

AtkinsRéalis



Demande de modification du CA Global

Goldcorp Canada Limited

25 juillet 2024

N/Projet n° : 698806

N/Référence : 698806-4E-L04-00

Prélèvement d'eau de surface pour approvisionnement en eau potable – Mine Éléonore

Avis

Le présent rapport a été préparé, et les travaux qui y sont mentionnés ont été réalisés par AtkinsRéalis Canada inc. (AtkinsRéalis), exclusivement à l'intention de **Goldcorp Canada Limited** (le Client), qui fut partie prenante à l'élaboration de l'énoncé des travaux et en comprend les limites. La méthodologie, les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport sont fondés uniquement sur l'énoncé des travaux et assujettis aux exigences en matière de temps et de budget, telles que décrites dans l'offre de services et/ou dans le contrat en vertu duquel le présent rapport a été émis. L'utilisation de ce rapport, le recours à ce dernier ou toute décision fondée sur son contenu par un tiers est la responsabilité exclusive de ce dernier. AtkinsRéalis n'est aucunement responsable de tout dommage subi par un tiers du fait de l'utilisation de ce rapport ou de toute décision fondée sur son contenu.

Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport (i) ont été élaborés conformément au niveau de compétence normalement démontré par des professionnels exerçant des activités dans des conditions similaires de ce secteur, et (ii) sont déterminés selon le meilleur jugement d'AtkinsRéalis en tenant compte de l'information disponible au moment de la préparation du présent rapport. Les services professionnels fournis au Client et les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport ne font l'objet d'aucune autre garantie, explicite ou implicite. Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à la date du rapport et peuvent être fondés, en partie, sur de l'information fournie par des tiers. En cas d'information inexacte, de la découverte de nouveaux renseignements ou de changements aux paramètres du projet, des modifications au présent rapport pourraient s'avérer nécessaires.

Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble, et ses sections ou ses parties ne doivent pas être vues ou comprises hors contexte. Si des différences venaient à se glisser entre la version préliminaire (ébauche) et la version définitive de ce rapport, cette dernière prévaudrait. Rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique.



Page de signatures

Préparé par:

Isabelle Blanc-Potard, ing. PRT, M. ing

#OIQ : 6062958
Chargée de projets

Évaluation environnementale et gestion de projet
Services d'ingénierie – Canada

Révisé par:

Christophe Delcourt, M. Env.

Conseiller en environnement

Évaluation environnementale et gestion de projet
Services d'ingénierie - Canada



Équipe de travail

Goldcorp Canada Ltd. – Mine Éléonore

Mme Geneviève Pépin

M. Vincent Martin, *ing., Ph.D.*

Mme Marjorie Bujold

M. Jean-Sébastien Delisle, *ing.*

Directrice Durabilité et Relations externes

Surintendant environnement

Spécialiste en environnement

Spécialiste en gestion de l'eau

AtkinsRéalis Canada inc.

Demande de modification du CA Global

M. Christophe Delcourt, *M. Env.*

Mme Isabelle Blanc-Potard, *ing. PRT, M. ing.*

M. Jérémy Pajares

Mme Camille Proulx, adjointe administrative

Ingénierie de faisabilité

Christiaan F. Gunther, *ing.*

Alain Ouellet, *ing.*

Directeur de projet et révision

Rédaction

Cartographie

Édition

Rédaction

Révision

Richelieu Hydrogéologie Inc.

Études de détermination des modalités de prélèvement au Lac n°2

Véronique Fournier, géo. M.Sc. Hydrogéologue

Rédaction

Magnor

Rapport d'essais de traitabilité

David Dumais

André Janelle Chim.P

Directeur technique

Conseiller scientifique à la direction



Table des matières

1.	Introduction	1
2.	Mise en contexte.....	2
2.1	Présentation de l'initiateur	2
2.2	Équipe de réalisation	2
2.3	Description du site minier	3
2.3.1	Localisation.....	3
2.3.2	Titre de propriété	3
2.3.3	Description des infrastructures existantes.....	3
2.4	Justification du projet.....	5
3.	Détermination des variantes de réalisation	6
3.1	Sélection des variantes	7
3.2	Analyse des variantes.....	8
3.3	Justification de la variante retenue	10
4.	Description du projet.....	11
4.1	Localisation.....	11
4.2	Caractéristiques techniques	11
4.2.1	Études hydrologiques	11
4.2.2	Critères de conception et conditions d'aménagement	12
4.2.3	Besoins en eau évalués et scénario de prélèvement.....	12
4.2.4	Caractérisation initiale de la qualité de l'eau	13
4.2.5	Aires de protection immédiate	15
4.3	Phase de construction	15
4.3.1	Installation de la prise d'eau au niveau du Lac n°2	15
4.3.2	Calendrier de réalisation.....	15
4.4	Phase d'exploitation.....	16
4.4.1	Pompage d'eau dans le Lac n°2.....	16
4.4.2	Gestion des matières résiduelles	16
4.4.3	Calendrier d'exploitation	16
4.5	Phase de fermeture	17
5.	Démarches d'information et de consultation	18
6.	Description du milieu de réalisation du projet.....	21
6.1	Description du milieu physique	21
6.2	Description du milieu biologique.....	23
6.2.1	Occurrence d'espèces en situation précaire	23
6.2.2	Autres espèces fauniques d'intérêt	24



6.3	Milieu humain.....	25
6.3.1	Description historique et culturelle.....	25
6.3.2	Affectations du territoire et usages existants à proximité	25
7.	Analyse des impacts et des mesures d'atténuation	26
7.1	Impacts sur les milieux humides et hydriques	26
7.2	Impacts sur le milieu biologique	27
7.3	Changements climatiques	27
8.	Programme préliminaire de surveillance et de suivi environnemental	29



Les tableaux

Tableau 2-1 :	Identification du promoteur	2
Tableau 2-2 :	Sites de prélèvement d'eau pour l'alimentation en eau potable	4
Tableau 3-1 :	Critères d'évaluation pour l'étude comparative des variantes pour l'alimentation en eau potable ..	6
Tableau 3-2 :	Résultats détaillés de l'analyse comparative	9
Tableau 4-1 :	Résumé des données de consommation d'eau potable	13
Tableau 4-2 :	Paramètres d'intérêt de l'eau brute du Lac n°2 (SNC-Lavalin, 2023)	14
Tableau 4-3 :	Calendrier de réalisation des travaux	16
Tableau 5-1 :	Registre des communications environnementales effectuées en 2022, 2023 et 2024	19
Tableau 6-1 :	Caractéristiques des Lacs n°1 et n°2 et des ruisseaux n°2 et n°10	22
Tableau 6-2 :	Caractéristiques physico-chimiques des Lacs n°1 et n°2	22
Tableau 7-1 :	Impacts anticipés du projet sur les eaux de surface	26
Tableau 7-2 :	Impacts anticipés du projet sur les espèces et les milieux	27

Les figures

Figure 3-1 :	Localisation des scénarios de prélèvements pour l'alimentation en eau potable du site minier Éléonore (extrait modifié Nordikeau, 2020)	8
Figure 6-1 :	Localisation du Lac n°2 et du ruisseau n°2	21

Les annexes

Annexe A.	Copie de l'état de renseignements de la personne morale « Goldcorp Canada Ltd. » du registre des entreprises du Québec
Annexe B.	Carte de localisation des infrastructures et des travaux
Annexe C.	Étude de faisabilité – Nouvelle source d'eau potable Lac n°2 (SNC-Lavalin, 2023)
Annexe D.	Plans signés et scellés de la prise d'eau dans le Lac n°2
Annexe E.	Alimentation en eau potable au site minier Éléonore – Détermination des modalités de prélèvement au Lac #2 (Richelieu Hydrogéologie, 2019)
Annexe F.	Alimentation en eau potable au site minier Éléonore – Détermination des modalités de prélèvement au Lac #2 (Richelieu Hydrogéologie, 2020)
Annexe G.	Compte-rendu de l'essai de traitabilité (MAGNOR, 2023)
Annexe H.	Présentations effectuées lors des rencontres d'information et de consultation
Annexe I.	Carte des occurrences d'espèces en situation précaire
Annexe J.	Climate Change Narrative North America: Eleonore (52.71N, 76.09W)



1. Introduction

La mine Éléonore, une propriété de Newmont, est une mine d'or localisée en bordure du réservoir Opinaca dans le territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (terres publiques de catégorie III selon la Convention de la Baie-James et du Nord québécois).

Le projet minier Éléonore a été autorisé par le certificat d'autorisation Global (CA Global) délivré par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) le 10 novembre 2011 (V/Réf : 3214-14-042) en vertu du chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement. La condition 2.11 du CA Global prévoit notamment l'exploitation de puits afin d'alimenter en eau potable le site minier.

La présente demande de modification de CA Global, préparée en vertu de l'article 154 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), vise à ajouter un site de prélèvement d'eau de surface au niveau du Lac n°2 comme source d'alimentation en eau potable au site minier Éléonore. Ce site de prélèvement devrait à terme, remplacer les sources d'alimentation souterraines si leur efficacité continue à diminuer.

La mise en contexte et la justification du projet sont présentées à la section 2.

Les sections 3 et 4 décrivent respectivement les variantes étudiées et la description de la variante sélectionnée. Ces informations découlent essentiellement des études hydrologiques (Richelieu Hydrogéologie, 2019 et 2020) et de l'étude de faisabilité (SNC Lavalin, 2023).

La section 5 résume les démarches d'information et de consultation des communautés effectuées par GCL pour ce projet.

Les sections 6 et 7 décrivent respectivement le milieu de réalisation du projet et l'évaluation des impacts du projet.

Enfin la section 8 résume les éléments additionnels requis par ce projet au programme de surveillance et de suivi environnemental actuellement en vigueur au site minier.



2. Mise en contexte

2.1 Présentation de l'initiateur

Newmont est une société aurifère et un producteur de cuivre, d'argent, de zinc et de plomb. Newmont opère des mines en Afrique, en Australie, en Amérique latine, dans les Caraïbes, en Papouasie-Nouvelle-Guinée et en Amérique du Nord. Newmont a été fondée en 1921 et est cotée en bourse depuis 1925 ⁽¹⁾. Newmont est inscrite à la Bourse de New York (symbole: NEM) et à la Bourse de Toronto (symbole : NGT).

Goldcorp Canada Ltd. (GCL) est une filiale à part entière de Newmont. GCL opère la mine Éléonore où s'inscrit le projet faisant l'objet de cette demande de modification de CA Global. Depuis le 1er janvier 2020, le nom de l'entreprise est désormais Goldcorp Canada Ltd suite la fusion de Les Mines Opinaca Ltée (NEQ 1146066668) et Goldcorp Canada Ltd. Une copie de l'état de renseignements de la personne morale « Goldcorp Canada Ltd. » du registre des entreprises du Québec est fourni en Annexe A. Voir la section « Fusion, scission et conversion » de ce document.

Tableau 2-1 : Identification du promoteur

Nom	Goldcorp Canada Ltd.
Adresse municipale	3400-333 Bay Street Toronto, Ontario M5H2S7 Canada
Adresse postale	1751, rue Davy Rouyn-Noranda, Québec J9Y 0A8 Canada
Nom et fonction du signataire autorisé	Geneviève Pepin Directrice Durabilité et relations externes
Numéro de téléphone	819-865-4102
Courrier électronique	genevieve.pepin@Newmont.com
Numéro d'entreprise du Québec (NEQ)	1175143545

2.2 Équipe de réalisation

AtkinsRéalis a coordonné la préparation de la présente demande de modification de CA Global. Les membres de l'équipe de travail sont présentés à la page iii.

¹ <https://www.newmont.com/about-us/default.aspx> ; page consultée le 2 février 2024

2.3 Description du site minier

2.3.1 Localisation

Le site minier Éléonore est situé au centre de la province de Québec sur le territoire du Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (GREIBJ). Plus précisément, il se situe au Nord-Est du réservoir Opinaca, à environ 350 km au nord de Matagami et 190 km à l'Est de la communauté crie Wemindji sur des terres publiques de catégorie III. Les coordonnées du site de prélèvement dans le Lac n°2 en degrés décimaux sont :

- Latitude : 52,70866
- Longitude : -76,063879

La carte 1 de localisation des travaux est présentée à l'Annexe B.

2.3.2 Titre de propriété

Mine Éléonore n'est pas propriétaire du terrain en rive du Lac n°2, elle possède un bail d'utilisation du territoire public délivré par le Ministère des Ressources Naturelles et des Forêts (MRNF) (00880-10-000). De plus, une demande de bail d'occupation du domaine hydrique de l'État est en cours d'analyse par Direction de l'émission et de la gestion des droits d'occupation du domaine hydrique du MELCCFP.

2.3.3 Description des infrastructures existantes

Les infrastructures existantes du site minier Éléonore comprennent les infrastructures de production et de traitement du minerai, les infrastructures de gestion des résidus miniers ainsi que toutes les infrastructures connexes pour supporter les activités de la mine. La carte 1 présente la localisation de ces infrastructures.

Les infrastructures existantes, objet de la présente demande de modification, sont les installations de pompage d'eau potable. À noter que l'usine de traitement d'eau potable devra également être modifiée pour adapter le traitement actuel à la qualité des eaux de surface.

2.3.3.1 Installations de pompage d'eau potable

Actuellement, l'alimentation en eau potable du site minier Éléonore est effectuée à partir de puits permettant le pompage d'eau souterraine et localisés au nord du Lac n°2 (Carte 1 à l'Annexe B).

Le Tableau 2-1, ci-après, présente les sites de prélèvement d'eau existants permettant l'alimentation en eau potable du site minier Éléonore. Le nouveau site correspondant au Lac n°2 est également présenté.

Tableau 2-2 : Sites de prélèvement d'eau pour l'alimentation en eau potable

Nom du site ⁽¹⁾	Statut du site	Source d'eau	Coordonnées géographiques ⁽²⁾	Volume maximal prélevé par jour	Capacité nominale de pompage	Équipement de mesure
PC -1	Site existant – aucune modification	Souterraine	X : 428 428 Y : 5 840 828	26 m ³	150 m ³ /j	Débitmètre
PC -2	Site existant – aucune modification	Souterraine	X : 428 393 Y : 5 840 868	53 m ³	156 m ³ /j	Débitmètre
PC -5	Site existant – Hors service	Souterraine	X : 428 428 Y : 5 840 891	N/A	N/A	Aucun
PC -7	Site existant – aucune modification	Souterraine	X : 428 422 Y : 5 840 918	53 m ³	180 m ³ /j	Débitmètre
PC -9	Site existant – aucune modification	Souterraine	X : 428 460 Y : 5 840 922	53 m ³	204 m ³ /j	Débitmètre
PC -11	Site existant – Hors service	Souterraine	X : 428 489 Y : 5 840 968	N/A	N/A	Aucun
PC -12	Site existant – Hors service	Souterraine	X : 426 038 Y : 5 840 658	N/A	N/A	Aucun
PC -19	Site existant – aucune modification	Souterraine	X : 426 527 Y : 5 841 195	52 m ³	96 m ³ /j	Débitmètre
Lac n°2	Nouveau site de prélèvement	Surface	X : 428 124 Y : 5 840 393	300 m ³	436 m ³ /j	Débitmètre

⁽¹⁾ Nom tel qu'utilisé sur le plan 689718-07-100-4GD2-6061-E02 ; ⁽²⁾ UTM NAD83 fuseau 18



2.3.3.2 Usine d'eau potable

Les installations en eau potable actuelles sont localisées au sud de l'usine de traitement du minerai au niveau de la zone industrielle (Carte 1 à l'Annexe B). Elles desservent une population de travailleurs oscillant entre 575 et 725 et aucune augmentation des effectifs n'est prévue. Le débit de conception de l'usine d'eau potable actuellement autorisé de 436 m³/j restera inchangé.

Les étapes de la filière de traitement sont décrites dans la section 4.2 de l'étude de faisabilité (SNC-Lavalin, 2023 ; Annexe C). Ainsi, la filière de traitement actuelle est constituée successivement de :

- Système d'injection de chlorure ferrique (inutilisé car non requis selon la qualité de l'eau brute);
- Unité d'injection d'hypochlorite de sodium (préchloration) pour l'oxydation du fer et du manganèse en amont des filtres catalytiques;
- Filtres catalytiques pour l'enlèvement du fer et du manganèse;
- Filtres au charbon pour l'enlèvement du gout, de la couleur vraie et du chlore de l'eau;
- Échangeurs anioniques pour réduire les carbonés organiques précurseurs de thrihalométhane et enlever l'uranium;
- Filtres à cartouche et stérilisateur UV pour la désinfection de l'eau;
- Unité d'injection d'hypochlorite de sodium pour une deuxième désinfection (post-chloration).

Le système de traitement est composé de deux chaînes de traitement en parallèle qui permet une redondance complète.

2.3.3.3 Infrastructures connexes

Les principales infrastructures connexes à celles faisant l'objet de la présente demande de modification sont le réseau d'aqueduc, le réseau d'égout, la station d'épuration des eaux sanitaires, le campement permanent et le campement des travailleurs occasionnels. Ces infrastructures ne seront pas modifiées.

2.4 Justification du projet

Conformément à l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les Changements Climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) a autorisé Goldcorp Canada Ltd à exploiter plusieurs sites de prélèvement d'eau souterraine afin d'alimenter le site minier Éléonore en eau potable.

Néanmoins, à la suite de difficultés d'approvisionnement en eaux souterraines dans les puits de captage existants et dans le but d'assurer la pérennité de son alimentation en eau potable, Goldcorp Canada Ltd souhaite ajouter une source d'eau supplémentaire au niveau du Lac n°2 situé à proximité de la conduite principale du réseau des puits actuellement utilisés. Les eaux de surface du Lac n°2 viendraient à terme remplacer les eaux souterraines comme source d'alimentation en eau potable si leur efficacité continue à diminuer.

Par ailleurs, l'utilisation des eaux du Lac n°2 comme source d'eau de consommation nécessite l'adaptation des installations de traitement actuellement autorisées (V/Réf : 401012126) afin de pouvoir traiter les eaux de surface dont les caractéristiques sont différentes des souterraines actuellement utilisées. Toutefois, les travaux de modification de l'usine d'eau potable ne sont pas inclus dans la présente demande de modification de CA Global car la condition 2.11 concerne l'approvisionnement en eau potable. En effet, ces derniers feront l'objet d'une demande de modification d'autorisation ministérielle conformément à l'article 30 de la LQE, une fois la modification du CA Global obtenue.



3. Détermination des variantes de réalisation

Une analyse comparative des variantes a été menée pour évaluer les différents scénarios d'alimentation en eau potable pour le site minier Éléonore. Cette analyse, effectuée par Goldcorp Canada Limited (GCL, 2024), a été réalisée en deux étapes principales :

- La première étape a consisté en une sélection des scénarios d'alimentation en eau potable
- La deuxième étape a consisté en l'analyse comparative des scénarios sélectionnés à l'aide de critères d'évaluation et de cotes associées afin de déterminer la variante retenue.

Sept critères ont été considérés dans cette analyse comparative. Ils sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 3-1 : Critères d'évaluation pour l'étude comparative des variantes pour l'alimentation en eau potable

Critère	Définition	Quantification (1 à 5)	Poids
Permis	Nécessité d'un nouveau permis ou d'une modification aux autorisations actuelles.	1 = Processus de demande de permis complexe. 5 = Pas de demande de permis nécessaire.	10%
Social	Impact de la solution sur les communautés environnantes et les usagers du territoire.	1 = Aucune acceptabilité sociale. 5 = Solution déjà acceptée par les communautés environnantes.	20%
Technique et constructibilité	Complexité de la conception et de la mise en place de la solution.	1 = Mise en place complexe exigeant un niveau d'ingénierie avancée. 5 = Solution déjà mise en place.	15%
Pérennité et risque pour le site	Risque de perdre l'alimentation en eau potable au site.	1 = Risque majeur de manquer d'eau potable au site. 5 = Solution pérenne qui assure une source constante d'eau potable à long terme.	25%
Performance	Performance quotidienne de la solution et sensibilité aux pertes de capacité pendant l'opération.	1 = Perte de capacité du système de fréquence. 5 = Aucune perte de capacité du système anticipée à long terme.	15%
Coûts	Coût approximatif de la mise en place de la solution.	1 = Solution coûteuse, exigeant des travaux sophistiqués. 5 = Solution déjà mise en place.	10%
Impact sur l'usine de traitement d'eau	Nécessité d'effectuer des modifications au système de traitement de l'eau à l'usine.	1 = Aucun changement au système de traitement de l'eau potable. 5 = Nécessite une nouvelle usine d'eau potable.	5%

Pour chaque critère, une pondération a été associée en fonction de son importance. Par ailleurs, une quantification est réalisée à l'aide d'une cote comprise entre 1 et 5. Les cotes utilisées pour l'analyse comparative sont les suivantes :

- 1 : Le scénario ne satisfait pas aux exigences énoncées dans la description du critère.
- 2 : Le scénario répond en partie aux exigences énoncées dans la description du critère.
- 3 : Le scénario répond de façon acceptable aux exigences énoncées dans la description du critère.
- 4 : Le scénario répond de façon supérieure aux exigences énoncées dans la description du critère.
- 5 : Le scénario répond parfaitement aux exigences énoncées dans la description du critère.

3.1 Sélection des variantes

Quatre scénarios ont été identifiés dans le cadre d'un processus de sélections des possibilités d'alimentation en eau potable. Ces scénarios sont ci-dessous et localisés sur la Figure 3-1:

- Scénario 1 : Aucun changement, seuls les puits existants permettent l'alimentation en eau potable;
- Scénario 2 : Nouveaux puits à installer dans un secteur à déterminer ; la localisation approximative est indiquée sur la Figure 3-1;
- Scénario 3 : Eau de surface prise dans le Réservoir Opinaca, au niveau du point Barge 1;
- Scénario 4 : Eau de surface prise dans le Lac n°2.



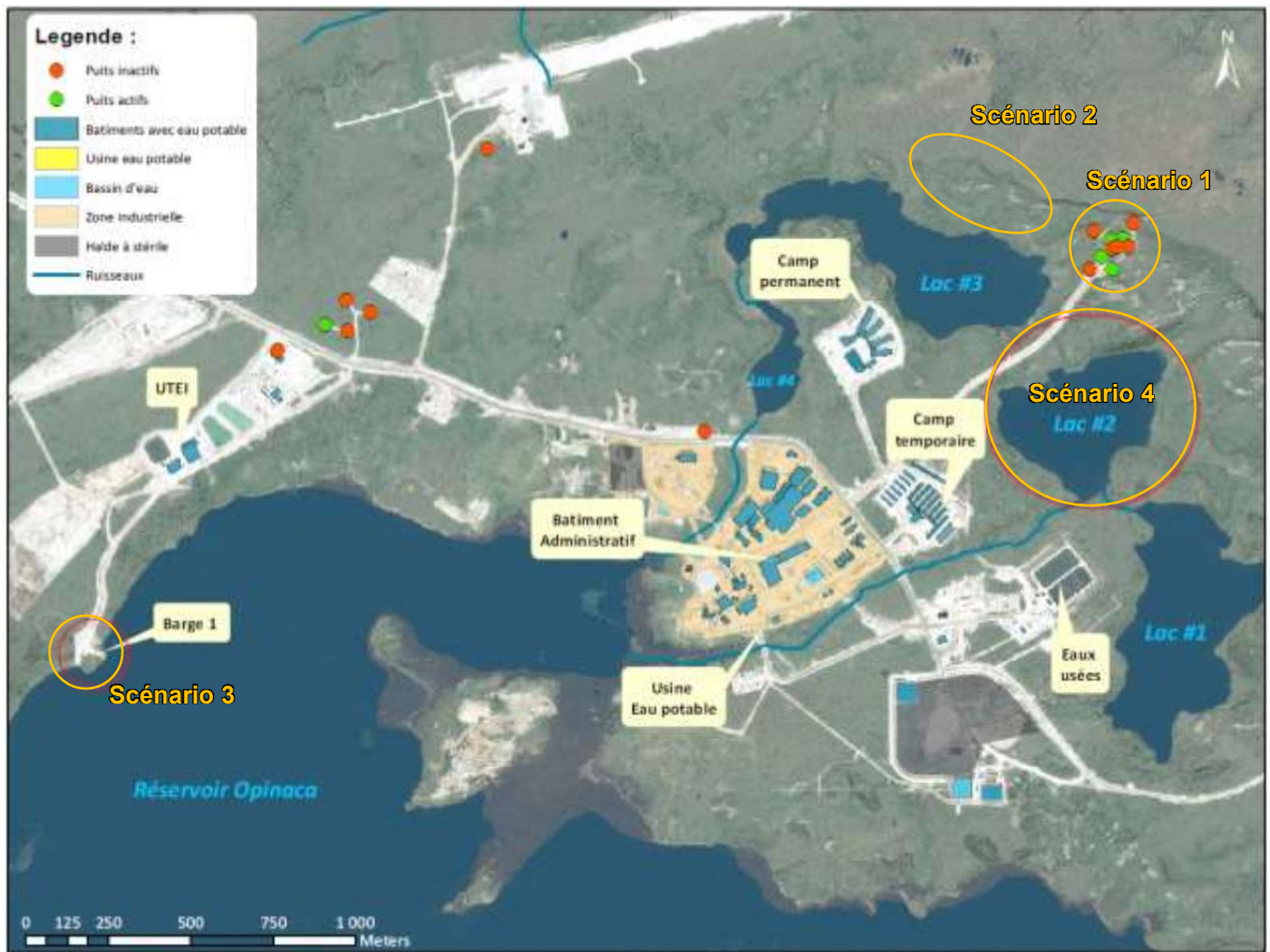


Figure 3-1 : Localisation des scénarios de prélèvements pour l'alimentation en eau potable du site minier Éléonore (extrait modifié Nordikeau, 2020)

3.2 Analyse des variantes

L'analyse comparative des scénarios sélectionnés, désormais appelés « variantes » est présentée dans le tableau ci-après. Pour chaque variante, une note globale a été attribuée. Pour chaque variante, la note globale correspond à la somme des notes définies pour chaque critère.

