



Suivi et surveillance environnemental du site minier Éléonore en vertu du Certificat d'autorisation Global

Les Mines Opinaca Ltée



Environnement et géosciences

Juin | 2019

Rapport final - Rev00
Ref. Interne 662863


**NEWMONT
GOLDCORP**TM
Éléonore



SNC • LAVALIN

SNC-Lavalin GEM Québec inc.
360, Saint-Jacques, 16^e étage
Montréal (Québec)
Canada H2Y 1P5
☎ 514.393.1000 📠 514.392.4758

RAPPORT ANNUEL 2018

Suivi et surveillance environnemental du site minier Éléonore en vertu du
Certificat d'autorisation Global

Les Mines Opinaca Ltée
Service Environnement
853, boulevard Rideau
Rouyn-Noranda (Québec) J9Y 0G3

RAPPORT FINAL

Préparé par :

Vérifié par :


Isabelle Bertrand, M.Sc. Env.
Spécialiste en environnement


Christian Laliberté, M.Sc. Env.
Directeur de projets

N/Dossier n° : 662863
N/Document n° : Rapport final – rév. 00

Juin 2019

Distribution : Mme Marjorie Bujold – Les Mines Opinaca Ltée
Mme France Trépanier – Les Mines Opinaca Ltée

V:\Projets\662863_Goldcorp_Suivi_Env_2018\5_Livrables\L04_CA_Global_00\Assemblage\662863_L04_CA_Global_2018_00.docx



Le 28 juin 2019

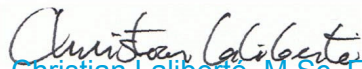
Madame Marjorie Bujold
Conseillère en environnement
Les Mines Opinaca Ltée
853, boulevard Rideau
Rouyn-Noranda (Québec) J9Y 0G3

Objet : Rapport annuel 2018 - Suivi et surveillance environnemental du site minier Éléonore en vertu du Certificat d'autorisation Global (V/Réf. : 3214-14-042)
N/Dossier n° : 662863
N/Document n° : Rapport final

Madame Bujold,

Veillez trouver ci-joint le rapport final préparé par SNC-Lavalin Environnement et géosciences (« SNC-Lavalin ») dans le cadre du projet mentionné en titre.

Nous espérons le tout à votre entière satisfaction et vous prions d'agréer, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs.



Christian Laliberté, M.Sc. Env. PMP
Directeur de projets

Environnement et géosciences
Ingénierie, conception et gestion de projet

p. j.



Avis au lecteur

Le présent rapport a été préparé, et les travaux qui y sont mentionnés ont été réalisés par SNC-Lavalin GEM Québec inc., (SNC-Lavalin) exclusivement à l'intention de **Les Mines Opinaca Ltée** (le Client), qui a pris part 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. SNC-Lavalin 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 de SNC-Lavalin 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. Les résultats de cette étude ne constituent en aucune façon une garantie que le terrain à l'étude est exempt de toute contamination.

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.

Le contenu du présent rapport est de nature confidentielle et exclusive. Il est interdit à toute personne, autre que le Client, de reproduire ou de distribuer ce rapport, de l'utiliser ou de prendre une décision fondée sur son contenu, en tout ou en partie, sans la permission écrite expresse du Client et de SNC-Lavalin.

SNC-Lavalin GEM Québec inc.

Équipe de travail

SNC-Lavalin GEM Québec inc.

Christian Laliberté	Direction de projets et révision
Isabelle Bertrand	Rédaction
Claude Côté	Ingénieur en environnement
Éliane Fried	Géochimiste
Éric Delisle	Spécialiste en dispersion atmosphérique
Laurence Bathalon	Cartographie et SIG
Charlaine Gingras	Édition de texte

Les Mines Opinaca Ltée

Marjorie Bujold	Conseillère en environnement
Geneviève Pépin	Conseillère en environnement
Andrée Poirier	Conseillère environnement
France Trépanier	Coordonnatrice Environnement

Table des matières

1	INTRODUCTION	1
2	SUIVI DES CONDITIONS DU CERTIFICAT D'AUTORISATION GLOBAL	3
3	AUTORISATIONS	9
4	TRAVAUX DE CONSTRUCTION RÉALISÉS ET À VENIR	11
5	ACTIVITÉS D'EXPLORATION RÉALISÉES ET À VENIR	13
5.1	Travaux effectués en 2018	13
5.2	Suivi et surveillance	14
5.3	Consultations	14
5.4	Travaux planifiés en 2019	14
6	OPÉRATIONS MINIÈRES RÉALISÉES	17
7	INCIDENTS ENVIRONNEMENTAUX SIGNIFICATIFS	19
8	BILAN D'EAU	23
8.1	Bilan des eaux industrielles	23
8.2	Vérification de la mesure du débit à l'effluent minier	23
8.3	Contrôle du débit de percolation	24
8.4	Bilan d'eaux domestiques	26
9	EFFLUENT MINIER DE L'UTEI	29
10	EFFLUENTS INTERMÉDIAIRES	35
10.1	Eaux d'exhaure	35
10.2	Eaux de ruissellement du PAR	36
10.3	Eaux excédentaires de procédé du concentrateur	38
10.4	Eaux de ruissellement de la zone industrielle	39
10.5	Eaux des séparateurs eau-huile	41
11	EAUX USÉES DOMESTIQUES	45
11.1	Matières en suspension	45
11.2	DBO ₅	47
11.3	Phosphore	48
11.4	Azote ammoniacal	49
12	MILIEU RÉCEPTEUR	53
12.1	Ruisseaux no 2, no 4 et no 5	54
12.2	Réservoir Opinaca	73
12.3	Rivière Opinaca	79
12.4	Fosse du lac EII	83
13	EAUX SOUTERRAINES ET PIÉZOMÉTRIE	85
13.1	Halde à stériles et à minerais	86

13.2	Parc à résidus miniers	93
13.3	UTEI	99
13.4	Zone industrielle	105
13.5	Parc pétrolier	111
13.6	Secteur du lieu d'enfouissement en tranchée (LEET)	115
13.7	Eaux de surface et puits d'alimentation en eau potable	119
13.8	Piézométrie	121
14	REJETS DU CONCENTRATEUR	123
14.1	Composition élémentaire et potentiel de génération d'acidité	123
14.2	Essais de lixiviation	129
14.3	Taux d'humidité	130
15	ÉMISSIONS DE POUSSIÈRES	135
15.1	Taux de déposition total	136
15.2	Métaux et métalloïdes	140
16	EAU POTABLE	147
16.1	Uranium	147
16.2	Trihalométhanes	147
17	MATIÈRES RÉSIDUELLES NON DANGEREUSES	151
18	MATIÈRES DANGEREUSES RÉSIDUELLES	155
19	SUIVI GÉOTECHNIQUE	156
19.1	Inspections de routine	156
19.2	Inspections statutaires annuelles	156
20	RESTAURATION	159
21	SUIVIS BIOLOGIQUES	161
21.1	Étude de suivi des effets sur l'environnement	161
21.2	Esturgeon jaune	161
21.3	Gestion de la biodiversité	161
22	SUIVI DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE	163
22.1	Système de gestion de l'excellence en matière de gestion de la durabilité	163
22.2	Programme « <i>Vers le développement minier durable</i> »	164
23	SUIVI DU MILIEU SOCIAL	167
24	COMITÉ ENVIRONNEMENT DE L'ENTENTE DE COLLABORATION	171
25	SUIVI DES COMMENTAIRES POUR LE RAPPORT GLOBAL 2017	173

Liste des tableaux

Tableau 2-1	Suivi des conditions du Certificat d'Autorisation Global en 2018 ou en début 2019	5
Tableau 3-1	Autorisations émises par le MELCC en 2018	9
Tableau 5-1	Décapages et tranchées réalisés par secteur	14
Tableau 6-1	Résumé des opérations minières pour l'année 2018	17
Tableau 6-2	Superficies touchées par les différentes aires d'accumulation de résidus miniers et les bassins de traitement	17
Tableau 7-1	Déversements significatifs survenus en 2018	21
Tableau 8-1	Bilan des eaux industrielles en 2018	25
Tableau 8-2	Bilan des eaux domestiques en 2018	26
Tableau 9-1	Moyennes mensuelles et charges à l'effluent de l'UTEI (EM-EFF-UTEI)	31
Tableau 9-2	Résultats des analyses trimestrielles et annuelles à l'effluent de l'UTEI (EM-EFF-UTEI)	32
Tableau 9-3	Résultats des bioessais réalisés avec l'effluent de l'UTEI (EM-EFF-UTEI) sur la daphnie et la truite arc-en-ciel	33
Tableau 10-1	Moyenne annuelle des résultats hebdomadaires des eaux d'exhaure en 2018 (EM-REX)	36
Tableau 10-2	Résultats de l'échantillonnage annuel des eaux d'exhaure en 2018 (EM-REX)	36
Tableau 10-3	Moyenne annuelle des résultats hebdomadaires des eaux de ruissellement du PAR en 2018 (EM-PAR)	37
Tableau 10-4	Résultats de l'échantillonnage annuel des eaux de ruissellement du PAR en 2018 (EM-PAR)	37
Tableau 10-5	Moyenne annuelle des résultats hebdomadaires des eaux excédentaires de procédé du concentrateur en 2018 (EM-CONTK02)	38
Tableau 10-6	Résultats de l'échantillonnage annuel des eaux excédentaires de procédé du concentrateur en 2018 (EM-CONTK02)	39
Tableau 10-7	Moyenne annuelle des résultats hebdomadaires des eaux de ruissellement de la zone industrielle (EM-BS01)	40
Tableau 10-8	Résultats de l'échantillonnage annuel des eaux de ruissellement de la zone industrielle (EM-BS01)	40
Tableau 10-9	Résultats de l'échantillonnage des effluents des séparateurs eau-huile en 2018 (EM-S-GarSS, EM-S-GarR, EM-S-SC, EM-S-120kV)	41
Tableau 11-1	Résultats d'échantillonnage de l'effluent des eaux usées domestiques (EU-EFF-M)	51
Tableau 12-1	Résultats d'échantillonnage de l'eau de surface dans le ruisseau no 2 en 2018	59
Tableau 12-2	Résultats d'échantillonnage de l'eau de surface dans le ruisseau no 4 en 2018	65
Tableau 12-3	Résultats d'échantillonnage de l'eau de surface dans le ruisseau no 5 en 2018	71
Tableau 12-4	Résultats d'échantillonnage de l'eau de surface de la zone de référence (Lac Menouow) et de la zone exposée de l'effluent de l'UTEI (Réservoir Opinaca) en 2018	77
Tableau 12-5	Résultats d'échantillonnage de l'eau de surface dans la rivière Opinaca en 2018	81
Tableau 13-1	Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines à la halde à stériles et à minerai en 2017-2018	91
Tableau 13-2	Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines au parc à résidus miniers en 2017-2018	97
Tableau 13-3	Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines à l'UTEI en 2017-2018	103
Tableau 13-4	Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines dans la zone industrielle en 2017-2018	109
Tableau 13-5	Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines dans le parc pétrolier en 2017-2018	113

