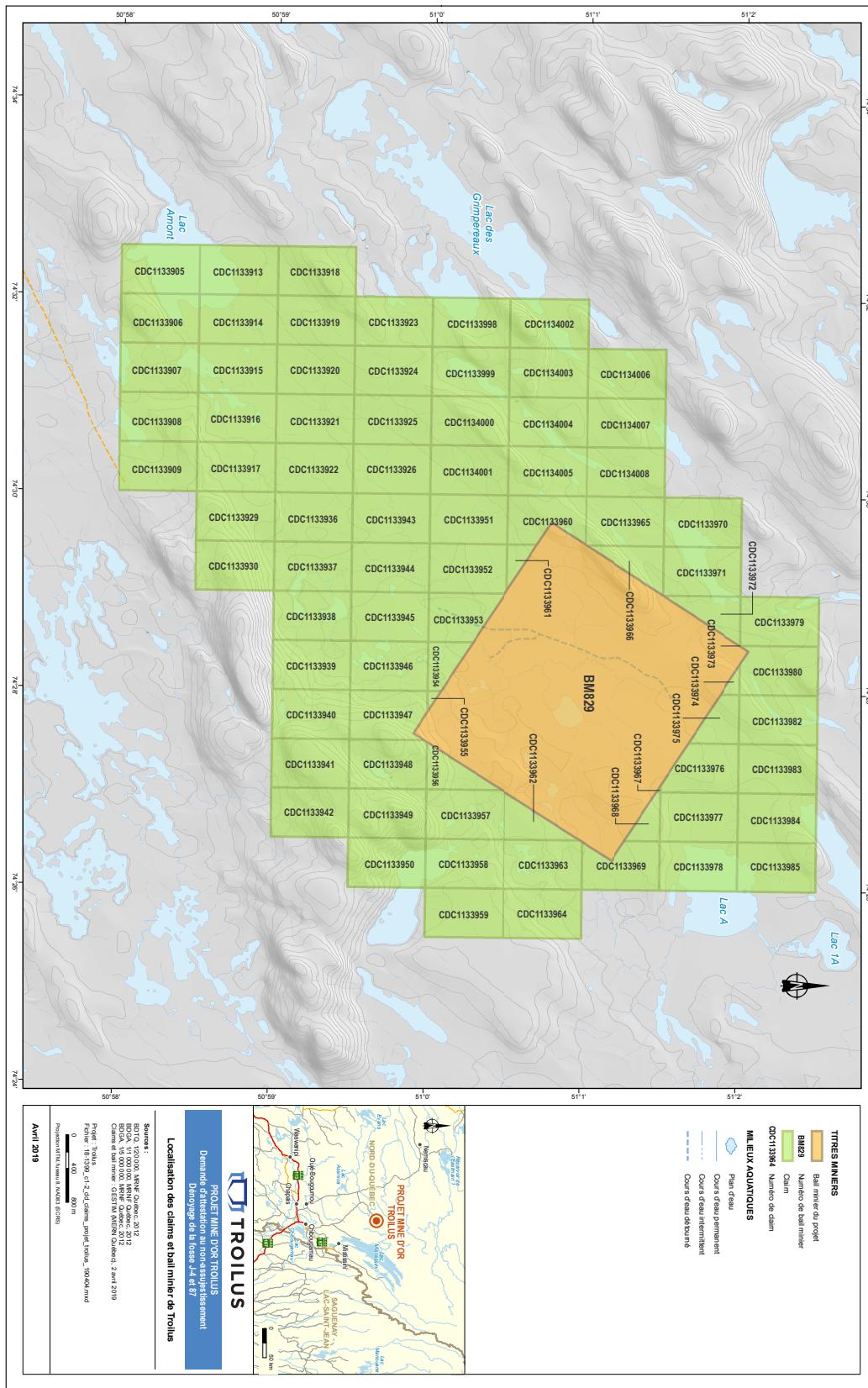
La propriété comprend 83 claims couvrant 3878,60 ha et un bail minier. Ces claims sont situés sur le territoire du Gouvernement régional Eeyou Istchee Baie-James. Tous les claims qui composent la propriété sont des cellules désignées sur carte appelées CDC et sont situés sur les terres de la Couronne, sur une terre de Catégorie III selon la Convention de la Baie James et du nord québécois. La figure 2.2 montre les claims et le bail minier de la propriété et le tableau 2.1 en dresse la liste détaillée.

*Tableau 2.1 – Liste des claims de la propriété de Troilus Gold*

NUMÉRO DU FEUILLET TOPOGRAPHIQUE (1/50 000)	NUMÉRO DU CLAIM	SUPERFICIE (ha)	NUMÉRO DU FEUILLET TOPOGRAPHIQUE (1/50 000)	NUMÉRO DU CLAIM	SUPERFICIE (ha)
SNRC 32J15	1133905	54,22	SNRC 32001	1133956	25,1
SNRC 32J15	1133906	54,22	SNRC 32001	1133957	54,15
SNRC 32J15	1133907	54,22	SNRC 32001	1133958	54,19
SNRC 32J15	1133908	54,22	SNRC 32001	1133959	54,19
SNRC 32J15	1133909	54,22	SNRC 32001	1133960	46,18
SNRC 32J15	1133913	54,21	SNRC 32001	1133961	9,42
SNRC 32J15	1133914	54,21	SNRC 32001	1133962	25,33
SNRC 32J15	1133915	54,21	SNRC 32001	1133963	54,15
SNRC 32J15	1133916	54,21	SNRC 32001	1133964	54,18
SNRC 32J15	1133917	54,21	SNRC 32001	1133965	54,16
SNRC 32J15	1133918	54,2	SNRC 32001	1133966	26,66
SNRC 32J15	1133919	54,2	SNRC 32001	1133967	0,2
SNRC 32J15	1133920	54,2	SNRC 32001	1133968	13,83
SNRC 32J15	1133921	54,2	SNRC 32001	1133969	47,87
SNRC 32J15	1133922	54,2	SNRC 32001	1133970	54,16
SNRC 32J15	1133923	54,19	SNRC 32001	1133971	54,16
SNRC 32J15	1133924	54,19	SNRC 32001	1133972	27,32
SNRC 32J15	1133925	54,19	SNRC 32001	1133973	0,01
SNRC 32J15	1133926	54,19	SNRC 32001	1133974	4,23
SNRC 32J16	1133929	54,21	SNRC 32001	1133975	24,44
SNRC 32J16	1133930	54,21	SNRC 32001	1133976	46,01
SNRC 32J16	1133936	54,2	SNRC 32001	1133977	54,16
SNRC 32J16	1133937	54,2	SNRC 32001	1133978	54,16
SNRC 32J16	1133938	54,2	SNRC 32001	1133979	54,15
SNRC 32J16	1133940	54,2	SNRC 32001	1133982	54,15
SNRC 32J16	1133941	54,2	SNRC 32001	1133983	54,15

NUMÉRO DU FEUILLET TOPOGRAPHIQUE (1/50 000)	NUMÉRO DU CLAIM	SUPERFICIE (ha)	NUMÉRO DU FEUILLET TOPOGRAPHIQUE (1/50 000)	NUMÉRO DU CLAIM	SUPERFICIE (ha)
SNRC 32J16	1133942	54,2	SNRC 32001	1133984	54,15
SNRC 32J16	1133943	54,19	SNRC 32001	1133985	54,15
SNRC 32J16	1133944	54,19	SNRC 32002	1133998	54,18
SNRC 32J16	1133945	54,19	SNRC 32002	1133999	54,19
SNRC 32J16	1133946	54,2	SNRC 32002	1134000	54,19
SNRC 32J16	1133947	51,28	SNRC 32002	1134001	54,19
SNRC 32J16	1133948	54,15	SNRC 32002	1134002	54,18
SNRC 32J16	1133949	54,2	SNRC 32002	1134003	54,18
SNRC 32J16	1133950	54,2	SNRC 32002	1134004	54,18
SNRC 32001	1133951	54,19	SNRC 32002	1134005	54,18
SNRC 32001	1133952	54,13	SNRC 32002	1134006	54,17
SNRC 32001	1133953	41,82	SNRC 32002	1134007	54,17
SNRC 32001	1133954	20,08	SNRC 32002	1134008	54,17
SNRC 32001	1133955	1,95	<b>TOTAL</b>		<b>3878,60</b>

Figure 2.2 : Localisation des claims de *Troilus Gold*



## 2.2 Description du site visé par le projet

Le site minier a déjà été en exploitation et a fait l'objet d'une étude d'impact en 1993 qui a été soumise au COMEX (Entraco, 1993). Des études sectorielles, plans de restauration, rapports de conception, etc. ont été déposés aux autorités entre 1993 jusqu'à la fermeture du site minier. Les informations sur le milieu naturel ont été tirés de ces études.

### 2.2.1 Milieu physique

#### Topographie

Le site du projet de Troilus Gold fait partie des basses-terres d'Eastmain, division de l'unité physiographique de la région de James. Le relief est accidenté. Au sud du projet, on retrouve la présence de colline rocheuse alignée dans un axe nord-est/sud-ouest avec une altitude maximale de 520 mètres. Au nord, le secteur est bordé par une crête rocheuses orientée nord-est/sud-ouest avec une altitude maximale de 430 mètres. Entre ces deux reliefs, le secteur forme une vallée dont l'altitude varie entre 365 et 400 mètres avec une topographie ondulée et irrégulière compte tenu de la présence d'affleurements rocheux qui recoupent les dépôts meubles (Geocon, 1993).

#### Stratigraphie

Le socle rocheux est constitué essentiellement de roches métavolcaniques felsiques et intermédiaires dans la partie sud alors que dans les parties centrale et ouest, on retrouve des roches métavolcaniques intermédiaires à mafiques de type basalte. La partie est est traversée par un platon granitique. Cette poussée du magma a introduit des dykes dans les fractures des roches métamorphiques et a provoqué une altération des parois rocheuses encaissantes (Geocon, 1993).

Les dépôts meubles qui recouvrent le socle rocheux sur la majeure partie du secteur sont essentiellement quaternaire d'origines glaciaire, fluvio-glaciaire et alluvionnaire. Sur le socle rocheux, on retrouve un till pouvant atteindre 30 m d'épaisseur. Il est composé de blocs, de cailloux, de gravier et de sable avec des proportions variables de silt et d'argiles. Dans la portion centrale, on retrouve surtout une couche de sable et de gravier et les dépôts fluvio-glaciaires généralement lâches et pouvant atteindre 15 m d'épaisseur (Geocon, 1993).

Dans les parties basses, sous les tourbières et autour des lacs, on retrouve des dépôts de sable de l'ordre de 2 mètres d'épaisseur. On peut aussi quelques fois observer des dépôts organiques de quelques mètres d'épaisseur (Geocon, 1993).

#### Climat

Les données présentées dans cette section proviennent de la station météorologique d'Environnement Canada de Chapais 2 (7091305) (49°47'00"N et 74°51'00"O) dont des données ont été compilées de 1981 à 2010. Cette station est située à environ 120 km du site de Troilus mais il semble qu'elle soit la station la plus proche du site. La station est située à l'altitude 396,20 m.

D'après les normales climatiques de la station de Chapais, le mois le plus froid est janvier avec une température moyenne de -18,8 °C et juillet est le mois le plus chaud avec une température moyenne de 16,4 °C. Les valeurs de température extrêmes oscillent de -43,3°C à 35°C.

En termes de précipitation, il tombe annuellement environ 995,8 mm par an à Chapais dont 684,5 mm sous forme de pluie. Le graphique de la figure 2.3 montre l'évolution des précipitations et des températures mensuelles.

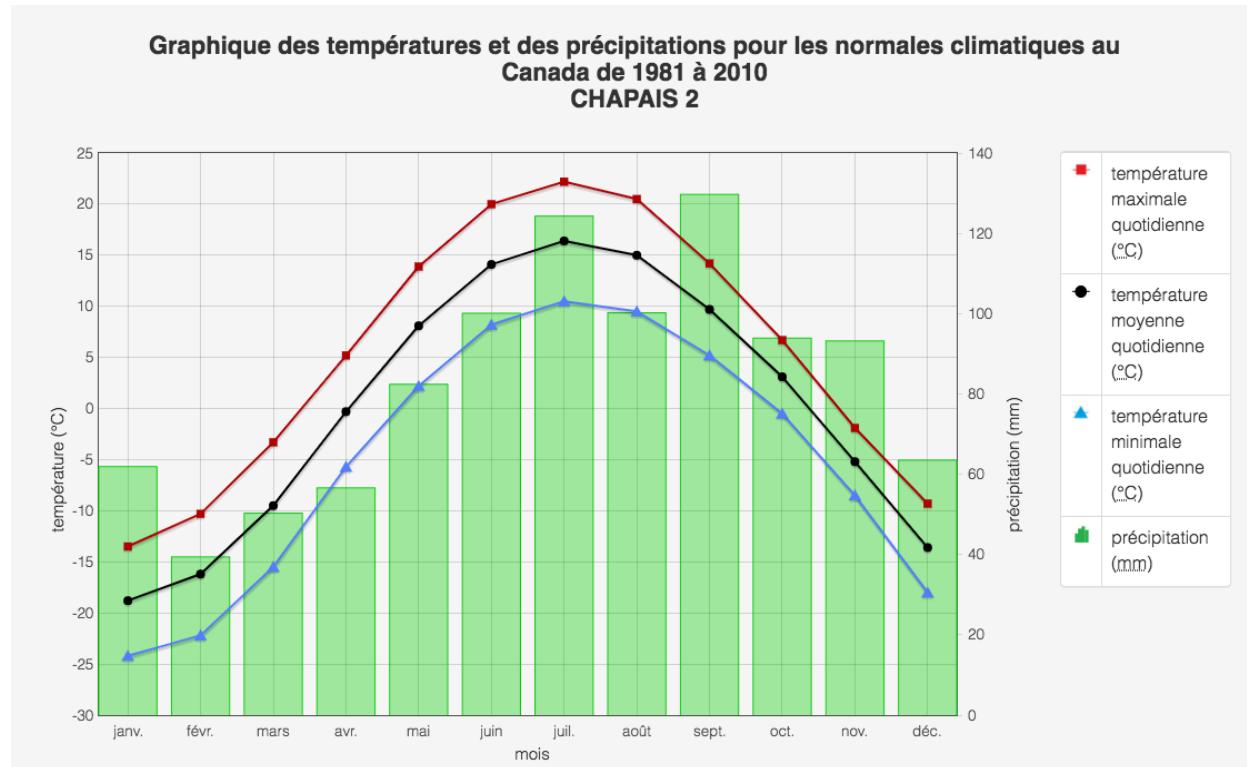


Figure 2.3 Graphique des températures et précipitations pour les normales climatiques à Chapais 2<sup>1</sup>

## Hydrographie

Le site minier est inclus dans le bassin versant de la Baie James et dans le sous-bassin du lac Boisfort. Aux alentours du site, on retrouve quelques plans d'eau, quelques cours d'eau qui se drainent tous vers le lac A, soit le premier lac intercepté avant le plus grand lac Boisfort. Le bassin versant à la sortie du lac A qui reçoit les eaux du site de Troilus couvre une superficie d'environ 58 km<sup>2</sup> (Geocon, 1993). L'exutoire du lac A est en fait l'exutoire du réseau hydrologique de la vallée où est située le projet et la mine Troilus.

<sup>1</sup>[http://climat.meteo.gc.ca/climate\\_normals/results\\_1981\\_2010\\_f.html?searchType=stnProv&lstProvince=QC&txCentralLatMin=0&txCentralLatSec=0&txCentralLongMin=0&txCentralLongSec=0&stnID=6026&dispBack=0](http://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/results_1981_2010_f.html?searchType=stnProv&lstProvince=QC&txCentralLatMin=0&txCentralLatSec=0&txCentralLongMin=0&txCentralLongSec=0&stnID=6026&dispBack=0)

Les crues printanières ont lieu durant les mois de mai et de juin. Cette période de crue peut représenter 33% de l'écoulement annuel. L'étiage se produit en hiver de janvier à avril et est généralement très sévère. L'écoulement pendant cette période peut représenter moins de 8% de l'écoulement annuel (Entraco, 1993).

## Hydrologie

La firme Entraco a déposé une étude d'impact en 1993 (Entraco, 1993). Des informations sur le régime hydrologique ont été fournies dans cette étude mais aussi à l'annexe 2 du plan de restauration déposé par Genivar en 2009 (Genivar, 2009). Bien que les données ne sont plus à jour, elles permettent tout de même d'obtenir un portrait hydrologique avant la construction du site minier. À cette époque, comme le ruisseau sans nom circulait au-dessus des futures fosses, une étude hydrologique avait été réalisée en vue notamment de son déplacement. De plus, il était prévu que l'alimentation en eau au concentrateur serait faite à partir du lac A, le lac situé en aval du projet. Pour estimer les débits à l'exutoire du lac A, les données de la station hydrique sur la rivière Broadback avaient été utilisées (station 080809). À cette station, le bassin versant est de 9 855 km<sup>2</sup>. Les débits moyens mensuels ont donc été estimés à l'exutoire du lac A à partir d'une étude statistique des débits à la station 808089. Les variations mensuelles du débit sont présentées au tableau 2.2 (adapté de Entraco, 1993 et Genivar, 2009).

*Tableau 2.2 – Débits mensuels moyens à l'exutoire du lac A (adapté de Entraco, 1993)*

Mois	Débit (m <sup>3</sup> /j)	Débit (m <sup>3</sup> /mois)
Janvier	53 000	1 643 000
Février	40 000	1 120 000
Mars	32 000	992 000
Avril	57 000	1 710 000
Mai	217 000	6 727 000
Juin	173 000	5 190 000
Juillet	127 000	3 937 000
Août	97 000	3 007 000
Septembre	103 000	3 090 000
Octobre	117 000	3 510 000
Novembre	107 000	3 317 000
Décembre	77 000	2 387 000
<b>ANNUEL</b>		<b>36 630 000</b>

Le débit du cours d'eau sans nom a été modifié pendant les années d'opération de la mine à cause de la présence des effluents miniers présents le long de son parcours. Conformément à la Directive 019 et du REMM, les débits des effluents étaient mesurés de façon régulière de même que la concentration de différents paramètres. Le tableau 2.2 présente les débits annuels pour les années 2006 à 2008 pour tous les effluents miniers. Les effluents PR sont rattachés au parc à résidus. L'effluent PR-1 est

la sortie de l'usine Actiflo alors que les effluents PR2 à PR-7 sont des exfiltrations au pied de la digue retenant les résidus miniers. Les effluents BS-1 et BS-2 sont ceux qui rejetaient les eaux en provenance du dénoyage des fosses et du ruissellement des haldes. Le tableau 2.3 présente les débits annuels rejetés de même que les pointes mensuelles observées pendant les trois années de suivi présentées. Ces données ont été tirées du rapport sur les ESEE préparé par Genivar en 2009.

*Tableau 2.3- Débits annuels rejetés entre 2006 et 2008*

Effluent	2006 (m <sup>3</sup> /an)	2007 (m <sup>3</sup> /an)	2008 (m <sup>3</sup> /an)	Pointe observée (m <sup>3</sup> /d)
BS-1		1 064 820	190 176	7 728 (09/2007)
BS-2	4 031 802	2 934 340	1 516 974	26 371 (06/2006)
PR-1	4 405 498	3 522 084	4 588 780	30 210 (07/2008)
PR-2	445 433	725 512	847 758	2 717 (12/2008)
PR-5	156 744	212 106	217 787	2 206 (08/2007)
PR-6	56 840	66 535	89 563	288 (03/2008)
PR-7	41 167	50 808	50 417	226 (04/2006)
<b>TOTAL ANNUEL</b>	<b>9 137 486</b>	<b>8 576 205</b>	<b>7 501 455</b>	

Lors du dénoyage de la fosse, c'est le ruisseau sans nom qui recevra les eaux de dénoyage. Par conséquent, il a fait l'objet d'une caractérisation détaillée à l'automne 2018. Les résultats sont présentés dans le rapport de Wachihh (2018) à l'annexe C.