Tableau 3-2 : Résultats détaillés de l'analyse comparative

Catégorie	Pondération	Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4	
		Puits existants		Nouveaux puits		Eau de surface - Réservoir Opinaca (Barge 1)		Eau de surface - Lac n°2	
		Cote (note)	Commentaire	Cote (note)	Commentaire	Cote (note)	Commentaire	Cote (note)	Commentaire
Permis	10%	5 (50)	Variante déjà approuvée par les autorités.	4 (40)	Similaire à la variante 1, devra aviser le ministère, mais prélèvement d'eau souterraine déjà autorisé.	3 (30)	Modification des autorisations ministérielles (pompage et traitement des eaux) requise.	3 (30)	Modification des autorisations ministérielles (pompage et traitement des eaux) requise.
Social	20%	5 (50)	Variante déjà approuvée par les autorités	5 (100)	Similaire à la variante 1.	4 (80)	Peu d'impacts anticipés sur le milieu environnant.	4 (80)	Peu d'impacts anticipés sur le milieu environnant.
Technique et constructibilité	15%	5 (75)	Variante déjà en place.	3 (45)	Besoin d'une étude hydrogéologique. Forage des puits et mise en place de la nouvelle ligne d'alimentation.	1 (15)	Complexe à cause du marnage (prélèvement tributaire du barrage de la Sarcelle). Nouveau système de distribution à mettre en place.	4 (60)	Simple à mettre en place. Nécessité de construire une station de pompage et de mettre à l'eau d'une conduite.
Pérennité et risque pour le site.	25%	1 (25)	Instabilité des volumes disponibles. Risque de perdre les puits à la suite d'une ouverture de faille souterraine.	2 (50)	Risque similaire à la variante 1.	3 (75)	Complexe à cause du marnage (prélèvement tributaire du barrage de la Sarcelle). Nouveau système de distribution à mettre en place. Prélèvement en aval des infrastructures minières.	5 (125)	Niveau d'eau dans le lac stable depuis plusieurs années. Capacité de recharge du lac supérieure à la demande. Lac situé en amont des infrastructures minières.
Performance	15%	1 (15)	Hiver 2024: perte de performance et contrôle de la consommation d'eau potable au site.	3 (45)	Performance neutre.	4 (60)	Bonne performance anticipée malgré les variations de niveau d'eau dans le réservoir.	5 (75)	Très bonne performance anticipée.
Coûts	10%	5 (50)	Variante déjà en place.	3 (30)	Coût de forage, de mise en place des nouveaux puits et de lignes d'alimentation.	2 (20)	Complexe à cause du marnage (prélèvement tributaire du barrage de la Sarcelle). Nouveau système de distribution à mettre en place.	4 (40)	Proximité du système de distribution en place.
Impact sur l'usine de traitement d'eau	5%	5 (25)	Variante déjà en place.	5 (25)	Similaire à la variante 1.	3 (15)	Modifications nécessaires à l'usine de traitement d'eau	3 (15)	Modifications nécessaires à l'usine de traitement d'eau ; mais la qualité de l'eau du Lac n°2 est meilleure que les autres sources envisagées
Note globale pondérée*		340		335		295		425	

*Note maximale possible = 500

3.3 Justification de la variante retenue

À l'issue de l'évaluation de toutes les variantes, la variante 4, correspondant au scénario de prélèvement des eaux du Lac n°2 pour l'alimentation en eau potable du site minier Éléonore, a émergé comme variante optimale, démontrant le meilleur rendement global. Les résultats montrent que :

- La variante 4 se distingue des autres variantes au niveau des critères « pérennité et risque pour le site » et « performance ». Cette variante obtient, néanmoins, de bons résultats pour les autres critères. En effet, malgré la nécessité de demande d'autorisation et de modification de l'usine de traitement d'eau potable, la variante 4 présente plusieurs avantages :
 - Une qualité des eaux du Lac n°2 plus simple à traiter et moins vulnérable à une dégradation, puisque localisé en amont hydraulique des installations minières;
 - Une capacité de recharge du Lac n°2 supérieure à la demande et peu d'impacts anticipés sur le milieu environnant;
 - Une simplicité dans la mise en place et une proximité du système de distribution existant.
- Les variantes 1 et 2 obtiennent de bons résultats relativement similaires. Néanmoins, ces deux variantes ne permettent pas d'assurer un approvisionnement pérenne en eau potable, du fait du risque de perte des ouvrages de pompage;
- La variante 3 est celle qui obtient le moins bon résultat. En effet, même si le réservoir Opinaca possède une grande capacité de prélèvement, l'approvisionnement via cette source reste tributaire du barrage de la Sarcelle et des effets de marnage. Par ailleurs, le point de prélèvement est localisé en aval des installations minières et un nouveau système de distribution est à mettre en place.

4. Description du projet

4.1 Localisation

La carte 1 en Annexe B identifie l'emplacement du site de prélèvement dans le Lac n°2 et l'installation de production d'eau potable ainsi que leur voisinage immédiat.

Plus précisément, les plans 695767-0001-40DD-0101-00 et 695767-0001-40DD-0102-00 (Annexe D) illustre le schéma d'aménagement de la prise d'eau au niveau du Lac n°2.

Les travaux de modifications de l'installation de traitement s'effectueront à l'intérieur du bâtiment de l'actuelle usine d'eau potable. Les réseaux d'aqueduc et d'assainissement ne seront pas modifiés. Ces infrastructures ne sont donc pas concernées par la présente demande.

4.2 Caractéristiques techniques

Actuellement, Goldcorp Canada Ltd est autorisé à exploiter des sites de prélèvement d'eau souterraine afin d'alimenter le site minier Éléonore en eau potable. Le volume de prélèvement actuellement autorisé par autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la LQE est de 256 m³/j alors que le débit de conception du système de traitement d'eau potable autorisé est de 436 m³/j. Cette différence s'explique par la perte de certains puits de prélèvement dont la demande d'autorisation n'a pas été renouvelée.

Les changements prévus dans le cadre de cette demande de modification de CA Global concernent l'ajout d'un site de prélèvement en eau de surface dans le Lac n°2 afin de pérenniser la source d'alimentation en eau potable. Le Lac n°2 devrait pouvoir remplacer les puits d'apport d'eau souterraine à la fin des travaux de modifications de l'usine d'eau potable. Pour cela, le débit maximal moyen de prélèvement sera de 300 m³/j avec des pointes occasionnelles à 436 m³/j dans le Lac n°2.

Seule la source d'eau diffère puisque le prélèvement concernera les eaux de surface du Lac n°2 et non des eaux souterraines comme c'est le cas actuellement. Les eaux de surface pompées dans le Lac n°2 seront dirigées vers l'installation de traitement existante, avant d'alimenter le réseau de distribution en eau potable du site minier.

La capacité nominale de pompage dans le Lac n°2 (capacité installée) serait de 436 m³/j afin de correspondre au débit de conception de l'usine d'eau potable, mais le débit maximal moyen de prélèvement sera de 300 m³/j afin de respecter les contraintes écologiques du Lac n°2 pour la protection de l'habitat aquatique définie par Pêches et Océans Canada (MPO).

4.2.1 Études hydrologiques

L'évaluation de la possibilité d'utiliser les eaux du Lac n°2 comme source d'alimentation en eau potable du site minier Éléonore, sans créer d'impacts significatifs sur les habitats aquatiques du Lac n°2, a été réalisée par Richelieu Hydrogéologie en 2019 et 2020. L'étude théorique (Richelieu Hydrogéologie, 2019) ainsi que l'étude de terrain (Richelieu Hydrogéologie, 2020) démontrent toutes deux qu'au cours d'une année moyenne, l'apport du bassin versant permet de suffire à une demande de 300 m³/j sans utiliser l'emmagasinement du Lac n°2 et donc sans provoquer d'abaissement du niveau du lac. Un scénario dit « très pessimiste » correspondant à une diminution de l'apport en eau du bassin versant de 70 % a été néanmoins envisagé. Pour ce scénario, seuls les prélèvements effectués de janvier à avril pourraient engendrer un déficit d'eau dans le lac qui se manifesterait par un abaissement du niveau d'eau d'au plus 11 cm à la fin de la période d'étiage. Ainsi, même dans ce cas-là, la limite d'abaissement



de 15 cm, fixée par l'autorisation 01-10-0003-24 en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (LCMVF), serait respectée.

Les deux études sont présentées aux Annexe E et Annexe F.

4.2.2 Critères de conception et conditions d'aménagement

Les critères de conception du site de prélèvement sont décrits à la section 8.1 du rapport technique (SNC-Lavalin, 2023) en Annexe C. La prise d'eau a été dimensionnée pour pouvoir subvenir au débit de conception de l'installation de traitement d'eau potable, à savoir 436 m³/j.

Les travaux d'aménagement de la nouvelle prise d'eau dans le Lac n°2 ont déjà fait l'objet d'une déclaration de conformité déposée le 1^{er} septembre 2023, en vertu de l'article 317 du *Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement* (REAFIE). En effet, la construction de cette installation de prélèvement d'eau de surface répond aux conditions suivantes :

- L'installation n'est pas située dans un méandre ou dans une zone sensible à l'érosion ou à l'accumulation de sédiments ou d'alluvions ;
- Les travaux de stabilisation requis dans le littoral ou une rive, le cas échéant, n'excèdent pas une superficie de 4 m².

Par ailleurs, une demande d'autorisation en vertu de la LCMVF, concernant le projet d'aménagement d'une conduite de prélèvement d'eau de surface a été déposée le 18 juillet 2023 auprès de la Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec du MELCCFP. L'installation de la prise d'eau dans le Lac n°2 a été autorisée le 25 août 2023 (V/Réf. : 01-10-0003-23) puis modifiée le 9 avril 2024 (V/Réf. : 01-10-0003-24) pour prolonger sa validée d'un an supplémentaire.

En parallèle, une demande d'examen par le MPO en vertu des dispositions relatives à la protection du poisson et de son habitat de la *Loi sur les pêches* a été déposée le 24 juillet 2023. L'avis du MPO a été reçu le 15 septembre 2023.

Les conditions d'aménagement tiendront notamment compte de mesures de protection du poisson et de son habitat (Autorisation de la Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec du MELCCFP (V/Réf. : 01-10-0003-24) et avis MPO du 15 septembre 2023).

Les caractéristiques techniques de l'ouvrage de captage sont présentées dans les plans 695767-0001-40DD-0101_00 et 695767-0001-40DD-0102_00 en Annexe D.

La prise d'eau sera reliée à une station de pompage localisée dans un conteneur maritime installé à proximité du lac. Les caractéristiques de la station de pompage sont présentées à la section 8.2 du rapport technique (SNC-Lavalin, 2023) en Annexe C.

4.2.3 Besoins en eau évalués et scénario de prélèvement

Les besoins en eau ont été évalués par Nordikeau dans son étude intitulée « Ajout d'eau de surface au traitement du site Éléonore – Étude préliminaire » de 2020 à partir de l'analyse de la consommation réelle et des pointes observées. Les résultats ont été repris à la section 3 du rapport technique SCN-Lavalin 2023 (Annexe C) et sont présentés dans le tableau suivant.



Tableau 4-1 : Résumé des données de consommation d'eau potable

Paramètres	Valeurs
Le volume d'eau maximal prélevé par jour (L/j)	436 000 L/j (débit maximal de pointe)
Le volume d'eau maximal consommé par jour (L/j)	300 000 L/j (consommation journalière maximale sur le site minier)
Le volume d'eau moyen prélevé par jour (L/j)	216 000 L/j (volume moyen historique aux puits existants depuis 2014)
Le volume d'eau moyen consommé par jour (L/j)	195 000L/j (volume moyen historique)
Le nombre de jours de prélèvement par année	365 jours
Les projections démographiques	La clientèle moyenne desservie est d'environ 645 personnes et oscille entre 575 et 725 personnes. Aucun accroissement de la population desservie ni de la consommation n'est prévu.

Le scénario de prélèvement est décrit dans les sections 3 et 4.1 du rapport technique intitulé Étude de faisabilité – Nouvelle source d'eau potable Lac n°2 (SNC-Lavalin, 2023) présenté à l'Annexe C.

Comme indiqué précédemment, les eaux du Lac n°2 viendraient remplacer les eaux provenant des puits de pompage, une fois les travaux de modification de l'usine d'eau potable effectués. Le volume maximal d'eau prélevé pourrait atteindre des pointes d'environ 5 L/s (équivalent à 436 m³ sur une base quotidienne), mais le volume maximal journalier d'eau consommé sera de 300 m³/j.

Le pompage sera effectué toute l'année jusqu'à la fermeture du site minier. Les débits pompés seront en fonction du nombre de personnes présentes sur le site minier. Actuellement, ils permettent d'approvisionner 575 à 725 personnes en eau potable et une augmentation de la capacité d'hébergement n'est pas prévue.

Les eaux de surface prélevées dans le Lac n°2 seront dirigées vers l'usine d'eau potable pour traitement, avant d'alimenter le réseau de distribution du site minier.

Une fois consommées, les eaux usées seront traitées par la station d'assainissement actuellement autorisée qui ne nécessite aucune modification et ne fait pas l'objet de la présente demande.

4.2.4 Caractérisation initiale de la qualité de l'eau

Les eaux du Lac n°2 ont fait l'objet de plusieurs caractérisations entre 2018 et 2021. Les résultats sont consignés dans plusieurs documents :

- *Étude de faisabilité-Nouvelle source d'eau potable* par SNC-Lavalin, 2023 (Annexe C) :
 - Annexe A : Ajout d'eau de surface au traitement du site Éléonore – Étude préliminaire par Nordikeau, 2020 (Réf. 90232) ;
 - Annexe F : Caractérisation de l'eau brute ;
- *Compte-rendu de l'essai de traitabilité* par MAGNOR, 2023 (Annexe G).

L'ensemble des analyses a été effectué par le laboratoire accrédité indépendant H2Lab.

Ces caractérisations ont permis d'identifier des paramètres d'intérêt de l'eau brute du Lac n°2. Ces paramètres sont décrits dans le tableau suivant.

Tableau 4-2 : Paramètres d'intérêt de l'eau brute du Lac n°2 (SNC-Lavalin, 2023)

Paramètre	Valeur moyenne au Lac n° 2	Norme* Recommandation**	Commentaire
Absorbance UV ⁽¹⁾	0,178 cm ⁻¹	/	Paramètre indicateur de matière organique et de potentiel de formation de sous-produits de désinfection.
Transmittance	66 %	/	Liée à l'absorbance UV. La transmittance de l'eau doit être supérieure à 70 % pour que le traitement de désinfection UV soit efficace.
Couleur vraie	27 UCV	15 UCV**	Paramètre indicateur de matière organique et de potentiel de formation de sous-produits de désinfection. Aussi, pour des raisons d'ordre esthétique, il est recommandé de maintenir une couleur de l'eau distribuée sous 15 UCV.
Carbone organique total	4 – 6 mg/L	/	Paramètre indicateur de matière organique et de potentiel de formation de sous-produits de désinfection.
Turbidité	1,27 UTN	5 UTN*	Paramètre indicateur de particules pouvant héberger des micro-organismes et pouvant piéger des métaux lourds. Paramètre indicateur de l'efficacité de procédés de filtration. La turbidité de l'eau distribuée doit être inférieure à 5 UTN (RQEP).
pH	6,93	6,5-8,5*	Paramètre important pour l'efficacité du traitement de même que le contrôle de la corrosion du réseau et des éléments de plomberie.
Alcalinité	6 - 9 mg CaCO ₃ /L	/	Paramètre important pour l'efficacité du traitement de même que le contrôle de la corrosion du réseau et des éléments de plomberie.
Dureté	3 – 6 mg CaCO ₃ /L	120 mg CaCO ₃ /L**	Paramètre affectant le gout de l'eau. Paramètre important pour le contrôle de la corrosion du réseau et des éléments de plomberie. Il est recommandé de maintenir la dureté de l'eau distribuée entre 80 et 100 mg CaCO ₃ /L.
Manganèse ⁽²⁾	0,010 mg/L	0,12 mg/L*	La concentration maximale acceptable est de 0,12 mg/L. Cependant, pour des raisons esthétiques, il est recommandé de maintenir le manganèse dans l'eau distribuée sous 0,02 mg/L.
E. Coli	0 – 18 UFC/100 ml	0 UFC/100 ml*	Indicateur microbiologique qui permet d'établir l'objectif d'enlèvement des pathogènes que la chaîne de traitement doit atteindre.

(1) La transmittance UV faible montre la présence de particules organiques dissoutes et probablement particulaires.

(2) La teneur en manganèse est parfois supérieure aux objectifs esthétiques. Cependant, l'usine de traitement d'eau potable est munie d'un procédé de filtration qui permet l'enlèvement de ce paramètre.



4.2.5 Aires de protection immédiate

Le site de prélèvement dans le Lac n°2 est localisé à environ 500 m des puits de pompage actuel. Il ne se situe donc pas dans l'aire de protection immédiate ni dans l'aire de protection intermédiaire des sites de prélèvement d'eau souterraine telles qu'elles sont définies dans le *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection* (RPEP).

Par ailleurs, d'après l'article 51 du RPEP, le prélèvement d'eau concerné par la présente demande est de catégorie 3. En effet, le prélèvement d'eau est effectué pour desservir « le système indépendant d'un système d'aqueduc alimentant exclusivement une ou des entreprises, un ou des établissements touristiques ou un ou des établissements touristiques saisonniers au sens du *Règlement sur la qualité de l'eau potable* ».

Par conséquent, le site de prélèvement ne dispose pas d'une aire de protection immédiate telle que définie à l'article 70 du RPEP.

4.3 Phase de construction

4.3.1 Installation de la prise d'eau au niveau du Lac n°2

Le projet prévoit la mise en place d'une conduite de prélèvement d'eau de surface dans le Lac n°2 pour les besoins d'alimentation en eau potable du site minier Éléonore. La conduite en PEHD aura un diamètre de 100 mm et aura une longueur totale en littoral d'environ 51 mètres.

La conduite sera mise en place dans le littoral à l'aide d'une chaloupe. Aucun aménagement temporaire en rive ou en littoral n'est requis pour la mise en eau de la chaloupe. Un total de 13 ancrages en béton permettra de lester la conduite au fond du lac, représentant un empiètement cumulatif dans l'habitat du poisson de 2,73 m² (0,21 m² par ancrage). La prise d'eau à l'extrémité de la conduite sera protégée par un grillage ayant une ouverture maximale de 2,43 mm. La végétation en rive sera coupée sur une largeur maximale de 5 mètres pour y aménager la conduite.

La prise d'eau sera reliée à une station de pompage localisée dans un conteneur maritime. Les caractéristiques de la station de pompage sont présentées à la section 8.2 du rapport technique (SNC-Lavalin, 2023) en Annexe C. Une autre conduite en PEHD d'environ 31 m permettra de connecter la station de pompage à la conduite d'eau brute existante qui dirige actuellement les eaux souterraines provenant des puits vers l'usine de traitement d'eau potable.

Les plans 695767-0001-40DD-0101-00 et 695767-0001-40DD-0102-00 (Annexe D) indiquent les caractéristiques techniques de l'ouvrage de captage.

L'accès à la station de pompage se fera via la route existante qui mène aux puits d'eau potable, localisés au nord du Lac n°2. Un court chemin d'accès sera nécessaire pour parcourir la trentaine de mètres qui sépare la station de pompage de la route. Ce chemin est localisé en dehors de tout milieu hydrique ou humide.

4.3.2 Calendrier de réalisation

Le tableau suivant présente l'échéancier sommaire des activités d'installation et de mise en service du nouveau site de prélèvement d'eau dans le Lac n°2.

Tableau 4-3 : Calendrier de réalisation des travaux

Étapes/Phases	Description	Début	Fin	Durée estimée
Installation de la prise d'eau du Lac n°2	Mise à l'eau d'une conduite PEHD et de ses ancrages en béton à l'aide d'une chaloupe	Été 2024	Été 2024	1 semaine
Mise en service de l'installation de la prise d'eau du Lac n°2	Pompage d'eau de surface dans le Lac n°2 a un débit moyen journalier de 300 m ³ /j	Automne 2024	Jusqu'à la fin de vie de la mine	> 5 ans

Le prélèvement d'eau dans le Lac n°2 doit pouvoir alimenter l'usine d'eau potable jusqu'à la fermeture de la mine Éléonore

4.4 Phase d'exploitation

4.4.1 Pompage d'eau dans le Lac n°2

En phase d'exploitation, le pompage sera effectué toute l'année jusqu'à la fermeture du site minier. Les débits pompés seront en fonction du nombre de personnes présentes sur le site minier, tout en respectant le débit moyen de 300 m³/j fixée par l'autorisation 01-10-0003-24 en vertu de la LCMVF.

Actuellement, ils permettent d'approvisionner 575 à 725 personnes en eau potable et une augmentation de la capacité d'hébergement n'est pas prévue.

Les eaux de surface prélevées dans le Lac n°2 seront dirigées vers l'usine d'eau potable pour traitement, avant d'alimenter le réseau de distribution du site minier. Une fois consommées, les eaux usées seront traitées par la station d'assainissement actuellement autorisée.

4.4.2 Gestion des matières résiduelles

L'opération de la conduite de prélèvement d'eau dans le Lac n°2 et sa station de pompage n'entraînera aucune modification de la gestion des matières résiduelles. La nature et la quantité de matières résiduelles générées en opération seront similaires à la situation actuelle.

4.4.3 Calendrier d'exploitation

Comme indiqué à la section 4.3.2, le pompage de l'eau du Lac n°2 et l'exploitation de l'usine d'eau potable dureront jusqu'à la fin de vie de la mine.

4.5 Phase de fermeture

L'activité de prélèvement, au niveau du Lac n°2, dessert le système d'aqueduc du site minier Éléonore. Elle n'est donc pas visée par l'article 31.0.5 de la LQE concernant la cessation d'activité. Néanmoins, le Plan de réaménagement et de restauration du site minier Éléonore, tel que déposé et approuvée par le MRNF en novembre 2022 en vertu de la *Loi sur les Mines*, couvre la remise en état des lieux de prélèvement et les installations de traitement d'eau potable.



5. Démarches d'information et de consultation

Conformément la condition 6.6 de Certificat d'Autorisation Global (V/Réf. : 3214-14-042), Goldcorp Canada Ltd a établi un processus d'information et de consultation du public et des communautés autochtones afin de permettre à la population concernée d'être adéquatement informée des activités ayant lieu sur le site minier, de faire valoir ses préoccupations et d'exercer une influence sur ces activités, notamment pour en atténuer les effets négatifs sur les milieux physique, biologique et humain.

Ainsi, l'entente de collaboration Opinagow a été signée entre GCL, la nation crie de Wemindji et le Grand Conseil des Cris/Gouvernement de la nation crie le 21 février 2011. Une consultation de la population de Wemindji, effectuée par les partenaires cris de l'entente, a permis d'élaborer une stratégie de communication sur les aspects environnementaux qui intéressent la communauté. La stratégie contient quatre niveaux de communication selon l'intérêt du milieu, soit le partenariat, la collaboration, la consultation et l'information.

Par ailleurs, dans le cadre de l'entente de collaboration Opinagow, un comité a été mis sur pied relativement aux questions environnementales. Ce comité est formé de membres officiels des différentes parties de l'entente et d'observateurs. Selon les obligations de l'entente, ce comité doit se réunir un minimum de deux fois par année. Suivant les besoins exprimés par les membres du comité environnement, il a été décidé d'inclure également les aspects sociaux et culturels dans les discussions du comité; la culture traditionnelle crie ne pouvant pas être traitée séparément de l'environnement.

Au cours des années 2022, 2023 et 2024, plusieurs activités de consultation et de communication ont été réalisées au cours desquelles le projet d'utiliser les eaux du Lac n°2 comme source d'alimentation en eau potable et la modification de l'usine de traitement associée ont été discutés. Ces dernières ont fait l'objet de comptes-rendus. Le registre des communications environnementales en 2022, 2023 et 2024 concernant spécifiquement le PAR est présenté dans le Tableau 5-1.

Les extraits des présentations réalisées lors des rencontres d'information et de consultations sont fournis à l'Annexe H.

Les principales préoccupations relevées dans le cadre de ces consultations pour la modification d'alimentation en eau potable, concernent la possibilité que des poissons soient aspirés par la pompe et la qualité de l'eau suite aux feux de forêt de l'été 2023. En réponse à ces préoccupations, il a été indiqué que la pompe est placée à l'intérieur d'une cage anti-poisson, que le traitement proposé est robuste et que le suivi de la qualité des eaux sera maintenu.

À noter également que la condition 6.1 du CA Global modifiée en 2019, prévoit un suivi sur une période de trois ans permettant d'évaluer dans quelle mesure les Cris et particulièrement le maître de trappe, peuvent poursuivre leurs activités traditionnelles dans le secteur de la mine Éléonore. Ainsi des entrevues sont réalisées avec les familles des territoires de trappes concernées. Les résultats de ses consultations et les impacts identifiés sont consignés dans un rapport dont le dernier a été produit en 2021 (CLUMP, cycle 2, 2021). La carte des usages du territoire, présente dans ce rapport, indique que le Lac n°2 n'est pas utilisé pour la pêche, mais que ses environs constituent l'aire de piégeage du lièvre du maître de trappe.