Tableau 13-6	Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines au LEET en 2017-2018	117
Tableau 13-7	Élévations piézométriques mesurées dans les puits d'observation en 2018	121
Tableau 14-1	Caractérisation géochimique des rejets désulfurés du concentrateur en 2018	127
Tableau 14-2	Taux d'humidité des rejets désulfurés du concentrateur en 2018	131
Tableau 14-3	Essais TCLP sur les rejets désulfurés du concentrateur en 2018	133
Tableau 14-4	Essais SPLP sur les rejets désulfurés du concentrateur en 2018	133
Tableau 15-1	Concentrations moyennes annuelles en métaux autour du PAR en 2018	143
Tableau 15-2	Concentrations moyennes annuelles en métaux détectés autour de la zone industrielle en 2018	145
Tableau 16-1	Résultats d'échantillonnage de l'eau potable du réseau principal au site Éléonore en 2018	149
Tableau 17-1	Résultats de l'échantillonnage du compost en 2018	152
Tableau 17-2	Compilation des matières résiduelles non dangereuses produites en 2018	153
Tableau 18-1	Compilation des matières dangereuses résiduelles produites en 2018	155
Tableau 22-1	Résultats de l'auto-évaluation 2018	165
Tableau 25-1	Suivis des commentaires reçus sur le rapport global 2017	175

Liste des figures

Figure 8-1	Diagramme simplifié d'écoulement des eaux industrielles et domestiques en 2018	27
Figure 10-1	Photographie du séparateur d'huile du réservoir de transition	42
Figure 10-2	Concentrations en C10-C50 à l'effluent EM-S-GarR entre 2014 et 2018	44
Figure 11-1	Photo de l'apparence de l'effluent des bassins d'eaux usées domestiques en juillet 2018	46
Figure 11-2	Concentration en MES à l'effluent des eaux usées domestiques (EU-EFF-M)	47
Figure 11-3	Concentration en DBO5 à l'effluent des eaux usées domestiques (EU-EFF-M)	48
Figure 11-4	Concentration en phosphore à l'effluent des eaux usées domestiques (EU-EFF-M)	49
Figure 11-5	Concentrations en azote ammoniacal à l'effluent des eaux usées domestiques (EU-EFF-M)	50
Figure 12-1	Concentrations en DBO5 dans le ruisseau no 2 entre 2016 et 2018	56
Figure 12-2	Concentrations en phosphore dans le ruisseau no 2 entre 2016 et 2018	56
Figure 12-3	Concentrations en MES dans le ruisseau no 2 entre 2016 et 2018	57
Figure 12-4	Concentrations en zinc dans le ruisseau no 2 entre 2016 et 2018	57
Figure 12-5	Concentrations en cadmium dans le ruisseau no 4 entre 2016 et 2018	62
Figure 12-6	Concentrations en cuivre dans le ruisseau no 4 entre 2016 et 2018	62
Figure 12-7	Concentrations en plomb dans le ruisseau no 4 entre 2016 et 2018	63
Figure 12-8	Concentrations en aluminium dans le ruisseau no 5 entre 2016 et 2018	68
Figure 12-9	Concentrations en fer dans le ruisseau no 5 entre 2016 et 2018	68
Figure 12-10	Concentrations en plomb dans le ruisseau no 5 entre 2016 et 2018	69
Figure 12-11	Concentrations en zinc dans le ruisseau no 5 entre 2016 et 2018	69
Figure 12-12	Concentrations moyennes en aluminium dans la zone exposée et la zone de référence entre 2016 et 2018	75
Figure 12-13	Concentrations moyennes en cuivre dans la zone exposée et la zone de référence entre 2016 et 2018	75
Figure 12-14	Concentrations moyennes en plomb dans la zone exposée et la zone de référence entre 2016 et 2018	76

Figure 12-15	Concentrations moyennes en zinc dans la zone exposée et la zone de référence entre 2016 et 2018	76
Figure 12-16	Suivi de la conductivité dans la fosse du lac Ell (ES-FOS01, ES-FOS02, ES-FOS03)	84
Figure 13-1	Diagramme de piper au secteur HAST	88
Figure 13-2	Conductivité électrique en continu au secteur HAST	89
Figure 13-3	Diagramme de piper au secteur PAR	95
Figure 13-4	Conductivité électrique en continu au secteur PAR	96
Figure 13-5	Diagramme de piper au secteur UTEI	101
Figure 13-6	Conductivité électrique en continu au secteur UTEI	102
Figure 13-7	Diagramme de piper au secteur ZOIN	107
Figure 13-8	Conductivité électrique en continu au secteur ZOIN	108
Figure 13-9	Conductivité électrique en continu au secteur PETR	112
Figure 13-10	Conductivité électrique en continu au secteur PETR	116
Figure 13-11	Diagramme de piper eau de surface et puits d'alimentation en eau	120
Figure 14-1	Teneur en soufre total dans les résidus désulfurés entre 2016 et 2019	124
Figure 14-2	Concentration en arsenic dans les résidus désulfurés entre 2016 et 2019	125
Figure 15-1	Taux de déposition mensuels moyens des poussières totales dans le PAR entre 2016 et 2018	137
Figure 15-2	Taux de déposition annuels moyens des poussières totales au parc à résidus entre 2016 et 2018	138
Figure 15-3	Taux de déposition mensuels moyens des poussières totales dans la zone industrielle entre 2016 et 2018	139
Figure 15-4	Taux de déposition annuels moyens des poussières totales à la zone industrielle entre 2016 et 2018	140
Figure 17-1	Taux de recyclage, de réutilisation et de valorisation des matières résiduelles en 2017 et 2018	153

Liste des annexes

ANNEXE 1

Glossaire

ANNEXE 2

Conditions du Certificat d'autorisation Global

ANNEXE 3

Cartes

ANNEXE 4

Carte – Travaux d'exploration

ANNEXE 5

Rapport de vérification de la précision des éléments primaire et secondaire du système de mesure du débit à l'effluent minier

ANNEXE 6

Résultats d'échantillonnage de l'effluent minier final

ANNEXE 7

Résultats d'échantillonnage des effluents intermédiaires

ANNEXE 8

Mesure d'accumulation de boues dans les étangs aérés n^{os} 1 et 2

ANNEXE 9

Résultats d'échantillonnage du milieu récepteur - Réservoir Opinaca

ANNEXE 10

Rapport d'analyse du suivi des eaux souterraines au site Éléonore

ANNEXE 11

Poids mensuels totaux de poussières mesurés les jarres

ANNEXE 12

Rapport annuel 2018 du lieu d'enfouissement en tranchée

ANNEXE 13

Rapport d'inspection géotechnique des bassins de la halde à stériles

ANNEXE 14

Rapport d'inspection géotechnique des bassins de l'UTEI

ANNEXE 15

Rapport d'inspection géotechnique des bassins de la zone industrielle

ANNEXE 16

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus miniers

ANNEXE 17

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eaux

ANNEXE 18

Plan de communication – première évaluation

ANNEXE 19

Rapport annuel des activités du comité environnement de l'entente de collaboration

1 Introduction

Les services professionnels de SNC-Lavalin Environnement et géosciences (« SNC-Lavalin »), ont été retenus par Les Mines Opinaca Ltée (« MOL ») pour la préparation du rapport annuel global de suivi et surveillance environnemental 2018 du site minier Éléonore. Le rapport a été rédigé à partir des informations fournies par MOL. Les sections 5 et 21 à 25 ont été rédigées par MOL.

Ce rapport est réalisé dans le but de réunir en un seul document l'ensemble des informations à transmettre aux différentes parties prenantes, et ce, en vertu de l'Entente de collaboration conclue entre MOL et les Cris le 21 février 2011 et des conditions du Certificat d'autorisation Global (CA Global V/Réf. : 3214-14-42) émis par le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

Ce rapport présente notamment la liste des différents permis obtenus, un résumé des travaux réalisés en 2018 et à venir en 2019, la présentation des incidents environnementaux significatifs, les résultats du programme de suivi environnemental effectué en 2018, les données relatives à la gestion des matières résiduelles ou encore les résultats du programme de suivi social effectué en 2018.

Une liste des acronymes est disponible à l'annexe 1.

2 Suivi des conditions du Certificat d'Autorisation Global

Cette section présente un suivi des différentes conditions du CA Global émis le 11 novembre 2011 (V/réf : 3214-14-042) et de ses modifications subséquentes. Les conditions présentées dans cette section incluent uniquement celles pour lesquelles un suivi a eu lieu en 2018 ou au début 2019 (Tableau 2-1).

L'annexe 2 présente l'ensemble des conditions, avec un suivi de leur état d'avancement. Ce tableau n'inclut que le CA Global et les modifications de CA comprenant des conditions, les engagements étant traités à part.