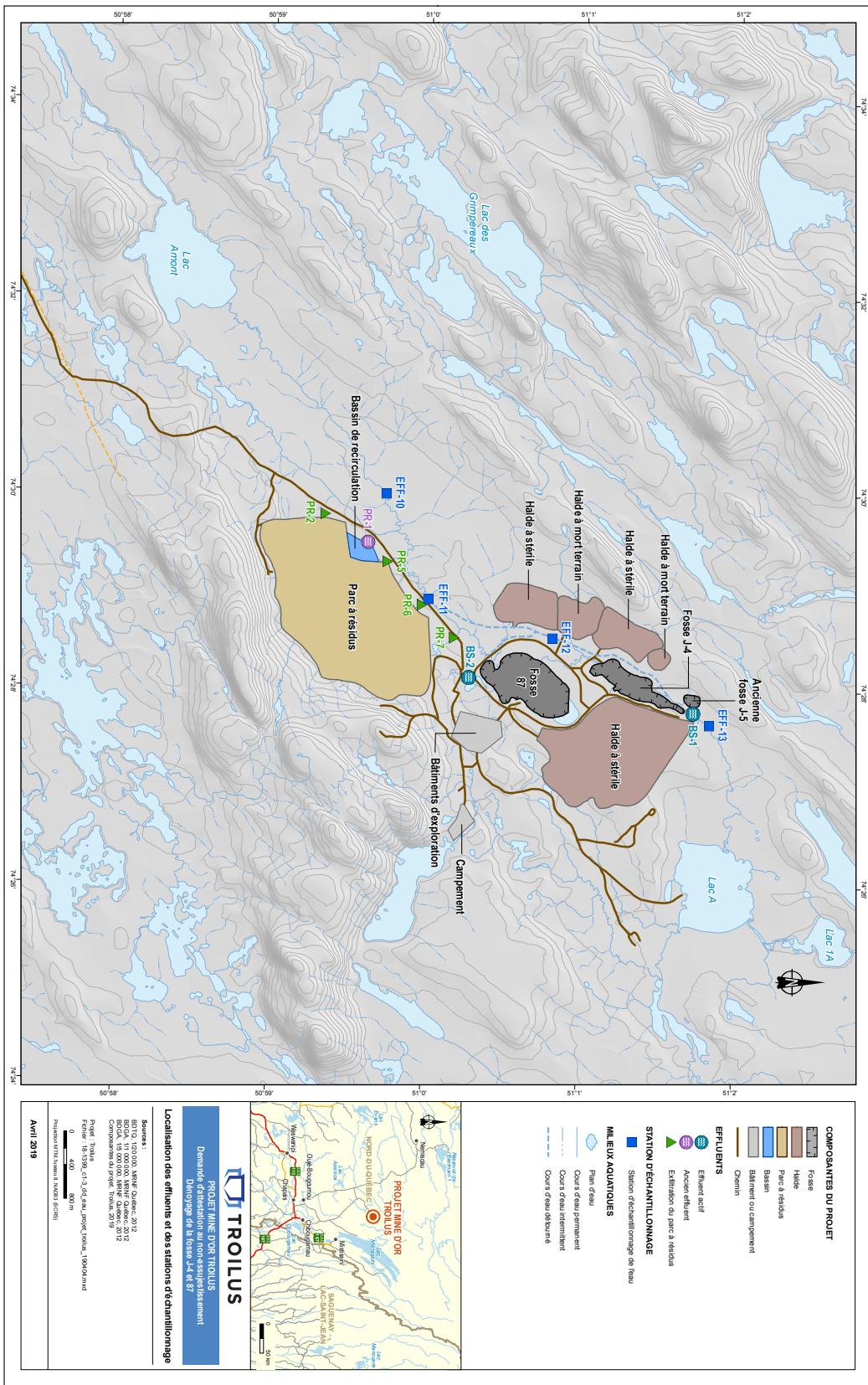
### Qualité des eaux de surface

Pendant l'opération, les stations EFF10, EFF11, EFF12 et EFF13 étaient échantillonnés régulièrement dans le cadre des suivis pour les ESEE du Règlement sur les effluents des mines de métaux (REMM) et les suivis provinciaux. Les stations sont situées dans le ruisseau sans nom qui circule sur le site minier entre les lacs Amont et A. Le point EFF-10 est situé en amont du site minier et constitue un point de référence. Le point EFF-11 est situé après le parc à résidus et il permet de mesurer l'effet du rejet des eaux du parc sur le ruisseau. Le point EFF-12 est situé à la hauteur de F87 et permet de mesurer l'effet du parc et du dénoyage des fosses à l'époque. Enfin, le point EFF-13 permet de connaître les effets de l'ensemble du site minier sur le milieu récepteur. Plusieurs données historiques sont disponibles et sont présentées dans les rapports de Genivar (2009 et 2010). La figure 2.4 montre la localisation des stations d'échantillonnage et des points de rejet lorsque la mine était en opération.

Le suivi de la qualité de l'eau des effluents et sur le ruisseau sans nom ainsi que dans le lac A situé en aval du projet a permis de mettre en évidence d'abord que la mine rencontrait les exigences des critères de rejet de la Directive 019 et du Règlement sur les Effluents des Mines de Métaux pendant les années d'opération. Les mesures de suivi dans le milieu ont permis de constater que les effluents de la mine ont occasionné une augmentation de l'acidité, de la dureté, de la conductivité, du pH, et des concentrations en arsenic, azote ammoniacal, cadmium, cuivre, molybdène, nickel, nitrates,

radium 226 et zinc (Genivar 2009). Le détail des effets sur le milieu récepteur est présenté dans les rapports sur les ESEE publiés par Genivar en 2009 et 2010.

Figure 2.4 Localisation des effluents de la mine en opération et des stations d'échantillonnage



Les informations sur l'hydrogéologie ont été tirées de l'annexe 2 du plan de restauration préparé par Genivar en 2009. À cette époque, une revue des conditions avant et pendant l'opération a été réalisée dans le but d'estimer le temps de remplissage des fosses à la fin de la période de dénoyage. Seules les informations générales sont présentées ici.

Deux unités géologiques distinctes correspondant à deux unités hydrogéologiques sont observées au site à savoir le till et le roc. Les conductivités hydrauliques des principales sous-unités sont les suivantes (Genivar, 2009) :

- sous-unité du sable, épaisseur moyenne de 4,0 m et conductivité hydraulique médiane de  $1,7 \times 10^{-5}$  m/s, épaisseur saturée moyenne nulle près de la fosse 87;
- sous-unité du till, épaisseur moyenne de 6,0 m et conductivité hydraulique médiane de  $6,8 \times 10^{-6}$  m/s, épaisseur saturée moyenne de près de 5,0 m près de la fosse 87;
- unité du roc à l'intérieur d'une distance de 1 000 m des murs de la fosse 87 et par association de la fosse J4, conductivité hydraulique médiane de  $6,0 \times 10^{-7}$  m/s;
- unité du roc à plus de 1 000 m des fosses, conductivité hydraulique médiane de  $3,7 \times 10^{-7}$  m/s.

La piézométrie en avant-projet montrait une direction globale d'écoulement vers le nord suivant le réseau d'écoulement de surface. L'écoulement, dans le secteur des fosses était orienté vers le NE sous un gradient de 0,5 à 1 %. La piézométrie a été suivie en cours de projet dans deux groupes séparés de puits d'observation et puits, soit dans le cadre du suivi environnemental et dans le cadre du suivi des pressions d'eau aux fins d'analyse géomécanique à la fosse 87. Le dénoyage de la fosse 87 semble avoir influencé graduellement la piézométrie de l'aquifère de surface; l'élévation de l'eau dans l'aquifère du roc s'est abaissée de 35 à 100 m selon les endroits.

## 2.2.2 Milieu biologique

### **Flore (Genivar, 2009)**

Le site minier est localisé dans le domaine de la pessière noire à mousse. Le couvert forestier a cependant été fort perturbé au fil des ans par les incendies et les coupes forestières. La pessière à épinette noire, pure ou en association avec d'autres groupements, domine le couvert forestier. Cette formation se retrouve partout sur le territoire, mais à des stades de développement différents selon la fréquence des perturbations.

Vestiges d'anciens incendies, les pinèdes grises sont localisées un peu partout sur les sites bien drainés. Les groupements de feuillus intolérants tels le bouleau blanc, le peuplier faux-tremble et le peuplier baumier sont peu fréquents et forment rarement de vastes étendues. Ceux-ci colonisent les versants des collines et sont aussi issus des perturbations antérieures.

Des tourbières qui occupent de vastes superficies sont minces et peu sensibles aux feux de forêts. Elles sont parfois recouvertes de pessières matures à épinette noire.

Les aulnaies ne forment généralement que d'étroites bandes linéaires aux abords des cours d'eau. Des sapinières peuvent être observées, mais beaucoup plus au sud du secteur du site minier.

### **Faune et habitats fauniques (Genivar, 2009)**

Le site minier se situe dans une région peu diversifiée en habitats fauniques et la capacité de support de ces habitats est plutôt faible.

#### **Orignal (Genivar, 2009)**

Quoique la chasse sportive ne soit pas autorisée dans les limites des réserves fauniques, l'orignal est considéré comme une ressource importante dans la région puisqu'il est convoité par les chasseurs autochtones. L'orignal est une espèce mobile dont la limite nord de sa zone de distribution couvre probablement une partie du site minier mais avec une faible densité soit de 0,26/10 km<sup>2</sup>. Ainsi le secteur au nord du lac Troilus est parsemé d'habitats d'hiver de bon potentiel dont un, de grande superficie, couvre en partie le site minier. Notez qu'un nouvel inventaire hivernal de grande faune a été réalisé en mars 2019.

#### **Caribou (Genivar, 2009)**

On observe parfois la présence de caribous sur le site minier et principalement sur le chemin d'accès 44 km. Quelques Cris procèdent à la chasse et l'abattage durant la saison hivernale. Notez qu'un nouvel inventaire hivernal de grande faune a été réalisé en mars 2019.

#### **Ours noir (Genivar, 2009)**

L'ours noir, presque présent partout dans les forêts du Nord québécois, vit de façon plutôt isolée. Ce dernier est régulièrement rencontré et relocalisé par les piégeurs autochtones et les travailleurs de mine Troilus en raison de la proximité du LET et des campements d'exploration. La présence des ours noirs a aussi été signalée à l'ouest du poste Obalski, à l'est du lac Frotet, au nord de la rivière Chatillon, au lac Avranches et le long de la rivière Broadback.

#### **Castors et petit gibier (Genivar, 2009)**

Malgré l'omniprésence du castor, sa densité apparaît plutôt faible (0,1 à 0,3 colonie active/km<sup>2</sup>). On en retrouve par contre sur le site minier, entre les fosses et le lac A. Ils ont travaillé activement à l'érection de barrages sur le tracé du ruisseau principal. Le contrôle de cette population s'est avéré nécessaire afin de maintenir le réseau de drainage du site minier en bon état de fonctionnement. D'autres petits gibiers tels, le lièvre, les gallinacés, les mustélidés, etc., exploités par les autochtones, se retrouvent presque partout sur le territoire. Toutefois, une concentration plus élevée de ces animaux a été signalée dans le secteur des lacs Testards et de l'Épervanche.

#### **Avifaune (Genivar, 2009)**

Les lacs de petite superficie (< 5 ha) et les sections de rivière sans rapide dont le découpage des berges est irrégulier et où la pente de la rive est douce accueillent bon nombre de bernaches du

Canada et de canards en période de migration printanière. Les lacs de plus grandes superficies (> 20 ha) sont très peu fréquentés par la sauvagine, mais presque exclusivement par certains oiseaux piscivores. Ces habitats se répartissent, du sud au nord dans plusieurs lacs et de façon plus limitée au lac A et Amont sur le site minier. Tout comme les animaux à fourrure, l'orignal et le caribou, la sauvagine joue un rôle important dans la pratique des activités traditionnelles par les Cris.

### **Ichtyofaune (Genivar, 2009)**

La majorité des habitats de bon potentiel pour l'ichtyofaune se concentrent au nord dans des plans tels que les lacs Domergue, Dompierre, Regnault, Moléon, Chatillon, Lezai, De maurès, Testard et Troilus. Les campagnes de suivi des milieux biophysiques et les études de suivi des effets sur l'environnement indiquent qu'on retrouve aussi des habitats de bon potentiel sur ou près de la propriété minière dans les lacs Amont, A et Boisfort. Les résultats des campagnes de pêches 2008 démontrent une forte présence de brochet, dorés, corégone et en moindre proportion de perchaude de lac et d'épinanches. Sur les plans d'eau environnants on retrouve de l'omble fontaine et du touladi. Les maîtres de piégeage pratiquent occasionnellement la pêche dans les lacs A et Amont.

#### **2.2.3 Milieu humain**

### **Utilisation du sol (Genivar, 2009)**

La zone concernée se situe en grande partie sur des terres du domaine public et en territoire conventionné de la Baie James. Sa gestion est partagée entre le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles et de la Faune, la municipalité de la le gouvernement Eeyou Istchee Baie-James, la Corporation Nibiischii et la municipalité de Chibougamau et les diverses administrations autochtones concernées.

À l'exception de la partie sud et d'une portion vers l'est qui recoupe les terres de catégorie II de Mistissini, la zone concernée se situe dans deux réserves fauniques, soit celles des lacs Albanel-Mistissini-Waconichi et d'Assinica.

En 2002, la signature de la Paix des Braves vient confirmer la position des Cris et du Québec en regard des réserves fauniques de la région Nord-du-Québec. L'article 17 propose la création d'une corporation conjointe constituée de la Nation Crie de Mistissini et de la Sépaq, qui serait en charge de la gestion et des opérations de la réserve faunique AMW et de ses installations. Ainsi, un partenariat entre la Nation crie de Mistissini et la Sépaq est signé en 2005 visant la cogestion de la réserve faunique AMW et la création du futur Parc National Albanel-Témiscamie-Otish.

C'est ainsi qu'en avril 2017 la gestion du territoire a enfin été entièrement confiée à la Nation crie de Mistissini via la Corporation Nibiischii. où l'on retrouve une pourvoirie sans droit exclusif opérant sur les lacs Troilus et Frotet. Dans ces réserves, la pêche sportive est strictement réglementée tandis que la chasse est interdite aux non-autochtones. Comme ailleurs dans la zone concernée, les exploitants autochtones y exercent leurs activités traditionnelles de prélèvement faunique en accord avec les dispositions du régime de chasse, de pêche et de piégeage, instauré par la Convention de la Baie-James et Nord québécois.

Plus précisément, le bail minier de la mine Troilus est sur le territoire de trappe M-40 dont le maître de trappe est la famille Awashish. Ce territoire de trappe s'inscrit dans ceux de la communauté de Mistissini.

### **Infrastructure de transport (Genivar, 2009)**

À la jonction du km 264 de la route 167 Nord, débute la route du Nord. La route d'accès au site débute au km 108 de cette route en gravier. Elle est d'une longueur de 44 km et sa surface de roulement est d'une largeur approximative de 7,5 m, à même une emprise totale de 30 m.

### **Consultations avec les Cris**

Le site minier se situe à environ 195 km du village cri de la Communauté de Mistissini et à moins de 200 km des villes de Chapais et de Chibougamau. La route d'accès et la ligne électrique traversent des territoires bien identifiés à des maîtres de trappe. Troilus Gold a ouvert un bureau local à Mistissini et à Chibougamau pour assurer une communication fluide entre la compagnie et les parties prenantes. Troilus Gold tient régulièrement des activités d'information à Mistissini, et avec les représentants élus des communautés locales.

## **2.3 Calendrier de réalisation**

Les travaux préparatoires requis pour le dénoyage des fosses commenceront dès l'obtention des permis. Les travaux préparatoires devraient durer environ 3 mois puis le pompage commencerait à ce moment. Il est prévu qu'un délai d'environ 2 à 3 ans serait requis pour vider les deux fosses au rythme proposé dans ce document.

# **3.0 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET**

## **3.1 Titre du projet**

Dénoyage des fosses F87 et J4.

## **3.2 Assujettissement**

Selon la Loi sur la qualité de l'environnement, article 153, le projet de dénoyage des fosses pourrait entrer dans la catégorie des projets obligatoirement assujettis à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts (annexe A, alinéa a) mais il est selon nous, dans une zone grise et on ne croit pas qu'il soit assujetti.

## **3.3 Description sommaire du projet et des variantes de réalisation**

Le projet consiste à vider les fosses F87 et J4 de leur eau et de rejeter l'eau dans le cours d'eau sans nom situé à l'ouest des fosses. Il n'y a pas de variantes de réalisation.

### **3.3.1 Volume d'eau dans les fosses**

À partir des données d'arpentage des fosses, des relations entre le niveau d'eau dans les fosses et le volume qu'elles contiennent ont été déterminées (Genivar, 2009). Les équations qui ont permis d'évaluer le volume de l'eau en fonction du niveau ont été développées à partir des courbes d'emmagasinement. Ces relations pour les deux fosses sont les suivantes (Genivar, 2009) :

Fosse 87 :

$$V = 953h^2 - 251\,552h + 17\,846\,601,9$$

Fosse J4

$$V = 2\,601,3h^2 - 1\,572\,776,3h + 237\,819\,018,8$$

À partir de ces équations, il est possible d'estimer le volume d'eau actuel en tenant compte du niveau de l'eau mesuré en septembre 2018

*Tableau 3.1– Volume d'eau dans les fosses en décembre 2018*

	<b>Fosse J4</b>	<b>Fosse F87</b>
Niveau d'eau (m)	360	263
Volume (Mm <sup>3</sup> )	8,748	17,606

### 3.3.2 Débit pompé

Pour établir le débit de dénoyage, Troilus Gold a considéré la capacité du cours d'eau récepteur (ruisseau sans nom) à recevoir l'effluent de pompage en fonction de ce qui a été pompé pendant les années d'opération. Pendant les années d'opération de la mine Troilus, le débit rejeté au cours d'eau sans nom variait en fonction des années mais aussi en fonction des saisons. Un total de 7 points de rejets étaient suivis pendant l'opération. Les données ont été compilées pour les années 2006 à 2008, soit les dernières années d'opération avant le début de la cessation des activités. Le tableau 3.2 présente les volumes annuels rejetés à chaque effluent ainsi que le débit de pointe mensuel converti en débit quotidien. L'hypothèse choisie par Troilus Gold est de conserver la même philosophie de rejet que lorsque la mine était en opération. Le tableau 3.1 montre la somme du débit pompé par mois pour les 7 effluents de l'époque. La dernière colonne montre le débit mensuel qui pourrait être rejeté dans le milieu récepteur lors des activités de dénoyage. Ce débit correspond à la plus haute valeur mensuelle du débit rejeté lors des trois dernières années d'opération. Par conséquent, le débit pompé serait modulé en fonction des saisons et tiendrait compte du rejet actuel afin de ne pas dépasser les valeurs maximales atteintes lors de l'opération de la mine.

En procédant ainsi, c'est un volume de près de 11 Mm<sup>3</sup> d'eau qui serait retourné annuellement à l'environnement pendant le dénoyage des fosses.

*Tableau 3.2– Débits mensuels rejetés de 2006 à 2008 et débits mensuels projetés*

	<b>Débits mensuels rejetés (m<sup>3</sup>/mois)</b>			
	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>Projeté</b>
Janvier	120 280	539 434	391 967	539 434
Février	85 643	340 800	410 940	410 940
Mars	1 196 332	466 830	558 892	1 196 332
Avril	1 366 811	1 132 176	1 114 335	1 366 811

	<b>Débits mensuels rejetés (m<sup>3</sup>/mois)</b>			
	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>Projeté</b>
Mai	1 272 853	920 959	1 144 407	1 272 853
Juin	1 039 656	1 108 800	1 206 028	1 206 028
Juillet	1 020 664	706 109	1 077 789	1 077 789
Août	628 629	325 440	541 852	628 629
Septembre	478 836	756 298	101 699	756 298
Octobre	602 296	1 129 816	131 434	1 129 816
Novembre	736 430	711 237	407 498	736 430
Décembre	589 056	438 306	414 614	589 056
<b>TOTAL annuel</b>	<b>9 137 486</b>	<b>8 576 205</b>	<b>7 501 455</b>	<b>10 910 416</b>

La figure 3.1 illustre les débits en fonction des mois et montre la courbe du débit mensuel qui est proposé de pomper. En procédant ainsi, on évalue que le débit de dénoyage augmenterait le débit à l'exutoire de l'ordre de 20 à 40%. Les deux pointes observées aux mois de mars et avril indiquent qu'à ce moment, pendant l'opération, il était important de diminuer le niveau d'eau dans le parc à résidus afin de libérer de l'espace pour la crue printanière. Ce que ces chiffres indiquent principalement est que le lac A, son affluent et son effluent ont reçu bien plus que la capacité moyenne d'écoulement pendant l'opération de la mine Troilus sans qu'il y ait détérioration sensible de l'environnement (érosion importante). Le tableau 3.3 présente les débits moyens mensuels et non pas les extrêmes. Le cours d'eau peut donc recevoir des valeurs de pointe significativement plus élevées que des valeurs moyennes ce qui permet d'expliquer que Mine Troilus pouvait rejeter des débits importants pendant deux mois d'étiage d'hiver sans pour autant « détruire » les cours d'eau récepteurs. Ceci permet de croire qu'il serait possible de dénoyer les fosses avec un débit supérieur à ce qui est proposé dans ce document à la suite d'une étude hydrologique du cours d'eau sans nom.