Tableau 5-1 : Registre des communications environnementales effectuées en 2022, 2023 et 2024

Date	Moyens de communication utilisés	Personnes présentes	Sujets abordés concernant le Lac n°2	Contenu des discussions et conclusions
20 juin 2022	Comité environnement de l'entente de collaboration Opinagow (Annexe H.1)	<p>Membres présents :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Howard MacDonald, Nation crie de Wemindji – Directeur environnement ▪ Kelly Leblanc Gouvernement de la nation crie – Analyste en environnement ▪ Anna Krupa, Gouvernement de la nation crie – Analyste en environnement ▪ Geneviève Pepin, Mine Éléonore – Directrice de la durabilité et des Relations externes ▪ Johnny Mark, Nation crie de Wemindji – Représentant du maître de trappe VC29 <p>Observateurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Jacynthe Lafond, Mine Éléonore – Coordinatrice relations externes ▪ Stephanie Jonah, Mine Éléonore – Agente d'implémentation et de collaboration de l'entente Opinagow 	Modification de l'approvisionnement en eau potable de la mine Éléonore : Utilisation de l'eau de surface du Lac n°2 et modification du traitement d'eau potable	<p>Présentation de l'historique du projet qui a mené à la future modification du traitement d'eau potable.</p> <p>Présentation du plan d'action :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Phase 1 (action court terme): connecter les 2 puits existants (#11 et #19) au système de traitement d'eau potable. ▪ Phase 2 (action moyen terme) : Remplacer la source d'alimentation souterraine par de l'eau de surface provenant du Lac n°2. <p>En 2021 le mandat a été donné à SNC Lavalin de réaliser une étude de faisabilité pour traiter les eaux du Lac n°2 à l'usine d'eau potable. En 2022 le rapport final confirme la faisabilité de l'utilisation du Lac n°2 comme source d'alimentation en eau potable et propose un projet pilote à réaliser avant les modifications permanentes.</p> <p>Présentation des résultats des études de Richelieu Hydrogéologie (2019-2020) montrant qu'il n'y a pas d'impact potentiel sur le niveau du Lac n°2 si de futurs prélèvements d'eau de l'ampleur désirée sont réalisés.</p>
8 décembre 2022	Comité environnement de l'entente de collaboration Opinagow (Annexe H.2)	<p>Membres présents :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Howard MacDonald, Nation crie de Wemindji – Directeur environnement ▪ Johnny Mark, Nation crie de Wemindji – Représentant du maître de trappe VC29 (présent le 3 avril) ▪ Anna Krupa, Gouvernement de la nation crie – Analyste en environnement ▪ Geneviève Pepin, Mine Éléonore – Directrice de la durabilité et des Relations externes <p>Observateurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Jacynthe Lafond, Mine Éléonore – Coordinatrice relations externes 	Modification de l'approvisionnement en eau potable de la mine Éléonore : Utilisation de l'eau de surface du Lac n°2 et modification du traitement d'eau potable	<p>Mise à jour sur le plan d'action mis en place pour fournir de l'eau potable en quantité suffisante aux employés.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Phase 1 (action court terme): connecter les 2 puits existants (#11 et #19) au système de traitement d'eau potable. ▪ Phase 2 (action moyen terme) : Remplacer la source d'alimentation souterraine par de l'eau de surface provenant du Lac n°2.
03 avril, 23 mai et 5 juin 2023	Comité environnement de l'entente de collaboration Opinagow (Annexe H.3)	<p>Membres présents :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Howard MacDonald, Nation crie de Wemindji – Directeur environnement ▪ Johnny Mark, Nation crie de Wemindji – Représentant du maître de trappe VC29 (présent le 3 avril) ▪ Aurora Hernandez, Gouvernement de la nation crie ▪ Graeme Morin Gouvernement de la nation crie ▪ Anna Krupa, Gouvernement de la nation crie – Analyste en environnement ▪ Eva-Maria Hanchar, Gouvernement de la nation crie ▪ Geneviève Pepin, Mine Éléonore – Directrice de la durabilité et des Relations externes ▪ Évangéline Rivest, Mine Éléonore – Coordinatrice en environnement <p>Observateurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Jacynthe Lafond, Mine Éléonore – Coordinatrice relations externes 	Modification de l'approvisionnement en eau potable de la mine Éléonore : Utilisation de l'eau de surface du Lac n°2 et modification du traitement d'eau potable	<p>Mise à jour sur le plan d'action qui a été mis en place pour fournir de l'eau potable en quantité suffisante aux employés.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Phase 1 (action court terme): connecter les 2 puits existants (#11 et #19) au système de traitement d'eau potable. ▪ Phase 2 (action moyen terme) : Remplacer la source d'alimentation souterraine par de l'eau de surface provenant du Lac n°2. <p>Essais pilotes en cours sur la qualité de l'eau pour démontrer la faisabilité du projet.</p>

Date	Moyens de communication utilisés	Personnes présentes	Sujets abordés concernant le Lac n°2	Contenu des discussions et conclusions
20-21 septembre 2023	Comité environnement de l'entente de collaboration Opinagow (Annexe H.4)	<p>Membres présents :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Howard MacDonald, Nation crie de Wemindji – Directeur environnement ▪ Johnny Mark, Nation crie de Wemindji – Représentant du maître de trappe VC29 (présent le 3 avril) ▪ Aurora Hernandez, Gouvernement de la nation crie ▪ Graeme Morin Gouvernement de la nation crie ▪ Eva-Maria Hanchar, Gouvernement de la nation crie ▪ Geneviève Pepin, Mine Éléonore – Directrice de la durabilité et des Relations externes ▪ Vincent Martin, Mine Éléonore – Surintendant en environnement <p>Observateurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Jacynthe Lafond, Mine Éléonore – Coordinatrice relations externes 	Modification de l'approvisionnement en eau potable de la mine Éléonore : Utilisation de l'eau de surface du Lac n°2 et modification du traitement d'eau potable	<p>Mise à jour sur le plan d'action qui a été mis en place pour fournir de l'eau potable en quantité suffisante aux employés.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Phase 1 (action court terme): connecter les 2 puits existants (#11 et #19) au système de traitement d'eau potable. ▪ Phase 2 (action moyen terme) : Remplacer la source d'alimentation souterraine par de l'eau de surface provenant du Lac n°2. <p>Principales préoccupations :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Question : Est-ce que les poissons ne risquent pas d'être aspirés par la pompe mise dans le Lac. <p>Réponse : La pompe est placée à l'intérieur d'une cage-anti-poisson à maille fine afin d'éviter l'aspiration des poissons .</p> <p>Discussion sur la nécessité de réaliser une présentation à la population générale et au maître de trappe de VC-29.</p>
28 novembre 2023	Réunion spéciale du conseil de bande de Wemindji (Annexe H.5)	Population générale	Modification de l'approvisionnement en eau potable de la mine Éléonore : Utilisation de l'eau de surface du Lac n°2 et modification du traitement d'eau potable.	<p>Présentation de la localisation du nouveau point de prélèvement dans le Lac n°2 pour commentaire et approbation.</p> <p>Aucun commentaire de la population.</p>
4 octobre 2023	Échange d'informations via texto (Annexe H.5)	Entre Angus Mayappo Tallyman VC-29 et Jacynthe Lafond, Mine Éléonore – Coordinatrice relations externes	Modification de l'approvisionnement en eau potable de la mine Éléonore : Utilisation de l'eau de surface du Lac n°2 et modification du traitement d'eau potable	<p>Présentation de la localisation du nouveau point de prélèvement dans le Lac n°2 pour commentaire et approbation.</p> <p>Principales préoccupations :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Question : Est-ce que la qualité de l'eau est bonne suite aux feux de forêt qui sont survenus cet été. ▪ Réponse : Le traitement d'eau proposé par le consultant est robuste et le suivi sur la qualité de l'eau sera maintenu.
24 janvier 2024	Comité environnement de l'entente de collaboration Opinagow (Annexe H.5)	<p>Membres présents :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Howard MacDonald, Nation crie de Wemindji – Directeur environnement ▪ Johnny Mark, Nation crie de Wemindji – Représentant du maître de trappe VC29 (présent le 3 avril) ▪ Anna Krupa, Gouvernement de la nation crie ▪ Aurora Hernandez, Gouvernement de la nation crie ▪ Graeme Morin Gouvernement de la nation crie ▪ Eva-Maria Hanchar, Gouvernement de la nation crie ▪ Geneviève Pepin, Mine Éléonore – Directrice de la durabilité et des Relations externes ▪ Vincent Martin, Mine Éléonore – Surintendant en environnement <p>Observateurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Jacynthe Lafond, Mine Éléonore – Coordinatrice relations externes ▪ Emmet Georgekish, Waptum - Implementation officer 	Modification de l'approvisionnement en eau potable de la mine Éléonore : Utilisation de l'eau de surface du Lac n°2 et modification du traitement d'eau potable	<p>Présentation de la diapositive présentant le projet de modification de prélèvement d'eau pour le Lac n°2 qui a été présentée à la population générale de Wemindji.</p> <p>Mise à jour sur le projet.</p>

6. Description du milieu de réalisation du projet

6.1 Description du milieu physique

Le Lac n°2 est localisé à l'est du secteur industriel du site minier Éléonore. D'une superficie d'environ 14 ha, ce lac est alimenté par un bassin versant d'environ 180 ha qui comprend aussi le Lac n°1. Un court ruisseau (ruisseau n°10) achemine l'eau du Lac n°1 vers le Lac n°2. La surverse du Lac n°2 alimente le ruisseau Simoneau (n°2) qui se jette dans le réservoir Opinaca après un parcours d'environ 1100 m entre les installations industrielles (figure ci-dessous) (Englobe 2015).

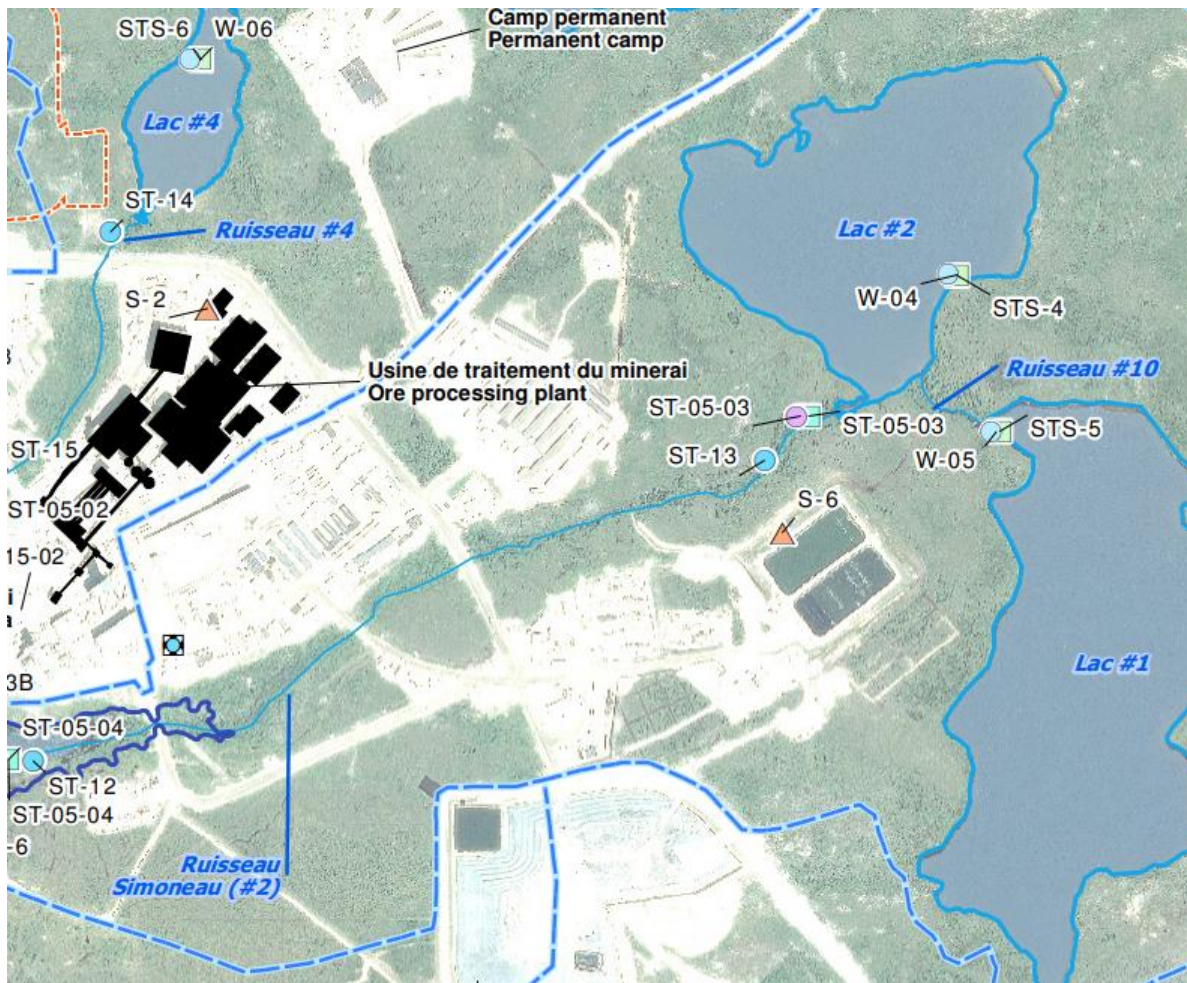


Figure 6-1 : Localisation du Lac n°2 et du ruisseau n°2

Les tableaux suivants présentent les caractéristiques des deux plans d'eau et ruisseaux localisés sur le site du projet et à proximité.

Tableau 6-1 : Caractéristiques des Lacs n°1 et n°2 et des ruisseaux n°2 et n°10

Identification des milieux humides et hydriques	Principales caractéristiques	Superficie	Sources de données utilisées
Lac n°1	Superficie du bassin versant : 180 ha Profondeur : 7,6 m Position en tête de bassin versant Surverse dans le ruisseau n°10	Environ 22 ha	Données cartographiques, Englobe, 2015
Ruisseau n°10	Longueur d'environ 125 m Alimente le Lac n°2 avec les eaux de surverse du Lac n°1	Sans objet	Données cartographiques, Englobe, 2015
Lac n°2	Superficie du bassin versant : 180 ha Profondeur : 7 m Surverse dans le ruisseau n°2	Environ 14 ha	Données cartographiques, Englobe, 2015
Ruisseau n°2	Longueur d'environ 1100 m Alimente le réservoir Opinaca avec les eaux de surverse du Lac n°2 Écoulement principalement lotique laminaire (0,1 à 0.5m/s) Présente des obstacles à la circulation des poissons	Sans objet	Données cartographiques, Englobe, 2015

Tableau 6-2 : Caractéristiques physico-chimiques des Lacs n°1 et n°2

Propriétés physico-chimiques ¹	Lac n°1		Lac n°2	
	Surface	Fond	Surface	Fond
Température (°C)	17,2	8,2	18,1	14,5
Saturation en oxygène dissous (mg/L)	9,47	2,57	9,5	6,77
Conductivité (µS/cm)	14,7	17,5	13,3	13,8
pH	6,59	5,68	6,69	5,74
Transparence (disque de Secchi) (m)	2,5		3,0	
Turbidité (UTN)	0,7	2	0,6	0,1

¹ mesurées en juillet 2015 (Englobe, 2015)

Les résultats des campagnes d'échantillonnage effectuées entre 2005 et 2007 ainsi que les résultats de la campagne de 2015 effectuée pour compléter l'état de référence du site minier démontrent que le réservoir Opinaca, les plans d'eau et les ruisseaux avoisinants présentent des caractéristiques oligotrophes (apport réduit en éléments nutritifs et faible production de matière organique). Ces eaux sont habituellement acides, de faible alcalinité, faiblement



minéralisée (concentrations en ions majeurs, solides dissous et conductivité faibles ou très faibles), sans capacité tampon (sensibles aux changements de pH), ce qui résulte en une eau agressive et corrosive (Golder, 2010, et Kaweshekami Environnement Inc., 2013).

La profondeur maximale de l'eau dans ce lac est de 7,0 m. Le pH est légèrement acide (entre 5,7 et 6,7), la transparence de l'eau est de 3,0 m et l'oxygène dissous passe de 9,5 mg/l en surface à 6,77 mg/l au fond.

Le substrat du Lac n°2 est principalement composé de matière organique. Il devient plus variable près des rives et est composé principalement de cailloux, de sable ou de matière organique selon les stations. Ce lac est principalement dénudé de végétation aquatique bien que quelques plantes à feuilles flottantes aient été observées à proximité de l'exutoire du lac vers le ruisseau n° 2.

Les rives sont composées de matière organique et de blocs. Des débris ligneux ont été observés sur la rive ouest et à l'exutoire. Les rives sont recouvertes d'une végétation arborescente et arbustive. Les principales espèces rencontrées sont le kalmia à feuilles étroites (*Kalmia angustifolia*) et le myrique baumier (*Myrica gale*).

6.2 Description du milieu biologique

6.2.1 Occurrence d'espèces en situation précaire

6.2.1.1 Données du CDPNQ

La carte des occurrences d'espèces en situation précaire a été consultée le 18 mars 2024 (Annexe I). Pour cela, une zone tampon de 15 km autour du centre du Lac n°2 a été sélectionnée.

D'après cette carte, aucune espèce floristique menacée, vulnérable ou susceptible n'est présente dans les 15 km autour du futur site de prélèvement du Lac n°2.

Seules deux espèces fauniques vulnérables ont été identifiées dans le secteur du projet, à savoir, le caribou des bois (écotype forestier) et le faucon pèlerin.

Le caribou des bois est une espèce ayant besoin de vastes étendues de milieux peu ou pas perturbés par les activités humaines². Or le Lac n°2 est directement adjacent aux infrastructures du site minier Éléonore. Le dérangement anthropique est donc déjà présent depuis plusieurs années dans ce secteur, de sorte que le Lac n°2 ne constitue vraisemblablement pas un site d'intérêt pour l'espèce.

Concernant le faucon pèlerin, à cette latitude l'espèce fréquente le territoire durant la période de nidification. Les nids sont aménagés sur les falaises situées près d'un plan d'eau ou des structures artificielles (immeubles, ponts et carrières)³. Le secteur du Lac n° 2 ne présente pas les caractéristiques adéquates pour la nidification du faucon pèlerin.

Par conséquent l'ajout d'un nouveau site de prélèvement dans le Lac n°2 n'aura pas d'impact sur ces deux espèces.

²<https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/liste-des-especes-fauniques/caribou-bois-ecotype-forestier> ; page consultée le 25 janvier 2024

³<https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/liste-des-especes-fauniques/faucon-pelerin> ; page consultée le 25 janvier 2024.

6.2.1.2 Autres sources de données

En complément des données disponibles auprès du CDPNQ, plusieurs études historiques effectuées pour GCL ont permis d'établir la description du milieu biologique. Parmi ces études, Roche (2007b) fait mention de la présence d'esturgeon jaune. Cette espèce est la seule espèce de poissons à statut particulier recensée dans le réservoir Opinaca et ses tributaires. Elle est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable selon la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (LEMV) et le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a désigné les populations d'esturgeon jaune du sud de la baie d'Hudson et de la Baie-James comme espèce préoccupante. Toutefois, le Lac n°2 n'est pas un habitat propice pour cette espèce.

Enfin le pygargue à tête blanche est une espèce désignée vulnérable selon la LEMV qui a déjà été observée dans le secteur du site minier ou à proximité (Englobe, 2015). Cette espèce est un rapace carnivore qui se nourrit principalement de poissons vivants ou morts⁴. Le Lac n°2 pourrait être utilisé comme site d'alimentation pour le pygargue. Toutefois, pour la nidification, cette espèce cherche les arbres dominants de plus de 20 m de haut (conifères surtout) en forêt mature et à proximité de grandes étendues d'eau poissonneuses. La végétation arborescente autour du Lac n°2 est peu élevée, la proximité des activités anthropiques et la proximité du réservoir Opinaca font du Lac n°2 un site de moindre intérêt pour la nidification du pygargue.

6.2.2 Autres espèces fauniques d'intérêt

Parmi les inventaires ichtyologiques effectués sur le site minier, le Lac n°2 a été inventorié en 2006 (Roche, 2007a) dans le cadre de l'état de référence du site minier effectué lors de l'étude d'impact environnemental et social. Des inventaires ont aussi été effectués à l'été 2015 dans ce lac pour compléter l'information disponible sur les espèces de poissons présentes et la nature des habitats aquatiques (Englobe, 2015).

Seules deux espèces de poissons ont été pêchées lors des inventaires de 2006 dans les lacs n°1 et n°2, soit le grand brochet et la perchaude. Les inventaires complémentaires de 2015 ont permis de confirmer la présence de ces espèces, mais n'ont pas permis de recenser d'autres espèces de poissons dans ces lacs. Le brochet est présent dans les deux lacs, alors que la perchaude est absente du Lac n°2. En 2015, l'espèce la plus abondante dans le Lac n°1 est le grand brochet (91 %) alors que la perchaude complète les captures (9 %).

Six espèces de poisson ont été pêchées lors des inventaires de 2007 et de 2015 dans les ruisseaux n°2 (en aval du Lac n°2) et n°10 (en amont du Lac n°2).

Le ruisseau n°2 présente la plus grande richesse spécifique des deux ruisseaux. Le grand brochet et la perchaude ont été capturés à l'embouchure du ruisseau n°2 lors des pêches printanières au verveux en mai 2015. Le grand brochet était l'espèce la plus importante en termes d'abondance et de biomasse (Englobe, 2015). Les autres espèces ont été capturées lors des campagnes d'été en 2007 et 2015, soit la lotte, le chabot tacheté, le meunier noir et le meunier rouge (Roche, 2007b ; Englobe, 2015). Les espèces capturées en 2015 dans le ruisseau n°2 étaient toutes au stade immature (Englobe, 2015). Le potentiel de fraie dans la majeure partie de ce ruisseau est faible, sauf à l'embouchure avec le réservoir Opinaca et dans la partie amont. L'embouchure du ruisseau, sous influence du réservoir Opinaca, offre un potentiel pour la fraie du grand brochet. À l'amont, le potentiel d'habitat de fraie, d'alevinage et d'alimentation est intéressant pour les espèces d'eau calme présentes dans le ruisseau

⁴<https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/liste-des-especes-fauniques/pygargue-tete-blanche#:~:text=Le%20pygargue%20%C3%A0%20t%C3%A0te%20blanche,un%20animal%20%C3%A0%20d%C3%A9claration%20obligatoire.> ; page consultée le 25 janvier 2024.

(inaccessible à partir du réservoir). Enfin, plusieurs obstacles au déplacement des poissons ont été observés sur ce ruisseau (Englobe, 2015).

Dans le ruisseau n°10, le chabot tacheté et la lotte ont été capturés en été 2015. Les spécimens capturés pour ces deux espèces étaient au stade immature (Englobe, 2015).

6.3 Milieu humain

6.3.1 Description historique et culturelle

L'usage du territoire a été étudié dans le cadre de l'état de référence du site minier effectué lors de l'étude d'impact environnemental et social (Roche, 2007a).

Le site minier étant localisé sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James à proximité du réservoir Opinaca, des activités de pêche, de chasse et de piégeage ont été répertoriées. Le secteur concerné par la modification de l'autorisation faisait partie d'une zone de piégeage pour les castors selon l'état de référence (Roche, 2007). Néanmoins, aucun barrage de castor n'a été identifié dans le Lac n°2 lors des derniers inventaires réalisés en 2015 (Englobe, 2015).

Aucune autre activité n'a été inventoriée dans ce secteur isolé du Nord du Québec.

La zone concernée par la demande de modification ne présente aucun site archéologique connu ni aucun potentiel archéologique.

6.3.2 Affectations du territoire et usages existants à proximité

Le prélèvement se trouve sur des terres publiques de catégorie III selon la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ).

Le Lac n°2 ne fait l'objet d'aucune activité particulière ni d'aucun aménagement particulier.

Les seules activités identifiées à proximité du Lac n°2 sont les activités industrielles du site minier présentes à l'ouest du Lac n°2 et les actuels puits de pompage pour l'alimentation en eau potable du site localisé au nord (Carte 1 en Annexe B).

7. Analyse des impacts et des mesures d'atténuation

Dans le cadre de cette demande de modification de CA Global, les impacts identifiés affectent les eaux de surface du Lac n°2 et du Ruisseau n°2 ainsi que les milieux biologiques associés.

7.1 Impacts sur les milieux humides et hydriques

Le pompage des eaux du Lac n°2 pourrait, notamment pendant les périodes d'étiage hivernal, entraîner un abaissement du niveau du lac et une diminution du débit du Ruisseau n°2 en aval hydraulique.

L'étude intitulée « Alimentation en eau potable au site minier Éléonore – Détermination des modalités de prélèvement au Lac #2 » réalisée par Richelieu Hydrogéologie (Annexe F) indique que le prélèvement simulé à 300 m³/jour pourrait alimenter l'usine d'eau potable sans utiliser l'emmagasinement du Lac n°2 ni provoquer un abaissement du niveau du lac.

Pour un scénario dit « très pessimiste », équivalent à une réduction de 70 % du débit mensuel moyen, seuls les prélèvements effectués de janvier à avril pouvaient engendrer un déficit d'eau dans le lac qui se manifesterait par un abaissement du niveau d'eau d'au plus 11 cm au terme de cette période d'étiage. Ainsi, même dans ce cas-là, la limite d'abaissement de 15 cm, fixée par la réglementation provinciale, serait respectée. Outre la superficie des ancrages de la conduite de pompage (2,73 m²) dans le lac, le pompage des eaux du Lac n°2 au débit de 300 m³/j n'entraînerait donc aucune perte permanente de milieu humide ni de milieu hydrique.

Le tableau suivant indique les mesures d'atténuation en cas de baisse du niveau du Lac n°2.

Tableau 7-1 : Impacts anticipés du projet sur les eaux de surface

Élément ou situation modifiant le drainage ou le ruissellement de l'eau	Description des contaminants	Description des impacts et des milieux affectés	Localisation	Mesure d'atténuation, de suivi, d'entretien, de surveillance et de contrôle proposée
Pompage des eaux du Lac n°2	Pas de contaminant émis	Baisse ponctuelle du niveau du Lac n°2 Diminution ponctuelle du débit du ruisseau n°2	Lac n°2 Ruisseau n°2 en aval du Lac n°2	Suivi quotidien du débit de pompage dans le lac n°2 Débit de pompage maximum de 300 m ³ /j en période d'étiage Validation du modèle hydrologique (Annexe F) après une année de prélèvement

7.2 Impacts sur le milieu biologique

Comme indiqué dans la section précédente, le pompage des eaux du Lac n°2 pourrait, notamment pendant les périodes d'étiage, entraîner un abaissement du niveau du lac et une diminution du débit du Ruisseau n°2 en aval hydraulique.

Afin d'éviter de créer des impacts sur la faune et la flore des lacs, la réglementation en vigueur n'autorise pas l'abaissement du niveau d'un lac de plus de 15 cm. Cette limite devrait être respectée pour le débit de pompage de 300 m³/j, et cela, même en cas d'étiage (Richelieu Hydrogéologie, 2020). Néanmoins, des mesures de surveillance et d'atténuation sont proposées. Elles sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 7-2 : Impacts anticipés du projet sur les espèces et les milieux

Espèces affectées par la détérioration ou la perte d'habitat	Impacts et milieux affectés	Localisation	Mesures proposées d'atténuation, de remise en état, de suivi, d'entretien, de surveillance et de contrôle
Grand brochet, Perchaude, Chabot tacheté, Lotte, Meunier noir, Meunier rouge	Baisse du niveau du Lac n°2 Diminution du débit du ruisseau n°2	Lac n°2 Ruisseau n°2	Suivi quotidien du débit de pompage Débit de pompage maximum de 300 m ³ /j en période d'étiage Validation du modèle hydrologique (Annexe F) après une année de prélèvement

Comme indiqué à la sous-section précédente, outre la superficie des ancrages de la conduite de pompage (2,73 m²) dans le lac, le pompage des eaux du Lac n°2 au débit de 300 m³/j n'entraînerait donc aucune perte permanente d'habitat de poisson.

Par ailleurs, la pompe de la prise sera placée à l'intérieur d'une cage anti-poisson dont la maille suffisamment fine permettra d'éviter que les poissons ne soient aspirés.

Pour rappel, l'installation de la prise d'eau dans le Lac n°2 a été autorisée (V/Réf. : 01-10-0003-24) par la Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec du MELCCFP en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (LCMV).

Une demande d'examen par le MPO en vertu des dispositions relatives à la protection du poisson et de son habitat de la *Loi sur les pêches* a été déposée le 24 juillet 2023. L'avis du MPO a été reçu le 15 septembre 2023.

7.3 Changements climatiques

Une évaluation des changements climatiques au niveau du site minier Éléonore a été effectuée par le National Center for Atmospheric Research en 2020 (Annexe J). Cette évaluation prévoit qu'à l'horizon 2040 :

- Une augmentation rapide des températures de 1,5 à 3 °C, avec des valeurs absolues les plus élevées en hiver.
- Des cycles de gel-dégel plus souvent avant avril et après octobre.
- Une augmentation des précipitations, tout au long de l'année, mais particulièrement pendant les mois froids, ainsi qu'une augmentation du risque de pluie sur la neige et sol gelé pendant la saison intermédiaire.



- Une augmentation notable de l'intensité des chutes de neige et des tempêtes hivernales.
- Événements climatiques extrêmes plus fréquents (précipitations individuelles plus intenses, températures maximales plus élevées, risque de froid).

Compte tenu des changements climatiques prévus avec notamment une augmentation des précipitations tout au long de l'année à l'horizon 2040, une diminution du volume d'eau dans le bassin versant du Lac n°2 ainsi qu'une diminution des apports du Lac n°2 vers le Ruisseau n°2 ne sont pas anticipées. Par ailleurs, une augmentation de la demande en eau potable n'est pas pressentie d'ici la fin de l'exploitation du site minier actuellement prévue en 2035.