Tableau 2-1 Suivi des conditions du Certificat d'Autorisation Global en 2018 ou en début 2019

Date émission	CA	Conditions	État	Commentaires
10 nov. 2011	CA Global	Infrastructures minières		
		2.1 Pour ses besoins actuels, le promoteur a retenu la variante C comme site d'accumulation des résidus miniers. Tenant compte du fait qu'une partie de cette superficie se situe dans un milieu humide et qu'en fonction des principes de la séquence d'atténuation «éviter, minimiser et compenser» dans l'approche retenue par le MDDEP, le promoteur devra prévoir une compensation pour la perte des milieux humides concernés par l'aménagement du site C. Selon cette approche, les pertes jugées inévitables doivent être compensées en respectant un ratio de compensation proportionnel à la valeur écologique du milieu humide détruit ou perturbé. Ces projets de compensation devront être présentés à l'Administrateur pour autorisation avant leur réalisation.	En cours	La revue de littérature et certaines autres activités requises avant de statuer sur un plan de compensation ont été réalisées. Un mandat a été donné à un consultant en 2016. Le calcul de la valeur écologique des milieux détruits ainsi que le plan de compensation préliminaire ont été réalisés. La proposition préliminaire du plan de compensation a été présentée aux maîtres de trappe et au comité environnement de l'entente de collaboration. La consultation des partenaires Cris a eu lieu en novembre 2018 et la présentation aux différents ministères (MELCC, DEE, MFFP) a eu lieu en janvier et mai 2019. La demande de modification de CA est en préparation et sera transmise en 2019.
		2.4 Le promoteur devra s'assurer d'un encadrement adéquat pré et post-pose de la géomembrane et présentera à l'Administrateur pour information un rapport d'une firme indépendante pour confirmer que cet aménagement aura été réalisé selon les règles de l'art.	À venir	Phase 1: La lettre des mesures prises et les rapports de Solutions Optimum ont été envoyés le 1 ^{er} juin 2015. Phase 2: Le rapport de fin de construction de la firme indépendante (SNC-Lavalin) et celui de l'installateur de la géomembrane ont été présentés en annexe du rapport annuel 2017.
		Infrastructures routières et aéroportuaires		
		3.3 Le promoteur devra accommoder dans la mesure du possible d'autres utilisateurs potentiels pour la piste d'atterrissage.	Complété	Plusieurs demandes ont été reçues en 2017, principalement de compagnies d'exploration. L'utilisation de la piste d'atterrissage leur a été autorisée.
		Suivi du milieu social		
		6.1 Le promoteur doit réaliser, sur une durée de cinq ans, un suivi permettant d'évaluer dans quelle mesure les Cris et particulièrement le maître de trappe a pu poursuivre ses activités traditionnelles dans la zone d'étude. Dans les six mois suivants l'autorisation du projet, le promoteur présentera à l'Administrateur pour approbation le programme de suivi qu'il compte mettre en place à cet effet et qui devra être basé sur des données tant quantitatives que qualitatives.	En cours	Ce programme de suivi a été envoyé à l'Administrateur le 25 novembre 2013 et une modification de CA Global a été émise le 25 février 2014. Le premier rapport a été inclus avec le rapport annuel 2016. Ce rapport a été révisé suite aux commentaires des partenaires cris. La version révisée est fournie dans le rapport annuel 2018. Une modification de CA afin de changer la fréquence aux 3 ans est en analyse en ce moment.
		6.2 Après cinq ans, le promoteur présentera à l'Administrateur un bilan du fonctionnement de l'Institut Angus Mayappo (Angus Mayappo Science and Technology Institute) et ses partenaires et dans quelle mesure l'Institut a été mis à contribution.	À venir	L'institut a ouvert ses portes au printemps 2016. Un bilan sera fourni 5 ans après l'ouverture de l'institut, c'est-à-dire en 2021.
		6.3 Le promoteur présentera à l'Administrateur, après cinq ans, les résultats d'un suivi permettant d'évaluer les types et le nombre d'emplois créés par catégories d'employés et les possibilités d'avancement pour les Cris de Wemindji et les autres communautés cries. Ce suivi devra permettre d'évaluer si les objectifs de formation et d'emploi ont été atteints.	En cours	Le rapport a été annexé au rapport annuel 2016. Un complément d'information, suite aux commentaires du comité environnement de l'entente de collaboration, est annexé au rapport annuel 2017. Une mise à jour sera présentée dans le rapport 2021.
		6.6 Le promoteur établira une stratégie de communication visant à tenir régulièrement informées les communautés autochtones et non-autochtones intéressées par le projet, des activités ayant lieu au site minier et des résultats des suivis environnementaux qui y sont réalisés.	En cours	Indiqué au Rapport de 2013: Il n'y a pas de stratégie précise, mais plusieurs actions sont prises afin d'assurer de respecter cette condition: - Comité environnement de l'entente de collaboration, Présentations à Wemindji, Présentations aux maîtres de trappe, Thèmes de la semaine environnement, Activités au site: jour de la terre, ménage du printemps, comité environnement (CACE) Un premier rapport d'évaluation de la communication sur les aspects environnementaux découlant d'une consultation de la population de Wemindji effectuée par les partenaires Cris de l'entente est maintenant disponible. Le rapport a été rendu public. Forts des informations contenues dans ce rapport, les membres du comité environnement peuvent maintenant développer une stratégie de communication répondant aux réels intérêts quant aux aspects environnementaux exprimés par la population de Wemindji. La stratégie contiendra 4 niveaux de communication selon l'intérêt du milieu, soit le partenariat, la collaboration, la consultation et l'information.
Restauration, fermeture et désaffectation				
8.1 Le promoteur présentera à l'Administrateur pour information et commentaires s'il y a lieu, les versions quinquennales du plan de restauration prévu à la Loi sur les mines (L.R.Q., chapitre M-13.1) ou celles qui en tiennent lieu.	En cours	Le premier plan de restauration a été envoyé le 9 mars 2012. À réviser chaque 5 ans. La prochaine révision du plan de restauration était prévue fin 2018. Une demande d'extension a été envoyée au MERN pour donner du temps supplémentaire afin d'évaluer plusieurs options de restauration. La rédaction du plan de restauration est en cours et sera fournie dès que disponible.		

Tableau 2-1 (suite)

Date émission	CA	Conditions		Commentaire
8 sept. 2014	Modification du CA global - Programme de suivi environnemental global	Eau de surface		
		2. Le promoteur devra recourir à des méthodes d'échantillonnage en trace et à des méthodes d'analyse en conditions propres. Le protocole d'échantillonnage de l'eau de surface pour l'analyse des métaux en trace est disponible sur le site Internet du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) à l'adresse suivante: http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/metaux/protocole-echantillonnage-analyse-metaux-traces.pdf et la méthode d'échantillonnage en laboratoire est disponible sur le site du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ): http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/methodes/pdf/MA203MetTraext10.pdf . Leur utilisation permettra d'abaisser considérablement les limites de détection et ainsi être capable de quantifier des métaux présents à l'état de trace dans le milieu.	Complété	Une demande de modification sera présentée à l'Administrateur car l'échantillonnage en trace est extrêmement exigeant en ressources et en temps en plus de devoir être coordonné avec le CEAEQ qui ne peut réaliser ces analyses en tout temps. Il est impossible de réaliser ce suivi sur l'ensemble des prélèvements d'eau de surface. Les discussions avec l'analyste ont permis de préciser que l'utilisation de la méthode trace visait seulement l'établissement d'un base line ou des OER.
		Eaux souterraines		
		4. En raison de la possibilité d'accumulation, au cours de l'hiver, de contaminants en provenance de l'effluent principal dans la fosse E11 adjacente au point de rejet dans le réservoir Opinaca, un suivi de la conductivité sera réalisé entre janvier et avril. Le promoteur devra effectuer ce suivi mensuellement au minimum. Il devra également effectuer au moins une mesure de la conductivité du milieu avant la mise en place de l'effluent. Le promoteur a indiqué que le suivi sera maintenu annuellement lorsque le risque d'accumulation sera écarté, il devra préciser comment cette vérification sera faite et à quel moment la mesure de la conductivité sera prise.	À réviser périodiquement	Ce suivi est inclus au programme de suivi fourni à l'Administrateur le 14 mars 2014 et approuvé le 8 septembre 2014 au sein d'une modification du CA global. Baseline présenté dans rapport 2014. Tout changement au suivi sera présenté et justifié dans le rapport annuel. Dans le rapport 2016, il est proposé de réduire la fréquence du suivi à une fois par hiver (à la fin de l'hiver) car il n'y a pas de gain à réaliser ce suivi plusieurs fois dans l'hiver étant donné que l'accumulation maximale est observée à la fin de l'hiver. Une demande de modification du CA Global à cet effet est en analyse.
		7. Compte tenu des résultats variables supérieurs au critère de Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts, présentés dans le programme de suivi global déposé au soutien de sa demande, le promoteur devra présenter les causes possibles des résultats significativement différents et expliquer s'il y a lieu de les considérer pour le calcul de la teneur de fond locale. Pour les rapports de suivis à venir, il devra indiquer clairement au regard des résultats d'analyses chimiques, s'il y a un impact ou une dégradation de la qualité des sols ou des eaux souterraines.	Complété	Les données d'eau souterraines sont révisées annuellement par un hydrogéologue afin de rédiger la section sur les eaux souterraines du rapport annuel.
8. Le promoteur devra inclure l'analyse des hydrocarbures aromatiques polycycliques et des benzène, toluène, éthylbenzène et xylène en plus du paramètre intégrateur hydrocarbures C10-C50. Les programmes de suivi environnemental devront être adaptés en conséquence et un suivi de la qualité de l'eau souterraine à proximité du poste de ravitaillement en produit pétrolier devra être réalisé. Vu l'ampleur des activités des aires de ravitaillement et du parc d'entreposage des réservoirs, le promoteur devra implanter plus d'un puits d'observation pour mieux couvrir toute la zone pouvant être affectée.	En cours	Ajout des paramètres dans nos suivis à partir de 2017. L'étude hydrogéologique présentée dans le rapport 2016 proposait l'ajout deux puits au parc pétrolier (un amont et un aval). Les puits ont été forés en juin 2017. La demande de modification de CA Global est en analyse.		
9. Les teneurs de fond au site du lieu d'enfouissement en tranchées (LEET) sont supérieures, pour certains paramètres, aux valeurs limites prévues à l'article 57 du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR). En complément au suivi de la qualité des eaux souterraines demandé à la condition 1 de la modification de certificat d'autorisation du 9 janvier 2014 sur la gestion des matières résiduelles, le promoteur devra s'assurer que la qualité des eaux souterraines ne fasse l'objet d'aucune détérioration du fait de leur migration dans le sol, tel que prévu dans l'article 58 du REIMR. Le promoteur devra aussi réviser le suivi des eaux souterraines au LEET en fonction de l'article 66 du REIMR. Un suivi minimal de deux années est nécessaire avant d'exclure des paramètres énumérés à l'article 57 du REIMR pour des échantillons qui doivent être prélevés et analysés au moins trois fois par année (printemps, été, automne).	Complété	Les données d'eau souterraines sont révisées annuellement par un hydrogéologue afin de rédiger la section sur les eaux souterraines du rapport annuel.		