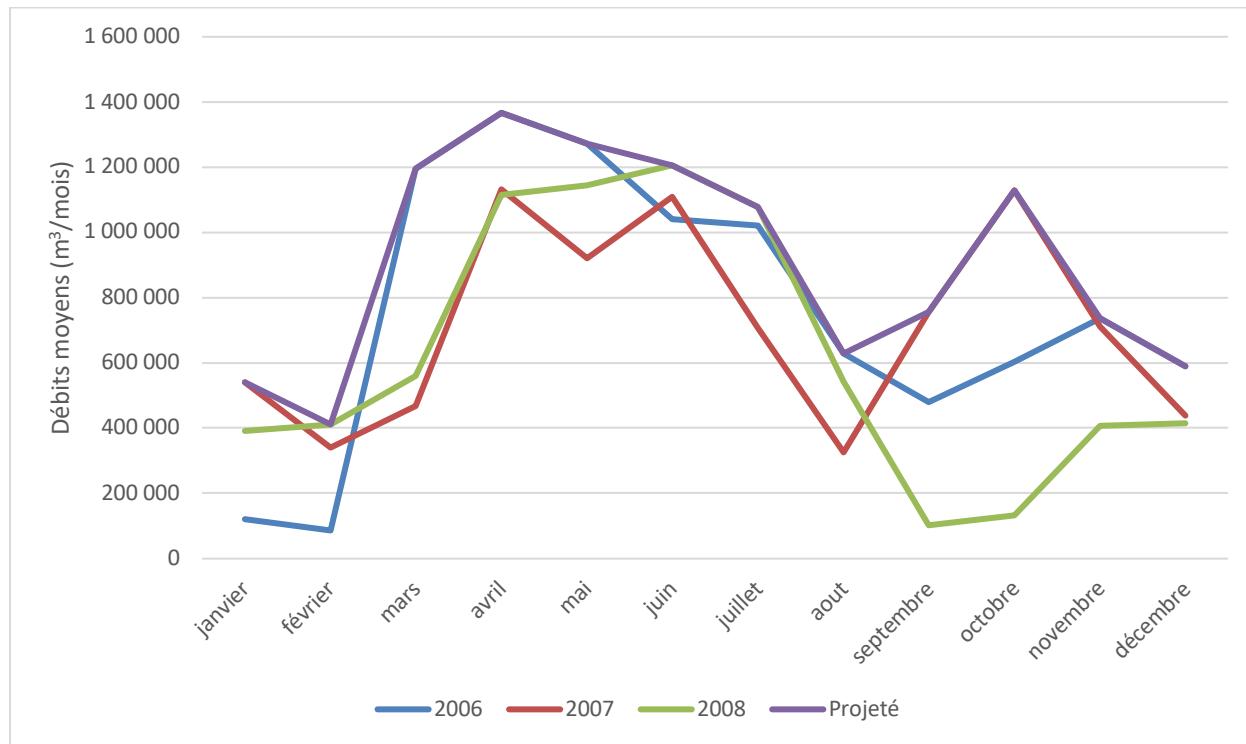


Figure 3.1 - Comparaison des débits moyens mensuels pour trois années d'opération et débits mensuels projetés pour le dénouage

Tableau 3.3 – Augmentation du débit à l'exutoire du lac A par le dénouage des fosses

Mois	Débit moyen (m³/mois) Exutoire du lac A	Débit moyen de pompage proposé (m³/mois)	Augmentation à l'exutoire du lac A
Janvier	1 643 000	539 434	33%
Février	1 120 000	410 940	37%
Mars	992 000	1 196 332	120%
Avril	1 710 000	1 366 811	80%
Mai	6 727 000	1 272 853	19%
Juin	5 190 000	1 206 028	23%
Juillet	3 937 000	1 077 789	27%
Août	3 007 000	628 629	21%
Septembre	3 090 000	756 298	24%
Octobre	3 510 000	1 129 816	32%
Novembre	3 317 000	736 430	22%
Décembre	2 387 000	589 056	25%
<b>ANNUEL</b>	<b>36 630 000</b>	<b>10 910 416</b>	<b>30%</b>

En 2009, Genivar a fait une étude hydrologique du site minier dans le cadre de la mise à jour du dernier plan de fermeture. L'étude hydrologique et hydrogéologique, présentée en annexe du document de Genivar (2009) a présenté les débits de crue pour les récurrences 2, 10, 25, 50 et 100 ans. Les résultats sont présentés au tableau 3.4.

*Tableau 3.4- Débit de crue associé à différentes périodes de récurrence à l'exutoire du lac A (Genivar 2009)*

Référence	Débit de crue (m <sup>3</sup> /s)
2 ans	4,5
10 ans	6,2
25 ans	6,8
50 ans	7,4
100 ans	7,8

Si on ramène le débit maximum moyen que l'on souhaite pomper dans le ruisseau qui serait de l'ordre de 1,37 Mm<sup>3</sup> par mois en débit par seconde, on obtient une valeur de 0,53 m<sup>3</sup>/s ce qui est bien en deçà du débit de pointe de récurrence 2 ans que le ruisseau reçoit. Par conséquent, le débit de dénoyage aurait un effet sur le débit moyen mais le ruisseau a tout à fait la capacité de prendre un débit beaucoup plus grand allant même jusqu'à près de 14 fois si on prend la récurrence de 100 ans.

### 3.3.3 Temps pour le dénoyage des fosses

De façon préliminaire, on estime à environ deux ans le temps qu'il faudra pour le dénoyage des fosses. Des valeurs plus précises seront calculées en modélisant la vidange des fosses lors de l'ingénierie détaillée et en considérant le débit pompé à chaque mois.

Le calcul sont basés sur plusieurs hypothèses simplistes qui permettent d'estimer un ordre de grandeur pour le dénoyage des fosses. Il est important de considérer ses valeurs avec précaution et elles peuvent être différentes lorsque des calculs plus détaillés seront fournis ultérieurement.

Les volumes d'eau ont été calculés avec les courbes d'emmagasinement proposées par Genivar (2009). Les précipitations directes ont été calculées en considérant les valeurs annuelles moyennes (859 mm) auxquelles on a soustrait l'évapotranspiration (418 mm). L'infiltration dans la fosse provient des valeurs de l'année 2000 où un état d'équilibre semblait avoir été atteint dans la fosse 87 (Genivar, 2009). Aucune donnée pour la fosse J4 n'a été retracée quant au taux d'infiltration. Des recherches plus exhaustives seraient requises. L'aire de captage de la fosse 87 est de 1,7 km<sup>2</sup> et celle de la fosse J4 est de 0,8 km<sup>2</sup> (Genivar, 2009). En considérant ces valeurs, présentées au tableau 3.5, on estime qu'il faudrait environ un an pour vider la fosse J4 et 2 ans pour vider la fosse 87.

Tableau 3.5– Temps estimé pour le dénoyage des fosses (préliminaire)

Fosse	Volume d'eau (m <sup>3</sup> )	Taux de pompage (m <sup>3</sup> /an)	Précipitations directes (m <sup>3</sup> /an)	Infiltration des eaux souterraines (m <sup>3</sup> /h)	Temps pour vider la fosse (an)
87	17 606 273	11 Mm <sup>3</sup>	713 310	244,3	2,1
J4	8 748 031	11 Mm <sup>3</sup>	322 400	244,3	1,0

### 3.3.5 Qualité de l'eau dans les fosses

Des échantillons d'eau ont été prélevés dans les fosses au cours de l'automne 2018 afin de connaître la concentration des différents paramètres et ce, à différentes profondeurs dans les deux fosses. Le rapport de caractérisation fait par la firme Wachihh est présenté à l'annexe D. Le tableau 3.6 présente les critères de la Directive 019 pour les paramètres suivants : arsenic, cuivre, fer, nickel, plomb, zinc, cyanures, hydrocarbures pétroliers et matières en suspension. Les graphiques des figures 3.2 et 3.3 présentent les résultats pour les paramètres dont on retrouve des critères dans la directive 019, pour les fosses 87 et J4. Les autres paramètres qui ont été mesurés sont présentés à l'annexe D.

Tableau 3.6– Critères de la Directive 019 (2012)

Paramètre	Concentration moyenne mensuelle acceptable (µg/l)
Arsenic	200
Cuivre	300
Fer	3 000
Nickel	500
Plomb	200
Zinc	500
Cyanures totaux	1 000
Hydrocarbures (C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub> )	2 000
Matières en suspension	15 000

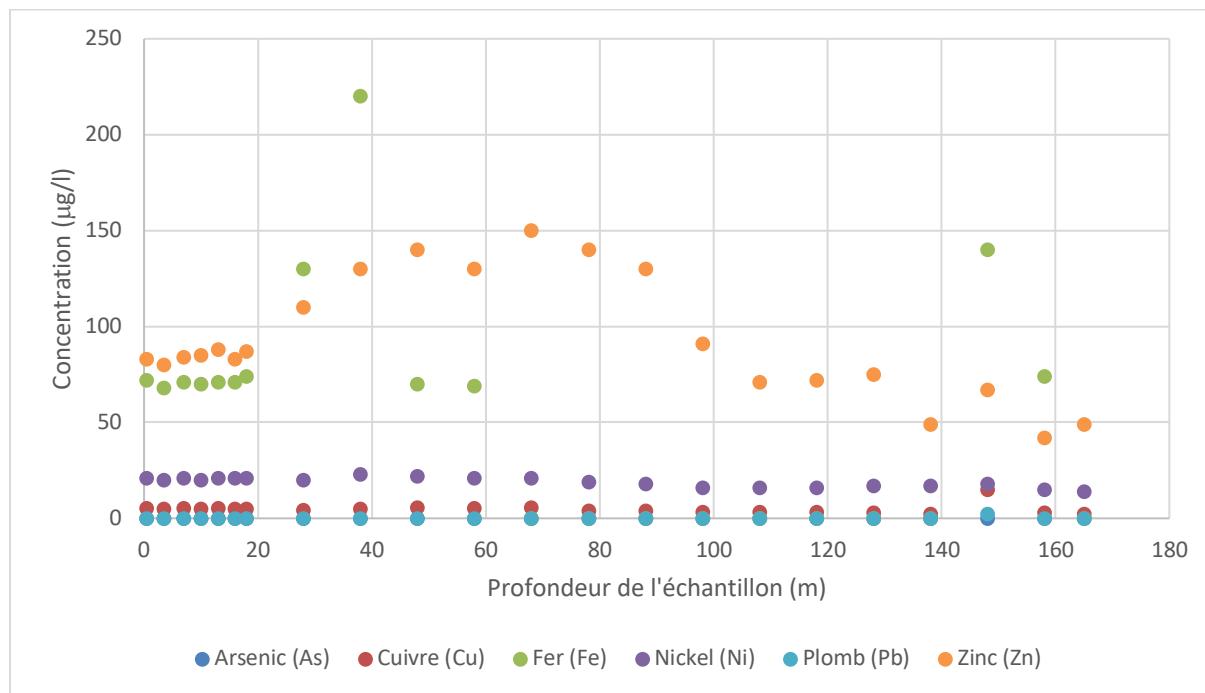


Figure 3.2 - Concentrations de différents métaux en relation avec la profondeur dans la fosse J4

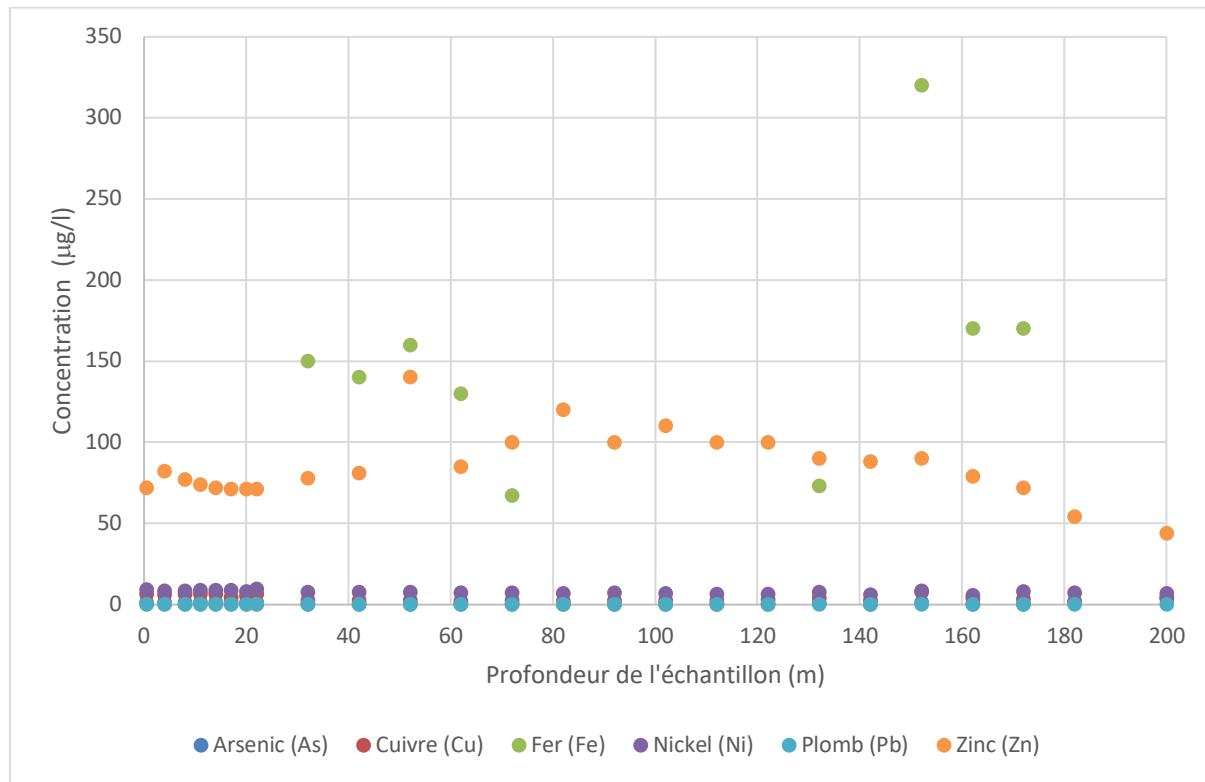


Figure 3.3 : Concentrations de différents métaux en relation avec la profondeur dans la fosse 87

Les concentrations de tous les paramètres mesurés sont sous les limites de la Directive 019. Trois valeurs extrêmes ont été enlevées des graphiques car elles ne représentaient pas des conditions probables. Cependant, elles respectaient tout de même les critères de la Directive 019. Elles sont présentées dans le rapports de Wachii à l'annexe D mais elles auraient dû faire l'objet d'une deuxième vérification au laboratoire. Il s'agissait de deux valeurs en fer dans la fosse J4 et une valeur en zinc dans la fosse 87.

Les concentrations des paramètres dans les deux fosses ont été comparées avec les concentrations des mêmes éléments mesurés pendant l'opération de la mine en 2008 afin de voir où se situent les concentrations des différents paramètres. Le tableau 3.7 présente les concentrations métal aux points de rejet PR1 (sortie du parc à résidus) et BS2 (rejet des eaux de dénoyage) comparativement aux concentrations mesurées en 2018 dans les deux fosses. Dans de telles conditions, il aurait été avantageux de calculer les charges plutôt que les concentrations mais pour cela, il aurait fallu connaître le débit au moment de chaque échantillonnage ce qui n'était pas le cas. Par conséquent, les valeurs restent des ordres de grandeur mais permettent tout de même d'évaluer à haut niveau, comment les concentrations des différents paramètres dans la fosse se comparent par rapport à ce qui était rejeté dans le passé.

*Tableau 3.7- Concentration moyenne des différents paramètres dans les fosses actuellement et dans les effluents en 2008*

Paramètre	Moyenne J4 ( $\mu\text{g/l}$ )	Moyenne 87 ( $\mu\text{g/l}$ )	BS2 en 2008 ( $\mu\text{g/l}$ )	PR1 en 2008 ( $\mu\text{g/l}$ )
Arsenic	< 1	1,01	1,7	0,45
Cuivre	4,7	3,96	17,9	4,1
Fer	66,8	90	754	1377
Nickel	19	7,66	32,9	5,04
Plomb	0,35	< 0,5	1,08	< 0,5
Zinc	92,5	84,8	62	6,5

Les valeurs dans le tableau 3.7 mettent en évidence que pendant l'opération en 2008, tous les paramètres respectaient les critères de la Directive 019. Si on compare les concentrations de l'époque à l'effluent BS2 qui représente en partie les eaux de dénoyage avec celles dans les fosses en 2018, on constate qu'outre le zinc, les autres paramètres ont des concentrations dans la fosse qui sont toutes plus basses. On peut donc prévoir que le dénoyage des fosses n'apportera pas une concentration plus élevée qu'à l'époque de l'opération de la mine sauf pour le zinc. Cependant, bien que les concentrations en zinc soient actuellement plus élevées par rapport aux rejets en 2008, elles respectent de loin le critère de la Directive 019.

### 3.3.5 Systèmes de pompage et point de rejet

Les débits précis de pompage seront établis lors de l'ingénierie détaillée des systèmes de pompage et des rejets autorisés à l'environnement modulés avec les saisons. De façon préliminaire, les équipements seront montés sur une plateforme de pompage qui sera déplacée d'une fosse à l'autre. La fosse J4 sera vidée en premier, suivie de la fosse 87. Des bobines de câbles d'acier reliées à la plateforme et attachées sur chaque côté de la fosse permettront de maintenir et d'orienter la plateforme dans la position souhaitée.

Deux pompes seront installées sur la plateforme. Une pompe sera en opération alors que la deuxième servira en cas de panne. Les pompes seront de type centrifuge. Il y aura une unité de contrôle du débit afin de moduler en fonction des saisons, selon les autorisations qui auront été obtenues.

Une sonde sera installée à proximité des pompes afin de suivre la qualité de l'eau en continue. Une corrélation sera préalablement établie entre la conductivité électrique et le pH et la concentration en métaux de sorte que seuls ces paramètres auront à être suivi. En cas de dépassement d'un seuil pré-établi, les pompes cesseront de fonctionner et un signal sera envoyé à l'opérateur.

Au niveau de l'alimentation électrique, un conteneur de distribution électrique (4600 V) sera conçu pour l'alimentation et le contrôle des pompes des fosses. Ce conteneur sera d'abord installé à la fosse J4 puis déplacé vers la fosse 87. Au même moment, un second conteneur de distribution électrique sera installé à la fosse J4 pour alimenter une pompe de dénoyage. Une salle électrique (120V/240V) est aussi prévue pour le fonctionnement de l'unité de caractérisation.

À l'exutoire des pompes, dans le ruisseau, il est prévu de faire l'installation d'un système pour prévenir l'érosion. Ce système sera conçu au moment de l'ingénierie détaillée.

En résumé les équipement requis dans la fosse sont les suivants :

Plateforme de pompage :

- 2 pompes centrifuges de 1000 HP;
- Compresseur d'air;
- Équipements électriques;
- Clapets anti-retour;
- Vannes d'isolation;
- Tuyaute;
- Matériel divers.

Équipement de surface :

- Équipement de contrôle de débit/pression;
- Tuyaute;
- Équipement de surveillance;
- Point de décharge du ruisseau;
- Ligne de poteaux électriques;
- Commutateurs/mini sous-station électrique;
- Matériel divers.

### 3.4 Objectifs et justification du projet

Troilus Gold est dans une phase d'exploration avancée, et est présentement à définir de nouvelles ressources et voir à établir si un projet minier sur le site de l'ancienne Mine Troilus serait viable. À cette étape de réalisation d'une étude économique préliminaire, de nombreuses options s'offrent à la compagnie, et plusieurs questions définissant la ressource en place subsistent. Troilus Gold doit donc continuer à récolter l'information sur le gisement en place, soit la quantité de minerai en place, la localisation de ce minerai, les teneurs en or et en cuivre et le modèle géologique.