8. Programme préliminaire de surveillance et de suivi environnemental

Le programme de suivi environnemental du site minier Éléonore a été autorisé par le MELCCFP le 8 septembre 2014, puis modifié le 16 septembre 2019 (V/Réf : 3214-14-042). Ce programme de suivi, qui a été élaboré afin de répondre aux conditions du CA Global et de ses modifications subséquentes, aux conditions des autorisations ministérielles ainsi qu'aux différentes exigences règlementaires, inclut :

- Suivi de la qualité de l'eau (effluent minier, effluent sanitaire, eaux souterraines, effluents intermédiaires, milieu récepteur);
- Suivi de la faune ichthyenne;
- Suivi de l'esturgeon jaune;
- Suivi des communautés d'invertébrés benthiques;
- Suivi des habitats aquatiques;
- Suivi de la qualité des sédiments;
- Suivi des émissions atmosphériques et des retombées de poussières;
- Suivi de l'utilisation et de la destruction des cyanures;
- Suivi des résidus miniers.

GCL assure également un suivi du milieu social, en conformité avec les conditions 6.1, 6.3 et 6.6 du CA Global, soit un suivi quinquennal des activités traditionnelles (condition 6.1), un suivi quinquennal des objectifs de formation et d'emploi (condition 6.3) et des activités annuelles d'information des communautés (condition 6.6). De plus un comité environnement, établi dans le de l'Entente de collaboration Opinagow, se réunit minimalement deux fois par année pour aborder les aspects environnementaux, sociaux et culturels en lien avec l'exploitation de la mine Éléonore.

Dans le cadre de la présente demande de modification de CA Global, les modifications proposées au programme de suivi en lien avec les effets anticipés de la mise en place de la prise d'eau et du prélèvement des eaux dans le Lac n°2 sont les suivantes :

- Suivi quotidien du débit de pompage des eaux dans le Lac n°2;
- Validation du modèle hydrologique (Annexe F) après une année de prélèvement.

Bibliographie

Englobe 2015. Mine Éléonore. Inventaires biophysiques. Rapport d'étude. N/Réf. : 046-2344-1-EN-R-0002-0B.doc. Préliminaire. Août 2015.

Golder, 2010. Projet Éléonore : Développement et exploitation d'un gisement aurifère - Étude d'impact environnementale et sociale. 07-1222-3010. Janvier 2010.

Goldcorp Canada Limited, 2024. Étude comparative d'options pour l'approvisionnement en eau potable à mine Éléonore

Kaweshekami Environnement Inc., 2013. Études complémentaires de l'état de référence – Goldcorp inc. – Projet Éléonore. Dossier 60279855. Version préliminaire.

Magnor, 2023. Compte-rendu de l'essai de traitabilité, Dossier PM11247.

National Center for Atmospheric research, 2020. Climate Change Narrative North America: Eleonore (52.71N, 76.09W)

Nordikeau, 2020. Ajout d'eau de surface au traitement du site Éléonore – Étude préliminaire; Réf. 90232/DÉCEMBRE 2020

Richelieu Hydrogéologie, 2019. Alimentation en eau potable au site minier Éléonore – Détermination des modalités de prélèvement au lac #2.

Richelieu Hydrogéologie, 2020. Alimentation en eau potable au site minier Éléonore – Détermination des modalités de prélèvement au Lac #2 – Étude de terrain.

Roche, 2007a. 2006 Environmental Baseline Study. Éléonore Property. Rapport présenté par Roche ltée Groupe Conseil pour Les Mines Opinaca. Project no. 32692-000. Québec. Avril 2007. 152 p.

Roche, 2007b. Projet Éléonore. Caractérisation de la communauté de poissons et des habitats aquatiques. Rapport de Roche Ingénieurs-Conseils pour les Mines Opinaca ltée. 46 p. + annexes.

SNC-Lavalin, 2023. Étude de faisabilité – Nouvelle source d'eau potable Lac n°2 – Réf : 681346-0000-41ER-0001_1



ANNEXES

**Annexe A. Copie de l'état de
renseignements de la personne
morale « Goldcorp Canada Ltd. »
du registre des entreprises du
Québec**





Rechercher une entreprise au registre

État de renseignements d'une personne morale au registre des entreprises

Renseignements en date du 2024-01-25 08:56:27

État des informations

Identification de l'entreprise

Numéro d'entreprise du Québec (NEQ)	1175143545
Nom	GOLDCORP CANADA LTD.

Adresse du domicile

Adresse	3400-333 Bay Street Toronto ON M5H2S7 Canada
---------	--

Adresse du domicile élu

Nom de l'entreprise	DLA PIPER (CANADA) S.E.N.C.R.L. / LLP
---------------------	---------------------------------------

Adresse	1400-1501 McGill College Avenue Montréal Québec H3A3M8 Canada
---------	---

Immatriculation

Date d'immatriculation	2020-01-14
Statut	Immatriculée
Date de mise à jour du statut	2020-01-14
Date de fin d'existence prévue	Aucune date de fin d'existence n'est déclarée au registre.

Forme juridique

Forme juridique	Société par actions ou compagnie
Date de la constitution	2020-01-01 Fusion
Régime constitutif	CANADA: Loi canadienne sur les sociétés par actions, L.R.C. (1985), c. C-44
Régime courant	CANADA: Loi canadienne sur les sociétés par actions, L.R.C. (1985), c. C-44

Dates des mises à jour

Date de mise à jour de l'état de renseignements	2023-09-25
Date de la dernière déclaration de mise à jour annuelle	2023-02-15 2022
Date de fin de la période de production de la déclaration de mise à jour annuelle de 2024	2025-07-01
Date de fin de la période de production de la déclaration de mise à jour annuelle de 2023	2024-07-01

Faillite

L'entreprise n'est pas en faillite.

Fusion, scission et conversion

La personne morale a fait l'objet de fusion(s).

Type	Loi applicable	Date	Nom et domicile de la personne morale	Composante	Résultante
Fusion ordinaire	CANADA: Loi canadienne sur les sociétés par actions, L.R.C. (1985), c. C-44	2020-01-01	GOLDCORP CANADA LTD 2100-40 King Street W Toronto Ontario M5H3C2 Canada	1146552733	1175143545
			LES MINES OPINACA LTÉE 1751 av. Davy Rouyn- Noranda (Québec) J9Y0A8 Canada	1146066668	
			GOLDCORP BORDEN LIMITED 3400-333 Bay Street Toronto ON M5H2S7 Canada		

Continuation et autre transformation

Aucune continuation ou autre transformation n'a été déclarée.

Liquidation ou dissolution

Aucune intention de liquidation ou de dissolution n'a été déclarée.

Activités économiques et nombre de salariés

1^{er} secteur d'activité

Code d'activité économique (CAE)	0929
Activité	Autres services relatifs à l'extraction minière
Précisions (facultatives)	Acquisitions, exploration et développement de propriétés minières

2^e secteur d'activité

Aucun renseignement n'a été déclaré.

Nombre de salariés

Nombre de salariés au Québec

De 750 à 999

Proportion de salariés qui ne sont pas en mesure de communiquer en français au travail

Non tenue de déclarer cette information

Convention unanime, actionnaires, administrateurs, dirigeants, bénéficiaires ultimes et fondé de pouvoir

Actionnaires

Premier actionnaire

Le premier actionnaire est majoritaire.

Nom

GOLDCORP INC.

Adresse du domicile

251 Little Falls Drive Wilmington, New Castle DE
19808 USA

Convention unanime des actionnaires

Il n'existe pas de convention unanime des actionnaires conclue en vertu d'une loi du Québec ou d'une autre autorité législative du Canada.

Liste des administrateurs

Nom de famille

ATKINSON

Prénom

ROB

Date du début de la charge

2020-01-01

Date de fin de la charge

Fonctions actuelles

Administrateur

Adresse du domicile

Adresse non publiable

Adresse professionnelle

700-6900 E. Layton Avenue Denver CO 80237 U.S.A.

Nom de famille

HENNESSEY

Prénom

LOGAN

Date du début de la charge

2023-08-01

Date de fin de la charge

Fonctions actuelles

Vice-président, Secrétaire

Adresse du domicile

Adresse non publiable

Adresse professionnelle

700-6900 E. Layton Avenue Denver CO 80237 U.S.A.

Nom de famille

WESSELS

Prénom

BERNARD

Date du début de la charge

2023-08-01

Date de fin de la charge

Fonctions actuelles

Président

Adresse du domicile

Adresse non publiable

Adresse professionnelle	500 Hay Street Level 5 Subiaco Western Australia 6008 Australia
-------------------------	--

Nom de famille	HU
Prénom	AMY
Date du début de la charge	2022-12-31
Date de fin de la charge	
Fonctions actuelles	Vice-président
Adresse du domicile	Adresse non publiable
Adresse professionnelle	3260-666 Burrard Street Park Place Vancouver BC V6C2X8 Canada

Dirigeants non membres du conseil d'administration

Nom de famille	PÉPIN
Prénom	GENEVIÈVE
Fonctions actuelles	Principal dirigeant: Vice présidente
Adresse du domicile	503 av. Chénier Rouyn-Noranda (Québec) J9X3J1 Canada
Adresse professionnelle	

Déclaration relative aux bénéficiaires ultimes

Tous les bénéficiaires ultimes de l'entreprise ont été retracés et identifiés.
--

Liste des bénéficiaires ultimes

Nom	Newmont Corporation
Date du début du statut	2023-03-31
Date de fin du statut	
Situations applicables au bénéficiaire ultime	Autre situation applicable
Adresse du domicile	700-6900 E. Layton Avenue Denver CO 80237 U.S.A.

Fondé de pouvoir

Aucun fondé de pouvoir n'a été déclaré.

Administrateurs du bien d'autrui

Aucun administrateur du bien d'autrui n'a été déclaré.
--

Établissements

Numéro et nom de l'établissement	Adresse	Activités économiques (CAE)
0001 - LES MINES OPINACA	2-333 3e Rue Chibougamau (Québec) G8P1N4 Canada	Autres services relatifs à l'extraction minière (0929)

Numéro et nom de l'établissement	Adresse	Activités économiques (CAE)
(Établissement principal)		
0002 - LES MINES OPINACA	1951 av. Davy Rouyn-Noranda (Québec) J9Y0A8 Canada	Autres services relatifs à l'extraction minière (0929)

Documents en traitement

Aucun document n'est actuellement traité par le Registraire des entreprises.

Index des documents

Documents conservés

Type de document	Date de dépôt au registre
Déclaration de mise à jour courante	2023-09-25
DÉCLARATION DE MISE À JOUR ANNUELLE 2022	2023-02-15
DÉCLARATION DE MISE À JOUR ANNUELLE 2021	2022-01-20
Déclaration de mise à jour courante	2020-11-03
Déclaration de mise à jour courante	2020-02-28
Déclaration d'immatriculation	2020-01-14

Index des noms

Date de mise à jour de l'index des noms 2020-01-14

Nom

Nom	Versions du nom dans une autre langue	Date de déclaration du nom	Date de déclaration du retrait du nom	Situation
GOLDCORP CANADA LTD.		2020-01-14		En vigueur

Autres noms utilisés au Québec

Autre nom	Versions du nom dans une autre langue	Date de déclaration du nom	Date de déclaration du retrait du nom	Situation
EXPLORATIONS MINIÈRES GOLDCORP CANADA		2020-01-14		En vigueur
LES MINES OPINACA		2020-01-14		En vigueur
PROJET CENTURY GOLD	CENTURY GOLD PROJECT	2020-01-14		En vigueur



Annexe B. Carte de localisation des infrastructures et des travaux





- PROJET**
- ⊕ Prise d'eau projetée
- TITRES MINIER**
- Bail minier
 - Claim
- HYDROGRAPHIE**
- Cours d'eau et sens d'écoulement
- INFRASTRUCTURES**
- ⊕ Aéroport
 - Puit d'eau potable
 - Principale infrastructure minière ou de soutien
 - Conduite d'émissaire minier
 - ▭ Secteur concentrateur



Newmont
ÉLÉONORE

AtkinsRéalis

Demande de modification d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 30 de la LQE

Modification de l'exploitation des prélèvements d'eau potable et du système de traitement d'eau potable

Sources :
 Gestion des titres minier (GESTIM), MERN Québec, 2021
 Maxar (WorldView-02), résolution 0.50 cm, 2021-09-30
 Projet : 698806
 Fichier : 698806-4E-L01-C1_localisation_240301-F00.mxd



Mars 2024 **Carte 1**

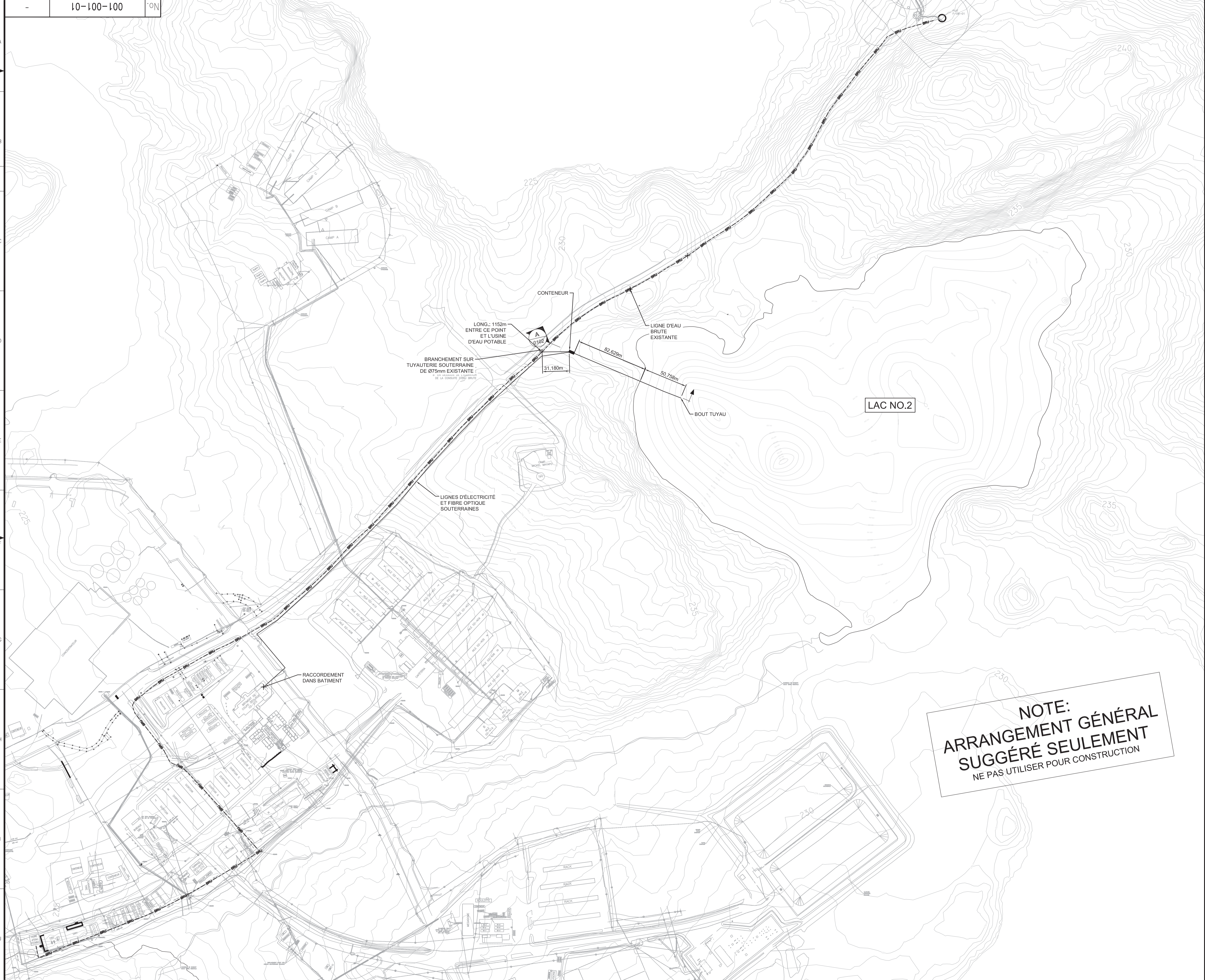
Annexe D. Plans signés et scellés de la prise d'eau dans le Lac n°2

D.1 Plan n°695767-40DD-0101-00

D.2 Plan n°695767-40DD-0102-00



10-100-100



NOTE:
ARRANGEMENT GÉNÉRAL
SUGGÉRÉ SEULEMENT
NE PAS UTILISER POUR CONSTRUCTION

PLAN CLÉ/KEY PLAN

NOTES GÉNÉRALES/GENERAL NOTES

REFERENCES	DESSIN / DRAWING

N°	DATE	ÉMISSIONS	PMR	VER.	APP.
00	05-JUN-2023	ÉMS POUR AUTORISATION	J.P.	J.P.	M.M.
0A	26-MAI-2023	ÉMS POUR COMMENTAIRES	L.L.	J.P.	-

Ingenieurs / Engineers



SNC-Lavalin Stavel Inc.
150, rue Gamble Ouest
Rouyn-Noranda (Québec) J8X 2P7
Tel.: 819 794-5111 Téléc.: 819 797-0158
www.snc-lavalin.com


No. Projet: 695767-0001

Professionnels / Professionals

No. Projet:

Scellé & Signature / Seal & Signature

DOCUMENT SIGNÉ NUMÉRIQUEMENT

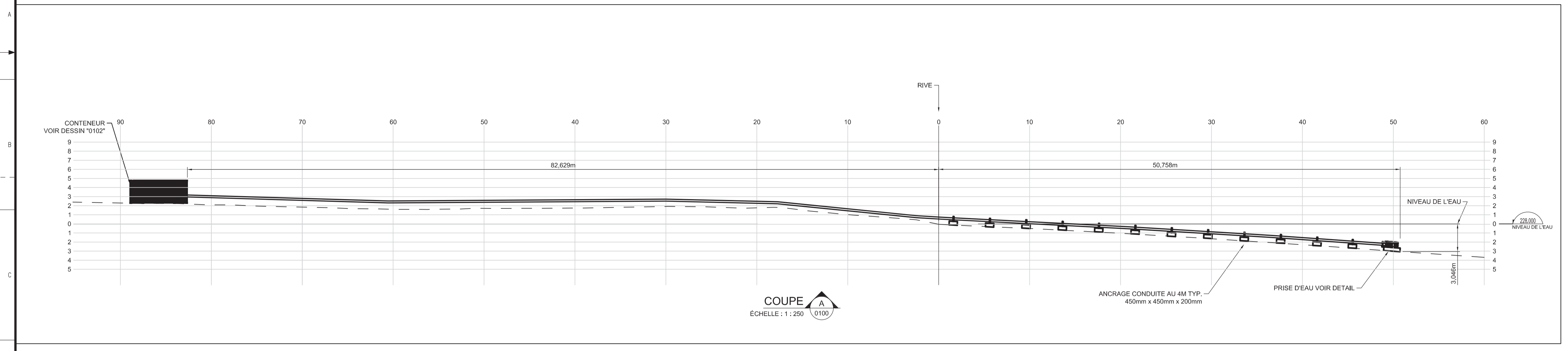



No. Projet:

DATE ORIG. / DATE	2023-05-26	CONCEPTION / DESIGNED	J.P.	DESSIN / DRAWN	J.P.	VÉRIF. / CHECKED	M.M.
STATION DE POMPAGE LAC #2 NOUVELLE SOURCE D'EAU POTABLE À PARTIR DU LAC NO.2 ARRANGEMENT GÉNÉRAL - PLAN							

Échelle / Scale	No.	No.	Rev.
1 : 2000	695767-0001-40DD	0101	00

10-100-100



COUPE A
ÉCHELLE : 1 : 250

PLAN CLÉ/KEY PLAN

NOTES GÉNÉRALES/GENERAL NOTES

REFERENCES		DESSIN / DRAWING	

N°	DATE	ÉMISSIONS	PMR	VER.	APP.
00	05 JUN 2023	ÉMIS POUR AUTORISATION	J.P.	J.P.	M.M.
0A	26 MAI 2023	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	L.L.	J.P.	

NOTE:
ARRANGEMENT GÉNÉRAL
SUGGÉRÉ SEULEMENT
NE PAS UTILISER POUR CONSTRUCTION

Ingenieurs Engineers

SNC-Lavalin Staveland inc.
150, rue Gamble Ouest
Rouyn-Noranda (Québec) J8K 2R7
Tél. : 819 794-5101, Téléc. : 819 797-0158
www.snc-lavalin.com

No. Projet: 695767-0001

Professionnels Professionals

No. Projet:

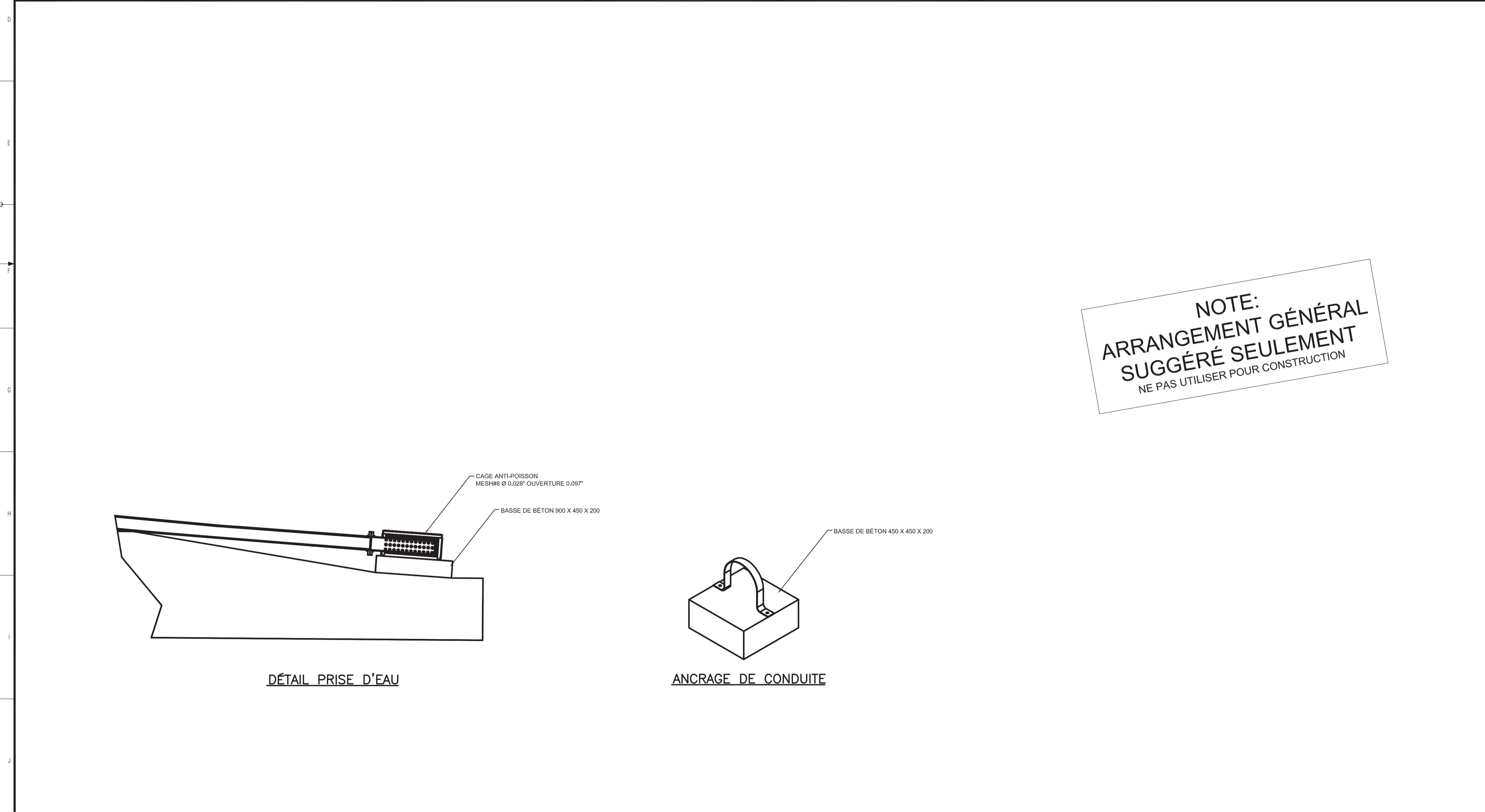
Scellé & Signature Seal & Signature

No. Projet:

DATE ORIG. / DATE	CONCEPTION / DESIGN	A.G.	DESIGNÉ / DESIGN	BL.	VÉRIFIÉ / CHECKED	A.O.
2021-06-20						

STATION DE POMPAGE LAC #2
NOUVELLE SOURCE D'EAU POTABLE À PARTIR DU LAC NO.2
PROFILS TERRAIN

Échelle / Scale	No.	No.	Rev.
INDIQUÉE	695767-0001-40DD	0102	00



Annexe E. Alimentation en eau potable au site minier Éléonore – Détermination des modalités de prélèvement au Lac #2 (Richelieu Hydrogéologie, 2019)



Rouyn-Noranda, le 29 août 2019

Newmont Goldcorp Éléonore
1751, rue Davy
Rouyn-Noranda (Québec)
J9Y 0A8

À l'attention de Mme France Trépanier, coordonnatrice en environnement

**Objet : Alimentation en eau potable au site minier Éléonore
Détermination des modalités de prélèvement au lac #2**

Madame,

Veillez trouver ci-joint un rapport d'évaluation des modalités de prélèvement au lac #2 situé sur le site minier Éléonore, dans le but d'y aménager une prise d'eau, reliée à un réservoir et à une station de traitement, pour fins d'alimentation en eau potable du site minier.

Ce document contient une revue de données disponibles ainsi que la méthodologie et les détails des calculs effectués. Ces calculs théoriques permettent de conclure qu'il est à première vue possible de prélever un débit journalier moyen de 300 m³/j sans abaisser le niveau du lac.

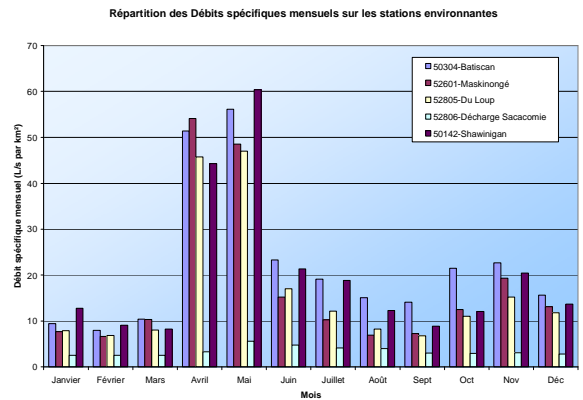
Il est recommandé de poursuivre les mesures de vitesse sur la section située à l'effluent du lac #2 et la mesure du niveau d'eau, afin de confirmer les débits moyens théorique calculés, particulièrement en période hivernal.

Je crois le tout conforme, veuillez agréer, madame Trépanier, l'expression de mes sentiments les meilleurs.