Tableau 2-1 (suite)

Date émission	CA	Conditions		Commentaire
8 sept. 2014	Modification du CA global - Programme de suivi environnemental global	Qualité des sédiments		
		10. Lors de la prochaine caractérisation des sédiments, les limites de détection de la méthode analytique devront être inférieures aux critères de qualité des sédiments (concentration d'effets rares et concentration seuil produisant un effet).	Complété	Est inclus dans les critères de l'appel d'offre pour ce suivi. Le suivi 2017, respectait ces critères.
		Effluents miniers finaux		
		11. Les objectifs environnementaux de rejet (OER) vers lesquels la qualité de l'effluent doit tendre ont été calculés avec un débit de 329,3 m ³ /j et sont présentés au tableau suivant. Ils devront être utilisés dans la mise en oeuvre de la condition 2.14 du certificat d'autorisation émis le 10 novembre 2011. Les essais de toxicité sont aussi visés par les OER et la fréquence de suivi des tests de toxicité chronique (Pseudo Kirchneriella subcapitata et Ceriodaphnia dubia) devra être trimestrielle.	À venir	À discuter avec l'analyste, car il s'agit des OER pour l'effluent des eaux usées domestiques et non les OER pour l'effluent minier. Vérifier également avec l'analyste le gain de faire les sublétaux aux trimestres au lieu de deux fois par année tel que réalisé actuellement avec la proposition de le faire annuellement à partir de 2018. La modification du CA Global est en analyse.
		12. Aux trois ans, le promoteur, à titre d'information, devra présenter un rapport d'analyse des données de suivi de la qualité des effluents. Ce rapport présentera la comparaison entre les OER et les résultats obtenus en utilisant les principes de la section 4.1.8 du Guide d'information sur l'utilisation des OER relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique publié par le Ministère (MDDEP, 2008) ou une de ses versions subséquentes. Si des dépassements d'OER sont observés, le promoteur devra présenter à l'Administrateur la cause de ces dépassements et, s'il y a lieu, les moyens qu'il compte mettre en oeuvre pour s'en approcher le plus possible.	À venir	Le premier rapport d'analyse des OER a été soumis dans le rapport annuel de 2016. Le prochain rapport sera présenté dans le rapport annuel 2019.
		Faune ichthyenne et esturgeon jaune		
13. Compte tenu de la possibilité de retrouver de l'esturgeon jaune dans les mêmes secteurs que le grand brochet dont on vise la capture, le promoteur devra relever les filets le plus fréquemment possible, suivant une fréquence à valider avec le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, afin de minimiser les captures potentiellement mortelles d'esturgeons jaunes pouvant fréquenter la station de pêche. L'intégration des objectifs de suivi aux activités de pêche traditionnelle est appropriée. Elle doit par contre demeurer opportuniste et éviter de motiver une capture excessive d'esturgeons afin de répondre aux besoins spécifiques du suivi. Les populations d'esturgeons jaunes étant sensibles à la surexploitation, il est essentiel de minimiser les impacts négatifs qu'un prélèvement additionnel pourrait engendrer sur les populations du secteur à l'étude.	Complété	Le MFFP volet Faune nous a confirmé que le temps de mouillage maximal de l'engin de pêche doit être de 60 minutes afin de minimiser la mortalité des esturgeons jaunes lors de captures accidentelles. Faune ichthyenne: il s'avère impossible de relever les filets aussi souvent car il faut compter près d'1h pour le processus d'installation et de prises de données. Lors des pêches de 2014, les filets ont été relevés aux 12h à 24h. Un jeune esturgeon a été capturé et donné aux maîtres de trappes. Les filets ne sont pas installés au fond du lac car les espèces visées ne se nourrissent pas d'invertébrés benthiques contrairement à l'esturgeon. Lors des pêches 2017 aucune prise accidentelle d'esturgeons n'est survenue. Pêches esturgeons: Se fait conjointement avec les maîtres de trappe via leurs pêches traditionnelles.		
Émissions atmosphériques et retombées de poussières				
14. Tous les métaux visés par une norme de qualité de l'atmosphère (annexe K, Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)) devront être analysés dans les retombées de poussières lorsque la quantité de matière recueillie sera suffisante. De plus, le promoteur devra ajouter une autre jarre à poussières à environ 1 km à l'est de la jarre n° 7. La modélisation atmosphérique indique que les concentrations en arsenic seraient supérieures aux critères du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, au sud-est de l'usine, mais aucun suivi des émissions et des retombées atmosphériques n'est prévu dans ce secteur. Le promoteur devra en prévoir un.	Complété	Les métaux visés (autre que Cr hexavalent et CN) ont commencé à être analysés en mai 2017. Après un an de suivi, une évaluation sera faite sur le gain de suivre tous ces paramètres. Jarre installée (#8) à 1 km de la jarre #7 15 jarres sont installées autour de la zone industrielle et du parc à résidus et le suivi des nouvelles jarres est fait depuis juin 2015. De nouvelles jarres seront installées pour améliorer la qualité du suivi. Leur localisation fera partie de la demande de modification du programme de suivi à venir.		

Tableau 2-1 (suite)

Date émission	CA	Conditions	État	Commentaires
8 sept. 2014	Modification du CA global - Programme de suivi environnemental global	Effluents miniers finaux		
		11. Les objectifs environnementaux de rejet (OER) vers lesquels la qualité de l'effluent doit tendre ont été calculés avec un débit de 329,3 m ³ /j et sont présentés au tableau suivant. Ils devront être utilisés dans la mise en oeuvre de la condition 2.14 du certificat d'autorisation émis le 10 novembre 2011. Les essais de toxicité sont aussi visés par les OER et la fréquence de suivi des tests de toxicité chronique (Pseudo Kirchneriella subcapitata et Ceriodaphnia dubia) devra être trimestrielle.	À venir	À discuter avec l'analyste, car il s'agit des OER pour l'effluent des eaux usées domestiques et non les OER pour l'effluent minier. Vérifier également avec l'analyste le gain de faire les sublétaux aux trimestres au lieu de deux fois par année tel que réalisé actuellement avec la proposition de le faire annuellement à partir de 2018. Sera inclus dans la prochaine demande de modification du programme de suivi.
		12. Aux trois ans, le promoteur, à titre d'information, devra présenter un rapport d'analyse des données de suivi de la qualité des effluents. Ce rapport présentera la comparaison entre les OER et les résultats obtenus en utilisant les principes de la section 4.1.8 du Guide d'information sur l'utilisation des OER relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique publié par le Ministère (MDDEP, 2008) ou une de ses versions subséquentes. Si des dépassements d'OER sont observés, le promoteur devra présenter à l'Administrateur la cause de ces dépassements et, s'il y a lieu, les moyens qu'il compte mettre en oeuvre pour s'en approcher le plus possible.	À venir	Le premier rapport d'analyse des OER a été soumis dans le rapport annuel de 2016. Le prochain rapport sera présenté dans le rapport annuel 2019.
		Faune ichthyenne et esturgeon jaune		
		13. Compte tenu de la possibilité de retrouver de l'esturgeon jaune dans les mêmes secteurs que le grand brochet dont on vise la capture, le promoteur devra relever les filets le plus fréquemment possible, suivant une fréquence à valider avec le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, afin de minimiser les captures potentiellement mortelles d'esturgeons jaunes pouvant fréquenter la station de pêche. L'intégration des objectifs de suivi aux activités de pêche traditionnelle est appropriée. Elle doit par contre demeurer opportuniste et éviter de motiver une capture excessive d'esturgeons afin de répondre aux besoins spécifiques du suivi. Les populations d'esturgeons jaunes étant sensibles à la surexploitation, il est essentiel de minimiser les impacts négatifs qu'un prélèvement additionnel pourrait engendrer sur les populations du secteur à l'étude.	Complété	Le MFFP volet Faune nous a confirmé que le temps de mouillage maximal de l'engin de pêche doit être de 60 minutes afin de minimiser la mortalité des esturgeons jaunes lors de captures accidentelles. Faune ichthyenne: il s'avère impossible de relever les filets aussi souvent car il faut compter près d'1h pour le processus d'installation et de prises de données. Lors des pêches de 2014, les filets ont été relevés aux 12h à 24h. Un jeune esturgeon a été capturé et donné aux maîtres de trappes. Les filets ne sont pas installés au fond du lac car les espèces visées ne se nourrissent pas d'invertébrés benthiques contrairement à l'esturgeon. Lors des pêches 2017 aucune prise accidentelle d'esturgeons n'est survenue. Pêches esturgeons: Se fait conjointement avec les maîtres de trappe via leurs pêches traditionnelles.
Émissions atmosphériques et retombées de poussières				
14. Tous les métaux visés par une norme de qualité de l'atmosphère (annexe K, Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)) devront être analysés dans les retombées de poussières lorsque la quantité de matière recueillie sera suffisante. De plus, le promoteur devra ajouter une autre jarre à poussières à environ 1 km à l'est de la jarre n° 7. La modélisation atmosphérique indique que les concentrations en arsenic seraient supérieures aux critères du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, au sud-est de l'usine, mais aucun suivi des émissions et des retombées atmosphériques n'est prévu dans ce secteur. Le promoteur devra en prévoir un.	Complété	Les métaux visés (autre que Cr hexavalent et CN) ont commencé à être analysés en mai 2017. Après un an de suivi, une évaluation sera faite sur le gain de suivre tous ces paramètres. Jarre installée (#8) à 1 km de la jarre #7 15 jarres sont installées autour de la zone industrielle et du parc à résidus et le suivi des nouvelles jarres est fait depuis juin 2015. De nouvelles jarres seront installées pour améliorer la qualité du suivi. Leur localisation fera partie de la demande de modification du programme de suivi à venir.		