Une partie de cette information peut être obtenue en faisant des relevés géophysiques et forages à partir de la surface. Cependant pour aller définir le gisement sous le plancher de l'exploitation antérieure, ces méthodes manquent de précision et sont coûteuses. C'est pourquoi Troilus Gold désire aller forer à partir du plancher des fosses, pour finaliser les études techniques relatives à la géologie en place, raison pour laquelle les fosses doivent être dénoyées.

Il est prévu d'aller forer au fond des fosses dès qu'elles seront accessibles, ce qui donne vers l'automne 2020 pour la fosse J4 et 2022 pour la fosse F87.

### 3.5 Activités connexes

Pour procéder au pompage de l'eau des fosses, il faudra installer un équipement sur barge. Cet équipement fonctionnera à l'électricité. Il sera donc nécessaire d'amener une ligne électrique jusqu'aux abords des fosses. Outre cette activité, aucune autre activité connexe n'est prévue.

## 4.0 ACTIVITÉS D'INFORMATION ET DE CONSULTATION DU PUBLIC

### 4.1 Activités d'information et de consultation réalisées

Plusieurs activités d'information ont été menées auprès des élus, de la communauté de Mistissini en général, et auprès des familles potentiellement impactées, et historiquement consultées dans le cadre du projet Troilus, soit les familles Awashish, Neeposh et Petawabano. Les préoccupations soulevées sont dans la section suivante. Voici le tableau des rencontres tenues :

**TROILUS**

Tableau 4.1 – Rencontres avec les premières nations

<b>Meetings with first nation</b>				
<b>Titre</b>	<b>Localisation</b>	<b>Date</b>	<b>Stakeholders</b>	<b>Troilus Employees attending</b>
Troilus Site Visit October 23, 2018	Troilus mine site.	2018-10-15	Mistissini Cree Council	Blake Hylands Ian Pritchard John Matoush
Follow up on Troilus Site Visit	Mistissini, QC, CA (Ville)	2018-10-15	Mistissini Cree Council	Blake Hylands Ian Pritchard John Matoush
Environmental Update with Pamela MacLeod - Local Environment Administrator	Mistissini, QC, CA (Ville)	2018-11-14	Deputy Chief (Chief Thomas Neeposh) Marlene Mackinnon (Cree Nation of Mistissini) Pamela MacLeod	Blake Hylands Daniel Bergeron Ian Pritchard Jacqueline Leroux John Matoush
Project Update to Chief, Marlene McKinnon and Pamela McLeod	Mistissini, QC, CA (Ville)	2019-01-15	Deputy Chief (Chief Thomas Neeposh) Marlene Mackinnon (Cree Nation of Mistissini) Pamela MacLeod	Blake Hylands Daniel Bergeron Ian Pritchard Jacqueline Leroux John Matoush
Project Update to the ██████████ Impacted Family	Mistissini, QC, CA (Ville)	2019-01-15	██████████	Blake Hylands Daniel Bergeron Ian Pritchard Jacqueline Leroux John Matoush
Impact family meeting with Hubert Petawabano	Mistissini, QC, CA (Ville)	2019-01-15	Hubert Petawabano (Coordinator of Land Management and Environment - Nation)	Blake Hylands Daniel Bergeron Ian Pritchard Jacqueline Leroux
Meeting with ██████████	Chibougamau, QC, CA (Ville)	2019-01-24	██████████	Daniel Bergeron Jacqueline Leroux

**Meetings with first nation**

<b>Titre</b>	<b>Localisation</b>	<b>Date</b>	<b>Stakeholders</b>	<b>Troilus Employees attending</b>
Troilus Introduction to Cree Nation Government Environmental and Remedial Works	Montreal, QC, CA (Ville)	2019-01-30	Isaac Voyageur (Director - Remedial Works Department) Lucas Del Vecchio (Remedial Works Department) Pernilla Talec (Remedial Works Department)	Ian Pritchard Jacqueline Leroux John Matoush
PDA Meeting at Troilus site	Troilus mine site.	2019-02-26	Anthony MacLeod (Director of Commerce and Industry - GCC(EI)/Cree Nation Government) John Longchap (Director General - Cree Nation of Mistissini)	Daniel Bergeron Jacqueline Leroux
Meeting with [REDACTED]	Mistissini, QC, CA (Ville)	2019-02-27	Mathieu Michaud (medium - Troilus Gold Corp.) Troilus Gold Corp.	John Matoush
Ad hoc meeting at the Band office	Mistissini, QC, CA (Ville)	2019-02-27	Andrew Coon (Coordinator of Economic Development - Cree Nation of Mistissini)	Ian Pritchard Jacqueline Leroux John Matoush
Adhoc meeting with Jeff Spencer and Richard Shecapio	Mistissini, QC, CA (Ville)	2019-02-27	Chief Richard Shecapio Jeff Spencer (Compagnie Eskan)	Ian Pritchard Jacqueline Leroux John Matoush
rencontre Nibiischi Corporation	Chibougamau, QC, CA (Ville)	2019-03-20	Glongchap - Mireille Gravel (Directrice Générale - Nibiischii) Nibiischii	Daniel Bergeron Jacqueline Leroux Mathieu Michaud
Meeting with [REDACTED] -Baseline Inventory implication of impacted families	Troilus Site, QC, CA (Sous-localité)	2019-03-28	[REDACTED]	Félix Quesy-Savard Mathieu Michaud

## 5.0 DESCRIPTION DES PRINCIPAUX ENJEUX ET IMPACTS APPRÉHENDÉS DU PROJET SUR LE MILIEU RÉCEPTEUR

### 5.1 Description des principaux enjeux du projet

Lors des rencontres avec les parties prenantes, notamment les autochtones de Mistissini et les gens des familles impactées, voici les préoccupations soulevées et comment elles ont été adressées :

- La qualité de l'eau dans les fosses : pour s'assurer que la l'eau est de qualité adéquate pour un rejet sans traitement, Troilus Gold a procédé à l'échantillonnage des fosses et mesuré la qualité de l'eau tout au long de la profondeur des fosses; Troilus Gold rend cette information disponible sur demande. (voir rapport Wachiih annexe C)
- Le débit de l'eau dans le ruisseau récepteur pour éviter l'érosion des berges et le déplacement de la faune ichtyenne dans les lacs en aval : pour s'assurer que le milieu récepteur soit en mesure de prendre le débit supplémentaire, il a été décidé d'avoir un rythme de dénoyage qui ne dépasse pas celui qui a été vécu lors de l'opération de la mine, et pour lesquels les effets sont connus des usagers du territoire et signifiés peu significatifs.
- Le maintien de la restauration du parc à résidus et des haldes : Troilus Gold va dénoyer les fosses sans affecter les acquis de revégétation au parc à résidus et sur les haldes.
- Toutes les parties prenantes ont aussi fait savoir à Troilus Gold qu'elles voulaient être tenues informées de l'avancement du projet en général, ce à quoi Troilus Gold s'est engagé.

### 5.2 Description des principaux impacts appréhendés du projet sur le milieu récepteur

Le dénoyage des fosses aura des impacts sur les composantes des milieux physiques, biologiques et humains. Sur le milieu physique, ce sont les composantes liées à l'hydrogéologie et l'hydrologie et la qualité des eaux de surface. Sur le milieu biologique, ce sont les composantes liées aux poissons et à son habitat, végétation, oiseaux, herpétofaune. Pour le milieu humain, aucun impact n'est appréhendé. Les sections suivantes reprennent les composantes et les impacts appréhendés.

#### 5.2.1 Milieu physique

##### Hydrogéologie

Pendant le dénoyage de la fosse, les eaux souterraines au pourtour subiront un rabattement (abaissement du niveau d'eau souterraine) localement. Pendant l'opération de la mine, les niveaux d'eau étaient suivis et on peut anticiper raisonnablement que les mêmes rabattements seront observés. Comme il n'y a pas d'utilisateurs d'eau souterraine dans l'aire de rabattement prévu, il n'y aura aucun impact du dénoyage des fosses.

##### Hydrologie et qualité des eaux de surface

Tel qu'expliqué à la section 2, le dénoyage des fosses aura un impact sur le débit du cours d'eau sans nom et des cours d'eau et plan d'eau en aval. Cependant, tel que montré au tableau 3.4, le débit de crue à différente récurrence montre que le débit pompé, bien que de l'ordre de 20 à 120 % supérieur au débit moyen, est largement sous les valeurs de rejet qui sont proposées. En effet, pour une

récurrence de 2 ans, le débit de crue correspond à une valeur de 4,5 m<sup>3</sup>/s soit une valeur de plus de 11 Mm<sup>3</sup> pour un mois. Le débit proposé pour vider les fosses, additionnés au débit moyen mensuel est de loin inférieur à cette valeur. Pour assurer un dénoyage respectant la nature du cours d'eau sans nom et les cours d'eau et plan d'eau en aval, Troilus Gold propose d'installer un système de mesure du débit du cours d'eau afin de s'assurer de ne jamais dépasser la période de crue de récurrence de 2 ans à l'exutoire du lac A rendant ainsi les impacts sur dénoyage sur l'hydrologie faible.

Quant à la qualité des eaux de surface, le dénoyage des fosses apportera des éléments dans les cours d'eau récepteur. Comme les concentrations de l'eau dans la fosse sont généralement plus faibles que les concentrations mesurées alors que la mine était en opération, il n'est pas anticipé d'impact significatifs sur la qualité des eaux de surface. Cependant, un suivi rigoureux de la qualité des eaux sera fait pendant le dénoyage. Un arrêt de pompage dans le cours d'eau récepteur sera fait si la qualité des eaux ne respecte pas les critères de la Directive 019.

#### 5.2.2 Milieu biologique

Aucun impact significatif n'est attendu sur le milieu biologique, selon les analyses de la qualité de l'eau dans les fosses et le caractère temporaire de l'activité de dénoyage des fosses. Comme point de comparaison, on peut utiliser les résultats des rapports sur les ESEE publiés par Genivar en 2009 et 2010.

#### 5.2.3 Milieu Humain

Aucun impact n'est attendu sur le milieu humain suite au dénoyage des fosses.

## 6.0 ÉMISSION DE GAZ À EFFET DE SERRE

Le réalisation du projet n'entrainera pas de nouvelles sources d'émission de gaz à effet de serre.

## 7.0 RÉFÉRENCES

Entraco, 1993, Projet Troilus - Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social, 253 pages + annexes.

Genivar, 2009, Plan de fermeture et de restauration du site Troilus, 482 pages.

Genivar, 2009, Rapport d'interprétation du deuxième cycle des ESEE et du suivi biologique provincial de la mine Troilus, 274 pages.

Genivar, 2010, Plan d'étude du troisième cycle des ESEE de la mine Troilus, 144 pages.

Geocon, 1993, Étude hydrologique et hydrogéologique – Projet Troilus, M-5937, 126 pages.

Wachiih, 2018, Qualité de l'eau des fosses F87 et J4 – Mine Troilus, 17 pages.

Wachiih, 2019, Caractérisation de l'habitat du poisson – Troilus Gold, 50 pages.

## 8.0 DÉCLARATION

Je déclare que les documents et renseignements fournis dans ce formulaire de renseignements préliminaires sont exacts au meilleur de ma connaissance.



Jacqueline Leroux, ing.

Jacqueline Leroux, ing.  
Directrice environnement



## ANNEXE A

Résolution de la compagnie autorisant Jacqueline Leroux à signer la demande de certificat d'autorisation

**RESOLUTIONS OF THE BOARD OF DIRECTORS OF  
TROILOUS GOLD CORP.  
(the “Corporation”)**

**GRANTING OF AUTHORITY TO MS. JACQUELINE LEROUX AND MR. IAN PRITCHARD**

**WHEREAS** the Corporation wishes to designate Ms. Jacqueline Leroux and Mr. Ian Pritchard to manage all matters and sign all required documents, on behalf of the Corporation, relating to article 115.8 of the law relating to the quality of the environment (l’article 115.8 de la Loi sur la qualité de l’environnement (L.R.Q., c. Q-2) pursuant to which Ms. Leroux and Mr. Pritchard shall act as the Corporation’s authorized representative(s) to the Ministère du Développement durable, de L’environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (the “Minister”) (the “Designation”);

**AND WHEREAS** in relation to the authority granted herein, the Corporation will require signatures from both Ms. Leroux and Mr. Pritchard, such signatures not to be given without the prior written approval from the CEO;

**AND WHEREAS** in connection with the Designation, the Minister requires that the Corporation complete a “Déclaration du demandeur ou du titulaire” supported by a resolution of the Corporation’s board of directors;

**BE IT THEREFORE RESOLVED THAT:**

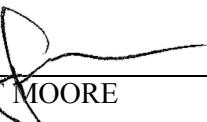
1. the Designation is hereby authorized and approved; and
2. any director and/or proper officer of the Corporation be and he is hereby authorized and directed to do all acts and things and to execute and deliver all documents, including without the limitation the “Déclaration du demandeur ou du titulaire” substantially in the form circulated to the Board of Directors, or other instruments in writing as he may consider necessary or desirable to carry out the terms of these resolutions.

**COUNTERPARTS**

**BE IT RESOLVED THAT:**

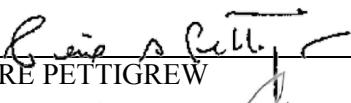
- 1) These resolutions may be signed in two or more counterparts by original, telefacsimile or electronically scanned signature and each such counterpart when taken together shall constitute one and the same resolution and notwithstanding their date of execution shall be deemed to be dated as of the date set forth below.

Dated this \_\_\_\_ day of September, 2018

  
SCOTT MOORE

  
JUSTIN REID

  
PETER TAGLIAMONTE

  
PIERRE PETTIGREW

  
TOM OLESINSKI

  
BRUCE HUMPHREY

Déclaration du titulaire selon l'article 115.8 de la LQE

Le registraire a supprimé ces informations en vertu des articles 53 et 54 de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (chapitre A-2.1)

 **TROIUS**

**ANNEXE C**

Wachih (2018)



## Qualité de l'eau Fosses F87 et J4 – Mine Troilus

Décembre 2018



# Wachiih

## TABLE DES MATIÈRES

Équipe de réalisation .....	2
1. Introduction .....	3
2. Qualité de l'eau .....	4
2.1 Méthodologie .....	4
2.1.1 Profil physicochimique vertical .....	4
2.1.2 Échantillonnage de la qualité de l'eau .....	4
2.1.3 Contrôle de la qualité .....	6
2.2 Résultats .....	6
2.2.1 Stratification thermique .....	6
2.2.2 Qualité de l'eau .....	7
2.2.3 Contrôle de la qualité .....	11
2.3 Conclusion .....	11
3. Références .....	12

## Liste des annexes

Annexe A – Fosse F87 : résultats complets des analyses de qualité de l'eau

Annexe B – Fosse J4 : résultats complets des analyses de qualité de l'eau

## ÉQUIPE DE RÉALISATION

### Troilus Gold

Jacqueline Leroux  
Mathieu Michaud  
Félix Quessy-Savard

Directrice Environnement  
Coordonnateur Environnement  
Technicien en environnement

### Wachiih

Directeur de projet  
Chargé de projet  
Technicienne de terrain  
Assistants de terrain  
  
Cartographie  
Édition

Yanick Plourde, M.Sc.  
Sébastien Amodeo, M.Sc.  
Janie Martel  
Tony Petawabano  
Brent Longchap  
Sébastien Rioux  
Mélanie Beaudoin

### Laboratoire d'analyses

Analyse de l'eau  
Toxicité aigüe

Maxxam  
Maxxam

## 1. INTRODUCTION

Troilus Gold est une société d'exploration minière établie à Toronto qui se concentre sur les projets d'exploration au stade avancé et la mise en valeur précoce, ainsi que sur l'expansion éventuelle des ressources minérales et la réouverture de l'ancienne mine d'or et de cuivre Troilus. Le site minier de Troilus, d'une superficie de 4 700 ha, se trouve au nord-est du district minier de Val d'Or, dans la ceinture de roches vertes Frotet-Evans, à environ 170 km au nord de Chibougamau. Entre 1997 et 2010, Inmet Mining Corporation a exploité la mine à ciel ouvert de Troilus. Cette dernière a produit plus de 2 millions d'onces d'or et près de 70 000 tonnes de cuivre. Troilus Gold estime que les zones au-dessous et autour des anciennes fosses contiennent plusieurs millions d'onces d'or, ce qui pourrait justifier sa réouverture. Cette réouverture, le cas échéant, nécessiterait le dénoyage des fosses F-87 et J-4. À cet égard, les lacs A et B sont considérés comme exutoires potentiels.

Wachiih, une compagnie autochtone de Mistissini et associée à Le groupe Desfor, a été mandatée par Troilus Gold pour caractériser la qualité de l'eau des fosses F87 et J4 en vue de documenter la demande de certificat d'autorisation à déposer au MDDELCC pour leur dénoyage à partir de l'été 2019. Ces données permettront aussi d'identifier, en amont du projet, des contraintes ou de fortes résistances environnementales qui pourraient compromettre le développement du projet ou encore occasionner des coûts et des délais importants pour obtenir les autorisations gouvernementales nécessaires. Plus précisément, le présent mandat de Wachiih consiste en l'analyse de la qualité de l'eau des fosses F87 et J4, afin de comparer les résultats aux exigences de la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)<sup>1</sup> sur les points de rejet de l'effluent final, ainsi qu'au *Règlement sur les effluents des mines de métaux*<sup>2</sup> (REMM).

Le présent rapport décrit les travaux d'échantillonnage de l'eau effectués en septembre et octobre 2018. Il présente la méthodologie, les résultats obtenus ainsi qu'une brève interprétation des résultats de la qualité de l'eau des fosses F87 et J4.

<sup>1</sup> Ministère du Développement durable, de l'Environnement et Parcs (MDDEP), 2012. *Directive 019 sur l'industrie minière*, Québec

<sup>2</sup> Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamant, <https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2002-222.pdf>, consulté le 1 décembre 2018

## 2. QUALITÉ DE L'EAU

### 2.1 Méthodologie

#### 2.1.1 Profil physicochimique vertical

Les 12 et 13 septembre 2018, la température de l'eau a été mesurée dans chaque fosse à l'aide d'un appareil électronique à sondes multiples *YSI EXO2*. L'appareil a été calibré selon la méthode indiquée par le fabricant avant chaque descente, pour chaque fosse. Des mesures ont été prises tout le long de la colonne d'eau, depuis la surface jusqu'au fond des fosses, à l'emplacement le plus profond identifié au moyen d'un échosondeur *Garmin Striker 4d*. Les coordonnées géographiques des stations de mesures ont été relevées au moyen d'un appareil GPS *Garmin GPSMap 62Sc*, offrant généralement une précision de l'ordre de 3-5 m (tableau 1).

Tableau 1 Coordonnées géographiques des stations d'échantillonnage pour la qualité de l'eau

Station	Coordonnées géographiques (NAD 83)	
	Latitude nord	Longitude ouest
<b>Fosse F87</b>	51,022762	74,466781
<b>Fosse J4</b>	51,009987	74,468787

#### 2.1.2 Échantillonnage de la qualité de l'eau

Le plan d'échantillonnage s'est appuyé sur les résultats des profils physicochimiques verticaux réalisés dans les fosses en septembre 2018. Il importe de préciser que les trois couches d'eau que sont l'épilimnion, le métalimnion (thermocline) et l'hypolimnion, ont été identifiées en période de stratification thermique en septembre 2018, mais qu'il n'a pas été possible de réaliser des profils physicochimiques verticaux au moment de l'échantillonnage de la qualité de l'eau en octobre 2018 en raison d'une malfonction de la sonde multiparamètres. Les échantillons d'eau ont été prélevés le 24 octobre 2018 dans la fosse J4, et le lendemain dans la fosse F87, aux profondeurs indiquées au tableau 2 à la page suivante.