Véronique Fournier, géo.
M.Sc. Hydrogéologue

ALIMENTATION EN EAU POTABLE AU SITE MINIER ÉLÉONORE DÉTERMINATION DES MODALITÉS DE PRÉLÈVEMENT AU LAC #2



Pour
Newmont Goldcorp Éléonore
1751, rue Davy
Rouyn-Noranda (Québec)
J9Y 0A8

Par
Richelieu Hydrogéologie inc.
6, 16^{ième} rue, Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 2K9

Août 2019

1. INTRODUCTION

1.1 Mandat

Dans le cadre d'un projet d'évaluation des différentes possibilités pour l'alimentation en eau potable du site minier Éléonore, *Newmont Goldcorp Éléonore* a mandaté *Richelieu Hydrogéologie* afin de déterminer les modalités de prélèvement au lac #2.

L'objectif de l'étude est de calculer le débit moyen mensuel s'écoulant dans le lac afin de déterminer si selon le prélèvement projeté le lac est en surplus d'eau ou en déficit et, le cas échéant, déterminer la durée maximale de prélèvement afin de ne pas abaisser le niveau du lac de plus de 15 cm afin de préserver la faune et la flore du lac.

Ce document fait la description du bassin versant, puis présente les calculs effectués et les résultats de cette démarche.

1.2 Mise en situation

L'alimentation en eau potable au site minier Éléonore est assurée par quatre (4) puits de captage d'eau souterraine qui exploitent un aquifère rocheux fracturé sur environ 100 m de profondeur. Le débit de prélèvement moyen est de 216 m³/jour depuis 2014.

Le projet à l'étude viserait à aménager une prise d'eau dans le lac #2 afin d'assurer la pérennité de l'alimentation en eau potable du site. Afin d'éviter de créer des impacts sur la faune et la flore des lacs, la réglementation en vigueur n'autorise pas l'abaissement du niveau d'un lac de plus de 15 cm. L'étude présentée dans ce document a donc pour objectif de vérifier la capacité du lac #2 à soutenir la demande moyenne sans abaisser le niveau du lac de plus de 15 cm.

Si l'on considère la superficie du lac #2 et sa bathymétrie, le volume d'eau compris dans cette tranche de 15 cm correspond à un volume de 20 665 m³.

2. DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT

2.1 Localisation, topographie et drainage

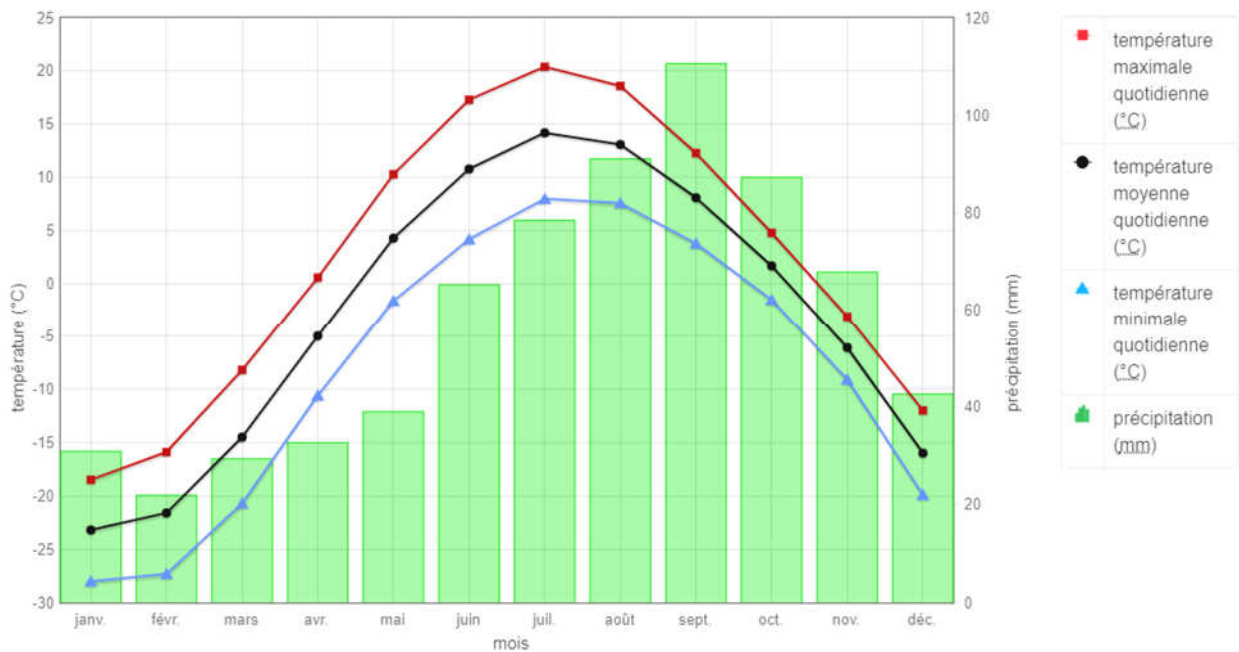
Le site projeté pour la construction d'une prise d'eau est alimenté par un bassin versant de 182 ha ou 1,82 km² qui comprend les lacs #1 et #2. La décharge du lac #1 se déverse dans le lac #2, lequel se déverse dans le ruisseau Simoneau et ensuite dans le réservoir Opinaca.

La carte topographique (figure 1) élaborée à partir de données lidar montre que le relief à l'intérieur du bassin versant des lacs #1 et #2 est légèrement vallonné et varie de 228 m au niveau des lacs à environ 247 m avec des pentes pouvant atteindre 8%.

2.2 Température et précipitations

Les statistiques mensuelles de température et précipitations proviennent de la station La Grande Rivière A, située à environ 150 km au nord-ouest du site. Les normales climatiques ont été compilées entre 1981 et 2010 par Environnement Canada.

Annuellement, les températures moyennes mensuelles fluctuent de $-23,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ en janvier à $14,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ en juillet. Les chutes de neiges atteignent 261,3 cm; les chutes de pluie atteignent 453,8 mm pour un total annuel par unité de surface de 697,2 mm.



3. CALCULS EFFECTUÉS

La méthodologie de réalisation des calculs est la suivante :

- Recherche de stations avoisinantes ou présentant les mêmes caractéristiques de bassin versant;
- Mesure d'un débit en période d'étiage à l'effluent du lac #2;
- Détermination du facteur de transposition entre le débit spécifique des stations environnantes et le débit spécifique du bassin versant à l'étude à l'aide du débit d'étiage mesuré;
- Transposition des débits mensuels moyens au bassin versant à l'étude, selon le facteur déterminé;
- Calcul de la durée maximale de prélèvement en continu et de la durée de remplissage pour chaque mois à l'aide de l'hydrogramme mensuel reconstitué.

Les sections suivantes présentent les étapes de calcul.

3.1 Recherche de stations environnantes

La recherche de stations hydrométriques environnantes a été effectuée sur le site Internet du Centre d'expertises hydriques du Québec (CEHQ). Les stations suivantes y ont été identifiées :

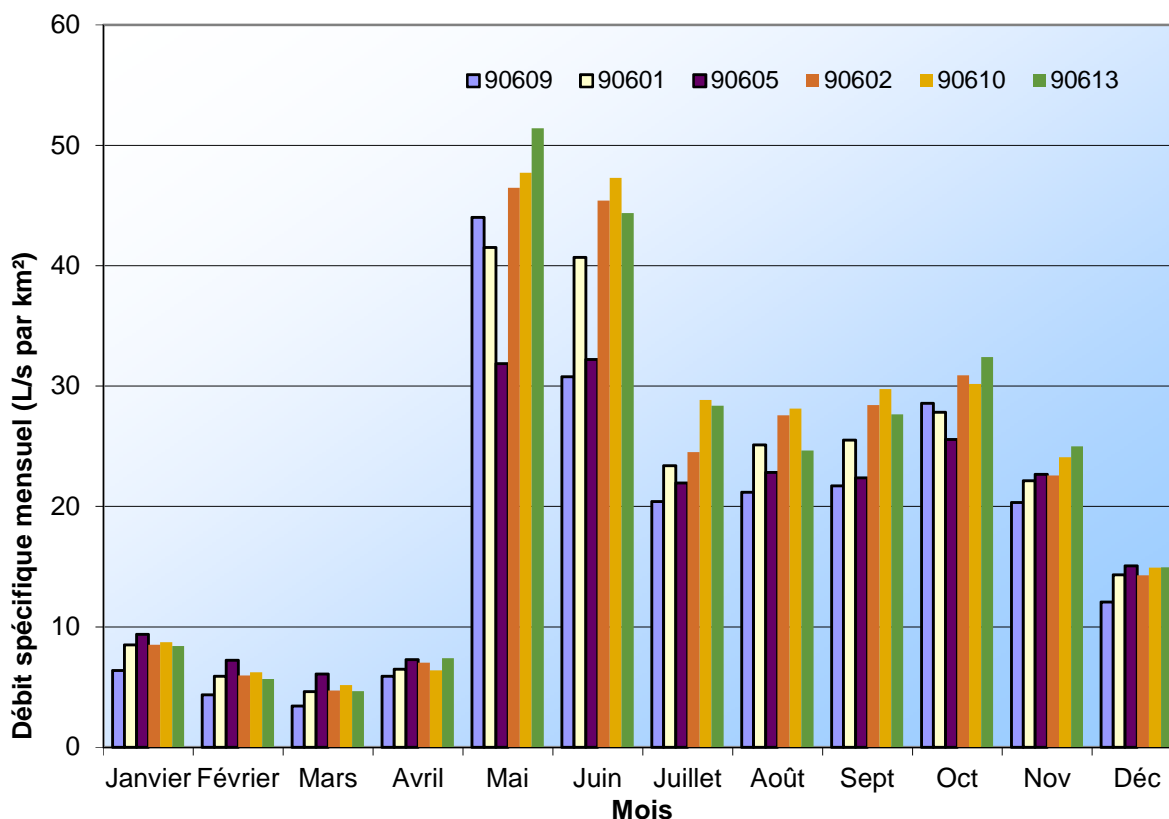
- 090601 – Eastmain
- 090602 – Eastmain
- 090603 – Rapin
- 090605– À l'eau claire
- 090609 – Opinaca
- 090610 – Eastmain
- 090613 - Eastmain

À noter que la station #09603 située sur la rivière Rapin a été écartée des calculs car elle présentait pour certains mois de l'année des débits spécifiques douteux. Les débits spécifiques de ces stations sont présentés au tableau 1 et au graphique 1.

Tableau 1 : Débits spécifiques des stations de références

Station	Débits spécifiques des stations de référence (L/s/km²)						Moyenne
	90609	90601	90602	90605	90610	90613	
superficie (km²)	3700	44300	27700	1870	11600	21400	
Janvier	6,368	8,501	8,513	9,396	8,724	8,407	8,318
Février	4,373	5,910	5,942	7,230	6,214	5,668	5,889
Mars	3,430	4,625	4,708	6,075	5,147	4,664	4,775
Avril	5,908	6,485	7,022	7,278	6,392	7,388	6,746
Mai	44,000	41,512	46,462	31,866	47,707	51,402	43,825
Juin	30,784	40,700	45,379	32,198	47,276	44,364	40,117
Juillet	20,411	23,386	24,495	21,952	28,845	28,355	24,574
Août	21,186	25,124	27,570	22,829	28,112	24,650	24,912
Sept	21,716	25,508	28,401	22,385	29,733	27,645	25,898
Oct	28,568	27,833	30,884	25,567	30,172	32,397	29,237
Nov	20,335	22,126	22,563	22,674	24,086	24,972	22,793
Déc	12,065	14,330	14,285	15,070	14,922	14,949	14,270
Moy Ann.	18,262	20,503	22,185	18,710	23,111	22,905	20,946

Graphique 1: Répartition des débits spécifiques mensuels



3.2 Mesure du débit d'étiage

L'effluent du lac #2 à été instrumenté en juillet 2019 à l'aide d'une sonde de mesure du niveau d'eau en continue. Des mesures de la vitesse de cette section instrumentée du ruisseau ont été effectuées grâce à un vélocimètre afin de réaliser le calcul du débit passant dans la section. Ces mesures ont été réalisées à quatre reprises entre la fin du mois de juillet et la moitié du mois d'août qui correspond à la période d'étiage. Des débits variant de 24 L/s à 35 L/s ont été obtenus. Le tableau 2 présente la section mesurée ainsi que les valeurs des trois mesures effectuées.

Tableau 2 : Vitesses mesurées et débit calculés à la section de l'effluent du lac #2

Mesure ruisseau simoneau		STATIONS DE MESURE - RUISSEAU SIMONNEAU									DÉBIT RUISSEAU (ESTIMATION)		
		Largeur ruisseau											
		SUD		#1			#2		#3		BORD NORD		Vitesse par hauteur d'eau (m ² /s)
Date	Heure	Largeur ruisseau (m)	BORD SUD prof. (cm)	prof. (cm)	vit. (m/s)	prof. (cm)	vit. (m/s)	prof. (cm)	vit. (m/s)	prof. (cm)			
2019-07-22	16h00	1.3	0	3	0.18	14	0.18	14	0.18	14	0.019	0.024	24
2019-08-15	17H30	1.6	2	8	0.1	20	0.2	18	0.1	14	0.022	0.035	35
2019-08-18	12h30	1.5	1	6	0.1	16.5	0.2	16	0.1	14	0.018	0.028	28
2019-08-19	17H30	1.6	3	8	0	18	0.2	17	0.1	16	0.018	0.028	28

Un débit de 24 L/s sera utilisé pour la calibration du facteur de transposition afin de rester conservateur. Le suivi sur les niveaux et la mesure de vitesse sera poursuivi afin de réaliser une courbe de tarage et ainsi permettre de connaître le débit réel passant en tout temps et en période hivernale.

3.3 Facteur de transposition

Afin de transposer la moyenne des débits spécifiques obtenus au bassin versant à l'étude, la formule suivante a été utilisée :

$$Q_{T1} = \left(\frac{A_1}{A_2} \right)^a Q_{T2}$$

- où Q_{T1} : débit moyen mensuel au site étudié;
- Q_{T2} : débit moyen mensuel des stations de référence;
- A_1 et A_2 : superficies des bassins versants, respectivement au site étudié et au site connu;
- a : exposant régional.

Afin d'obtenir l'ordre de grandeur du débit mesuré à l'effluent du lac #2 en juillet 2019, un coefficient de 1,07 a été utilisé.

3.4 Transposition des stations de référence au site à l'étude

À l'aide de la formule décrite à la section précédente, les débits ont été transposés au site à l'étude et par la suite, une moyenne des valeurs obtenues a été faite. Ces valeurs moyennes mensuelles correspondent à l'hydrogramme reconstitué du bassin versant à l'étude. Celles-ci sont montrées au tableau 3 :

Tableau 3 : Hydrogramme reconstitué du bassin versant à l'étude

Mois	Débit (L/s)
Janvier	8,2
Février	5,8
Mars	4,7
Avril	6,7
Mai	43,1
Juin	39,3
Juillet	24,2
Août	24,6
Sept	25,5
Oct	28,9
Nov	22,5
Déc	14,1

3.5 Calcul des prélèvements permis

Le calcul des prélèvements permis a été effectué en posant les hypothèses suivantes :

- La capacité de prélèvement est supérieure à la demande actuelle soit 300 m³/jour ;
- Le volume total d'eau emmagasiné correspond à la somme du réservoir actuel (12,87 m³) plus le volume d'eau compris dans la première tranche de 15 cm du lac #2 (20 665 m³), soit un volume total de 20677.87 m³;
- L'emmagasinement ne diminue que si le prélèvement est supérieur à l'apport en eau du bassin versant et se traduit par une baisse du niveau d'eau dans le lac.

Les tableaux 4 et 5 présentent des scénarios moyen (calibré) et pessimiste, selon les quantités de précipitations qui peuvent survenir dans le bassin versant. Ces tableaux ont été établis avec des coefficients de transposition respectifs de 1,07 et de 1,2.

La première colonne des tableaux reflète le débit mensuel calculé à l'aide des débits spécifiques moyens et la seconde, les prélèvements projetés. Lorsque le débit moyen mensuel est supérieur au débit de prélèvement, le volume d'eau emmagasiné dans le lac ne change pas et donc le lac ne s'abaisse pas. Par exemple au tableau 4, c'est la situation sur l'ensemble de l'année. Pour la situation « pessimiste » présentée au tableau 5, le prélèvement est supérieur au débit mensuel moyen pour les mois de janvier à avril. Par contre, puisque le volume d'eau compris dans le réservoir et dans le premier 15 cm du lac est de 20677,87 m³, l'abaissement correspondant dans le lac à la fin de la période hivernale serait de 10,52 cm.

Tableau 4: Calculs des débits selon le scénario moyen (coefficient de 1,07)

Mois	Débit (L/s)	Prélèvement (L/s)	Abaissement du niveau de lac #2 (cm)
Janvier	8,2	3,5	0
Février	5,8	3,5	0
Mars	4,7	3,5	0
Avril	6,7	3,5	0
Mai	43,1	3,5	0
Juin	39,3	3,5	0
Juillet	24,2	3,5	0
Août	24,6	3,5	0
Sept	25,5	3,5	0
Oct	28,9	3,5	0
Nov	22,5	3,5	0
Déc	14,1	3,5	0

Tableau 5: Calculs des débits selon le scénario pessimiste (coefficient de 1,2)

Mois	Débit (L/s)	Prélèvement (L/s)	Abaissement du niveau du lac #2 (cm)
Janvier	2,7	3,5	1,55
Février	1,9	3,5	4,31
Mars	1,6	3,5	8,06
Avril	2,2	3,5	10,52
Mai	14,0	3,5	0
Juin	12,7	3,5	0
Juillet	7,9	3,5	0
Août	8,0	3,5	0
Sept	8,3	3,5	0
Oct	9,4	3,5	0
Nov	7,4	3,5	0
Déc	4,6	3,5	0

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

En somme, au cours d'une année moyenne, les débits mensuels moyens permettent de suffire à la demande sans utiliser l'emmagasinement du lac #2 et ne provoque donc aucun abaissement du niveau. Pour un scénario dit « pessimiste » seuls les prélèvements effectués de janvier à avril pourraient engendrer un déficit d'eau dans le lac qui se manifesterait par un abaissement du niveau d'eau d'au plus 11 cm.

Il s'agit toutefois de données théoriques qui incorporent plusieurs simplifications. Il est en effet probable que compte tenu de la taille restreinte du bassin versant les débits hivernaux soient plus faibles que l'hydrogramme théorique qui a été utilisé pour les calculs.

Afin de favoriser la protection de l'environnement, il est recommandé de poursuivre les mesures de vitesse sur la section située à l'effluent du lac #2 et la mesure du niveau en continu afin de produire une courbe de tarage et ainsi connaître les débits passant en continu. Le suivi durant la prochaine période hivernale sera particulièrement important afin de confirmer les débits moyens théorique calculés.

BIBLIOGRAPHIE

Centre d'expertise hydrique du Québec, 2019. Guide sommaire des méthodes d'estimation des débits d'étiage pour la province de Québec, <http://www.cehq.gouv.qc.ca/debit-etiage/methode/index.htm>

Centre d'expertise hydrique du Québec, 2019. Débits d'étiage aux stations hydrométriques du Québec, <http://www.cehq.gouv.qc.ca/debit-etiage/index.htm>

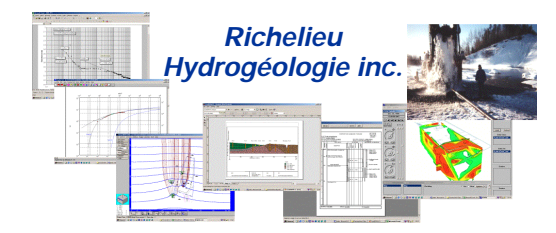
Environnement Canada, 2009, Normales climatiques au Canada, La Grande A, Québec, données mensuelles de 1981 à 2010



Légende



CANVEC, Feuille 33C09 à l'échelle 1 : 50 000
 Courbes topographiques fournies par Goldcorp



Titre	
FIGURE 1: LOCALISATION DES LACS #1 et #2	
Projet	
GOLDCORP - MINE ELEONORE ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE	
Interprétation et dessin	Vérification
Véronique Fournier, géo. M.Sc. Hydrogéologue	
Date	Échelle
Août 2019	1 : 10 000

Annexe F. Alimentation en eau potable au site minier Éléonore – Détermination des modalités de prélèvement au Lac #2 (Richelieu Hydrogéologie, 2020)



Rouyn-Noranda, le 15 juillet 2020

Newmont Éléonore
1751, rue Davy
Rouyn-Noranda (Québec)
J9Y 0A8

À l'attention de Mme Geneviève Pepin, Directrice durabilité et relation externes

**Objet : Alimentation en eau potable au site minier Éléonore
Détermination des modalités de prélèvement au lac #2 – Étude de terrain**

Madame,

Veillez trouver ci-joint la suite du rapport d'évaluation des modalités de prélèvement au lac #2 situé sur le site minier Éléonore, dans le but d'y aménager une prise d'eau, reliée à un réservoir et à une station de traitement, pour fins d'alimentation en eau potable du site minier.

Ce document contient la validation des calculs théoriques réalisés dans une étude précédente (*Richelieu Hydrogéologie*, 2019). Ces calculs théoriques avaient permis de conclure qu'il était possible de prélever un débit journalier moyen de 300 m³/j sans abaisser le niveau du lac. Dans ce dernier document, il était recommandé de poursuivre les mesures de vitesse sur la section située à l'effluent du lac #2 et la mesure du niveau d'eau, afin de confirmer les débits moyens théoriques calculés, particulièrement en période hivernale. Le présent document contient les résultats de cette étude réalisée sur une année complète.

Je crois le tout conforme, veuillez agréer, madame Pepin, l'expression de mes sentiments les meilleurs.



Véronique Fournier, géo.
M.Sc. Hydrogéologue

**ALIMENTATION EN EAU POTABLE AU SITE MINIER ÉLÉONORE
DÉTERMINATION DES MODALITÉS DE PRÉLÈVEMENT AU LAC #2
ÉTUDE DE TERRAIN**



Pour
Newmont Éléonore
1751, rue Davy
Rouyn-Noranda (Québec)
J9Y 0A8

Par
Richelieu Hydrogéologie inc.
6, 16^{ième} rue, Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 2K9

Juillet 2020

1. INTRODUCTION

1.1 Mandat

Dans le cadre d'un projet d'évaluation des différentes possibilités pour l'alimentation en eau potable du site minier Éléonore, *Newmont Éléonore* a mandaté *Richelieu Hydrogéologie* afin de déterminer les modalités de prélèvement d'eaux de surface à partir du lac #2.

L'objectif de l'étude est de calculer le débit moyen mensuel s'écoulant dans le lac afin de déterminer si selon le prélèvement projeté, le lac est en surplus d'eau ou en déficit et, le cas échéant, déterminer la durée maximale de prélèvement afin de ne pas abaisser le niveau du lac de plus de 15 cm, selon l'article 17.3 du *Règlement sur les habitats fauniques*.

1.2 Mise en situation

L'alimentation en eau potable au site minier Éléonore est actuellement assurée par quatre (4) puits de captage d'eau souterraine qui exploitent un aquifère rocheux fracturé sur environ 100 m de profondeur. Le débit de prélèvement moyen depuis 2014 est de 216 m³/jour.

Le projet à l'étude viserait à aménager une prise d'eau dans le lac #2 afin d'assurer la pérennité de l'alimentation en eau potable du site. Afin d'éviter de créer des impacts sur la faune et la flore des lacs, la réglementation en vigueur n'autorise pas l'abaissement du niveau d'un lac de plus de 15 cm. L'étude présentée dans ce document a donc pour objectif de vérifier la capacité du lac #2 à soutenir la demande moyenne sans abaisser le niveau du lac de plus de 15 cm.

Dans l'étude précédente, *Alimentation en eau potable au site minier Éléonore-Détermination des modalités de prélèvement au lac #2* (*Richelieu Hydrogéologie*, 2019), un calcul théorique du débit réservé à l'effluent du Lac #2 avait permis de conclure que les débits théoriques mensuels moyens permettaient de suffire à la demande, simulée à 300 m³/jour, sans utiliser l'emménagement du lac #2 et ne provoquait donc aucun abaissement du niveau du lac. Pour un scénario dit « très pessimiste », équivalent à une réduction de 70% du débit mensuel moyen, seuls les prélèvements effectués de janvier à avril pouvaient engendrer un déficit d'eau dans le lac qui se manifesterait par un abaissement du niveau d'eau d'au plus 11 cm au terme de la période d'étiage.

Il était toutefois recommandé dans ce document de poursuivre les mesures de vitesse déjà entamées sur la section située à l'effluent du lac #2 afin de confirmer la validité de l'hydrogramme théorique, notamment en période d'étiage hivernal.

Ce document présente les résultats de ces travaux et des calculs effectués.

2. MÉTHODOLOGIE

2.1 Description du Lac #2

Le site projeté pour la construction d'une prise d'eau est alimenté par un bassin versant de 182 ha ou 1,82 km² qui comprend les lacs #1 et #2. La décharge du lac #1 se déverse dans le lac #2, lequel se déverse dans le ruisseau Simoneau et ensuite dans le réservoir Opinaca.

La carte topographique (figure 1) élaborée à partir de données Lidar montre que le relief à l'intérieur du bassin versant des lacs #1 et #2 est légèrement vallonné et varie de 228 m au niveau des lacs à environ 247 m avec des pentes pouvant atteindre 8%.

Si l'on considère la superficie du lac #2 et sa bathymétrie, le volume d'eau compris dans la tranche de 15 cm réglementaire correspond à un volume de 20 665 m³.

2.2 Hypothèses de calcul

Le calcul des prélèvements permis a été effectué en posant les hypothèses suivantes :

- Afin d'être conservateur, le prélèvement utilisé dans les calculs est supérieur à la demande actuelle moyenne (216 m³/jour), soit 300 m³/jour;
 - Le volume total d'eau emmagasiné correspond à la somme du réservoir actuel (12,87 m³) plus le volume d'eau compris dans la première tranche de 15 cm du lac #2 (20 665 m³), soit un volume total de 20677.87 m³;
 - L'emmagasinement ne diminue que si le prélèvement est supérieur à l'apport en eau du bassin versant et se traduit par une baisse du niveau d'eau dans le lac. L'apport en eau du bassin versant est calculé ou mesuré à l'effluent du lac #2 (figure 1).
-

2.3 Méthode de mesure

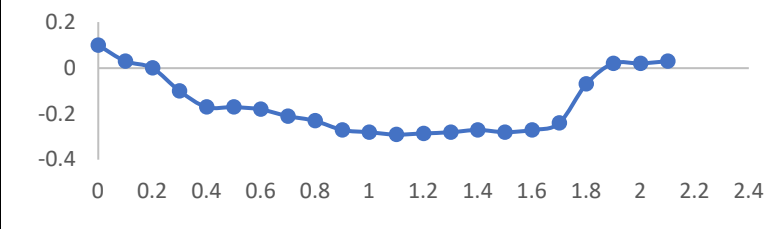
Selon les recommandations de l'étude théorique, l'effluent du lac #2 a été instrumenté en juillet 2019 à l'aide d'une sonde de mesure du niveau d'eau en continu (Solinst Levelogger). Des mesures de la vitesse de cette section instrumentée du ruisseau ont été effectuées à l'aide d'un vélocimètre à hélice entre la fin du mois de juillet 2019 et la fin de juin 2020. En tout, dix-neuf mesures de vitesse ont été réalisées. La mesure réalisée en période hivernale (sous glace) a été effectuée à l'aide d'un instrument ADCP (acoustic doppler current profiler) de type Flowtracker. Ces mesures, couplées avec les mesures de niveau, ont permis d'établir une courbe de tarage et de réaliser un graphique de fluctuation annuelle du débit en continu.