3 Autorisations

En 2018, cinq autorisations ont été obtenues par le MELCC pour améliorer l'opération du site minier Éléonore (Tableau 3-1).

Tableau 3-1 Autorisations émises par le MELCC en 2018

Date d'émission	Type d'autorisation	Description du projet	Numéro de l'autorisation
<i>Autorisations émises en vertu du chapitre II de la LQE</i>			
2018-05-29	MELCC - Chapitre II_ autorisation	Modification du CA global - Agrandissement de la halde à minerai	3214-17-042
2018-03-28	MELCC - Chapitre II_non-assujettissement	Non-assujettissement pour des décapages sur la propriété Éléonore	3214-14-042
<i>Autorisations émises en vertu du chapitre IV de la LQE</i>			
2018-01-23	MELCC art. 22	Demande de CA - Dépôt à neige	7610-10-01-70084-96 (401654535)
2018-01-26	MELCC art. 22	Demande de CA - Forage en rive-littoral 2017-2020	7610-10-01-60058-17 (401655712)
2018-06-15	MELCC art. 22	Modification de CA - Augmentation de la superficie de la halde à minerai dans la zone industrielle	7610-10-01-70084-84 (401705676)

4 Travaux de construction réalisés et à venir

La carte 1 présentée en annexe 3 illustre la localisation des principaux travaux de construction réalisés au cours de l'année 2018 sur le site minier Éléonore, soit l'agrandissement de la halde à minerai (V/Réf. : 3214-17-042).

En 2019, très peu de travaux de construction sont prévus. Seule la construction d'un dépôt à neige est envisagée. Des travaux d'exploration (forages et décapages) sont aussi prévus sur la propriété Éléonore.

5 Activités d'exploration réalisées et à venir

5.1 Travaux effectués en 2018

Les travaux d'exploration effectués en 2018 sur les claims détenus par MOL aux alentours du site minier ont été réalisés dans les secteurs suivants : Éléonore, Mine (VTME-Est), Central-Nord, Central-Sud, Sud-Est, Sud-Ouest, sur le réservoir Opinaca et en périphérie immédiate de celui-ci.

La carte présentée à l'annexe 4 montre la localisation de ces secteurs.

Les travaux d'exploration effectués en 2018 sont résumés aux sections suivantes.

5.1.1 Travaux de reconnaissance et cartographie

Une campagne de cartographie générale couvrant l'ensemble des claims du secteur Éléonore a été réalisée de juin à octobre 2018. Les travaux comportaient essentiellement la cartographie, la description et l'échantillonnage des affleurements rocheux et des blocs erratiques. L'échantillonnage a été effectué manuellement (marteau de géologue et marteau à percussion électrique). Aucun déboisement n'a été requis.

Des levés géochimiques couvrant l'ensemble des claims du secteur Éléonore ont été réalisés de juin à octobre 2018. Les travaux comportaient essentiellement l'échantillonnage manuel de végétaux et de till glaciaire.

L'ensemble des travaux de cartographie et d'échantillonnage a été réalisé par l'équipe d'exploration de MOL.

Une campagne de levés géophysiques par polarisation provoquée au sol (PP/IP) a été réalisée de mai à septembre 2018 dans les secteurs suivants : Centra-Nord, Central-Sud, Sud-Est et Sud-Ouest. L'ensemble des levés a été réalisé par la firme Abitibi Géophysique Inc.

5.1.2 Travaux d'aménagement forestier

Dans le cadre des levés géophysiques réalisés dans les secteurs décrits précédemment, des travaux de déboisement ont été effectués le long des lignes de coupe, sur une distance totalisant 133,08 km et une largeur inférieure à 1 m. Les travaux ont été réalisés par la firme MG Explo. Ce type d'activité n'était pas assujéti à l'obtention d'un permis d'intervention du Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP).

Des activités de déboisement assujétiées à un permis d'intervention du MFFP ont également été réalisées dans le cadre des travaux de décapage et d'excavation de tranchées d'exploration. Une superficie totale de 28 981 m² a été déboisée pour l'aménagement des sentiers, percées, décapages et tranchées. Les travaux ont été réalisés par la firme Eeyou Lumberjack Inc.

5.1.3 Forages

Un total de huit (8) forages géologiques a été réalisé en milieu hydrique (Réservoir Opinaca) au moyen d'une barge. Les forages ont été réalisés à l'été 2018 par la firme Major Drilling dans les zones A, B et C du secteur Éléonore.

Les travaux en milieu hydrique étaient assujétiés à un certificat d'autorisation émis par le MELCC le 26 janvier 2018 (V/Réf. : 7610-10-01-60058-17 / 401655712).

5.1.4 Décapages et tranchées

Des travaux de décapage et d'excavation de tranchées ont été réalisés de juin à octobre 2018 par la firme Nord-Fort Inc. dans les secteurs Central-Nord, Central-Sud et Sud-Est.

Une attestation de non-assujettissement à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social prévue au chapitre II de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) (V/Réf. : 3214-14-042) a été émise le 28 mars 2018 par la Direction des évaluations environnementales (DEE) à l'égard des travaux planifiés.

Tableau 5-1 Décapages et tranchées réalisés par secteur

	Central-Nord	Central-Sud	Sud-Est
Décapages	1	3	3
Tranchées	1	3	3

L'échantillonnage des décapages et tranchées a été réalisé par rainurage, au moyen d'une scie à béton manuel. Il a été effectué par l'équipe d'exploration de MOL.

Les excavations ont été laissées ouvertes et sécurisées pour d'éventuelles investigations additionnelles si nécessaires à l'été 2019.

5.2 Suivi et surveillance

Tous les sites de forage, de décapage et de tranchées ont été inspectés au début, pendant et à la fin des travaux. Les mesures d'atténuation prévues ont été mises en place efficacement. Aucune préoccupation environnementale significative n'a été rapportée au cours des travaux.

5.3 Consultations

Au cours de la planification des travaux décrits précédemment et en date du 5 octobre 2017, le maître de trappe du territoire concerné (VC29), M. [REDACTÉ] et sa conjointe, Mme [REDACTÉ], ont été informés et consultés soit par courriel, courrier postal ou par téléphone. Une description et une carte de localisation des activités planifiées leur ont été fournies. De plus, des rencontres ont été planifiées dans les secteurs visés ou au bureau de la mine Éléonore. Les consultations écrites et téléphoniques ainsi que les rencontres ont été initiées par Mme Jacynthe Lafond, Coordonnatrice de la responsabilité sociale et de l'engagement communautaire pour MOL et Mme Nathalie Prudhomme, géologue senior pour MOL.

Les rencontres avaient pour but de discuter de la nature des travaux planifiés, des impacts potentiels de ceux-ci et des possibles conflits d'usage du territoire en lien avec les principaux aspects culturels et patrimoniaux identifiés.

5.4 Travaux planifiés en 2019

Les travaux d'exploration prévus pour 2019 se dérouleront dans le secteur de la mine Éléonore, principalement dans les secteurs cibles suivants : Rob-Extension/Offset, Central (Nord et Sud), Synee, Sud-Ouest et Nord-Ouest. Une carte intitulée *2019 Exploration Planning* et présentée à l'annexe 4, montre la localisation de ces secteurs et un résumé des travaux planifiés.

Les principales activités d'exploration planifiées se résument à des levés géophysiques par polarisation provoquée au sol (PP/IP), excavation de tranchées et décapages, forages en milieu terrestre et forages en rive et littoral (Secteur Rob-Extension).

Les forages en rive et littoral planifiés dans la Zone A du secteur Rob-Extension sont assujettis à un certificat d'autorisation émis par le MELCC le 26 janvier 2018 (V/Réf. : 7610-10-01-60058-17).

Des forages en rive et littoral sont également planifiés dans le secteur du lac Asimwakw Aakuchik (Secteur Rob-Extension). Une demande d'autorisation a été déposée en avril 2019 au MELCC.

Les décapages et tranchées d'exploration prévus dans les secteurs Nord-Ouest, Sud-Ouest, Central, Synee, Vieux Camp et Rob-Extension sont visés par une demande d'attestation de non-assujettissement à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social prévue au chapitre II de la LQE. Cette attestation a été obtenue le 1^{er} mai 2019 (V/Réf. : 3214-14-061).

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

6 Opérations minières réalisées

En 2018, l'usine de traitement de minerai a été opérationnelle durant toute l'année à l'exception de quelques jours d'arrêt pour la maintenance. La quantité de minerai usiné a été supérieure à 1,8 million de tonnes, soit une moyenne d'environ 5 132 tonnes par jour. Aucun fonçage du puits de production n'a eu lieu en 2018. Le Tableau 6-1 résume les opérations minières.

Tableau 6-1 Résumé des opérations minières pour l'année 2018

Opérations minières		
Développement	Latéral	14 847 m
	Rampe	530,7 m
Fonçage du puits de production		Aucun fonçage
Stériles miniers extraits		852 463 tonnes
Quantité de minerai usiné = Rejet de concentrateur produit		1 873 198 tonnes
Dans le remblai	Concentré de sulfures	142 940 tonnes
	Rejet non-sulfuré	479 396 tonnes
	TOTAL	622 336 tonnes
Au Parc à résidus (PAR)	Rejet de concentrateur envoyé au parc à résidus	1 295 077 tonnes
	Boues de métaux envoyées au PAR	100 tonnes
	Boues d'arsenic envoyées au PAR	500 tonnes
	Boues de métaux et d'arsenic envoyées au PAR*	2600 tonnes
	Boues de dragage du bassin de sédimentation de l'UTEI envoyées au PAR	16 529 tonnes
	TOTAL	1 314 806 tonnes

* Toutes les boues ont été traitées dans un même géotube à partir du mois de février 2018.

La mise en service du traitement biologique de l'unité de traitement des eaux industrielles (UTEI) a engendré une augmentation du volume de boues organiques générées. Ces boues étaient initialement gérées avec les boues d'arsenic. Cependant, afin de contrer des problématiques au niveau de la déshydratation, occasionnée par l'augmentation du volume de boues organiques, toutes les boues (métaux, arsenic et organiques) ont été traitées ensemble dans un même géotube à partir du mois de février 2018.