Tableau 2 Profondeur de prise des échantillons

Fosse	Epilimnion (m)	Metalimnion (thermocline) (m)	Hypolimnion (m)
<b>F87</b> <b>(28 échantillons)</b>	0,5 4	8 11 14 17 20 22	32 42 52 62 72 82 92 102 112 122 132 142 152 162 172 182 192 200
<b>J4</b> <b>(24 échantillons)</b>	0,5 3,5	7 10 13 16 18	28 38 48 58 68 78 88 98 108 118 128 138 148 158 165

L'échantillonnage et l'analyse des échantillons d'eau des fosses F-87 et J4 ont été effectués conformément à la procédure « A » du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* (MDDEP, 2008<sup>3</sup>). Une bouteille de 2,2 litres de type Kemmerer (de marque Wildco) a été utilisée pour prélever les échantillons aux profondeurs souhaitées. Des gants de nitrile, sans poudre, ont été employés afin d'éviter le contact entre la main, le bocal de verre et l'eau. L'eau recueillie fut ensuite répartie dans les bouteilles fournies par le laboratoire d'analyse, lesquelles contenaient un agent de conservation, lorsque requis. Les échantillons ont été préservés au frais en tout temps jusqu'au moment des analyses au laboratoire Maxxam.

<sup>3</sup> MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2008. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales. Cahier 1 – Généralités*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. 58 p. et annexes.

Le 24 octobre 2018, des échantillons d'eau furent prélevés dans chaque fosse à une profondeur de 25 m et envoyée au laboratoire Maxxam aux fins des essais de toxicité aiguë (*Daphnia magna* et *Oncorhynchus mykiss*).

### 2.1.3 Contrôle de la qualité

Pour chaque fosse, des duplicata ont été prélevés : l'un à 4 m (fosse F87), les autres à 3,5 m et 15 8m (fosse J4). La comparaison des valeurs entre l'échantillon original et son duplicata permet d'évaluer la qualité du processus d'échantillonnage et d'analyse en laboratoire.

## 2.2 Résultats

### 2.2.1 Stratification thermique

Les tableaux 3 à 6 présentent la stratification thermique des fosses en date du 12 et 13 septembre. Pour la fosse F87, la température maximale est de 15,2 °C en surface et la température la plus basse (4,4 °C) se retrouve entre 24 et 44 mètres de profondeur. Pour la fosse J4, la température maximale est de 15,2 °C en surface. Le minimum de 3,8 °C se trouve à 18 m de profondeur. La thermocline de la fosse F87 a été déterminée entre 8 et 22 m, et celle de la fosse J4, entre les profondeurs de 7,5 m à 18 m.

Tableau 3 Fosse F-87 : température de l'eau en fonction de la profondeur

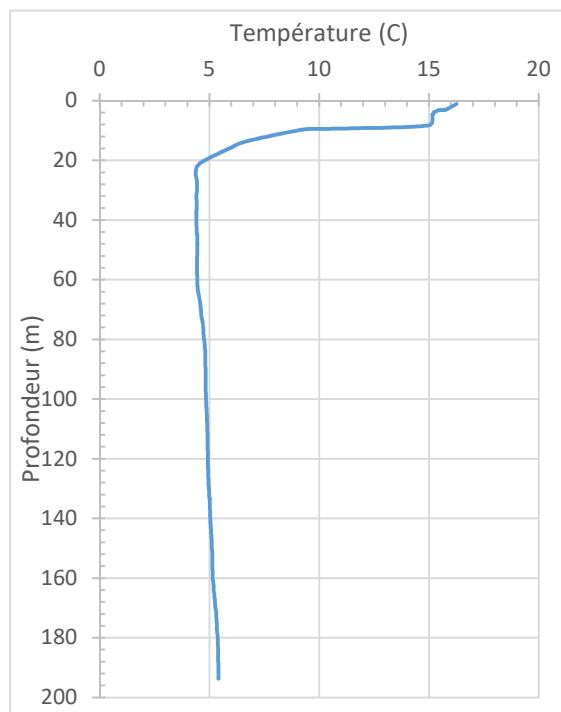


Tableau 4 Fosse F87 : détermination de la thermocline

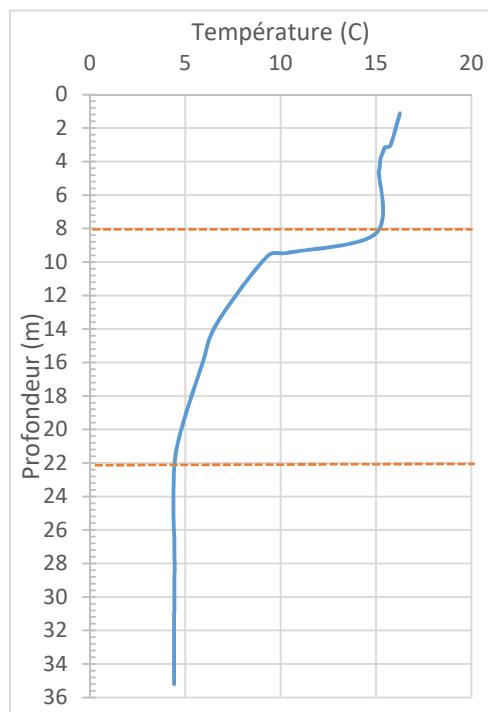


Tableau 5 Fosse J4 : température de l'eau en fonction de la profondeur

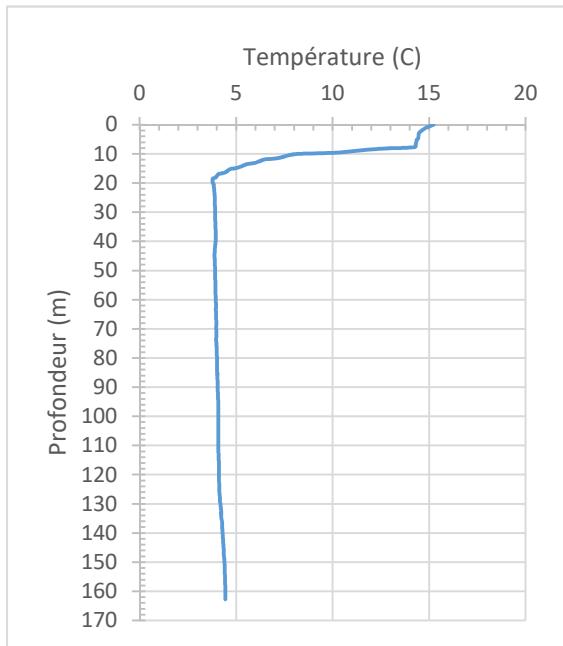
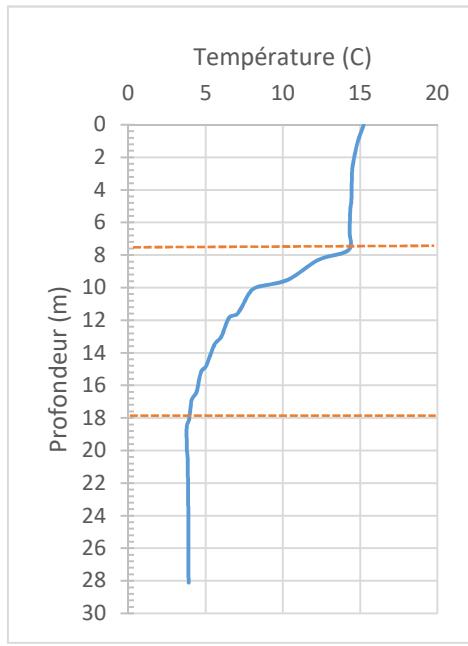


Tableau 6 Fosse J4 : détermination de la thermocline



## 2.2.2 Qualité de l'eau

### 2.2.2.1 Fosse F87

Au total, 38 paramètres de la qualité de l'eau ont été analysés. Pour la fosse F87, le tableau 7 présente les résultats de la qualité de l'eau en octobre 2018 par rapport aux exigences au point de rejet de l'effluent final de la Directive 019 sur l'industrie minière du MDDELCC, ainsi que les limites permises dans l'annexe 4 du *Règlement sur les effluents des mines de métaux* (REMM). Les résultats des autres paramètres sont présentés à l'annexe 1.

Tous les paramètres sont inférieurs aux exigences au point de rejet de l'effluent final de la Directive 019, sauf pour les MES dans l'échantillon recueilli à 162 m de profondeur (souligné dans le tableau), dont la valeur est de 69 mg/L. Ce résultat est non consistant avec les valeurs mesurées à toutes les autres profondeurs et ne correspond pas à la tendance observée. Il est probable que la bouteille de prélèvement soit entrée en contact avec la paroi rocheuse d'un banc de l'ancienne mine, ce qui aurait provoqué un relâchement de particules. Pour cette raison, tous les résultats de qualité de l'eau de cet échantillon doivent être interprétés avec prudence.

Tableau 7 Résultats de la qualité de l'eau de la fosse F87 comparés aux exigences au point de rejet de l'effluent final (Directive 019) et du REMM

Paramètre	LDR	Profondeur (m)																													
		0,5	4	8	11	14	17	20	22	32	42	52	62	72	82	92	102	112	122	132	142	152	162	172	182	200	CMMA	CMIA	CMMP	CMPEI	
Arsenic (As)	(ug/L)	1	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	<1,0	1,5	<1,0	<1,0	1,6	3,8	200	400	500	1000			
Cuivre (Cu)	(ug/L)	1	6,5	6,2	6,6	6,6	6,6	4,6	5,4	6,4	2,5	2,6	2,5	2,2	2,3	2,3	2,3	2,7	3,9	2,5	7,6	3,8	3,1	1,6	3,9	300	600	300	600		
Fer (Fe)	(ug/L)	60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	320	170	170	360	1100	3000	6000	10000	
Nickel (Ni)	(ug/L)	2	9,2	8,6	8,6	8,7	8,7	8,9	8,1	9,4	7,6	7,8	7,6	7,2	7,3	6,9	7,3	6,7	6,4	7,6	6	8,6	5,8	8	7,1	7	500	1800	500	1000	
Pb (Pb)	(ug/L)	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	200	400	200	400	400			
Zinc (Zn)	(ug/L)	7	72	82	77	74	72	71	71	78	81	140	85	100	120	100	110	100	100	90	88	90	79	72	54	44	500	1000	500	1000	
Cyanures (mg/L)		0,003	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1	2	1	2	2				
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	(ug/L)	100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	-	2000					
Matières en suspension (MES)	(mg/L)	2	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	8,2	6,9	5,1	7,2	25	15	30	15	30

Légende

CMA : Concentration maximale acceptable (Directive 019)

CMMA : Concentration moyenne mensuelle acceptable (Directive 019)

CMMMP : Concentration moyenne mensuelle maximale permise (REMM)

CMPEI : Concentration maximale permise dans un échantillon instantané (REMM)

LDR : Limite de détection rapportée

### 2.2.2.1 Fosse J4

Au total, 38 paramètres de la qualité de l'eau ont été analysés. Pour la fosse J4, le tableau 8 à la page suivante présente les résultats de la qualité de l'eau en octobre 2018 par rapport aux exigences au point de rejet de l'effluent final de la Directive 019 sur l'industrie minière du MDDELCC. Les résultats des autres paramètres sont présentés à l'annexe 1. À titre indicatif, les limites permises dans le REMM sont indiquées.

Tous les paramètres mesurés sont inférieurs aux exigences au point de rejet de l'effluent final de la Directive 019, sauf pour les MES dans l'échantillon prélevé à 148 m de profondeur, dont la valeur est de 120 mg/L (souligné dans le tableau). Ce résultat est non consistant avec les valeurs mesurées à toutes les autres profondeurs et ne correspond pas à la tendance observée. Il est probable que la bouteille de prélèvement soit entrée en contact avec la paroi rocheuse d'un banc de l'ancienne mine, ce qui aurait provoqué un relâchement de particules. Pour cette raison, tous les résultats de qualité de l'eau de cet échantillon doivent être interprétés avec prudence.

Tableau 3 Résultats de la qualité de l'eau de la fosse J4 comparés aux exigences au point de rejet de l'effluent final (Directive 019) et du REMM

Paramètre	LDR	Profondeur (m)																									
		0,5	3,5	7	10	13	16	18	28	38	48	58	68	78	88	98	108	118	128	138	148	158	165	CMMA	CMA	CMMMMP	CMPEI
Arsenic (As) (ug/L)	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	200	400	500	1000		
Cuivre (Cu) (ug/L)	5,1	4,9	5,1	4,8	5,1	5	5	4,3	4,9	5,6	5,1	5,5	4	3,8	3,4	3,2	3,2	2,9	2,4	15	29	2,2	300	600	300	600	
Fer (Fe) (ug/L)	60	72	68	71	70	71	74	130	220	70	69	<80	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	1400	74	<60	3000	6000	1000	1000	
Nickel (Ni) (ug/L)	2	21	20	21	20	21	21	21	20	23	22	21	21	19	18	16	16	16	17	18	15	14	500	1000	500	1000	
Plomb (Pb) (ug/L)	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	200	400	200	400		
Zinc (Zn) (ug/L)	7	83	80	84	85	88	83	87	110	130	140	130	150	140	130	91	71	460	75	49	67	42	49	500	1000	500	1000
Cyanures (mg/L)	0,003	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1	2	1	2	2	
Total hydrocarbures pétroliers (C10-C50) (ug/L)	100	210	120	140	<100	170	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	-	2000				
Matières en suspension (MES) (mg/L)	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	120	7	3,1	15	30	15	30	

## Légende

CMA : Concentration maximale acceptable (Directive 019)

CMMA : concentration moyenne mensuelle acceptable (Directive 019)

CMMMP : Concentration moyenne mensuelle maximale permise (REMM)

CMPEI : Concentration maximale permise dans un échantillon instantané (REMM)

LDR : Limite de détection rapportée

### 2.2.2.3 Test de toxicité aiguë

En ce qui concerne les tests de toxicité aigüe, une seule mortalité a été constatée chez les daphnées exposées à l'eau de la fosse diluée à 50 %, alors qu'aucune mortalité n'a été observée dans l'échantillon de la fosse J4 (tableau 9). Chez les truites arc-en-ciel, aucune mortalité n'a été constatée. Il faut donc interpréter l'unique mortalité de daphnée de manière prudente, puisqu'il se peut qu'elle n'ait pas été causée par un contaminant de l'eau de la fosse.

Tableau 9 Test de toxicité aiguë

Concentration (%v/v)	Mortalité <i>Daphnia magna</i>		Mortalité <i>Oncorhynchus mykiss</i>	
	F87	J4	F87	J4
0	0	0	0	0
6,25	0	0	0	0
12,5	0	0	0	0
25	0	0	0	0
50	1 (10%)	0	0	0
100	0	0	0	0

### 2.2.3 Contrôle de la qualité

Pour la fosse F87, les variations obtenues, pour toutes les variables à l'étude, sont comprises entre 0 et 22 %, ce qui est considéré acceptable. Pour la fosse J4, les variations présentent une étendue de 0 à 47 %, ce qui est considéré acceptable, sauf pour les MES qui présentent une variation de 55 % à 158 m de profondeur (échantillon : 7 mg/L ; duplicita : 4 mg/L). Toutefois, cette variation entre l'échantillon et son duplicita correspond à une différence de 3 mg/L, ce qui demeure, somme toute, une variation minime pour une analyse de MES.

## 2.3 Conclusion

Selon les résultats obtenus, les eaux des fosses F87 et J4 ne montrent aucune problématique particulière en termes de leur qualité, selon les exigences au point de rejet de l'effluent final de la Directive 019 et des limites permises dans le *Règlement sur les effluents des mines de métaux*. De plus, ces eaux permettent d'entretenir la vie aquatique, et ce, de la surface jusqu'au fond.

### 3. RÉFÉRENCES

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2008. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales. Cahier 1 — Généralités*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. 58 p. et annexes.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET PARCS (MDDEP), 2012. *Directive 019 sur l'industrie minière*, Québec

RÈGLEMENT SUR LES EFFLUENTS DES MINES DE MÉTAUX ET DES MINES DE DIAMANT, <https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2002-222.pdf>, consulté le 1 décembre 2018

## Annexe A – Fosse F87 : résultats complets des analyses de qualité de l'eau

Tableau 10 Fosse F87 : qualité de l'eau

Profondeur (m)	0,5	4	8	11	14	17	20	22	32	42	52	62	72	82	92	102	112	122	132	142	152	162	172	182	200		
<b>Mercure (Hg)</b> ( $\mu\text{g/L}$ )	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001		
<b>Phosphore total</b> ( $\mu\text{g/L}$ )	3	2,5	<10	<10	10	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	11	<10	130	75	68	31	200	7	13		
<b>Aluminium (Al)</b> ( $\mu\text{g/L}$ )	25	<10	<10	<10	10	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	110	110	110	110	110	110	110	110		
<b>Cadmium (Cd)</b> ( $\mu\text{g/L}$ )	<0,20	0,43	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20			
<b>Calcium (Ca)</b> ( $\mu\text{g/L}$ )	100000	98000	100000	100000	100000	100000	100000	100000	130000	130000	140000	140000	140000	150000	150000	150000	150000	150000	150000	150000	160000	160000	160000	160000			
<b>Chrome (Cr)</b> ( $\mu\text{g/L}$ )	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0			
<b>Cobalt (Co)</b> ( $\mu\text{g/L}$ )	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		
<b>Dureté totale (CaCO<sub>3</sub>)</b> ( $\mu\text{g/L}$ )	280000	270000	280000	280000	290000	290000	290000	290000	280000	280000	350000	360000	370000	370000	380000	390000	400000	400000	360000	370000	360000	410000	420000	450000	450000		
<b>Magnésium (Mg)</b> ( $\mu\text{g/L}$ )	6100	5900	6200	6200	6900	6300	6200	7500	7500	7600	7700	7800	8100	8300	8300	7700	7700	8700	9100	9600	10000						
<b>Manganèse (Mn)</b> ( $\mu\text{g/L}$ )	49	48	49	50	50	50	48	64	65	66	62	73	58	57	42	36	51	35	68	77	240	450	560				
<b>Molybdène (Mo)</b> (N-NH <sub>3</sub> ) ( $\mu\text{g/L}$ )	3,5	3,2	3,5	3,4	3,5	3,7	3,3	3,4	3,6	3,6	3,7	3,6	3,8	4,2	4,3	4,5	4,7	4,7	4,2	4,4	4,1	5,3	5,5	6,2	6,2		
<b>Mercure (Hg)</b> ( $\mu\text{g/L}$ )	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
<b>Potassium (K)</b> ( $\mu\text{g/L}$ )	7800	7400	7700	7700	7800	7800	7700	7900	8000	8200	7800	8000	8200	8300	8600	8900	8900	8700	8700	8700	9800	10000	12000	12000			
<b>Sodium (Na)</b> ( $\mu\text{g/L}$ )	7800	7500	7800	7900	8000	8700	8200	7900	10000	10000	11000	12000	12000	13000	13000	11000	12000	11000	13000	13000	14000	14000					
<b>Acide ammoniacal</b> (NH <sub>3</sub> -NH <sub>4</sub> ) ( $\mu\text{g/L}$ )	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020		
<b>DB05</b>	( $\mu\text{g/L}$ )	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	
<b>DCO</b>	( $\mu\text{g/L}$ )	5	<5,0	7	<5,0	5	<5,0	5	7	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	
<b>Fluorure (F)</b> ( $\mu\text{g/L}$ )	0,18	0,18	0,18	0,19	0,18	0,19	0,18	0,2	0,19	0,19	0,24	0,24	0,24	0,27	0,28	0,29	0,3	0,3	0,31	0,26	0,26	0,32	0,32	0,35	0,36		
<b>NIK Acide Total</b> ( $\mu\text{g/L}$ )	<0,40	<0,40	0,4	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40		
<b>pH</b>	8	7,98	8	7,94	7,96	7,97	7,98	8,01	8,02	7,78	7,83	7,84	7,82	7,83	7,84	7,81	7,84	7,85	7,83	7,87	7,9	7,88	7,85	7,88	7,89		
<b>Phénols-AAP</b> (mg/L)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002		
<b>Sulfures (exprimés en S<sub>2</sub>)</b>	( $\mu\text{g/L}$ )	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020		
<b>Thiosulfate</b> ( $\mu\text{g/L}$ )	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13			
<b>Turbidité</b> (NTU)	0,19	0,39	0,17	0,19	0,66	0,2	0,22	0,47	0,17	0,57	0,95	0,69	0,26	0,12	0,15	0,26	0,22	0,18	0,39	0,18	1,2	0,51	0,72	2,3	11		
<b>Acidinité Totale (en CaCO<sub>3</sub> pH 4,5)</b>	78	78	79	78	78	87	84	80	<1,0	99	100	100	110	110	110	110	100	100	100	110	110	120	120	120			
<b>Chlorures (Cl)</b> ( $\mu\text{g/L}$ )	7,8	8	8,1	8	9,2	8,6	8,2	15	16	16	19	22	23	23	22	16	19	19	17	21	22	23					
<b>Nitrate(N) et Nitrite(N)</b> ( $\mu\text{g/L}$ )	0,089	0,11	0,089	0,094	0,097	0,09	0,089	0,13	0,08	0,15	0,15	0,19	0,22	0,21	0,28	0,16	0,19	0,14	0,13	0,069	0,026	<0,020					
<b>Sulfates (SO<sub>4</sub>)</b> ( $\mu\text{g/L}$ )	220	220	220	220	230	220	220	210	250	260	260	260	270	280	280	290	280	280	290	310	340	340					
<b>Solides dissous</b> ( $\mu\text{g/L}$ )	440	450	440	450	460	470	460	560	530	550	570	600	610	620	590	590	600	610	620	590	640	680	700				