3. RÉSULTATS

3.1 Mesure du débit à l'effluent

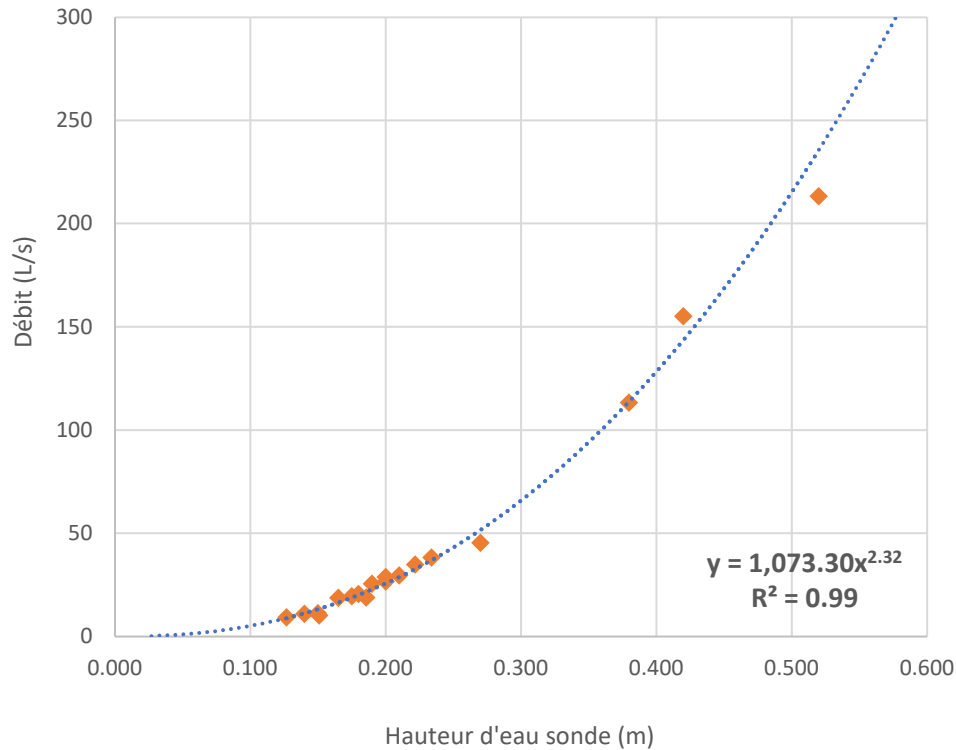
Entre juillet 2019 et juin 2020, les débits ont varié entre 5,7 L/s (mars 2020) et 213 L/s (mai 2020). Le tableau 1 présente la section mesurée ainsi que les valeurs des mesures effectuées. Le graphique 1 présente la courbe de tarage réalisée pour la section à partir de ces mesures de débit et des mesures de niveau d'eau enregistrées par la sonde au même moment.

Tableau 1 : Vitesses mesurées et débits calculés à la section de l'effluent du lac #2

		STATIONS DE MESURE - RUISSEAU SIMONNEAU				
		Altitude niveau sonde/fond ruisseau :			225.72	
		Altitude niveau de crue :			226.3	
Mesure ruisseau Simoneau						
		Date	Heure	Profondeur ruisseau d (m)	Section mouillée (m ²)	Débit Q (m ³ /s)
2019-07-22	16:00:00	0.14	0.148	0.011	962	11
2019-08-15	17:30:00	0.2	0.219	0.027	2,312	27
2019-08-18	12:30:00	0.165	0.177	0.019	1,635	19
2019-08-19	17:30:00	0.18	0.201	0.021	1,797	21
2019-08-20	17:30:00	0.175	0.185	0.020	1,704	20
2019-08-30	16:00:00	0.15	0.157	0.011	983	11
2019-09-06	16:00:00	0.13	0.121	0.009	814	9
2019-09-15	16:00:00	0.14	0.140	0.010	898	10
2019-10-12	17:32:00	0.19	0.238	0.026	2,216	26
2019-11-01	16:21:00	0.18	0.232	0.019	1,650	19
2019-11-05	15:32:00	0.21	0.255	0.030	2,573	30
2019-11-08	16:00:00	0.2	0.253	0.029	2,502	29
2020-03-12	14:00:00	*	*	0.005	472	5.47
2020-05-22	16:30:00	0.52	0.723	0.213	18,436	213
2020-05-26	17:02:00	0.46	0.637	0.155	13,417	155
2020-05-31	08:40:00	0.42	0.546	0.113	9,793	113
2020-06-09	-	0.24	0.242	0.035	3,022	35
2020-06-15	-	0.27	0.270	0.038	3,324	38
2020-06-18	-	0.27	0.285	0.046	3,932	46

*La mesure du mois de mars a été réalisée à l'aide d'un appareil ADCP sous la section glacée. Cette mesure n'est pas utilisée dans la détermination de la courbe de tarage à cause de la modification de la section par la glace.

Graphique 1 : Courbe de tarage de l'effluent du Lac #2 – Ruisseau Simoneau



3.2 Débit réel passant

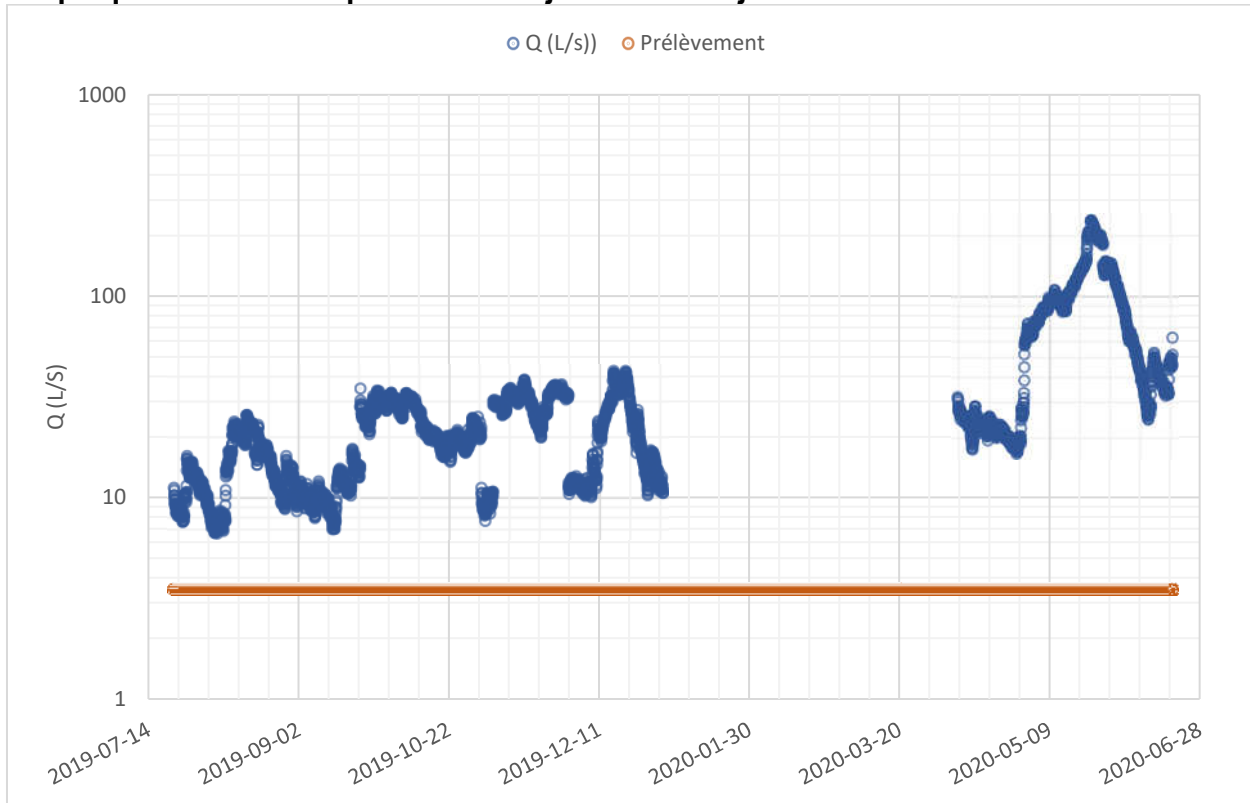
La courbe de tarage ainsi que les mesures de niveau d'eau prise par la sonde à une fréquence horaire ont permis de calculer le débit réel passant depuis le début du suivi en juillet 2019. Le graphique 2 présente les données obtenues de juillet 2019 à juin 2020.

Le prélèvement de 300 m³/jour (3.5 L/s) est représenté sur le graphique par la droite orange. Si le débit réel passant est inférieur au prélèvement, l'emmagasinement du lac est utilisé et le niveau d'eau baisse. On peut voir sur ce graphique que pour les mois de suivi, l'apport du bassin versant suffit à la demande et l'emmagasinement du lac n'est jamais utilisé.

Pour les mois de décembre à avril, la courbe de tarage ne peut pas être utilisée, car la présence de glace modifie la géométrie de la section. Afin de vérifier le débit en période d'étiage hivernale, une mesure a été réalisée à l'aide d'un appareil ADCP de type Flowtracker. La mesure a été réalisée au mois de mars 2020, soit la période de l'année où les débits sont habituellement les plus faibles. Le débit mesuré était alors de 5,47 L/s. Cette valeur est supérieure au prélèvement

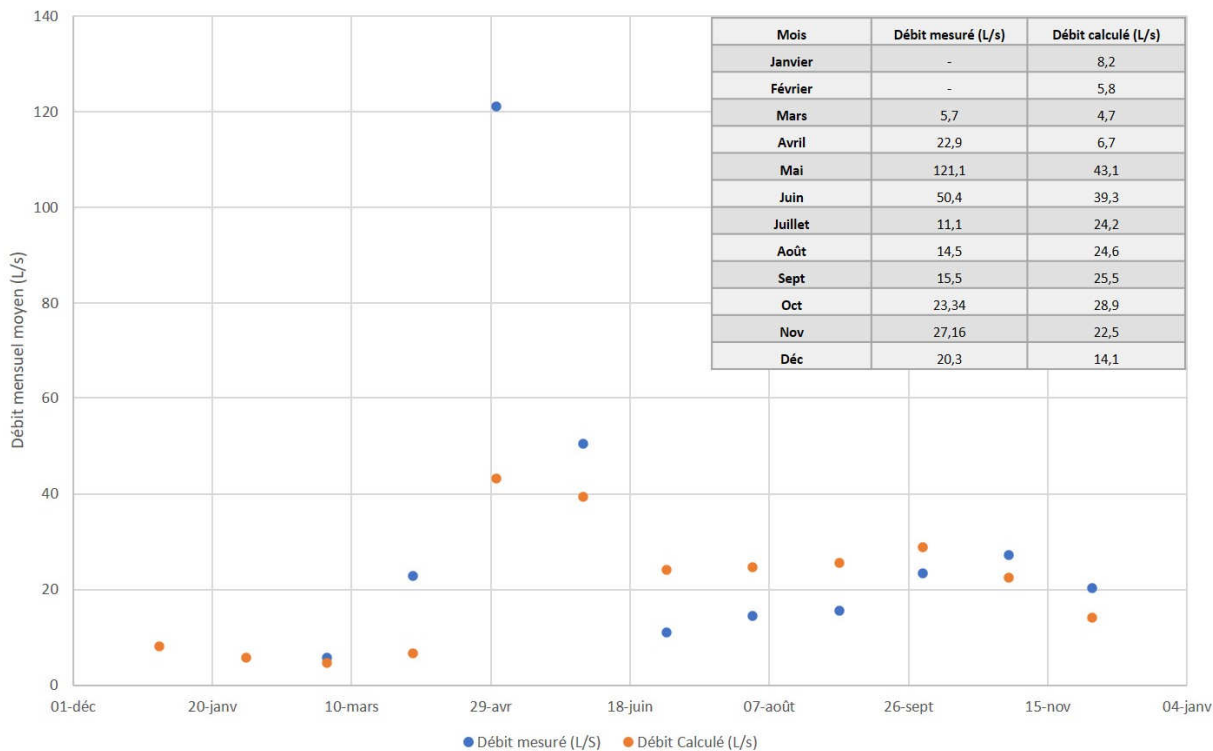
estimé à 3,5 L/s. Elle se rapproche aussi de la valeur théorique calculée dans l'étude précédente (4,7 L/s) pour le scénario calibré.

Graphique 2 : Débit réel passant entre juillet 2019 et juin 2020 au ruisseau Simoneau



Le graphique 3 présente le débit mensuel moyen mesuré et le débit calculé avec le scénario calibré. Il est possible de voir en comparant les résultats que l'hydrogramme calculé semble sous-estimer le débit lors de la période de crue printanière et la période hivernale, tandis qu'elle surestime le débit lors de l'étiage estival. Cependant, les deux hydrogrammes montrent le même patron annuel avec un étiage au mois de mars et une crue au mois de mai. La période la plus critique est donc le mois de mars avec des débits mesurés et simulés supérieurs à une demande de 300 m³/jour.

Graphique 3: Débit moyen mensuel mesuré et calculé à partir du scénario calibré



4. CONCLUSION

Pour conclure, l'étude théorique (*Richelieu Hydrogéologie*, 2019) ainsi que l'étude de terrain démontrent toutes deux qu'au cours d'une année moyenne, l'apport du bassin versant permet de suffire à une demande de 300 m³/jour sans utiliser l'emménagement du lac #2 et ne provoque donc aucun abaissement du niveau. Pour un scénario dit « très pessimiste » correspondant à une diminution de l'apport en eau du bassin versant de 70%, seuls les prélèvements effectués de janvier à avril pourraient engendrer un déficit d'eau dans le lac qui se manifesterait par un abaissement du niveau d'eau d'au plus 11 cm à la fin de la période d'étiage.

Les calculs et mesures effectués permettent donc de conclure qu'il serait possible de faire un prélèvement d'eau de surface sans créer d'impact négatif sur les habitats fauniques du lac #2.

BIBLIOGRAPHIE

Centre d'expertise hydrique du Québec, 2019. Guide sommaire des méthodes d'estimation des débits d'étiage pour la province de Québec, <http://www.cehq.gouv.qc.ca/debit-etiage/methode/index.htm>

Centre d'expertise hydrique du Québec, 2019. Débits d'étiage aux stations hydrométriques du Québec, <http://www.cehq.gouv.qc.ca/debit-etiage/index.htm>

Environnement Canada, 2009, Normales climatiques au Canada, La Grande A, Québec, données mensuelles de 1981 à 2010

Ministère des forêts, faunes et parcs. Loi sur la conservation et la mise en valeurs de la faune. Article 17 du Règlement sur les habitats fauniques.
<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/C-61.1,%20r.%2018>

Richelieu Hydrogéologie inc. 2019. *Alimentation en eau potable au site minier Éléonore-Détermination des modalités de prélèvement au lac #2*. 12 p.



Légende

 Station de mesure du ruisseau Simoneau



CANVEC, Feuille 33C09 à l'échelle 1 : 50 000
 Courbes topographiques fournies par Goldcorp



<p>TITRE</p> <p>FIGURE 1: LOCALISATION DES LACS #1 et #2</p>	
<p>Projet</p> <p>GOLDCORP - MINE ELEONORE Avis prélèvement d'eau Lac #2</p>	
<p>Interprétation et dessin</p> <p>Véronique Fournier, géo. M.Sc. Hydrogéologue</p>	<p>Vérification</p>
<p>Date</p> <p>Juillet 2020</p>	<p>Echelle</p> <p>1 : 10 000</p>

Annexe G. Compte-rendu de l'essai de traitabilité (MAGNOR, 2023)



Newmont Mine Éléonore

Compte rendu de l'essai de traitabilité

Notre dossier PM11247



Présenté par Magnor

Rapport essais traitabilité remis à :

A/s: M. Daniel Jetté
Chargé de projet
Tél.: (514) 231-6915

Étude effectuée par :

David Dumais
Directeur Technique

André Janelle Chim.P
Conseiller scientifique à la direction

Newmont – Mine Eleonore

Magnor inc.

1271 rue Ampère
Boucherville (Qc)
J4B 5Z5

Boucherville, le 2023-09-19



Table des matières

1	Introduction.....	3
2	Contexte du projet et objectif des essais de traitabilité.....	3
3	Caractéristique de l'eau brute à traiter.....	4
4	Procédé de traitement de l'usine de traitabilité.....	4
5	Installation de l'usine de traitabilité.....	6
6	Résultats des analyses, interprétation et commentaires.....	8
6.1	Filtres bicouche sable et anthracite.....	9
6.2	Échangeur résine anionique.....	10
6.3	Filtres au charbon activé.....	12
7	Conclusion et suggestions.....	13
8	Garantie et limitations des responsabilités.....	13



1 INTRODUCTION

L'essai de traitabilité sert à valider la filière de traitement recommandée dans le guide de conception G1 et G2 du MELCCFP pour le traitement des paramètres hors normes. Cette chaîne de traitement représente, à l'échelle réduite, les différents équipements suggérés dans le guide de conception du MELCCFP. Dans l'essai de traitabilité, les analyses qui évaluent la performance de la filière de traitement sont effectuées par un laboratoire accrédité indépendant, soit H2Lab. Les résultats de l'essai de traitabilité sont soumis au concepteur (ingénieur consultant) de l'usine de traitement d'eau potable pour validation, et demande de certificat d'autorisation auprès du MELCCFP.

2 CONTEXTE DU PROJET ET OBJECTIF DES ESSAIS DE TRAITABILITÉ

Actuellement, la Mine Éléonore utilise l'eau souterraine pour alimenter l'eau potable au campement. La chaîne de traitement consiste à un filtre catalytique pour l'enlèvement du fer et du manganèse, un filtre au charbon pour la déchloration de l'eau suivie d'un échangeur anionique pour réduire les carbones organiques précurseurs de thrihalométhane. Une double désinfection avec ultraviolet et chloration assure la potabilité de l'eau.

Présentement, la mine Éléonore éprouve des difficultés d'approvisionnement en eau souterraine et désire assurer sa pérennité pour l'alimentation en eau potable au campement. La mine Éléonore désire utiliser l'eau de surface pour alimenter en partie le campement. L'eau de surface provient du Lac no. 2 ce pour qui il ne semble pas y avoir eu une longue caractérisation de l'eau brute. Les seuls éléments connus sont : la présence de couleur, carbone organique, basse transmittance et comme toute eau de surface la présence de Protozoaires.

L'objectif de cet essai de traitabilité fait suite au rapport de SNC Lavalin d'utiliser une portion de la chaîne de traitement existante pour traiter l'eau du lac #2 comme mentionné



dans le document “ Étude de faisabilité – Nouvelle source d’eau potable Lac No2” de SNC-Lavalin.

L’essai de traitabilité pour lequel nous avons été mandatés se résume :

- Valider l’abattement des COT par la résine anionique échangeur d’ions dans le but de prévenir la formation des trihalométhane (THM) et des acides halo acétique (AHA) qui sont des paramètres normés
- améliorer la transmittance de l’eau et la couleur pour permettre la désinfection de l’eau par les ultraviolets.

Considérant que nous n’avons pas de caractérisation de l’eau pour différentes périodes de l’année si nous rencontrons du fer ou de la turbidité ou d’autres éléments il faudra les adresser dans un autre mandat puisque la chaîne de traitement n’est pas conçue pour de tels éléments sauf pour la turbidité si celle-ci est causée à des particules (MES) de dimension supérieure à 10 microns.

3 CARACTÉRISTIQUE DE L’EAU BRUTE À TRAITER

Tout comme nous l’avons mentionné dans le protocole aucune caractérisation sauf celle mentionnée dans le rapport de Nordikeau n’a été effectuée sur l’eau du Lac no 2. Par conséquent pour cet essai nous nous basons uniquement sur la présence dans l’eau, de carbone organique (précurseur de sous-produit de désinfection) de couleur, et une faible transmittance ce que nous rencontrons généralement en eau de surface.

4 PROCÉDÉ DE TRAITEMENT DE L’USINE DE TRAITABILITÉ

L’eau de surface utilisée pour l’essai de traitabilité provient de la prise d’eau déjà installée dans le lac et permettant d’alimenter l’eau directement dans l’usine de traitement d’eau



potable actuelle. L'eau brute sera pompée vers la station de traitement par la pompe prévue à cet effet et fournie par d'autres.

L'usine de traitabilité inclue un filtre multicouche sable et anthracite permettant de réduire la turbidité causée par des particules supérieures à une dimension de 10 microns nominale s'ils sont présents, un échangeur anionique régénération au chlorure de sodium réduit la teneur de carbone organique (COT) et la couleur causée par ceux-ci. En aval de l'échangeur anionique, un filtre au charbon activé élimine le goût et les odeurs causés par l'eau de surface si celles-ci sont présentes. Une cartouche de porosité de 2 microns sera installée à la sortie de la chaîne de traitement pour réduire la turbidité résiduaire si celle-ci est présente.

La désinfection par réacteur UV et la désinfection par chloration que l'on retrouvera à l'échelle réelle ne font pas partie de l'essai de traitabilité. Ces technologies ont été éprouvées et sont reconnues par le MELCCFP. Il n'est donc pas nécessaire d'en faire l'essai.

Les équipements de traitement ont été livrés sur place par notre technicien. Celui-ci a procédé à l'installation, aux ajustements et au démarrage de l'essai de traitabilité. Des feuilles d'enregistrement des résultats ont été remises à votre personnel avec une démonstration des différentes analyses à être effectué.

L'essai de traitabilité a débuté le 23 mai 2023. L'essai de traitabilité devait durer environ deux semaines. Cependant dû à des circonstances incontrôlables (rotation de personnel aux 2 semaines, incendies de forêt) elle a duré plus de deux mois avec des arrêts et départ de la chaîne de traitement. Ceci n'a pas affecté cet essai et a permis, au contraire, de vérifier si on pouvait arrêter et repartir la chaîne de traitement avec la même efficacité et de voir la qualité d'eau brute sur une période du mois de mai au mois de juillet.



5 INSTALLATION DE L'USINE DE TRAITABILITÉ

L'usine de traitabilité installée incluait entre autres :

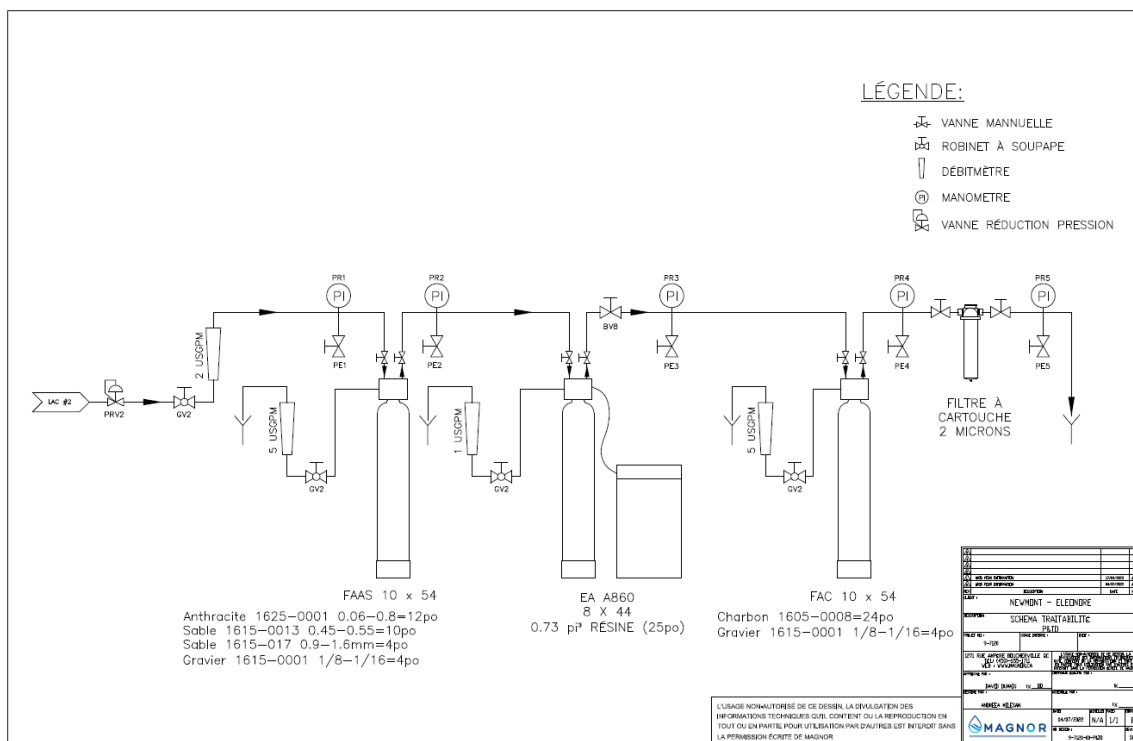
- Un (1) ensemble de débitmètres indicateurs de débit;
- Un (1) compteur d'eau à impulsion Ø19mm (¾");
- Un (1) filtre Bicouche sable/anthracite, FAAS 1054 comprenant:
 - Un (1) réservoir en fibre de verre (FRP) Diamètre x Hauteur = 254mm (10") x 1372mm (54");
 - Une (1) valve de contrôle monobloc permettant d'initier les rétro-lavages automatiquement sur l'atteinte d'un temps pré-déterminé ou manuellement;
 - Un (1) ensemble de tuyauterie interne de distribution;
 - Le média filtrant au sable et anthracite
- Un (1) échangeur anionique EA comprenant:
 - Un (1) réservoir en fibre de verre (FRP) Diamètre x Hauteur = 203mm (8") x 1117mm (44");
 - Une (1) valve de contrôle monobloc permettant d'initier les régénérations
 - Un bac à saumure
 - Un (1) ensemble de tuyauterie interne de distribution;
 - La résine anionique ;
 - Le sel pour la préparation de saumure.
- Un (1) filtre au charbon, FAC 1054 comprenant:
 - Un (1) réservoir en fibre de verre (FRP) Diamètre x Hauteur = 254mm (10") x 1372mm (54");
 - Une (1) valve de contrôle monobloc permettant d'initier les rétro-lavages automatiquement sur l'atteinte d'un temps prédéterminé ou manuellement;
 - Un (1) ensemble de tuyauterie interne de distribution;
 - Le charbon activé;



Les ajustements de débit ont été effectués à :

Appareil	Débit de service
Filtre au sable anthracite	2 usgpm = 4 usgpm/pi ²
Échangeur anionique	2.7 usgpm /pi cube
Filtre au charbon	2 usgpm = 4 usgpm/pi ²

Voici le schéma de procédé de l'essai de traitabilité :





6 RÉSULTATS DES ANALYSES, INTERPRÉTATION ET COMMENTAIRES

En premier lieu, nous avons, à trois reprises, demandé d'effectuer des analyses de l'eau brute prélevée au lac no. 2. Voici les résultats d'analyses effectuées par le laboratoire H2Lab.