Le Tableau 6-2 présente la superficie touchée par les différentes aires d'accumulation de résidus miniers et les bassins de traitement.

Tableau 6-2 Superficies touchées par les différentes aires d'accumulation de résidus miniers et les bassins de traitement

Infrastructures	Superficie (ha)
Halde à stériles (phase 1-5)	11,45
Bassins de collecte (BR1, BR2 et BEC)	1,3
Parc à résidus miniers (cellules 1 et 2)	46
Halde à stériles du PAR	11
Bassin de collecte du PAR	1,4
Halde à transition	1,5
Halde à minerai (zone industrielle)	0,55
Bassins de l'UTEI (sédimentation, polissage, eau traitée)	2

7 Incidents environnementaux significatifs

Cette section présente les déversements les plus significatifs survenus sur le site Éléonore en 2018. Ces incidents sont considérés comme significatifs par une analyse qui tient compte du type de produit déversé, du volume de produit déversé et du lieu où est survenu le déversement (grille d'analyse interne développée par Goldcorp).

Le Tableau 7-1 présente une brève description des 6 incidents environnementaux significatifs de 2018. À noter que tous les incidents environnementaux de 2018 ont été rapportés au MELCC.

Bien que le Plan des mesures d'urgence ait été mis à jour en 2018, le plan d'intervention en cas de déversement accidentel, incluant les procédures d'intervention en cas de bris de digue ou de débordement de digue au parc à résidus miniers, n'a pas été modifié. Le processus de formation du plan d'intervention est appliqué en continu via les thématiques environnementales hebdomadaires, les réunions départementales et lors des réunions de démarrage associées à de nouveaux travaux. Le plan de communication avec les autorités concernées, le nom des membres de l'équipe d'intervention, ainsi que leurs coordonnées et leurs rôles respectifs demeurent inchangés par rapport aux informations déjà transmises au MELCC à cet effet.

Tableau 7-1 Déversements significatifs survenus en 2018

Date de l'évènement (aaaa-mm-jj)	Quantité	Lieu	Type de produit	Brève description de l'évènement	Principales actions correctives et préventives mises en place
2018-03-03	400 L	Chevalement du puits de production	Adjuvant à béton	En voulant ramasser un réservoir portatif de type "tote tank" d'adjuvant à béton pour l'apporter au puits de production, l'opérateur de la chargeuse a accroché la valve au bas du contenant avec la pointe de la fourche. Le produit s'est déversé sur la neige, mais l'opérateur a rapidement incliné le contenant pour arrêter le déversement. L'adjuvant tombé au sol a été ramassé dans les plus brefs délais à l'aide de la chargeuse en grattant le sol. La neige contaminée a été déposée dans des contenants identifiés et disposés au bâtiment des matières dangereuses résiduelles.	1) Le déversement a été ramassé; 2) La neige contaminée a été déposée dans des contenants identifiés disposés au bâtiment d'entreposage des matières dangereuses résiduelles; 3) Le secteur d'entreposage des réservoirs portatifs de type "totes" a été revu afin d'éviter de les heurter à l'avenir
2018-04-26	10 m ³	Sur la conduite d'eau d'incendie entre la halde à stérile et le pont Simoneau	Eau d'incendie (eau de ruissellement de la halde à stérile)	Lors d'un suivi du réseau incendie, une augmentation du débit d'eau consigné dans le système informatique a été remarquée. Une inspection a alors été réalisée sur la conduite, afin de valider la présence potentielle d'une fuite. L'inspection visuelle n'a d'abord rien révélé, car comme la conduite est enfouie il est difficile de déceler des fuites lors d'une inspection visuelle. L'opérateur a alors isolé des sections de la conduite afin de cibler la section problématique. Par la suite, le secteur où la fuite se trouvait a été excavé et le joint de la conduite a été réparé. L'évaluation de la quantité d'eau déversée lors de la fuite est difficile à réaliser, mais un maximum de 10 m ³ a été estimé. La qualité de l'eau de l'échantillon analysé à l'interne ne montre aucun dépassement par rapport à la Directive 019. Le certificat de l'analyse du laboratoire externe confirmant les résultats de l'analyse interne a été transmis au MELCC le 2018/06/11.	1) La section de la conduite qui présentait une fuite a été isolée; 2) Le joint de la conduite a été réparé; 3) La pression dans le réseau a été ajustée afin d'éviter les coups de bélier.
2018-05-04	2 m ³ /h MAX: 10 m ³	À proximité du bassin du parc à résidus (PAR)	Eau de ruissellement du PAR	Lors de sa tournée en fin de journée, l'opérateur a remarqué un affaissement de la neige qui lui semblait anormal. En utilisant une pelle, il a déneigé la zone et a découvert une fuite sur la conduite à l'embranchement utilisé pour introduire la torpille lors du drainage automnal de la conduite. Il a immédiatement cadenassé les valves d'alimentation de la conduite et a arrêté le pompage du bassin. Lors de sa tournée précédente vers 14h30, l'opérateur n'avait noté aucune anomalie. Il n'y a pas de milieu sensible à proximité. Le débit de la fuite est estimé à 2 m ³ /h. La durée de la fuite n'est pas connue, mais aucune anomalie n'avait été décelée lors des tournées d'inspection réalisées en matinée et en après-midi. La fuite a été détectée à 19h30.	1) Afin d'interrompre la fuite, les valves d'alimentation ont été cadenassées et le pompage du bassin a été interrompu; 2) La valve défectueuse a été changée; 3) Un capuchon de protection a été ajouté sur la valve afin d'empêcher de futurs déversements. Il est à noter qu'il s'agit de la seule valve de ce type présente sur cette conduite. Elle sert lors du drainage automnal avec la torpille.
2018-05-09	1 200 L	Site d'entreposage du matériel de la mine	Huile Teresso 68	Sur le site d'entreposage du matériel de la mine, il y a des aires servant à l'entreposage des réservoirs portatifs de type "tote tank" d'une capacité de 1 200 litres d'huile. L'un d'eux s'est complètement vidé suite au bris de la valve située au pied du contenant. La valve a cédé sans aucune manipulation du contenant. Il a été constaté que les filets de la valve étaient en mauvais état. L'huile déversée est restée sur l'aire d'entreposage et n'a pas atteint le milieu naturel, ce qui en a facilité la récupération.	1) L'huile déversée a été récupérée; 2) Le fournisseur a été contacté afin de comprendre la raison du bris. Selon les informations du fournisseur, ce contenant était au site depuis 6 ans. Avec le gel/dégel, de la condensation s'est produite à l'intérieur du contenant et la glace descendue dans la valve aurait brisé la valve; 3) Un inventaire des totes d'huile a été réalisé et les contenants jugés à risque ont été vidés par l'entreprise Les Serres de Guyenne. Cet inventaire sera désormais réalisé périodiquement; 4) Toutes les valves des autres totes ont été vérifiées; 5) Un plan d'action à plus long terme sera d'ajuster l'inventaire de toutes les huiles au site afin de réduire au minimum la quantité entreposée d'une part et d'entreposer les totes dans un bâtiment à l'abri des intempéries. Un système de distribution d'huile en vrac a aussi été mis en place au site pour réduire la manipulation de contenants d'huile et aussi pour diminuer l'inventaire.
2018-05-25	7 m ³	Secteur de l'ancien bureau de Garda sur la zone industrielle	Eau provenant des égouts	Un travailleur qui se dirigeait vers le parc pétrolier en fin de journée a remarqué que de l'eau sortait du regard de ce secteur, il a prévenu son superviseur. Le superviseur a avisé les techniciens des eaux qui ont pris en charge la situation. Il a été estimé qu'environ 7 m ³ d'eaux usées se sont écoulées. Les égouts étaient bouchés.	1) L'eau contaminée du trou d'homme a été pompée; 2) Tous les trous d'homme ont été débouchés par Véolia; 3) Une note a été ajoutée à la planification pour qu'un suivi des trous d'hommes soit réalisé sur le terrain avant l'arrivée de la neige; 4) Un ajustement des niveaux dans le regard de pompage a été réalisé afin d'y abaisser le niveau d'eau pour limiter la décantation et la création d'un bouchon.
2018-08-28	150 L	Dans le secteur 300 à l'extrémité du concentrateur	Pulpe cyanurée	Une pompe était en place à l'intérieur du lieu de confinement pour vider un réservoir de pulpe. Une fuite est survenue sur la conduite et la pulpe a été projetée à l'extérieur de la zone de confinement. Environ 150 L ont été déversés à l'extérieur sur un sol composé de gravier. Une concentration de moins de 200 ppm en cyanure a été estimée. L'ensemble du déversement a immédiatement été récupéré et retourné entièrement dans le procédé de l'usine.	1) La pulpe a été récupérée et renvoyée dans le procédé de l'usine; 2) Des protecteurs de caoutchouc ont été ajoutés pour recouvrir les brides afin de s'assurer que si une fuite survient, la pulpe sera dirigée vers le bas et ne pourra être propulsée en dehors de la zone de confinement.

8 Bilan d'eau

Cette section présente les données relatives aux prélèvements d'eau, à l'utilisation, à la réutilisation et à la recirculation d'eau dans les activités minières, ainsi qu'aux rejets des eaux industrielles sur le site minier en 2018. Ces données sont résumées dans un diagramme simplifié d'écoulement d'eau (Figure 8-1).

8.1 Bilan des eaux industrielles

Les prélèvements d'eau sur le site minier Éléonore utilisés pour les besoins industriels sont :

- › Captage d'eau souterraine pour la production de béton;
- › Dénoyage des infrastructures minières souterraines;
- › Captage des eaux de ruissellement sur certaines infrastructures minières (halde à stériles, halde à minerai, parc à résidus miniers, zone industrielle et zone de la rampe).

Les eaux de dénoyage de la mine ainsi que les eaux de ruissellement sur les infrastructures minières (halde à stériles, halde à minerai, parc à résidus miniers, zone industrielle et zone de la rampe) sont pompées vers l'UTEI pour traitement. Une partie des eaux traitées est réutilisée sur le site minier, principalement dans la mine et à l'usine de traitement du minerai (concentrateur et remblai en pâte), le reste est rejeté au réservoir Opinaca via l'effluent minier final.