## Annexe B – Fosse J4 : résultats complets des analyses de qualité de l'eau

Tableau 11 Fosse J4 : qualité de l'eau

Profondeur (m)	0,5	3,5	7	10	13	16	18	28	38	48	58	68	78	88	98	108	118	128	138	148	158	165
Mercure (Hg) (µg/L)	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	
Phosphore total (µg/L)	3,4	2,4	2,4	3,4	3,6	3,1	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	58	3,9	
Aluminium (Al) (µg/L)	19	19	19	20	18	25	12	14	13	14	40	10	18	11	21	<10	12	<10	840	48	19	
Cadmium (Cd) (µg/L)	0,76	0,74	0,77	0,61	0,79	0,75	0,8	0,92	0,83	0,98	1	1	0,78	0,64	0,65	0,63	0,63	0,55	0,6	0,44	0,43	
Calcium (Ca) (µg/L)	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	210000	210000	220000	240000	260000	300000	360000	360000	360000	360000		
Chrome (Cr) (µg/L)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0		
Cobalt (Co) (µg/L)	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	1,6	1,2	1,3	1,1	1,1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	2,5	<10	
Durité totale (CaCO <sub>3</sub> ) (µg/L)	570000	550000	560000	560000	560000	560000	560000	560000	560000	560000	610000	610000	670000	730000	830000	970000	980000	970000	970000	970000		
Magnésium (Mg) (µg/L)	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	14000	14000	14000	14000	14000	15000	16000	17000	18000	19000	19000	
Manganèse (Mn) (µg/L)	34	32	33	33	34	35	41	49	47	33	28	40	43	51	49	66	53	130	220	220	220	
Molybdène (Mo) (µg/L)	7,7	7,5	7,5	7,6	7,7	7,4	7,9	8,2	8,1	8,2	8,8	8,5	8,4	8,3	8,6	8,4	8,1	7,8	6,6	8	8,2	
Mercure (Hg) (µg/L)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
Potassium (K) (µg/L)	21000	20000	21000	20000	21000	21000	21000	21000	21000	21000	22000	22000	22000	22000	22000	24000	25000	26000	25000	25000		
Sodium (Na) (µg/L)	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	12000	13000	13000	14000	15000	17000	18000	19000	19000	19000		
NIT Azote ammonical (NH <sub>3</sub> NH <sub>3</sub> ) (µg/L)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020		
DB05	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0		
DCO	7	7	<5,0	<5,0	<5,0	6	<5,0	5	<5,0	8	<5,0	<5,0	5	<5,0	<5,0	11	11	<5,0	<5,0	<5,0		
Fluorure (F) (µg/L)	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,22	0,24	0,24	0,25	0,26	0,26	0,25	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24		
NIT Azote total (Kjeldahl) (µg/L)	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40		
pH	7,91	7,91	7,9	7,91	7,9	7,91	7,83	7,77	7,84	7,86	7,81	7,83	7,77	7,85	7,81	7,78	7,81	7,85	7,84	7,82		
Phénols-4AP (µg/L)	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020			
Sulfures (exprimés en S <sup>2-</sup> ) (µg/L)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020			
Thiosulfate (µg/L)	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13			
Turbidité (NTU)	0,32	0,29	0,35	0,31	0,39	0,35	0,56	0,82	0,31	0,28	0,22	0,14	0,19	0,19	0,15	<0,10	0,14	0,10	23	0,33		
Alcalinité Totale (en CaCO <sub>3</sub> pH 4,5) (mg/L)	75	64	75	64	71	74	61	80	69	88	59	92	95	88	75	71	52	63	66	72		
Chlores (Cl) (mg/L)	4,9	5,1	4,8	4,8	5	5	6	6,4	6,6	6,3	6,8	8	9,7	9,9	11	9,7	11	9,3	9,4	9,3		
Nitrate(N) et Nitrite(N) (mg/L)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,7	1,8	1,6	1,6	2,2	2,9	3,3	3,4	2,4	2,1	1,9	2			
Sulfites (SO <sub>3</sub> ) (mg/L)	50	500	480	470	500	490	540	530	520	490	520	550	680	740	820	800	830					
Solides dissous totaux (mg/L)	830	830	830	820	820	840	900	880	870	890	900	920	1100	1200	1300	1300	1300	1300	1300			



## ANNEXE D

Wachih (2019)

***Version finale***

# Caractérisation de l'habitat du poisson

Troilus Gold



*Préparé par*  
Sébastien Amodeo

*Révisé par*  
Yanick Plourde

Janvier 2019

Wachíih

## Table des matières

Équipe de réalisation .....	2
1. Introduction .....	3
1.1 Zone d'étude.....	3
2. Méthodologie .....	5
3. Résultats.....	6
3.1 Lac A, A1 et A2 : segments 1 à 11.....	6
3.2 Lac B vers Lac A : segments 30 à 58.....	10
3.3 Ruisseau sans nom : segments 12 à 29 .....	14
3.4 Frayères potentielles .....	18
3.5 Conclusion.....	18

## Liste des annexes

Annexe A – Formulaire de caractérisation de l'habitat du poisson

Annexe B – Index photographique des segments

## ÉQUIPE DE RÉALISATION

### Troilus Gold

Jacqueline Leroux  
Mathieu Michaud  
Félix Quessy-Savard

Directrice Environnement  
Coordonnateur Environnement  
Technicien en environnement

### Wachiih

Directeur de projet  
Chargé de projet  
Technicienne de terrain  
Assistants de terrain  
  
Cartographie  
  
Édition

Yanick Plourde, M.Sc.  
Sébastien Amodeo, M.Sc.  
Janie Martel  
Kenny Awashish  
Brent Longchap  
Janie Martel  
Sébastien Rioux  
Mélanie Beaudoin

## 1. INTRODUCTION

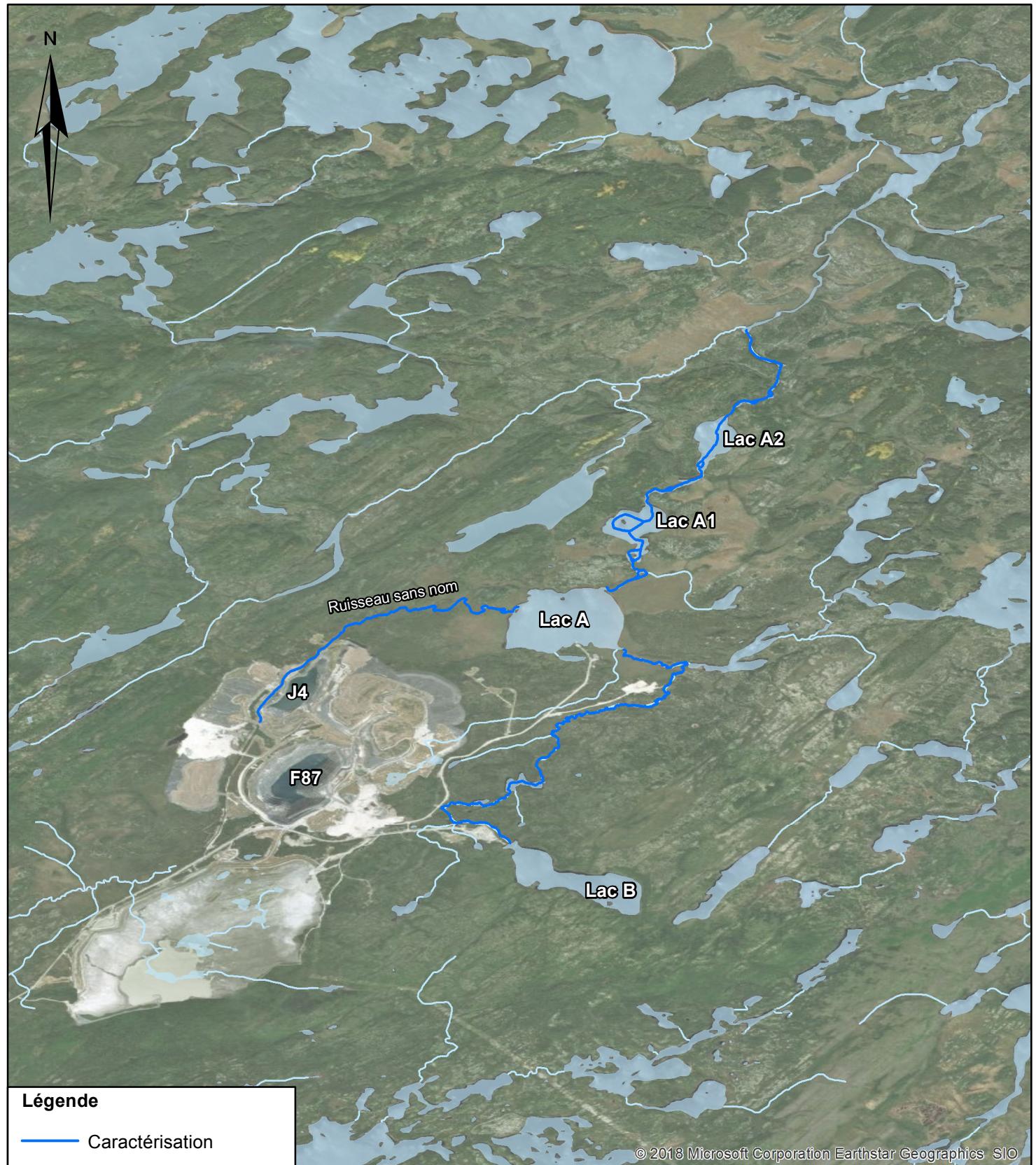
Troilus Gold est une société d'exploration minière établie à Toronto qui se concentre sur les projets d'exploration au stade avancé et la mise en valeur précoce, ainsi que sur l'expansion éventuelle des ressources minérales et la réouverture de l'ancienne mine d'or et de cuivre Troilus. Le site minier de Troilus, d'une superficie de 4 700 ha, se trouve au nord-est du district minier de Val d'Or, dans la ceinture de roches vertes Frotet-Evans, à environ 170 km au nord de Chibougamau. Entre 1997 et 2010, Inmet Mining Corporation a exploité la mine à ciel ouvert de Troilus. Cette dernière a produit plus de 2 millions d'onces d'or et près de 70 000 tonnes de cuivre. Troilus Gold estime que les zones au-dessous et autour des anciennes fosses contiennent plusieurs millions d'onces d'or, ce qui pourrait justifier sa réouverture. Cette réouverture, le cas échéant, nécessiterait le dénoyage des fosses F-87 et J-4. À cet égard, les lacs A et B sont considérés comme exutoires potentiels.

Wachiih, une compagnie autochtone de Mistissini et associée au Groupe Desfor, a été mandatée par Troilus Gold pour documenter la demande de certificat d'autorisation à déposer au MDDELCC pour le dénoyage des fosses à partir de l'été 2019. Les données recueillies permettront aussi d'identifier, en amont du projet, des contraintes ou de fortes résistances environnementales qui pourraient compromettre le développement du projet ou encore occasionner des coûts et des délais importants pour obtenir les autorisations gouvernementales nécessaires.

Ce rapport présente les résultats de la caractérisation de l'habitat du poisson réalisé en octobre 2018 dans les exutoires potentiels pour le dénoyage des fosses.

### 1.1 Zone d'étude

La carte 1 présente la zone d'étude où la caractérisation de l'habitat du poisson a été effectuée.



750 375 0 750 Mètres 1:75 000

**CLIENT**  
TROILOUS GOLD

**CONSULTANT**

**TITRE**  
**LOCALISATION DU SITE**

**NOTES**

Source: Inventaire terrain Wachiih 2018  
Projet interne 141018001  
Système de coordonnées géographiques:  
GCS\_WGS\_1984  
Orthophoto: Bing map

**FICHIER**  
141018001\_C1\_zone\_etude

**DATE**  
Décembre 2018

**Carte 1**

## 2. MÉTHODOLOGIE

La campagne de terrain a été réalisée du 17 au 21 octobre 2018 par Janie Martel, technicienne en écologie appliquée, accompagnée d'un aide-terrain de la communauté de Mistissini, Brent Longchap. Kenny Awashish, le maître de trappe du territoire (« tallyman »), a également partagé ses connaissances du territoire lors de la prise de données relatives à la caractérisation des cours d'eau.

L'habitat du poisson a été caractérisé à bord d'un canot en navigant les cours d'eau concernés par l'étude, à l'exception d'une portion du ruisseau sans nom qui a été parcourue à pied. Les cours d'eau ont été divisés en segments homogènes, soit en segment où l'habitat (faciès d'écoulement et le type de substrat) est relativement uniforme. Lors de la caractérisation, les informations suivantes ont été recueillies : le type (classe) de substrat (tableau 1) et le faciès d'écoulement (tableau 2).

Tableau 1. Types (classe) de substrat

Classe	Code	Diamètre (mm)
Roc	R	Roche mère
Gros bloc	B <sup>x</sup>	> 1 000
Bloc	B	250 à 1 000
Galet	G	80 à 250
Caillou	C	40 à 80
Gravier	V	5 à 40
Sable	S	0,125 à 5
Limon	L	0,125 à 0,0039
Argile	A	< 0,0039

Tableau 2. Types de faciès d'écoulement

Type	Code	Description
<b>Chute</b>	CT	Segment d'un cours d'eau où le lit présente une dénivellation brusque. Ce dernier est alors constitué de roche en place avec quelquefois de très gros blocs. Il s'agit d'obstacles à la migration des poissons migrateurs souvent infranchissables.
<b>Cascade</b>	CA	Rupture de pente en forme d'escalier, où dominent les blocs et le roc comme composantes du lit. Ce type d'obstacle est habituellement franchissable quoiqu'il puisse être, à certains endroits, insurmontable par les poissons migrateurs.
<b>Rapide</b>	RA	Légère rupture de pente où le courant est rapide et la surface de l'eau est brisée par la présence de matériaux grossiers qui affleurent. La granulométrie du lit s'échelonne généralement des galets aux gros blocs.
<b>Seuil</b>	SE	Secteur peu profond constituant un haut-fond ou une légère rupture de pente du lit du cours d'eau. L'écoulement y est assez rapide et la granulométrie se situe habituellement dans la gamme des graviers, cailloux et galets.
<b>Chenal</b>	CH	Segment où la profondeur d'eau, d'environ 1 m et plus, est constante. Le courant varie de modéré à lent et la surface de l'eau demeure lisse. La granulométrie des matériaux varie du sable au galet.
<b>Bassin</b>	BA	Zone d'eau profonde localisée souvent au pied d'un obstacle et correspondant la plupart du temps à un élargissement du cours d'eau. Le courant est lent, favorisant la sédimentation.
<b>Lac</b>	LA	Section lenticule du cours d'eau.
<b>Confluent</b>	CO	Lieu où se rejoignent plusieurs cours d'eau. Le confluent peut être confus, marécageux, constitué de bras multiples, et il peut être difficile de discerner quelle est la branche mère et quel est l'affluent.

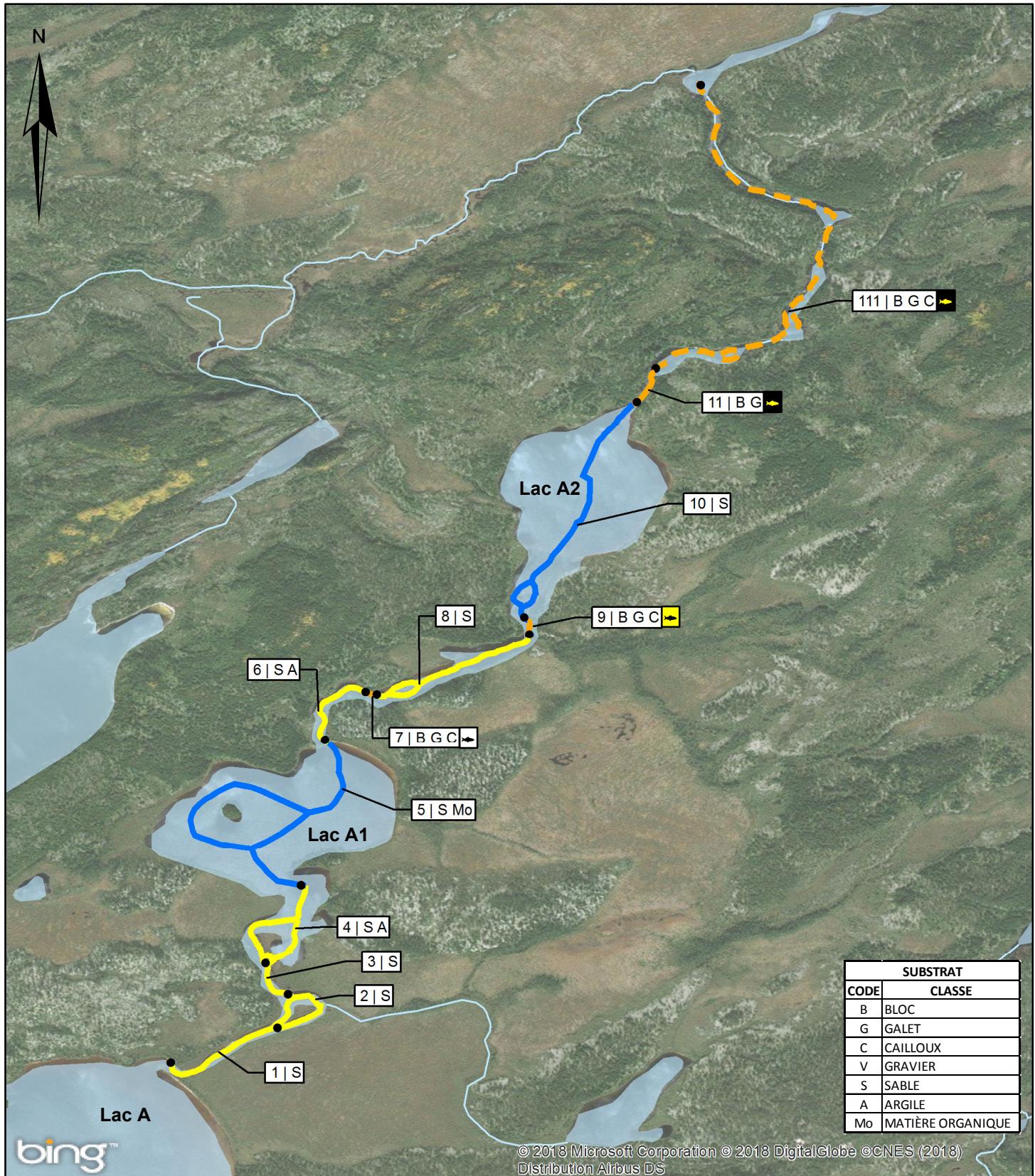
Outre ces informations, les données répertoriées dans le formulaire en annexe 1 ont aussi été recueillies. Finalement, la largeur des cours d'eau à la ligne naturelle des hautes eaux, ainsi que la présence d'habitats sensibles comme des frayères potentielles à omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), à doré jaune (*Sander vitreus*) et à meunier (*Catostomus sp*), ont aussi été répertoriées. Les coordonnées GPS des segments homogènes inventoriés ont été notées et des photos représentatives du milieu ont été prises, notamment pour des éléments importants comme la présence de frayères.

### 3. RÉSULTATS

L'information recueillie lors de la campagne de caractérisation réalisée du 17 au 21 octobre 2018 est décrite dans les prochaines sections. Un index photographique des segments se trouve en annexe B.