Date prélèvement	29/05/2023	26/06/2023	16/07/2023
Nature échantillon	Eau Brute	Eau Brute	Eau Brute
Laboratoire	H2Lab	H2Lab	H2Lab
Certificat	RNC73243	RNC 76353	RNC 78771
Échantillon	2372989	2376338	2379584
ph (Labo)	6.87	6.76	6.87
Alcalinité	8	7	8
Bicarbonate	8	7	8
Calcium (Ca)	1.05	1.63	0.98
Magnésium (Mg)	0.52	0.7	0.43
Dureté totale (calculé)	5.2	7.22	4.38
Conductivité	19	25	22
Fer (Fe) (mg/L)	0.13	0.07	0.05
Manganèse	0.0143	0.0051	0.0043
Absorbance	0.169	> 0.400	0.138
Transmittance	< 40	< 40	< 40
Turbidité	0.56	0.67	1.08
Couleur vraie	12	8	11
COT	5.6	6	6.1
SDS THM	186	199	215
Chloroforme	180	190	210
Bromodichlorométhane	6.0	9	14
Dibromochlorométhane	< 1	< 1	1
Bromoforme	< 1	< 1	< 1
SDS AHA	272	216	198
Acide Chloro acétique	25.7	20.5	17.1
Acide Dichloroacétique	104	83.5	80.1
Acide Bromoacétique	< 6.50	< 13.0	< 13.0
Acide Trichloroacétique	143	112	101
Acide Dibromoacétique	< 3.00	< 5.5	< 5.5
Demande en chlore	4.8	4.7	4.5



L'eau brute a été analysée à trois reprises et à des périodes différentes échelonnées sur deux mois. Entre autres on observe :

- La dureté de l'eau très basse et qui est caractéristique d'une eau de surface.
- À certaines périodes, il y a présence de fer (0.13 mg/l), ce qui est bien en dessous de la limite esthétique de 0.3 mg/l du Règlement de la qualité d'eau potable.
- En présence de chlore (0.5 mg/l pour une période de 24 heures) il y a un potentiel de formation de trihalométhane (limite à 80 ug/l) et d'acide halo acétique (limite à 60 ug/L) dû à la présence de carbone organique dans l'eau.
- La couleur de l'eau élevée cause une faible transmittance empêchant la désinfection de l'eau par rayon ultraviolet.
- La turbidité de l'eau faible qui pourrait changer avec les saisons et pour lequel une attention particulière devra être apportée.

6.1 Filtres bicouche sable et anthracite

Un filtre bicouche sable et anthracite installé en amont de la chaîne de traitement a pour but de réduire la turbidité de l'eau si celle-ci est causée par des particules de dimensions de 10 microns et plus. Lors de la prise d'échantillons à l'eau brute nous n'avons pas observé de forte turbidité dans l'eau. Cependant celle-ci pourrait être présente surtout durant la période automnale ou à la fonte des neiges. Cependant si la turbidité est causée par des particules de dimension inférieure à 7 microns nominale, elles ne pourront être totalement enlevées, mais seront arrêtées par le filtre à cartouche en amont des ultraviolets dont la porosité sera de 2 microns nominale ou 1 micron absolu (selon le besoin).

Voici les résultats d'analyse du laboratoire H2Lab à la sortie du filtre bicouche :

Date prélèvement	29/05/2023	26/06/2023	16/07/2023
Nature échantillon	Filtre FAAS	Filtre FAAS	Filtre FAAS
Laboratoire	H2Lab	H2Lab	H2Lab
Certificat	RNC 73244	RNC 76357	RNC 78772
Échantillon	2372990	2376339	2379615



ph (Labo)		6.62	6.77
Fer (Fe) (mg/L)			0.05
Turbidité	0.51	0.64	1.12

Observation : La turbidité n'est pas élevée à l'eau brute actuellement. Par mesure de sécurité et pour le bon fonctionnement de la désinfection UV les filtres bicouches sable et anthracite seront maintenus dans la chaîne de traitement.

6.2 Échangeur résine anionique.

L'échangeur anionique sert principalement à la réduction de la couleur, des carbones organiques et à l'amélioration de la transmittance.

Voici les résultats d'analyse du laboratoire H2Lab à la l'eau brute et à la sortie de l'échangeur :

Date	29/05/2023	29/05/2023	26/06/2023	26/06/2023	16/07/2023	16/07/2023
Prélèvement	Eau Brute	Sortie Résine	Eau Brute	Sortie Résine	Eau Brute	Sortie Résine
Certificat	RNC73243	RNC 73245	RNC 76353	RNC 76355	RNC 78771	RNC 78773
Échantillon	2372989	2372991	2376338	2376340	2379584	2379616
ph (Labo)	6.87		6.76	5.97	6.87	5.8
Alcalinité	8		7	4	8	5
Bicarbonate	8		7	4	8	5
Fer (Fe) (mg/L)	0.13	0.09	0.07	0.06	0.05	0.04
Manganèse	0.0143	0.0144	0.0051	0.0031	0.0043	0.004
Absorbance	0.169	0.027	> 0.400	0.023	0.138	0.023
Transmittance	< 40	93.5	< 40	94.3	< 40	96.4
Turbidité	0.56	0.45	0.67	0.56	1.08	0.8
Couleur vraie	12	< 1	8	< 1	11	11
COT	5.6	1.8	6	2.6	6.1	2.7
SDS THM	186	28	199	34	215	31
Chloroforme	180	26.0	190	29.0	210	25.0
Bromodichlorométhane	6.0	2.0	9	5.0	14	4.0
Dibromochlorométhane	< 1	< 1.0	< 1	< 1.0	1	< 1.0
Bromoforme	< 1	< 1.0	< 1	< 1.0	< 1	< 1.0



SDS AHA	272	36.3	216	45.3	198	32.5
Acide Chloroacétique	25.7	< 7.5	20.5	6.4	17.1	9.6
Acide Dichloroacétique	104	18.5	83.5	21.2	80.1	13.5
Acide Bromoacétique	< 6.50	<13.0	< 13.0	< 6.5	< 13.0	<13.00
Acide Trichloroacétique	143	17.8	112	17.7	101	9.4
Acide Dibromoacétique	< 3.00	< 5.50	< 5.5	< 3.00	< 5.5	< 5.5
Demande en chlore	4.8	1	4.7	1.2	4.5	1.2

Le tableau ci-haut fait le parallèle entre les résultats de l'eau brute et de l'eau après traitement au travers de la résine anionique. On observe que :

- La valeur de ph effectuée en laboratoire est beaucoup plus base que celle effectuée sur le terrain. Cependant celle effectuée sur le terrain est beaucoup plus juste et à l'intérieur des normes du règlement de la qualité eau potable (RQEP).
- On note que la transmittance à l'eau brute passe de 40 % à tout près de 95 % après traitement sur la résine anionique. Ceci est très satisfaisant compte tenu que pour la désinfection UV, on a besoin d'une transmittance minimale de 80 %.
- La résine anionique diminue grandement la teneur de carbone organique (précurseur de Trihalométhane et de AHA) et améliore la couleur.
- Les carbones organiques à l'eau brute lorsque chloré a 0.5 mg/l pour une période de 24 heures forme des THM et des AHA à des valeurs avoisinant les 200 microgrammes /litre (ug/l). Après traitement avec la résine anionique les SDS THM et les SDS AHA sont en moyenne de 30 ug/l en deçà de la limite recommandée par le RQEP (la norme des THM est de 80 ug/l et AHA 60ug/l) selon l'expérience généralement les simulations de laboratoires sont plus élevées que les THM et AHA pris en réseau.
- La demande en chlore à l'eau brute est de l'ordre de 4.7 mg/l et se situe à 1.2 mg/l après traitement.
- Nous observons cependant une valeur de couleur de 11 UCV sur l'échantillon du 16-07-2023, qui est la même qu'à l'eau brute. Il est difficile pour nous d'expliquer cette valeur, car la transmittance et la turbidité indiquent des valeurs encore meilleures que pour les autres échantillons, ce qui ne devrait pas être le cas pour



une couleur de 11 UCV. Nous ne tiendrons donc pas en compte cette valeur dans nos conclusions.

Observation : La résine anionique est efficace pour l'enlèvement des carbones organiques précurseur de THM et AHA. De plus elle améliore la qualité de l'eau (couleur) et surtout la transmittance pour permettre la désinfection de l'eau par les ultraviolets et la chloration.

6.3 Filtres au charbon activé

L'eau de surface peut développer un gout. Le filtre au charbon enlève le gout de l'eau. De plus en eau de surface le charbon activé pourrait contribuer à enlever une faible quantité de matière organique non ionisée qui n'aurait pas été enlevée par la résine anionique. Voici les résultats d'analyse de l'eau à la sortie du charbon activé.

Date prélèvement	29/05/2023	26/06/2023	16/07/2023
Prélèvement	H2Lab	H2Lab	H2Lab
Certificat	RNC 73246	RNC 76356	RNC 78774
Échantillon	2372992	2376341	2379617
ph (Labo)		5.59	5.85
Absorbance	0.016	0.012	0.014
Transmittance	95.8	96.7	96.4
Turbidité	0.49	0.59	0.8
Couleur vraie	<1	<1	6



7 CONCLUSION ET SUGGESTIONS

L'objectif de l'essai de traitabilité était de confirmer que nous pouvions utiliser les équipements déjà sur place pour traiter les carbones organiques de l'eau de surface. Les résultats obtenus pour la résine anionique sont satisfaisants. L'ordre de la chaîne de traitement ainsi que certains médias devront être modifiés.

Le média Catalox devra être remplacé par un média bicouche sable et anthracite. La préchloration sera mise hors d'usage, mais non démantelée au cas où le fer serait présent dans l'avenir dans l'eau de surface. Le média Catalox retiré des cylindres pourra être conservé au besoin.

Le filtre au charbon sera relocalisé en aval de la résine anionique et non en amont tel que présentement. Les filtres à cartouches, la désinfection aux ultraviolets ainsi que la poste chloration devront être conservés. Nous vous suggérons de réviser la conception de la chaîne de traitement afin de s'assurer que la dimension des équipements soit en mesure de traiter adéquatement le débit d'eau en provenance de l'eau de surface. Bien entendu nous serons à votre disposition pour valider avec vous le dimensionnement de la chaîne de traitement.

8 GARANTIE ET LIMITATIONS DES RESPONSABILITÉS

MAGNOR garantit qu'elle possède les compétences et les ressources requises pour mener à bien de tels essais. MAGNOR garantit qu'elle exécutera avec diligence et en respectant les règles de l'art et les meilleures pratiques reconnues, toutes ses obligations en vertu de ce projet et qu'elle s'acquittera honnêtement et de bonne foi de ses devoirs.

Quant à la garantie de performance et du bon fonctionnement de la chaîne de traitement à grande échelle qui sera déployée lors de la réalisation du projet, il sera de la responsabilité du fournisseur sélectionné pour la fourniture d'équipement de garantir la performance et le fonctionnement de la chaîne de traitement. MAGNOR ne peut être tenue responsable ni ne peut garantir le travail réalisé par d'autres.



La responsabilité de MAGNOR pour tout dommage, quelle qu'en soit la cause et indépendamment de la forme ou de la cause d'action, qu'elle soit contractuelle ou quasi-délictuelle, y compris l'inexécution d'une condition essentielle du projet ou la négligence, est limitée aux dommages directs subis par le client et ne peut aucunement excéder, au total, une fois les sommes payées par le client à MAGNOR en vertu du présent projet relativement aux services ayant donné naissance aux dommages. MAGNOR ne sera en aucun cas responsable des dommages punitifs, indirects, accessoires, particuliers ou consécutifs subis par le client ou par toute autre personne.

Annexe H. Présentations effectuées lors des rencontres d'information et de consultation

H.1 Extrait de la présentation du 20 juin 2022 – Comité environnement de l'entente de collaboration Opinagow



Water Withdrawal from Lake 2 – Pilot Test



Water Withdrawal from Lake 2 – Pilot Test History of the project



- 2019: One groundwater well providing drinking water to the site was lost.
- Drinking water source reduced
- 2020: Studies started to verify how to increase drinking water sources to keep up with a possible increase in demand. Two main studies:
 - ✓ 1-Addition of surface water to the drinking water plant (Nordikeau): Included water taken from 2 places: Lake 2 and Barge 1. Lake 2 was retained
 - ✓ 2-Pumping essays on groundwater wells PC-09 and PC-11(Richelieu Hydrogéologie): Pumping essays confirmed the possibility to take water from this source, however it was decided to pursuit with the possibility of taking water from Lake 2 because the location would facilitate the works and modifications to do and because the quality of the water from the lake is superior to the water from the wells.
- 2021: Project given to SNC Lavalin to do the feasibility study for taking water from Lake 2 and treat it in the drinking water plant.
- 2022: Final report from SNC Lavalin received. The document confirmed the feasibility of adding surface water to the drinking water treatment and proposed a pilot project for confirming water quality before starting permanent changes.



Adding surface water from Lake #2 to the drinking water treatment plant (DWTP)



- Currently drinking water is taken from 4 groundwater wells located close to Lake # 2
- The treatment has two paralleled identical lines
- The project includes the installation of a pumping system on lake # 2
- SNC-Lavalin recommends to do **a pilot test**, monitored by external expert firm and site staff to confirm the treatment plant is ready to treat the new source of water. This before doing any permanent changes.



Pilot Test



Should take place as follows:

- Isolate treatment Line No. 1 to do the test. The water will not be distributed.
- Supply treatment line No. 1 with water from Lake # 2,
- Treat the water of Lake # 2 for at least 3 days, taking samples throughout the test to verify the results.
- Once the test is over, stop to pump the water from Lake #2.

Water from the pilot won't be distributed to the users, it will be discharged to a drain.

If the pilot is conclusive (meaning water is potable), no major addition to the treatment system will be necessary. A certificate of authorization will be then requested to the ministry to pursue the project.

Possibility to recommend some minor changes to the system (filtration)

After the pilot, an evaluation of it will be carried on and the decision to make permanent changes will be taken, in that case the process for permits and authorizations will start.



Impact for Lake #2



- The studies done in 2019 and 2020 by Richelieu Hydrogéologie show there is no potential impact in the water level of Lake # 2, for the water withdrawal for drinking water.
- Richelieu Hydrogéologie indicates that it is possible to take an average flow of 300 m³/day of water from Lake 2 without reducing the water level on the lake.
- The amount of water currently taken from the wells is an average of 150 m³/day.
- There is no impact foreseen for the fauna and flora for the pilot test



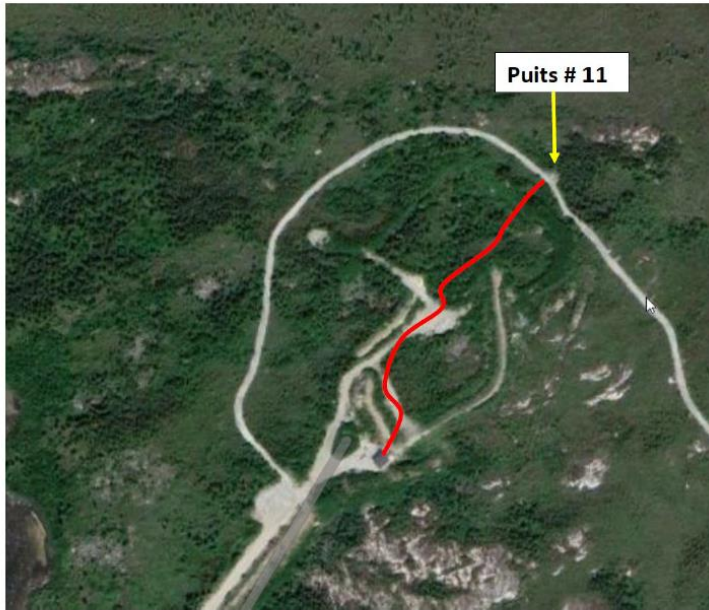
H.2 Extrait de la présentation du 8 décembre 2022 – Comité environnement de l'entente de collaboration Opinagow



Drinking water : phase 1 water wells



Drinking water : phase 1 water wells



Drinking water : phase 2 surface water



H.3 Extrait de la présentation des 3 avril, 23 mai et 5 juin 2023 – Comité environnement de l'entente de collaboration Opinagow



Drinking water : phase 1 water wells



Drinking water : phase 1 water wells



Drinking water : phase 2 surface water



H.4 Extrait de la présentation des 20 et 21 septembre 2023 – Comité environnement de l'entente de collaboration Opinagow



Drinking water : phase 2 surface water



H.5 Extrait de la présentation des 28 novembre et 4 octobre 2023 et du 24 janvier 2024



Drinking Water Uses

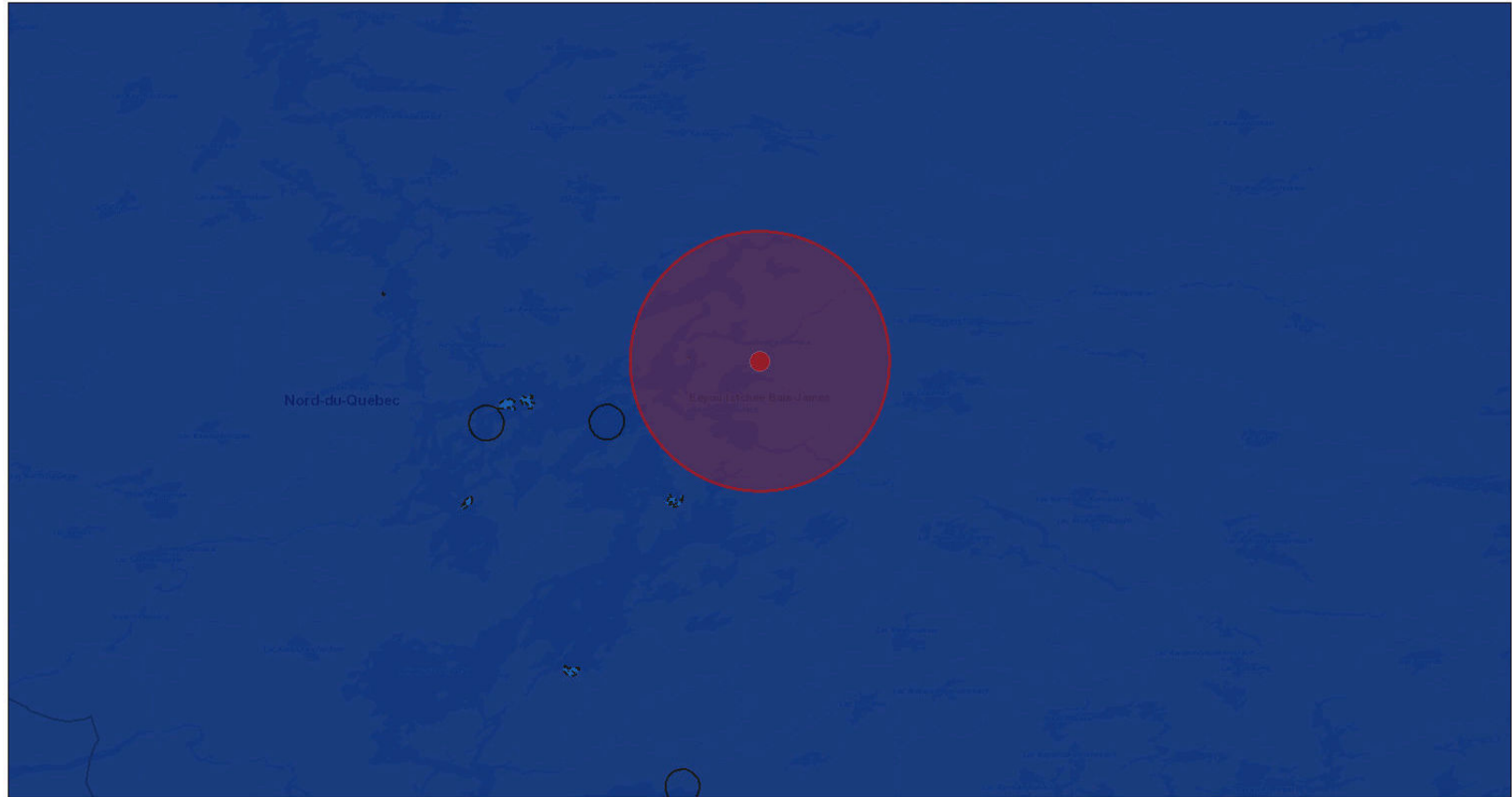


- Before : Drinking water came only from ground water wells
- In 2019 – Diminution of ground water quantity in the wells
- Not enough drinking water available – New solution needed!
- 2020 - 2021 – Different studies performed on lake 2 :
 - Water quality is good
 - No impact on water level
 - No impact on fauna and flora
 - Pilot test at treatment plant
- 2022 - Confirmation of the Feasibility to add drinking water from lake 2
- 2023 – Consultations and Permitting in process to install a surface water intake at Lake 2




Annexe I. Carte des occurrences d'espèces en situation précaire






2024-03-18 11 h 20 min 44 s


Occurrences (toutes)

 Occurrences fauniques désignées


 Occurrences fauniques susceptibles

Occurrences fauniques

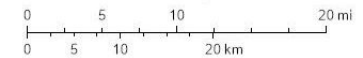
 Occurrences fauniques menacées ou vulnérables

 Occurrences fauniques susceptibles

 Municipalité

 Région administrative

1:715,454



Ministère des Ressources naturelles et des Forêts, Msp

Occurrences fauniques

No occurrence	No d'élément	Règne	Statut au Québec	Nom latin	Nom français	Nom anglais	Type d'occurrence	Cote de viabilité	Dernière évaluation de la cote de viabilité	Dernière observation	Précision
82 485	6 786	Animaux	Vulnérable	Rangifer tarandus caribou pop. 14	Caribou des bois, écotype forestier	Woodland Caribou - Woodland Ecotype		E (Existante, à déterminer)	1/11/2023	2023	S (Seconde, < 1 m)
79 137	15 297	Animaux	Vulnérable	Falco peregrinus pop. 1	Faucon pèlerin anatum/tundrius	Peregrine Falcon - anatum/tundrius population	Site de reproduction	H (Historique)	7/1/2024	2003	M (Minute, < 150 m)

Latitude	Longitude	Statut canadien COSEPA	Statut canadien LEP	Rang S (provincial)	Groupe taxonomique	Nombre total d'occurrences	Statut au Québec recommandé	Fiche de l'espèce	Version
52,8737563371	-76,1215587396	M (Menacée)	M (Menacée)	S2S3	Vertébrés	15	Non disponible	https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-sauvages-quebec/liste-des-especes-fauniques/caribou-bois-ecotype-forestier	28/2/2024
52,7130000004	-76,1820000005	X (Aucun)	P (Préoccupante)	S4B	Vertébrés	343	Non disponible	https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-sauvages-quebec/liste-des-especes-fauniques/faucon-pelerin	28/2/2024

Cette requête ne doit pas être considérée comme étant définitive et ne se substitue pas à une demande au CDPNQ en cas de présence d'une ou de plusieurs occurrences masquée(s) d'espèce(s) menacée(s), vulnérable(s) ou susceptible(s) de l'être, à l'établissement d'une liste d'espèces et de la cartographie d'habitats potentiels ou encore, aux inventaires et au document d'information décrivant le fonctionnement du CDPNQ, ses diverses composantes, les types d'analyses réalisées par son équipe et les portraits des données diffusées est disponible ici : <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/faune/documents/precaire/document-information-CDPNQ.pdf> CDPNQ (2024)

**Annexe J. Climate Change Narrative North
America: Eleonore (52.71N,
76.09W)**



Climate Change Narrative North America: Eleonore (52.71N, 76.09W)

Summary

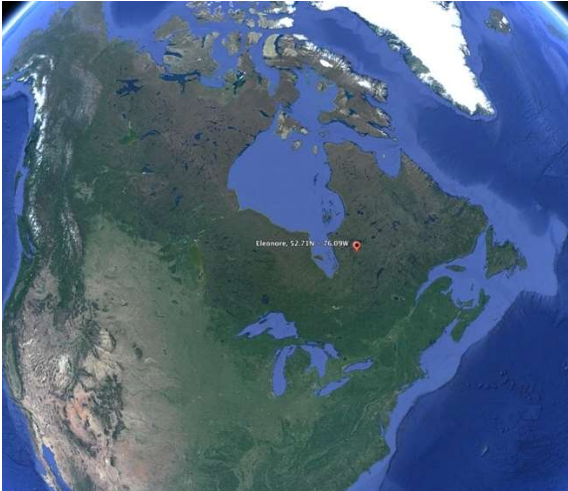


Figure 1: Site location for Eleonore, Canada

Key Climate Change Projection Points:

- **rapid warming** of 1.5-3°C by 2040, with highest absolute values in winter season
- **freeze-thaw cycles** will occur more often earlier than April and also after October
- **increase in precipitation**, throughout the year, but particularly in the cold months; in the shoulder season the chance for rain on snow and frozen ground increases
- expect noticeable **increase in snowfall intensity** of strongest winter storms
- **further expansion of high variability** with **pronounced extremes** (higher individual precipitation, higher peak temperatures but chance for cold remains)

Objective of Climate Change Narrative (see also general climate change description)

In face of weather and climate hazards, the operation, management and maintenance of mining facilities requires good understanding of natural variability. Historical records are often too short to capture the true range of possible events, particularly at these high latitudes, and the determination of trends on top of variability due to ongoing climate change can be difficult. This narrative is an outline what the likely directions of such changes are. The results are drawn from a large collection of state-of-the-art global Earth system models. But because of their limited spatial representation of local processes, the descriptions consist primarily of trends of the broader region, thus providing a high-level screening of likely climate change risk.

Data sources, their limitations and caveats

The data used in this collection come from the CMIP5 distribution (Taylor et al. 2012). CMIP5 is the fifth iteration of globally coordinated experiments using a previously agreed-upon suite of Representative Concentration Pathways – RCPs (Moss et al. 2010). These are scenarios that represent different possible future radiative forcing story lines through a selected evolution of distinct emissions and land-use changes. The model collection used here consists of up to 35 global models that submitted daily data across the RCPs. The temperature fields were bias-corrected using the Climatic Research Unit (CRU) global observational record. All model data was interpolated to a common 1x1 degree grid representing ~100km horizontal resolution. Although the models are state-of-the-art coupled atmosphere-ocean general circulation models, local conditions cannot be properly represented, which is particularly the case for precipitation- and wind-related fields. The multi-model perspective helps to better isolate the overall signal of change, and the perspective of the end of the 21st century with a higher signal-to-noise ratio helps to solidify the direction of the trends. But potentially high interannual and decadal climate variability can obscure these tendencies with some locations more prone to such variability than others. Caution is required when interpreting trends determined over short time intervals without taking into account the broader dynamical context.