De plus, une partie des eaux industrielles dans le concentrateur est recirculée dans le procédé afin de réduire les besoins en eau et réduire les volumes d'eau à traiter à l'UTEI. En 2018, environ 4,5 millions de mètres cubes d'eau ont été recirculés dans le procédé, ce qui est supérieur à la quantité totale d'eau prélevée sur le site Éléonore (4 millions de mètres cubes).

Le Tableau 8-1 présente le bilan des eaux industrielles pour l'année 2018 incluant le calcul des taux d'utilisation.

Le bilan et les calculs du taux d'utilisation sont également rapportés dans le cadre du Global Reporting Initiative (GRI). Dans ce contexte, ils ont été audités par la firme Ernst and Young en juin 2018. Les conclusions de l'audit rapportent que le processus de collecte et de présentation des données en ce qui concerne, entre autres, le bilan d'eau est robuste.

8.2 Vérification de la mesure du débit à l'effluent minier

Une vérification de la précision des éléments primaire et secondaire du système de mesure du débit à l'effluent minier de l'UTEI a été réalisée en septembre 2018.

La précision des éléments primaire et secondaire de mesure respecte les normes établies dans la Directive 019 sur l'industrie minière (mars 2012). La vérification a été réalisée selon les spécifications du Document d'orientation pour les mesures de débit des effluents de mines de métaux, SPE 2/MM/4 – avril 2001, produit par le Service de la protection de l'environnement (Environnement Canada). Le rapport de vérification est disponible à l'annexe 5.

Les vérifications mensuelles et hebdomadaires se sont poursuivies en 2018 et les données ont été consignées au registre prévu à cet effet. La vérification hebdomadaire de l'élément secondaire a été bonifiée en 2018. Au lieu d'une simple comparaison entre les deux sondes de

niveau, la sonde de l'élément secondaire est réorientée durant la vérification pour mesurer l'emplacement d'un obstacle placé à une distance connue.

8.3 Contrôle du débit de percolation

Le parc à résidus miniers (PAR) est imperméabilisé par une géomembrane afin de respecter les mesures d'étanchéité de niveau A de la Directive 019.

L'utilisation de la cellule 2, une nouvelle aire d'entreposage des résidus miniers désulfurés autorisée par le certificat d'autorisation (CA) V/Réf. : 7610-10-01-70084-51, a débuté en 2018.

L'étude hydrogéologique réalisée dans le cadre de la demande de CA pour la construction de la cellule 2 du PAR démontrait que le taux de percolation à travers la géomembrane (0,0037 L/m²/j) respecte le critère de la Directive 019 (3,3 L/m²/j).

Tableau 8-1 Bilan des eaux industrielles en 2018

Bilan des eaux industrielles										
Localisation	Plan de béton	Mine		Concentrateur		Haldes, PAR et Zone industrielle	UTEI			
Mois	Captage d'eau souterraine	Infiltration d'eau dans la mine	Dénoyage de la mine (vers l'UTEI)	Recirculation de l'eau dans le concentrateur	Surplus d'eau du concentrateur (vers l'UTEI)	Captage des eaux de ruissellement (vers l'UTEI)	Intrants d'eaux à traiter à l'UTEI	Eau traitée		Rejet d'eau traitée (effluent final de l'UTEI)
								Réutilisation dans la mine	Réutilisation dans le concentrateur	
Unité	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)
	A	B = C - H	C	D	E	F	G = (C + E + F)*	H	I	J
Janvier	185	243 489	304 187	292 968	10 326	0	314 513	60 698	60 716	177 021
Février	173	208 792	271 434	379 861	7 021	0	278 454	62 642	66 138	141 836
Mars	219	222 217	292 084	437 752	6 238	350	298 672	69 867	78 104	147 235
Avril	196	212 698	282 810	291 609	6 814	37 027	326 652	70 113	54 150	189 045
Mai	147	217 863	279 929	479 309	9 115	93 140	382 184	62 065	78 768	233 439
Juin	121	214 136	269 547	381 903	8 012	42 970	320 529	55 411	67 369	179 768
Juillet	120	229 860	300 073	349 597	12 073	28 973	341 119	70 213	66 133	202 343
Août	129	248 889	315 359	280 893	7 237	50 037	372 633	66 470	59 077	247 631
Septembre	178	235 089	311 639	418 617	7 111	18 256	337 006	76 550	77 712	176 547
Octobre	246	241 802	316 350	356 809	7 364	58 286	382 000	74 548	62 665	231 284
Novembre	226	236 709	303 721	360 444	10 409	4 460	318 590	67 013	66 947	176 643
Décembre	240	232 899	318 494	495 497	11 302	7 847	337 643	85 595	78 617	164 949
Total	2 180	2 744 443	3 565 627	4 525 259	103 022	341 346	4 009 995	821 184	816 395	2 267 741

* ce total n'inclut pas certains intrants dont les volumes sont faibles : rejet du laboratoire, rejet du garage, précipitations sur le bassin d'eaux brutes

Taux d'utilisation d'eau usée minière 2018 : $((H+I+D)*100) / ((H+I+D)+A) = 99,96\%$

Taux d'efficacité d'utilisation d'eau usée minière 2018 : $((H+I+D)*100)/((H+I+D)+J) = 73\%$

8.4 Bilan d'eaux domestiques

Les prélèvements d'eau sur le site minier Éléonore consistent au captage d'eau souterraine pour la production d'eau potable nécessaire pour combler les besoins domestiques.

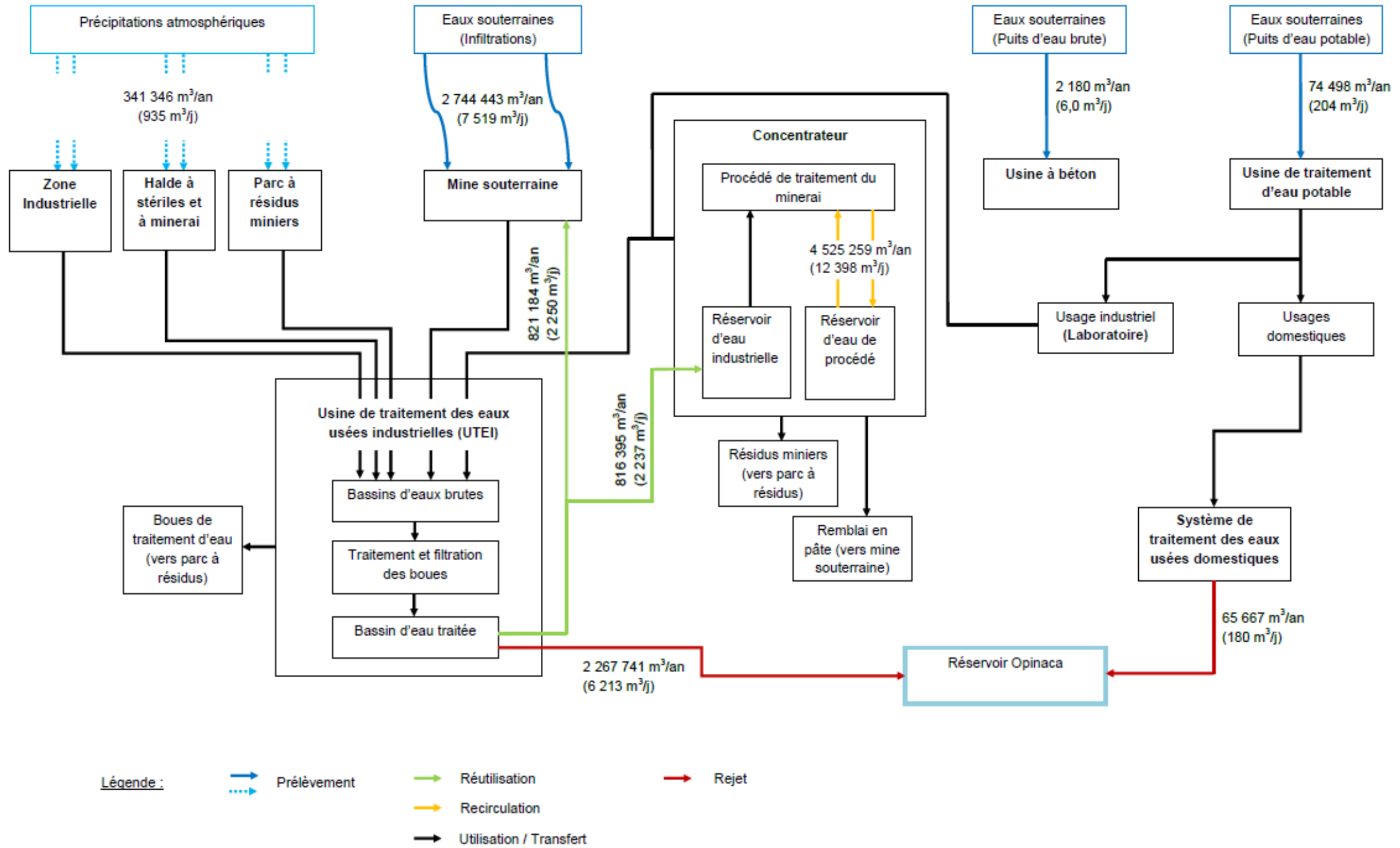
Les eaux usées domestiques sont traitées dans les étangs aérés du site minier puis rejetées dans le ruisseau n° 2 qui se jette dans le réservoir Opinaca.

Le Tableau 8-2 présente le bilan des eaux domestiques pour l'année 2018.

Tableau 8-2 Bilan des eaux domestiques en 2018

Mois	Captage d'eau potable	Effluent des eaux usées domestiques
	(m ³)	(m ³)
Janvier	6 753	6 078
Février	6 226	5 604
Mars	7 305	6 574
Avril	6 047	5 442
Mai	5 782	5 204
Juin	5 584	5 025
Juillet	5 934	5 340
Août	5 926	5 334
Septembre	6 167	5 551
Octobre	6 395	5 756
Novembre	6 401	5 195
Décembre	5 977	4 564
Total	74 498	65 667

Figure 8-1 Diagramme simplifié d'écoulement des eaux industrielles et domestiques en 2018



9 Effluent minier de l'UTEI

Cette section présente les résultats du suivi de la qualité de l'effluent minier de l'UTEI en 2018. L'effluent a été actif 365 jours en 2018.