#### 3.1 Lac A, A1 et A2 : segments 1 à 11

L'émissaire du Lac A (carte 2) débute par un chenal sablonneux d'une largeur moyenne de 10 m à la ligne des hautes eaux (segment 1), puis se rétrécit à environ 5 m jusqu'à une petite île (segment 2).



200 100 0 200 Mètres 1:20 000

**CLIENT**  
**TROILUS GOLD**

**CONSULTANT**

*Wachiíh*

**FICHIER**  
141018001\_C2\_LacA\_A1\_A2

**TITRE**  
**CARACTÉRISATION**  
**SECTEUR LAC A, A1 ET A2**

**NOTES**

Source: Inventaire terrain Wachiíh 2018  
Projet interne 141018001  
Système de coordonnées géographiques:  
GCS\_WGS\_1984  
Orthophoto: Bing map

**DATE**  
Décembre 2018

**Carte 2**

Le cours d'eau reprend un parcours sinueux en rive gauche (segment 3) avant de se diviser entre des îles (segment 4) formant un bassin de sable et d'argile de 100 m de largeur ayant une sortie vers le Lac A1 en rive droite (segment 5). L'émissaire du Lac A1 commence par un chenal d'une largeur de 10 m (segment 6) et rétrécit un peu au niveau d'un rapide formé de blocs, de galets et de cailloux (segment 7). Selon Kenny Awashish, ce rapide est utilisé pour la fraie du meunier (*Catostomus sp*). Selon lui, du doré jaune (*Sander vitreus*) se trouve dans le bassin en aval. Puis le cours d'eau s'étend sur 30 m de largeur (segment 8) avant de rétrécir au niveau d'un second rapide comportant une frayère à doré jaune (segment 9) et rejoint le Lac A2 (segment 10). En raison des conditions hivernales déjà présentes, la caractérisation n'a pas pu se faire au-delà de l'émissaire du Lac A2 où l'on retrouve un long rapide d'une largeur de 8 m composé de blocs et de galets (segment 11). Le rapide se prolonge au-delà de cette zone (segment 111, non-caractérisé). Il y aurait possiblement, selon M. Awashish, des frayères à doré et à meunier dans ce tronçon de rivière.

Le tableau 3 résume les observations effectuées aux lacs A, A1 et A2.

Tableau 3. Caractérisation des lacs A, A1, A2 (segments 1-11)

#segment	Coordonnées GPS	Type d'écoulement	Faciès	Granulométrie	Largeur moyenne (m)	Profondeur moyenne (m)	Pente du lit	Fonction habitat	Herbier submergé/émergé	Rives	Commentaires
1	-74,427949	51,035533	Permanent	Chenal	Sable	10	0,7	Faible	Alimentation	Étendue, arbustive, arborescente	Savoir traditionnel; présence brochet
2	-74,424412	51,036638	Permanent	Chenal	Sable	5	0,7	Faible	Alimentation	Étendue, arbustive, arborescente	île Savoir traditionnel; présence brochet
3	-74,423792	51,037693	Permanent	Chenal	Sable	4	0,7	Faible	Alimentation	Étendue, arbustive, arborescente	Savoir traditionnel; présence brochet
4	-74,424584	51,038700	Permanent	Chenal	Sable, argile	100	0,7	Faible	Alimentation	Étendue, arbustive, arborescente	îles, Savoir traditionnel; présence brochet
5	-74,423316	51,041411	Permanent	Lac		500	7	Faible	Alimentation	Étendue, arbustive, arborescente	Lac A1 Savoir trad; CACA CACO SAVI COCL SAFO
6	-74,422545	51,046186	Permanent	Chenal	Sable, argile	10	4	Faible	Alimentation	Étendue, arbustive, arborescente	Savoir trad; CACA CACO SAVI COCL SAFO
7	-74,421415	51,047941	Permanent	Rapide	Bloc; galet; cailloux	6	0,5	Moyenne	Fraie confirmée meunier	Étendue, arbustive, arborescente	Savoir traditionnel;
8	-74,421092	51,047814	Permanent	Chenal	Sable	30	0,6	Faible	Alimentation; Allevage	Émergent	Savoir trad; CACA CACO SAVI COCL SAFO
9	-74,415819	51,049580	Permanent	Rapide	Bloc; galet; cailloux	7	0,7	Moyenne	Fraie confirmée doré	Étendue, arbustive, arborescente	Savoir traditionnel;
10	-74,415899	51,050323	Permanent	Lac	Sable	400	6	Faible	Alimentation	Étendue, arbustive, arborescente	Lac A2 Savoir trad; SAVI COCL SAFO
11	-74,412360	51,057517	Permanent	Rapide	Bloc; galet; cailloux	10	1,2	Forte	Fraie potentielle doré, meunier	Étendue, arbustive, arborescente	Savoir traditionnel, non validé au terrain
111	-74,454565	51,032703	Permanent	Rapide	Bloc; galet; cailloux				Fraie potentielle doré, meunier		

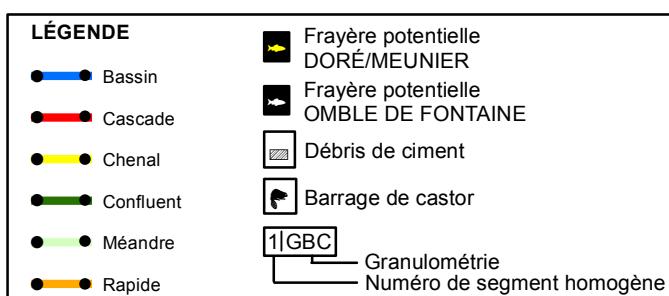
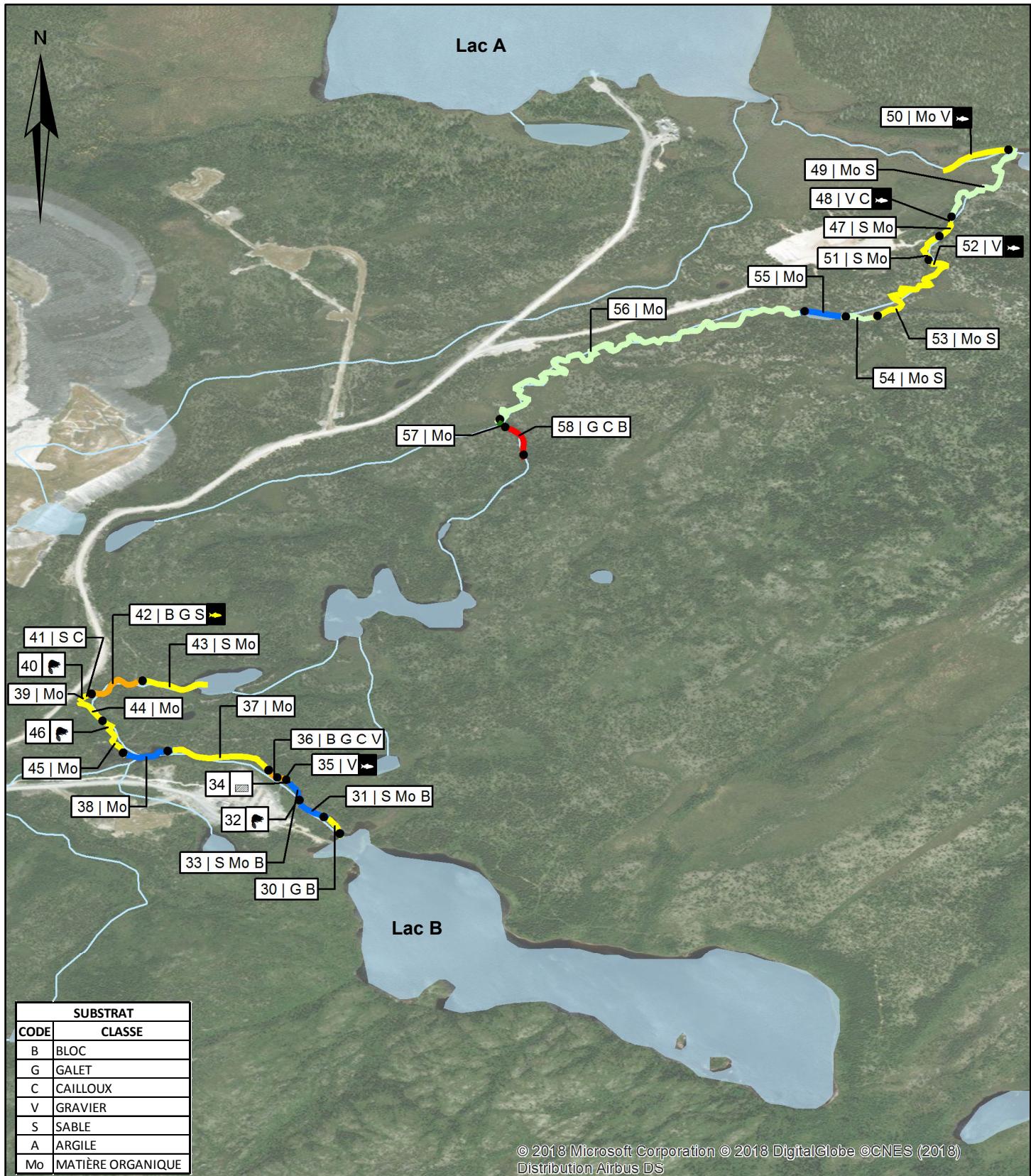
### 3.2 Lac B vers Lac A : segments 30 à 58

L'entrée de l'émissaire du Lac B (carte 3) est un chenal d'une largeur moyenne de 15 m recouvert de blocs et de galets (segment 30), suivi de deux bassins sur un lit de sable et de blocs (segments 31 et 32) séparés par un ancien barrage de castors. À la sortie du deuxième bassin, le cours d'eau est obstrué par des blocs de ciment et autres débris ligneux et métalliques puis dévale une pente forte sous la forme d'un rapide avec un lit de gravier routier en premier lieu (segment 35), suivi d'un segment à forte pente (36) au substrat de blocs, de galets, de cailloux et de gravier. En rive gauche, un tuyau de PVC dévie 50 % du débit d'eau en provenance du 2<sup>e</sup> bassin (segment 32) jusqu'à la moitié de la cascade (limite des segments 35 et 36). À la base de la cascade, débute un long chenal de 30 m de largeur dont les rives ont une pente de 45 degrés (segment 37) jusqu'à un gros bassin de 100 m de diamètre. Le déversoir de ce bassin est obstrué par un ancien barrage de castor et débute par un circuit divisé en plusieurs petits embranchements (segment 46) qui convergent sous la forme d'un chenal unique ayant pour substrat de la matière organique (segment 45). Dans cette portion, le cours d'eau est bordé d'arbustes et est couvert de débris ligneux à plusieurs endroits.

Par la suite, le cours d'eau se divise à nouveau dû à la présence d'un troisième barrage de castor en aval (segment 44) avant de retrouver un faciès en chenal de 8 m de largeur avec une granulométrie de sable et de gravier (segment 41). À cet endroit, le cours d'eau passe près d'une route. Puis, une série de petits rapides s'enchainent (segment 42) avant de ralentir dans un chenal menant à un petit lac sans nom (segment 43). Celui-ci est suivi d'un lac plus grand (zone non caractérisée). L'exutoire de ce lac se caractérise par une série de petits rapides formant une cascade dont le substrat est composé de cailloux et de galets (segment 58). Après la cascade, le cours d'eau se disperse et fait place à plusieurs rigoles s'étendant sur 50 m de largeur (segment 57), puis celles-ci se rassemblent dans un méandre calme (segment 56). Celui-ci se transforme en bassin (segment 55), puis retrouve la forme d'un méandre d'une largeur de 15 m (segment 54) qui se rétrécit finalement en chenal d'une largeur de 3 m (segments 53 et 51). Majoritairement composé de matière organique, ce chenal est recouvert de gravier sur une portion de 2-3 m (segment 52). Le chenal entre ensuite sous un couvert boisé (segment 47) et croise un pont sous lequel repose un substrat de gravier qui s'étend sur quelque mètres représentant un potentiel de fraie pour l'omble de fontaine (segment 48). Le chenal poursuit son chemin en méandre dans un milieu plus ouvert jusqu'au Lac A (segment 49). Le lit du méandre, composé de matière organique, est mélangé à du gravier par endroits (segment 50).

Une partie du cours d'eau n'a pu être caractérisée (entre les segments 43 et 58, voir la carte 4), l'accès étant trop difficile (milieu humide) et compliqué par la venue hâtive de l'hiver. De même, la portion entre le segment 50 et le lac A n'était pas accessible à pied, et il a été impossible de s'y rendre en embarcation, le lac A étant déjà gelé.

Le tableau 4 résume les observations effectuées entre les lacs A et B.



200 100 0 200 Mètres 1:20 000

**CLIENT**  
**TROILUS GOLD**

**CONSULTANT**

*Wachiih*

**FICHIER**  
141018001\_C3\_LacB\_LacA

**TITRE**  
**CARACTÉRISATION**  
**SECTEUR ENTRE LAC B & LAC A**

**NOTES**

Source: Inventaire terrain Wachiih 2018  
Projet interne 141018001  
Système de coordonnées géographiques:  
GCS\_WGS\_1984  
Orthophoto: Bing map

**DATE**  
Décembre 2018

**Carte 3**

Tableau 4. Caractérisation entre lacs A et B (segments 30-58)

# segment	Coordonnées GPS	Type d'écoulement	Façades	Granulométrie	Largeur moyenne (m)	Profondeur moyenne (m)	Pente du lit	Fonction habitat	Herbier submergé/émergé	Obstacle	Rives	Commentaires
30	-74,444684	51,007980	Permanent	Chenal	Galet; bloc	15	0,7	Faible	Abri; alimentation		Étendue; arborescente;	
31	-74,420073	51,025195	Permanent	Bassin	Sable; matière organique; bloc	20	0,7	Faible	Alimentation; alevinage		Étendue; arborescente; arbustive;	vieux
32	-74,441728	51,004026								Barrage de castor		
33	-74,427949	51,035533	Permanent	Bassin	Sable; matière organique; bloc	20	0,7	Faible	Alimentation; alevinage; abri	Émergent	Étendue; arborescente; arbustive;	
34	-74,441952	51,004701								Débris		
35	-74,424412	51,036638	Permanent	Rapide	Gravier (partiel)	3	0,2	Forte	Fréte potentielle ombre de fontaine		Étendue; arbustive	
36	-74,423792	51,037693	Permanent	Rapide	Bloc; galet; cailloux; gravier	5	0,5	Forte	Fréte potentielle Doré et meunier		Étendue; arbustive	
37	-74,424584	51,038700	Permanent	Chenal	Matière organique	30	1	Faible	Alimentation; alevinage	Submergé	Ente étendue et encaissée; arbustive; arborescente	Rive 45 degrés
38	-74,423316	51,041411	Permanent	Bassin	Matière organique	100	0	Faible	Abri; alimentation; alevinage	Submergé	Ente étendue et encaissée; arbustive; arborescente	Rive 35 degrés
39	-74,422545	51,046186	Permanent	Chenal	Matière organique	30	0,8	Faible	Abri; alimentation; alevinage	Émergente	Entendue; arbustive; arborescente	Plusieurs cheaux; barrage de castor
40	-74,4489	51,007538								Barrage de castor		Vieux
41	-74,421415	51,047941	Permanent	Chenal	Sable; cailloux	8	0,5	Faible	abri; alimentation		Entendue; arbustive; arborescente	
42	-74,421092	51,047814	Permanent	Rapide	Bloc; galet; sable	5	0,7	Forte	Fréte potentielle Doré; meunier		Entendue; arborescente	Cascade
43	-74,415819	51,049680	Permanent	Chenal	Sable; matière organique	15	0,5	Faible	Alimentation; alevinage; abri	Submergé	Entendue; arbustive	
44	-74,448092	51,006685	Permanent	Chenal	Matière organique	30	0,8	Faible	Abri; alevinage; alimentation		Entendue; arbustive	Plusieurs cheaux; barrage de castor
45	-74,447428	51,005567	Permanent	Chenal	Matière organique	10	0,5	Faible	Alimentation; alevinage; abri	Submergé	Entendue; arbustive; arborescente	Barrage castor à la fin
46	-74,448039	51,006664								Barrage de castor		Vieux
47	-74,446047	51,033636	Permanent	Chenal	Sable; matière organique	7	0,5	Faible	Alimentation; alevinage	Submergée	Entendue; arbustive; arborescente	

48	-74,468621	51,020838	Permanent	Chenal	Gravier; cailloux	10	0,5	Faible	Fréte potentielle ombre de fontaine		Étendue; arbusitive; arborescente
49	-74,466393	51,025244	Permanent	Méandre	Matière organique; sable	10	1	Faible	Alimentation; alevinage		Étendue; arbusitive; arborescente
50	-74,466165	51,025452	Permanent	Chenal	Gravier recouvert de Matière organique	15	1,5	Faible	Fréte potentielle ombre de fontaine	Émergente	Étendue; herbacée; arborescente
51	-74,464511	51,027497	Permanent	Chenal	Sable; matière organique	10	0,5	Faible	Alimentation; alevinage	Submergée	Étendue; herbacée; arborescente
52	-74,460865	51,030607	Permanent	Chenal	Gravier	10	0,7	Faible	Fréte potentielle ombre de fontaine		Étendue; herbacée; arborescente
53	-74,459720	51,030842	Permanent	Chenal	Matière organique; sable	7	1,5	Faible	Alimentation; alevinage	Submergée	Étendue; herbacée; arborescente
54	-74,459277	51,030398	Permanent	Méandre	Matière organique; sable	15	1,5	Faible	Alimentation; alevinage	Émergente; submergée	Étendue; herbacée; arborescente
55	-74,459086	51,031053	Permanent	Bassin	Matière organique	30	0	Faible	Alimentation; alevinage; abri	Submergée ; Émergente	Étendue; arborescente; arbustive
56	-74,458798	51,031300	Permanent	Méandre	Matière organique	20	1,5	Faible	Alimentation; alevinage; abri	Émergente	Étendue; herbacée; arborescente
57	-74,457178	51,031965	Permanent	Milieu humide	Matière organique	30	0,7	Faible	Alimentation; alevinage; abri	Se sépare en plusieurs cours d'eau sans courant	Étendue; herbacée; arbustive

### 3.3 Ruisseau sans nom : segments 12 à 29

Le ruisseau sans nom (carte 4), tributaire du lac A, débute avec une zone naturelle au sud-ouest de la zone minière et est alimenté par le ruissellement de l'eau des montagnes au sud de son bassin versant. Il longe ensuite les fosses F87 et J4. Cette portion du cours d'eau a été déviée de son lit naturel pour lui faire contourner la zone d'exploitation minière. À cet endroit, les rives sont stabilisées en enrochement (section 13). La rivière reprend son apparence naturelle à l'extrémité nord de la fosse J4, débutant avec un petit rapide d'une largeur de 5 m à la ligne des hautes eaux et d'une profondeur moyenne de 0,70 m (segment 14). La rivière se transforme en chenal calme entrecoupé de deux petits rapides (segments 17 et 19), puis de quatre longs rapides (segments 21, 23, 25, 27). Après le premier long rapide (segment 21), le cours d'eau s'élargit à 15 m sur une distance de 20 m puis retrouve sa largeur moyenne de 5 m. À la fin du dernier rapide (segment 27), une île divise la rivière en deux chenaux créant un élargissement notable de 20 m à la ligne des hautes eaux. Le courant principal passe sur la rive gauche. La rivière reprend sa forme de chenal (segment 28) avant de se transformer en méandre jusqu'au lac A (segment 12).

Le tableau 5 résume les observations effectuées au ruisseau sans nom.