This narrative refines for a specific mine location what the general climate change overview document discusses from the perspective of global observations and trends. Additional insight can be gained through the *NewmontPortal*, a web-based interface that offers flexible visualization of different climate indicators. It distinguishes different future climate change scenario frameworks (storylines) reflecting possible pathways of future emissions. Climatological information, established using a thirty-year window to increase the climate signal relative to the weather noise, is presented for three timeframes. The historical baseline is shown as a map to illustrate spatial heterogeneity of the indicator in question. The main time window for which climate change projection are calculated is centered on the year 2040 (using years 2026-2055 to form a climatology). Additionally, extended projections toward the end of the 21st century (2070-2099) offer a measure of robustness of the discussed signals due to a higher signal to noise ratio. In the narrative presented here, both of these projections are presented for the large emission scenario to be consistent. However, the distinction of different emission pathways generally happens after 2040, and therefore the primary results are not sensitive to this choice. The visualizations of the *NewmontPortal* can be consulted to illustrate this.

General Climate Change Trends – The big picture

The interiors of high latitude continents are generally experiencing rapid warming, only surpassed by the sea ice boundary in the Arctic. A dominant part of this enhanced signal is due to the snow feedback where later snowfall and earlier melt expose darker ground that more immediately absorbs sunlight, and thus warms the ground. The observed warming of almost 1.5°C since 1950 is expected to continue. By 2040, mean temperature changes from the present-day background climate will increase by another 1.5-3 °C, with mid-winter probably more than 4°C. At this very cold location on the Canadian Shield, warming might generally be welcome. New record temperatures throughout the year will have little direct effect, though indirectly they might affect ecosystem services. The challenge to predict future impacts is uncertainty in timing of these changes. Rapid warming of the atmosphere in spring might bring earlier rain, leading to rain on snow and frozen ground events, which can cause flooding and erosion. Higher temperature in summer without sufficient rainfall might increase the threat for wildfires. A shift of the seasons will require adaptation in operations because of ice or snow close to melting earlier in the spring (currently primarily in April and May) and later in fall (currently primarily in October). Winter warming also brings the potential for larger snowfall events, particularly if delayed Hudson Bay freezing adds moisture into frontal systems. Interannual variability will likely remain high, and even in a significantly warming world the possibility of cold air outbreaks far into spring with snow and frost remains substantial. Equally, some speculation exists for enhanced atmospheric blocking where weather regimes (the Jetstream) could be locked in place more often, leading to more extensive dry or wet conditions prolonging unusual weather anomalies.

(Portal: daily maximum and minimum temperatures, monthly precipitation, frost days,...)

Precipitation at Eleonore is twice to three times larger during the warm season starting in May and ending in October or November. Climate models appear to overestimate rainfall by some 10-20%, and particularly the nature of large precipitation events is not well captured. Therefore, projections based on models alone need to be taken with caution, especially regarding individual events. Fortunately, the ‘big picture’ is driven by large scale temperature gradients and the significant warming increases the atmosphere’s ability to transport water vapor. Unsurprisingly, significantly increased precipitation is a robust signal in this region across models, with only the months of July and August holding closer to current levels. Independent of any changes in frequency of rainfall events, individual rainfall amounts will invariably tend to increase, and particularly the heavy precipitation events. Such tendencies agree with the observed trends over the past decades, though a non-negligible part of that observed trend could be linked to decadal-scale natural variability.

(see: annual and seasonal precipitation, standard deviation of precipitation, drought index, number of days > 20mm rainfall, ...)

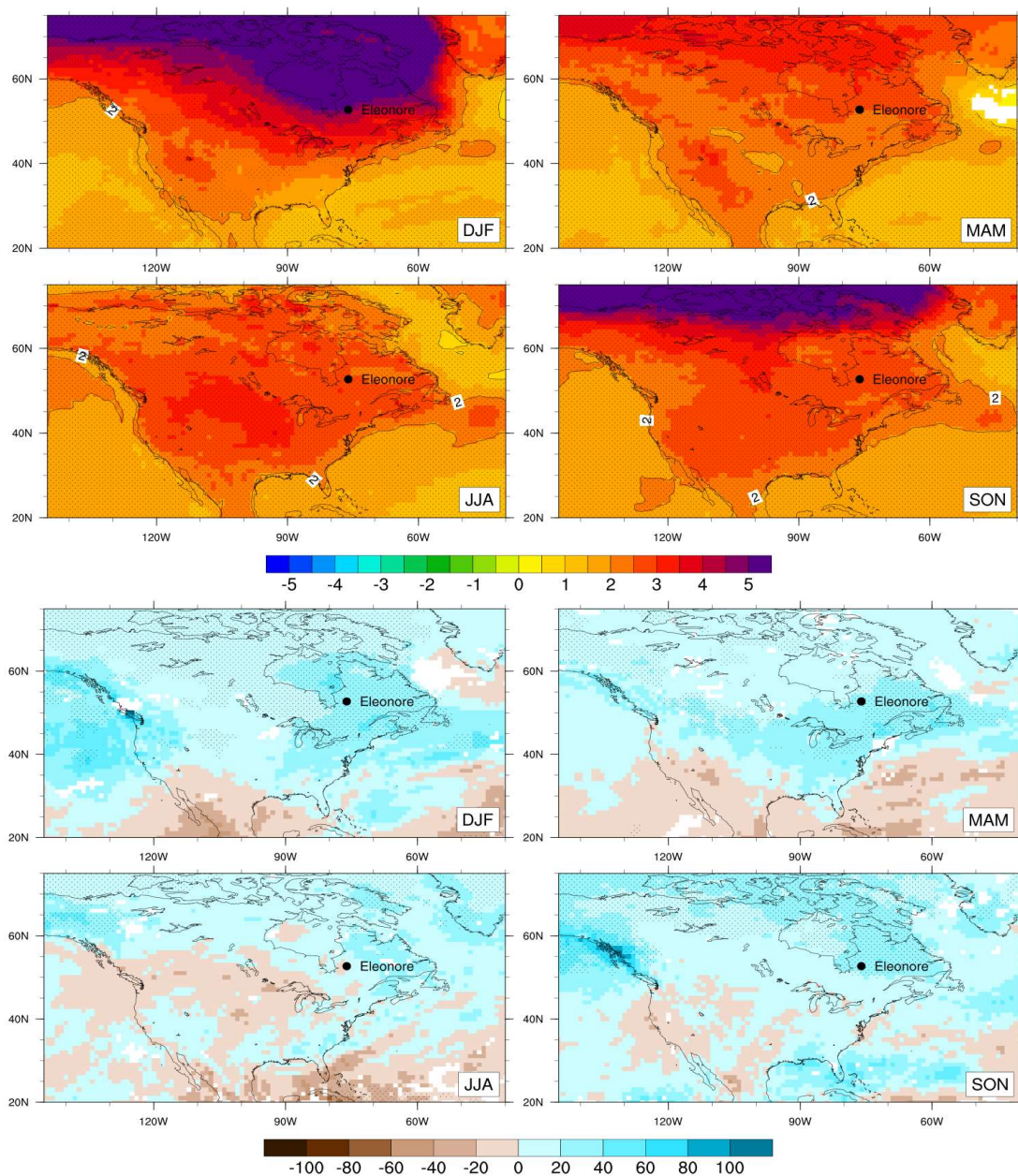


Figure 2: Projection of seasonal temperature (top panels, showing changes in degrees Celsius) and precipitation changes (bottom panels, in mm over 3-month seasons) around 2040 shown for the main seasons established from 32 global models. Colors show direction and magnitude of change, stippling indicates significance compared to natural variability. Lack of color shows unclear trends where agreement between models is low.

The separation of these broad trends across the different climate change scenarios likely remains fairly small for the coming two decades, but a strong separation is likely in the second half of the century when reduced global emissions will show significantly smaller impacts on temperature (see Figure 3) and precipitation trends as well as on extremes.

(Portal: compare RCP scenarios for end of 21st century projections)

Temperature: Trends and Extremes

The cold climate of the Eleonore Mine site to the southeast of the Hudson Bay has an annual mean temperature of just -1.8°C with an average summer high of $>15^{\circ}\text{C}$ in July but a cold long winter with below -20°C in both January and February. Due to large day-to-day as well as interannual variability, daily maxima can reach 30°C anytime between May and September, but between December and April, temperatures can drop significantly below -30°C . Therefore, excessive cold can be a hazard (observed record low at the mining site is -44.3°C), and frost can essentially occur any time of year (though none observed yet in July and August). Summertime heat can occur, but is not directly a hazard. Indirectly, in combination with dry ground it can enhance fire danger, and associated with moist ground the enhancement of insect frequency. More of a management challenge might be the regular freeze-thaw cycle that is present during spring time, particularly in April and May, when the temperatures cross the freezing limit every other day.

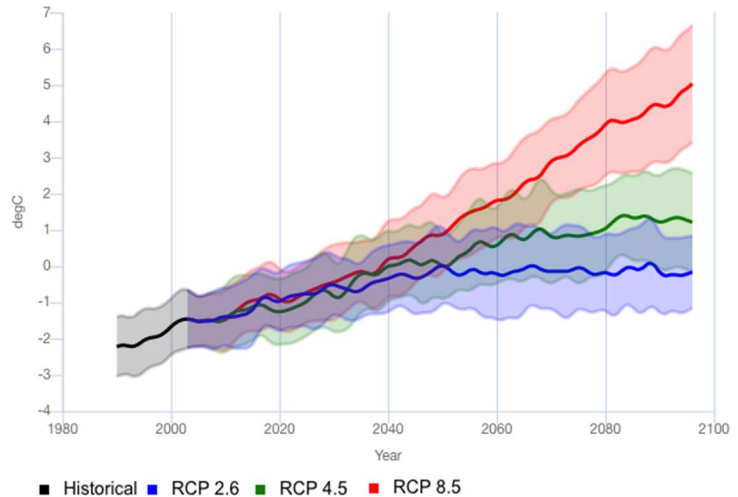


Figure 3: Projected temperature changes over the 21st century with clear separation of the regional temperatures towards the end of the century

Canada has already experienced systematic warming over the past decades, and the record at Eleonore Mine is in good agreement with overall regional trends. Further warming is extremely likely as the Arctic ocean and (thus the North American snow cover) is continuing its warming trend. This warming is present throughout the year, though winter warming with later snow cover (and later Hudson Bay freezing) and earlier melt in spring will be noticeably larger. By the 2040s, warming of an additional $1.5\text{--}3^{\circ}\text{C}$ is likely under nearly all climate scenarios, and by the end of the century, depending on emissions of greenhouse gases, the warming could remain relatively small (strong reductions in emissions) or rapidly increase to a dramatic $6\text{ to }8^{\circ}\text{C}$. Relevant for operations at Eleonore will be the interplay between warming atmosphere and precipitation, especially the timing of rainfall relative to ground temperatures. In winter and spring, enhanced rainfall can lead to flooding, while the warmer and possibly drier summer can lead to wild fire threat. Individual storms are also likely to increase in intensity due to the warmer atmosphere. This connection holds in all months of the year.

The increase in temperatures could affect energy consumption for heating in winter, though summer cooling needs will more than double.

(see: daily maximum and minimum temperatures, frost days, maximum of daily maximum temperature, heating and cooling degree days, growing degree days, ...)

Precipitation: Water / Flooding and Drought

Mean water balance: The Newmont Eleonore site is located in a zone where all global coupled climate models are projecting continued increase in precipitation (see Figures 2 and 3), with maybe the exception of the core summer season where trends are expected to be small. This tendency is particularly large during winter and spring where percent changes might be of the order of 20%. Because of its high-latitude location, interannual variability remains large, and a few events can mask a broader trend. Rising temperatures, however, will alter the conditions on the ground when the precipitation hits and thus water balance and soil moisture questions can become convoluted: Rain on snow and deep-frozen ground leads to trapped surface water (possibly flooding) followed by drainage and thus adding little to the local soil moisture storage. Enhanced loss of moisture into a significantly warmer atmosphere also can shift the surface water balance. Ultimately, in dry years, the local drought conditions might develop more quickly and lead to more intense dry conditions with risk for wild fires. Equally, wet years can overwhelm surface storage and drainage systems and lead to increased flooding, particularly if occurring early in spring when the surface is frozen.

(Portal: annual and monthly mean temperatures, annual and monthly mean precipitation, SPEI-drought indicator, ...)

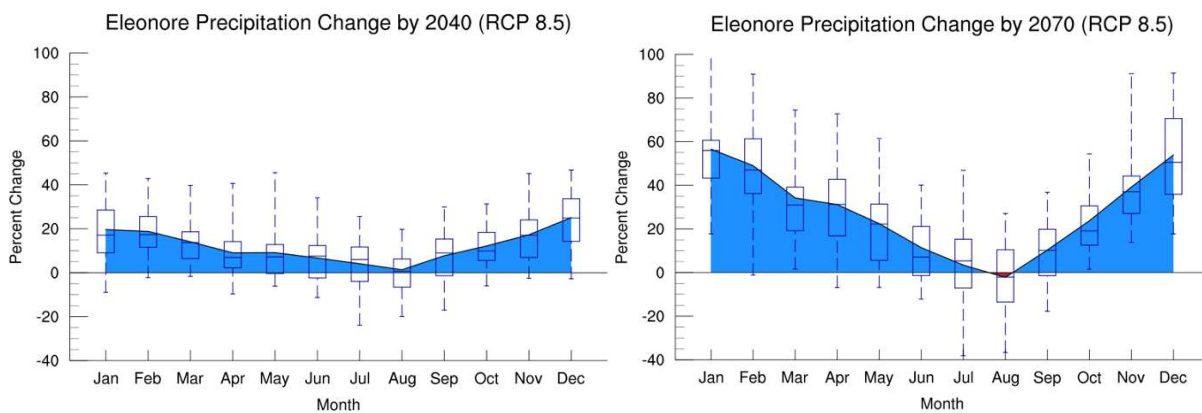
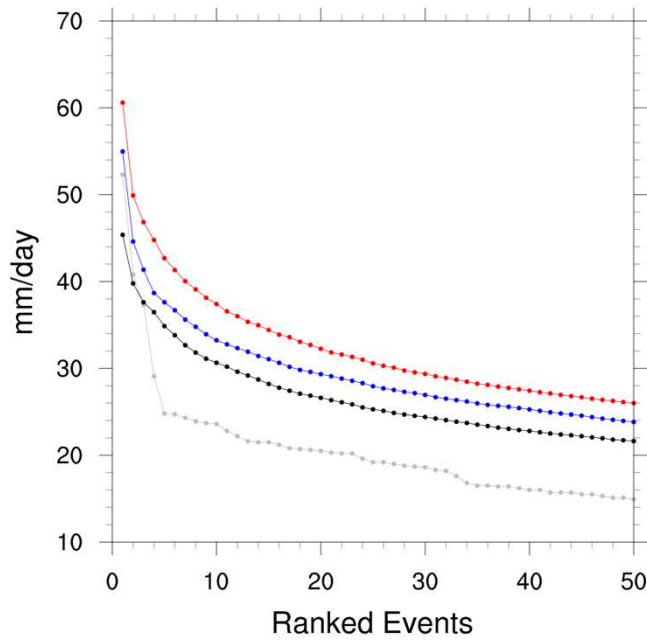


Figure 4: Monthly projected change precipitation (shown change in % per month) for 2040 (left) and end of century (right)

Extremes: Global models with low grid resolution are notoriously limited at reproducing the fine scale details of precipitation, and thus large caveats have to be put their representation of extremes. For the extreme conditions of the Eleonore Mine, the lack of resolution of summer storm cells is limiting their ability to represent the most intense observed rainfall events, which happen most often in August though other months can exhibit strong storms too. For cold-season frontal systems, the model shows a wet bias and thus overestimates the mean precipitation by more than 20% (~850mm in GCMs vs. 754mm observed at Eleonore over a short 5-year record). Figure 5 shows that mismatch by comparing the 50 largest precipitation events as observed at Eleonore (gray) and what global climate models simulated (black). This model-to-real-world difference in structure of the daily precipitation distribution is more significant than in most other studied locations and thus severe limitation exist in analyzing and projecting extreme precipitation.

Change in Extreme Precipitation : CMIP5 (30 models)



As a first estimate, we can consult the physical laws that link how much water can be carried in air based on its temperature. This relationship, called the Clausius-Clapeyron relationship states that in a warmer atmosphere there invariably will be a potential for more water to be present in storms. This process is well understood. Therefore, given the robustly projected warming, more intense single precipitation events are very likely, and enhanced local flash and/or riverine flooding is to be expected in most places. Similarly, slope instability and landslides are possible to increase due to higher intensity precipitation.

Figure 5: Largest 50 observed (gray) and simulated precipitation events at Eleonore Mine. Blue: model projection for top 50 events during the period around 2040, and shown in red for the end of the century.

Eleonore : Precipitation Changes from CMIP5 (30 models)

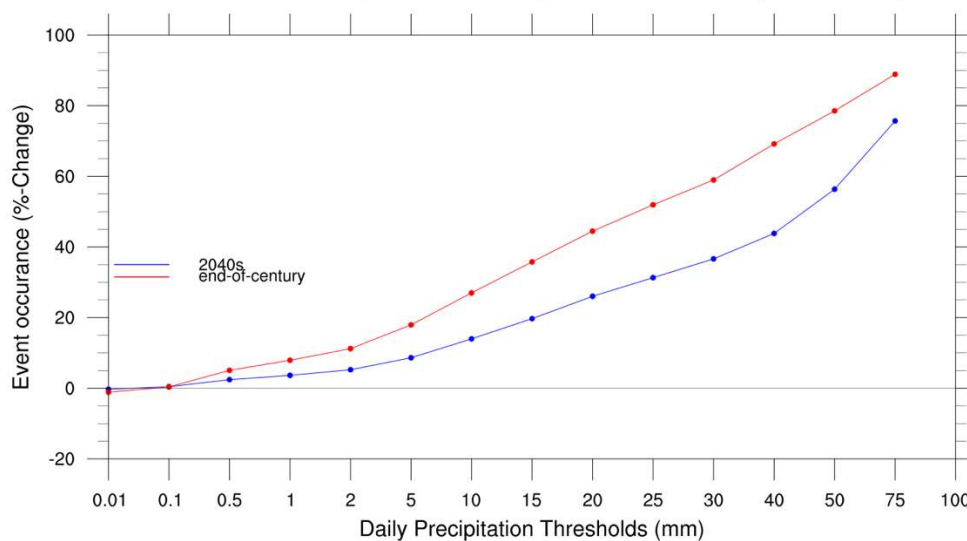


Figure 6: simulated change in event frequency given different precipitation thresholds. For example: the number of days when precipitation is at least 2mm are projected to increase by 5% by 2040 and 10% by the end of the century. More so, days with 50mm could increase by more than 50 and close to 80% for 2040 and end of the century, respectively.

Quantifying these changes, however, is difficult without proper resolution of the local processes and only qualitative statements are possible at this point. For Eleonore, the colored lines in Figure 5 show the future projections with blue for 2040s and red for the end of the century. A clear increase in the most severe precipitation events is seen for the location SE to the Hudson Bay at Eleonore compared to the simulation of the present day (black). Higher intensity events are therefore nearly inescapable. Additionally, given an increase average precipitation (see above), the individual number of events might also change in frequency of happening. Figure 6 shows how the global models would indicate changes in likelihood for certain size of events. Compared to other location, North Central Canada is seen to exhibit increases in all types of precipitation events, independent of their size, although the larger the event, the larger the expected increase in likelihood of occurrence. Daily intensities can easily reach much beyond what has been experienced (record single day rainfall in Eleonore: 52.3mm, and 5-day cumulative: 63.1mm).

(Portal: maximum 5-day cumulative rainfall, 25-yr return-levels of 1 or 5-day cumulative rainfall, number of days with > 20mm precipitation, ...)

Wild cards: Particularly anomalous warm air advection (loaded with high moisture) during the winter and spring season into the high latitudes have recently been affecting precipitation records in continental North America. The frequency and intensity of these events is generally underestimated by coarse-grid climate models, and research is currently aimed at the possible effects of reduced Arctic sea ice on the formation of atmospheric circulation structures that would facilitate such warm air advection. Such enhanced storms that could cause floods together with blocking during late summer when the soils can be dried out by a warm atmosphere and thus drastically increase the risk for wild fires are probably the biggest wild cards in climate projections. Trends in mean conditions are fairly clear: warmer and moisture climate.

(Portal: maximum 1-day rainfall, ...)

Other climatic and environmental factors

Strong winds can impact facilities as well as operations. When occurring with dry ground, gusty wind from local storms can lead to dust mobilization. Systematic wind enhancements are difficult to estimate with global models as local topography is not represented. But enhanced dry conditions are conducive of increased dust transport, particularly in the afternoon as thermal mixing brings momentum of the free atmosphere towards the surface. The lack of broad vegetation cover should keep the fire risk relatively low.

(see: consecutive dry days, WRI water scarcity index)

Summary of Key Climate Change Projections

Climate Indicator	Broad Estimate of Change by 2040	Change 2100 (RCP4.5)	Change 2100 (RCP8.5)
Average Temperature	1.5 to 3°C	3 to 5°C	6 to 8°C
Number of Frost Days ($T_{min} < 0^{\circ}C$)	-10 to -20	-25 to -35	-50 to -70
Precipitation	5 to +15%	+10 to +15%	+15 to +20%
Maximum 1-day Precipitation	5 to 10mm	>10mm	>40mm
Maximum 5-day Precipitation	>10mm	>20mm	>20mm
Drought Index (SPEI)*	0	0	0
Number Consecutive Dry Days	0	0 to -2	-1 to -4
DegreeDays (cooling/heating)**	-1000 to -1500	-2000	-4000

Key:

orange: change compared to current variability, and some impact likely

red: significant change, with potentially high impact

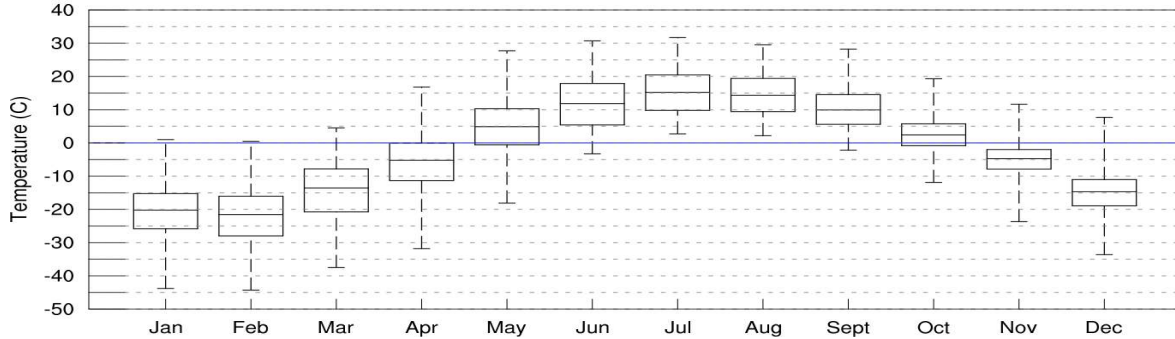
*Drought Index SPEI: this relative index combines precipitation surplus or deficit relative to the reference period with changes in temperature to estimate a surface water balance.

**Wintertime energy savings are significant, but summer cooling expenses increase rapidly

Summary of Eleonore Mine Observed Climate

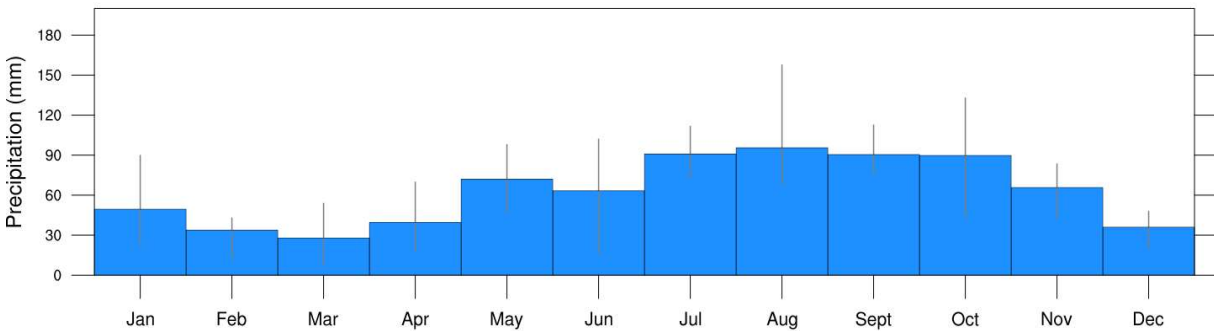
The following climatologies (climate statistics) were derived from observations between January 2015 and December 2019 at the Eleonore mining site. The series are too short to fully represent the local climatological range (variability) and nearby stations with longer records should be consulted.

Temperature Climatology



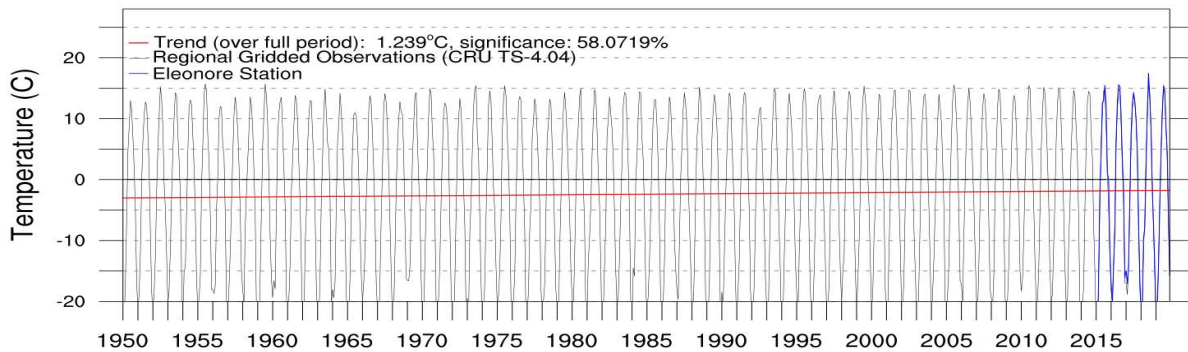
Boxes form the climatological range between daily maximum, mean and minimum temperatures, while the vertical line extensions indicate the absolute maxima and minima observed.

Precipitation Climatology



Each monthly longterm mean precipitation climatology is shown as a bar. The very large observed range from driest to wettest year for each month is indicated by the vertical line (i.e., large variability).

Timeseries and Trends over Observed Record



Observed record at Eleonore (blue) shown in context of a gridded dataset from the Climatic Research Unit at the University of East Anglia (CRU TS-4.04). There are a number of relatively near-by stations, but all of these suffer from very short and extremely incomplete records and thus were of little use to extend the local observational record (e.g. Camp des Saules at 52.18N/77.15W).

AtkinsRéalis



AtkinsRéalis

4700, rue de la Savane, Suite 101
Montréal (Québec) H4P 1T7
Tél. : 514-393-8000

© AtkinsRéalis sauf indication contraire