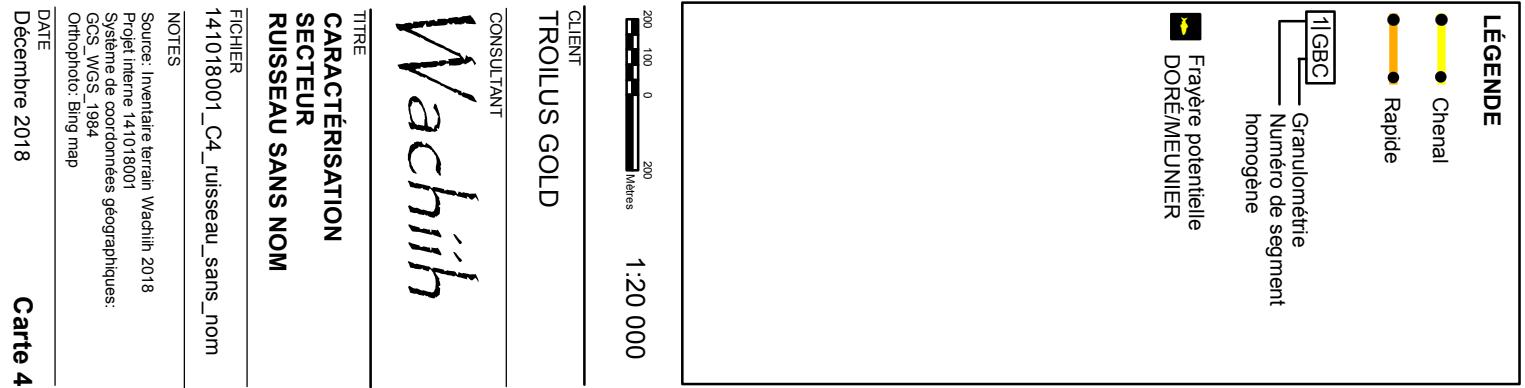
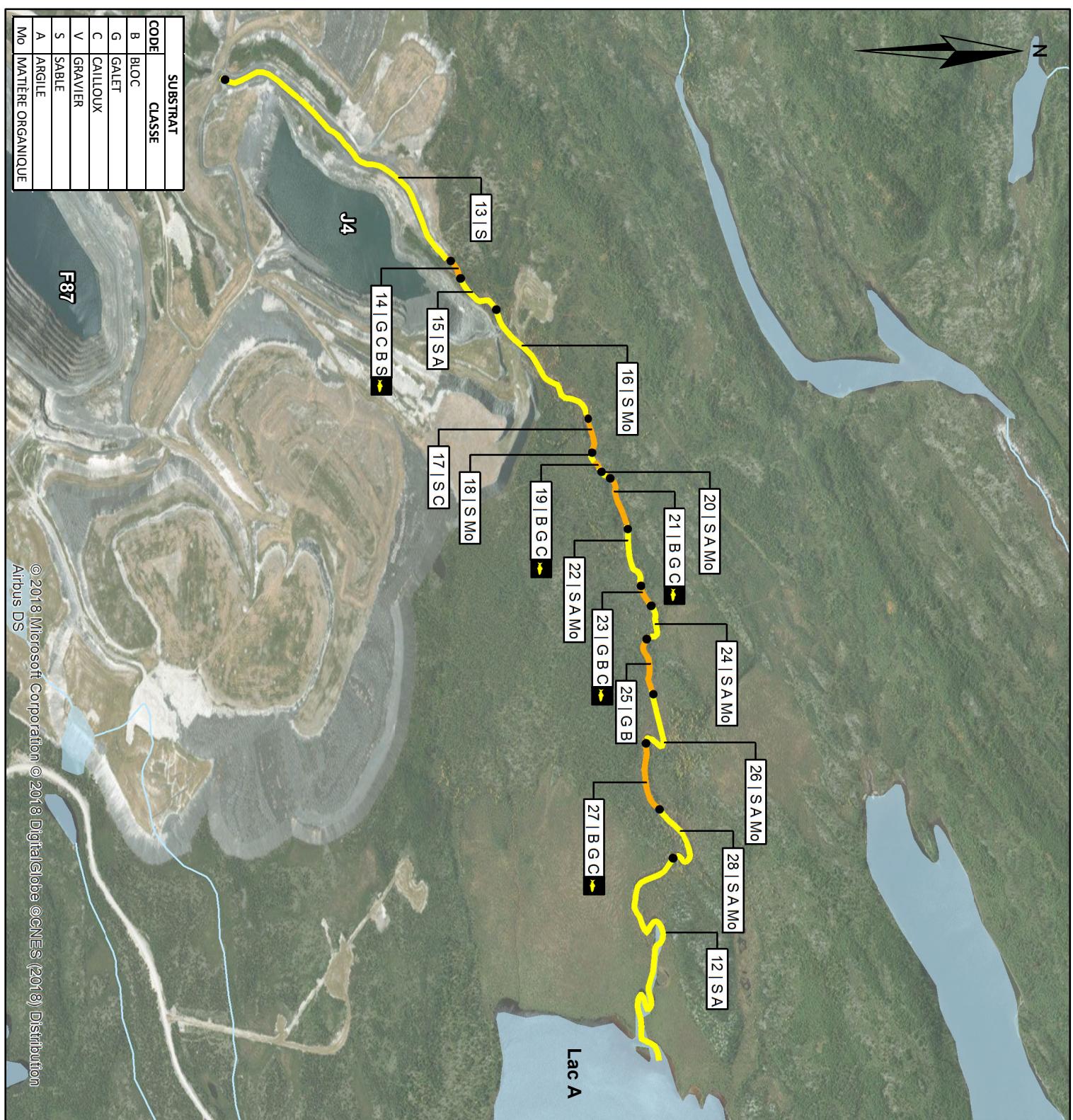


Tableau 5. Caractérisation du ruisseau sans nom tributaire du lac A (segments 12-29)

# segment	Coordonnées GPS	Type d'écoulement	Faciès	Granulométrie	Largur moyenne (m)	Profondeur moyenne (m)	Pente du lit	Fonction habitat	Herbier submergé/émergé	Rives	Commentaires
12	-74,446047	51,033636	Permanent	Chenal	Sable; argile	10	1,2	Faible	Alevinage		Étendue, arbustive, arborescente
13	-74,468621	51,020838	Permanent	Chenal	Sable	5	0,7	Moyenne	Alevinage		Chenal artificiel, érosionnement
14	-74,466393	51,025244	Permanent	Rapide	Galet; cailloux; bloc; sable	5	0,7	Moyenne	Fraie potentielle doré, meunier	Arbusitive, arborescente	Étendue, portion naturelle du cours d'eau
15	-74,466165	51,025452	Permanent	Chenal	Sable; argile	7	0,8	Faible	Alimentation; alevinage; abri	Émergent	Étendue, arbustive, arborescente
16	-74,464511	51,027497	Permanent	Chenal	Sable; matière organique	6	1,2	Faible	Alimentation; alevinage; abri	Émergent	Étendue, arbustive, arborescente
17	-74,460865	51,030607	Permanent	Rapide	Sable; cailloux	6	0,6	Faible			Étendue; arbustive
18	-74,459720	51,030842	Permanent	Chenal	Sable; matière organique	6	1,2	Faible	Alimentation; alevinage; abri		Étendue; arbustive
19	-74,459277	51,030898	Permanent	Rapide	Bloc; galet; cailloux	6	0,5	Moyenne	Fraie potentielle doré, meunier		Étendue; arbustive
20	-74,459086	51,031053	Permanent	Chenal	Sable; argile; matière organique	6	1	Faible	Alimentation; alevinage; abri		Étendue; arbustive; arborescente
21	-74,458798	51,031300	Permanent	Rapide	Bloc; galet; cailloux	6	0,5	Moyenne	Fraie potentielle doré, meunier	Étendue; arborescente; arbustive	
22	-74,457178	51,031965	Permanent	Chenal	Sable; argile; matière organique	6	1	Faible	Alimentation; alevinage		Étendue; arborescente; arbustive
23	-74,455247	51,032419	Permanent	Rapide	Galet; bloc; cailloux	6	0,7	Moyenne	Fraie potentielle doré, meunier		Étendue; arbustive; arborescente; arbustive
24	-74,454565	51,032703	Permanent	Chenal	Sable; argile; matière organique	6	1	Faible	Alimentation; alevinage		Étendue; arborescente; arbustive
25	-74,453414	51,032758	Permanent	Rapide	Galet; bloc	6	0,8	Moyenne			Étendue; arborescente; arbustive

26	-74,451619	51,032808	Permanent	Chenal	Sable; argile; matière organique	7	1	Faible	Alevinage; alimentation	Étendue; arborescente
27	-74,449961	51,032615	Permanent	Rapide	Bloc; galet; cailloux	10	0,5	Forte	Fraie potentiellement doré, meunier	Étendue; arborescente; arbutive
28	-74,447701	51,032957	Permanent	Chenal	Sable; argile; matière organique	8	1	Faible	Alevinage; alimentation	Étendue; arborescente; arbutive

### 3.4 Frayères potentielles

Au total, 14 frayères potentielles à doré jaune, à meunier et à omble de fontaine sont indiquées au tableau 6. De ce nombre, le savoir traditionnel révèle que trois d'entre elles seraient utilisées par le doré ou le meunier pour la fraie.

Tableau 6. Frayères potentielles

Secteur	# segment	Coordonnées X	Coordonnées Y	Substrat	Superficie (m <sup>2</sup> )	Espèce
Lac A, A1, A2	7*	-74,421415	51,047941	BGC	30	Meunier
	9*	-74,415819	51,049680	BGC	60	Doré
	11	-74,412360	51,057517	BG	120	Doré / meunier
	111*	-74,454565	51,032703	BGC		Doré / meunier
Ruisseau sans nom	14	-74,466393	51,025244	GCBS	25	Doré / meunier
	19	-74,459277	51,030898	BGC	30	Doré / meunier
	21	-74,458798	51,031300	BGC	60	Doré / meunier
	23	-74,455247	51,032419	GBC	30	Doré / meunier
	27	-74,449961	51,032615	BGC	200	Doré / meunier
Entre Lac B et Lac A	35	-74,424412	51,036638	V	10	Omble de fontaine
	42	-74,421092	51,047814	BGS	250	Doré / meunier
	52	-74,460865	51,030607	V	3	Omble de fontaine
	48	-74,468621	51,020838	VC	50	Omble de fontaine
	50**	-74,466165	51,025452	MoV	150	Omble de fontaine

\* : Savoir traditionnel

\*\* : À cet endroit, le gravier était partiellement recouvert de matière organique, ce qui n'en fait pas un endroit optimal pour la fraie

### 3.5 Conclusion

Dans chaque cours d'eau caractérisé, il y a présence de frayères potentielles et/ou confirmées. Ces habitats sensibles devront être pris en compte dans les scénarios de rejet des eaux de dénoyage pour éviter que les hausses de débits n'affectent leur intégrité physique ou qu'elles ne perturbent les activités de fraie printanière du doré jaune et du meunier noir (mai-juin).

## Annexe A – Formulaire de caractérisation de l'habitat du poisson

## Formulaire de caractérisation de l'habitat du poisson

**Nom du projet:** \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

**No de projet:** \_\_\_\_\_

**Nom du cours d'eau:**

**Condition:** 1: Crue - 2: étiage, 3: débit moyen

**1:** Ch: Chenal, Ba: Bassin, Fo: fosse, Ra: rapide, Se: seuil, Me: méandre, Ca: cascade, Ct: chute **2:** MO: mat. Org., A: argile; L: limon; S: sable; V: gravier, C: cailloux, G: galet, B: bloc

3: Al: Alimentation, Ale: Alevinage, F: fraie, A: abri 4: Fr: franchissable, Fr?: franchissable avec réserve, Inf.: infranchissable, Inf?: infranchissable avec réserve

**6: E:** Signe d'érosion, Rec: rives encaissées, Rét: rives étendues, VS: vég. En surplomb, Herb. Rive herbacée, Ar.: arbustive, Arb: arborescente

7: P: permanent, I: intermittent, S: souterrain

### Commentaires:

10 of 10

**Croquis (si requis seulement) ou suite des commentaires**

# segment: _____	# segment: _____
# segment: _____	# segment: _____

## Annexe B – Index photographique



Figure 1. Segment 1



Figure 2. Segment 2



Figure 3. Segment 3



Figure 4. Segment 4



Figure 5. Segment 5



Figure 6. Segment 6



Figure 7. Segment 7



Figure 8. Segment 8



Figure 9. Segment 9



Figure 10. Segment 10



Figure 11. Segment 11



Figure 12. Segment 12



Figure 13. Segment 13



Figure 14. Segment 14



Figure 15. Segment 15



Figure 16. Segment 16



Figure 17. Segment 17



Figure 18. Segment 18



Figure 19. Segment 19



Figure 20. Segment 21



Figure 21. Segment 22



Figure 22. Segment 23



Figure 23. Segment 24

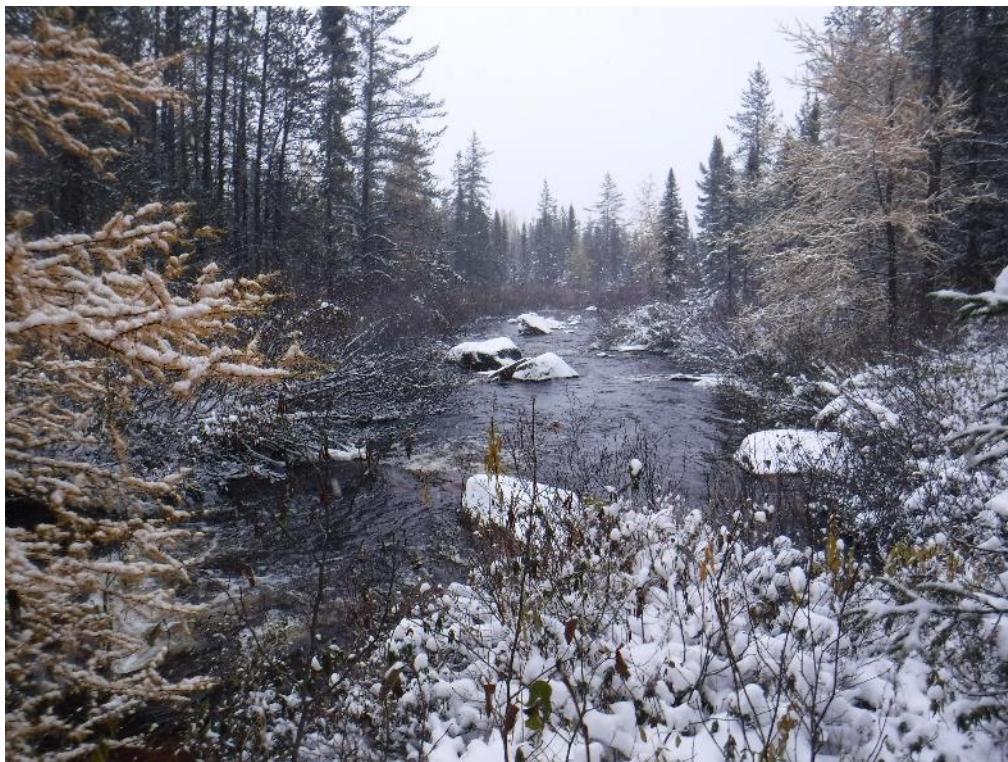


Figure 24. Segment 25



Figure 25. Segment 26

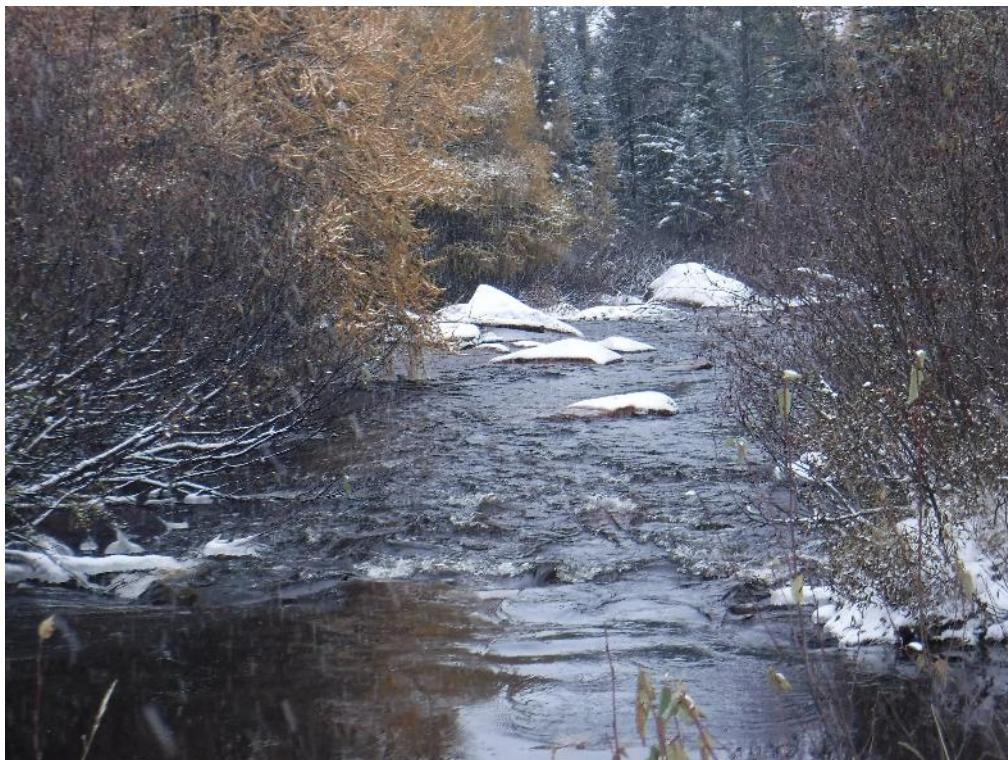


Figure 26. Segment 27



Figure 27. Segment 28



Figure 28. Segment 30



Figure 29. Segment 31

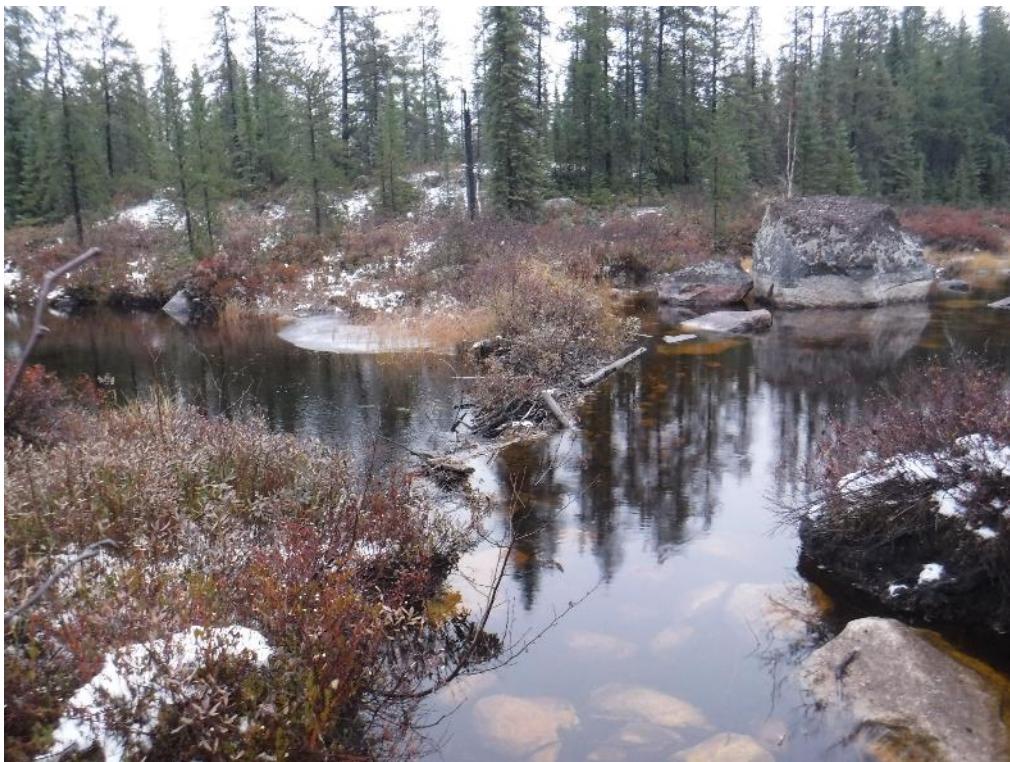


Figure 30. Segment 32



Figure 31. Segment 33



Figure 32. Segment 34



Figure 33. Segment 35



Figure 34. Segment 36



Figure 35. Segment 37



Figure 36. Segment 38



Figure 37. Segment 41



Figure 38. Segment 42



Figure 39. Segment 43



Figure 40. Segment 44



Figure 41. Segment 45



Figure 42. Segment 46



Figure 43. Segment 47



Figure 44. Segment 48



Figure 45. Segment 49



Figure 46. Segment 50



Figure 47. Segment 51



Figure 48. Segment 52



Figure 49. Segment 53



Figure 50. Segment 54



Figure 51. Segment 55



Figure 52. Segment 56



Figure 53. Segment 57



Figure 54. Segment 58