- › Stations d'échantillonnage : Effluent minier de l'UTEI (EM-EFF-UTEI)
- › Fréquence : selon la Directive 019 et le programme de suivi global
- › Localisation : carte 2 (annexe 3)
- › Résultats : Tableau 9-1, Tableau 9-2,
- › Tableau 9-3 et annexe 6

Les résultats d'analyse ont été transmis mensuellement au MELCC via le Système de suivi environnemental (SENV). À noter que les charges mensuelles ne sont soumises à aucune exigence de rejet, contrairement aux concentrations moyennes mensuelles qui sont soumises à la Directive 019 sur l'industrie minière (mars 2012) ainsi qu'à des objectifs environnementaux de rejet (OER).

Les charges mensuelles et annuelles, ainsi que les moyennes mensuelles des différents paramètres physicochimiques sont présentées au Tableau 9-1. Les résultats d'analyses trimestrielles sont présentés au Tableau 9-2 et les résultats des bioessais au

Tableau 9-3. Enfin, les résultats d'analyses hebdomadaires sont présentés à l'annexe 6.

Les résultats d'analyse à l'effluent sont conformes aux exigences de la Directive 019 en 2018.

En ce qui concerne la comparaison des OER avec les données de suivi de la qualité de cet effluent selon la méthodologie des *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* (LD OER)¹, en conformité avec la condition 12 du CA Global daté du 8 septembre 2014, les données de 2018 seront présentées ultérieurement dans un rapport qui couvrira les années 2017 à 2019 et qui sera présenté en 2020.

¹ MDDELCC (2017). Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique – Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet pour les entreprises existantes (ADDENDA), Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, ISBN 978-2-550-78291-9 (PDF), 9 p. + 1 ann.

Tableau 9-1 Moyennes mensuelles et charges à l'effluent de l'UTEI (EM-EFF-UTEI)

		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	
Paramètre	Norme (Dir019)	Moyennes mensuelles (mg/L)												
Arsenic	0,2	0,015	0,002	0,006	0,005	0,005	0,000	0,009	0,006	0,004	0,002	0,003	0,003	
Cuivre	0,3	0,017	0,020	0,022	0,019	0,009	0,012	0,013	0,012	0,011	0,008	0,012	0,006	
Cyanure	1	0,112	0,210	0,169	0,076	0,071	0,064	0,059	0,055	0,054	0,047	0,072	0,112	
Fer	3	0,402	0,415	0,457	0,336	0,313	0,248	0,386	0,343	0,308	0,275	0,423	0,438	
Matières en suspension	15	1,679	2,136	3,615	2,643	4,458	3,846	4,929	2,308	2,115	2,462	2,115	2,962	
Nickel	0,5	0,047	0,038	0,032	0,033	0,025	0,034	0,027	0,029	0,027	0,031	0,033	0,030	
Plomb	0,2	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,001	
Zinc	0,5	0,003	0,005	0,003	0,002	0,001	0,001	0,003	0,002	0,002	0,001	0,002	0,001	
		Charge (kg)												Charges annuelles
Paramètre		2,7	0,3	0,9	0,9	1,2	0,0	1,8	1,5	0,7	0,5	0,5	0,5	11,4
Arsenic		3,0	2,8	3,2	3,6	2,1	2,2	2,6	3,0	1,9	1,9	2,1	1,0	29,4
Cuivre		19,8	29,8	24,9	14,4	16,6	11,5	11,9	13,6	9,5	10,9	12,7	18,5	194,1
Cyanure		71,2	58,9	67,3	63,5	73,1	44,6	78,1	84,9	54,4	63,6	74,7	72,2	806,5
Fer		297,2	303,0	532,3	499,7	1040,7	691,4	997,3	571,5	373,4	569,4	373,6	488,6	6 738,0
Matières en suspension		8,3	5,4	4,7	6,2	5,8	6,1	5,5	7,2	4,8	7,2	5,8	4,9	72,0
Nickel		0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,2	1,2
Plomb		0,5	0,7	0,4	0,4	0,2	0,2	0,6	0,5	0,4	0,2	0,4	0,2	4,7
Zinc														Total
Volume mensuel (m ³ /mois)		177 022	141 836	147 236	189 047	233 440	179 767	202 343	247 632	176 547	231 288	176 643	164 949	2 267 750
Jour d'écoulement		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
pH min (moyen)		7,40	7,33	7,30	7,23	7,25	7,27	7,20	7,15	7,11	7,02	7,11	7,07	s.o.
pH max (moyen)		7,47	7,44	7,39	7,36	7,43	7,58	7,57	7,30	7,25	7,10	7,18	7,23	s.o.

Tableau 9-2 Résultats des analyses trimestrielles et annuelles à l'effluent de l'UTEI (EM-EFF-UTEI)

	UNITÉ	NORMES		DATE					
		DIR019 (Valeur Instantanée)	DIR019 (Moyenne mensuelle)	2018-05-07	2018-05-14	2018-06-04	2018-07-08	2018-08-13	2018-09-03
No. Certificat				C-230027	C-230435	C-232737	C-235833	C-238968	C-240909
Température (IN SITU)	°C			7,8	9,2	13,5	17,6	16,3	17,1
Alcalinité	mg/L			44	50	51	36	37	48
Aluminium	mg/L			<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005
Antimoine	mg/L					0,1022	0,1141	0,0503	0,0881
Arsenic	mg/L	0,4	0,2	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0079	0,0049	0,0052
Azote ammoniacal	mg/L			2,7	1,95	2,51	2,29	0,1	0,87
Azote kjeldahl	mg/L					<0,05		<0,05	
Cadmium	mg/L			0,00007	0,00004	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002
Calcium	mg/L					168		209	
Chlorure	mg/L			330		392	517	439	441
Cobalt	mg/L					0,1294	0,137	0,0607	0,2228
Chrome	mg/L					<0,0006	0,0013	0,0011	0,0021
Conductivité	uS/cm			2895	2979	3420	3196	2665	3584
Cuivre	mg/L	0,6	0,3	0,0084	0,0077	0,0079	0,0095	0,0087	0,0133
Cyanate	mg/L			7,06	14,5	<0,01	14,9	<0,01	3,36
Cyanure libre	mg/L			0,01	0,047	0,045	0,021	0,005	0,048
Cyanure totaux	mg/L	1	2	0,043	0,068	0,107	0,012	0,018	0,086
Cyanure disponible	mg/L			0,027	0,044	0,053	0,002	0,006	0,056
DBO ₅	mg/L					4		<1	
DCO	mg/L					13		11	
Dureté totale	mg/L			469	367	472	626	557	698
Fer	mg/L	6	3	0,41	0,33	0,22	0,2	0,26	0,26
Fluorure	mg/L					0,47	0,56	0,5	0,51
C ₁₀ -C ₅₀	mg/L	2		0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Magnésium	mg/L					6,8		8,68	
Manganèse	mg/L					0,0081		0,0081	0,017
Mercuré	mg/L			<0,00001	<0,00001	0,00002	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Matières en suspension	mg/L	30	15	2	4	2	6	<1	<1
Molybdène	mg/L			0,0127	0,0124	0,0175	0,0151	0,0127	0,0274
Nickel	mg/L	1	0,5	0,0303	0,0246	0,0271	0,0265	0,0206	0,0326
Nitrates	mg/L			89,4	84,9	88,6	69,3	61,6	98,9
Nitrites	mg/L			0,66	0,6	1,44	1,32	0,17	0,48
pH	pH un	6,0 - 9,5	6,0 - 9,5	7,64	7,3	7,59	7,5	7,46	7,53
Phosphore	mg/L			0,17		0,07	0,02	0,07	0,09
Plomb	mg/L	0,4	0,05	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Potassium	mg/L					49,2		38,6	
Radium 226	Bq/L			0,035	0,04	0,053	0,046	0,048	0,062
Sélénium	mg/L			0,007	0,01	0,004	0,021	0,0156	0,02
Sodium	mg/L					320		360	
Solide dissous	mg/L					2280		1777	
Solide totaux	mg/L					2284		1904	
Substances phénoliques	mg/L					<0,002	0,0027	<0,002	0,0021
Sulfates	mg/L					582	557	392	631
Sulfures totaux	mg/L					<0,030	<0,03	<0,03	<0,03
Thiocyanate	mg/L			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Thiosulfate	mg/L					<0,02		<0,02	
Thioisls totaux	mg/L					<2		<2	
Turbidité	UTN					0,73		0,76	
Zinc	mg/L	1	0,5	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	0,001

Tableau 9-2 (suite) Résultats des analyses trimestrielles à l'effluent de l'UTEI (EM-EFF-UTEI)

	UNITÉ	NORMES		DATE					
		DIR019 (Valeur Instantanée)	DIR019 (Moyenne mensuelle)	2018-05-07	2018-05-14	2018-06-04	2018-07-08	2018-08-13	2018-09-03
Truite (CL50)	% V/V	100	100	>100		>100	>100	>100	>100
Daphnie (CL50)	% V/V	100	100	>100		>100	>100	>100	>100
Invertébré (CI25-8J)	%			61				>100	
Invertébré (CL50-8J)	%			>100				>100	
Algue (CI25)	%				>90,9			>100	
Poisson (CI25-7J)	%			>100				>100	
Poisson (CL50-7J)	%			>100				>100	
Plante (CL25-7J) Nbre thalle	%				14			0,95	
Plante (CL25-7J) Poid sec	%				73,6			16	

Tableau 9-3 Résultats des bioessais réalisés avec l'effluent de l'UTEI (EM-EFF-UTEI) sur la daphnie et la truite arc-en-ciel

Date d'échantillonnage	No Certificat	CL50 DAPHNIE	CL50 TRUITE
		% V/V	% V/V
		Exigence Directive 019: >100	Exigence Directive 019: >100
2018-01-02	C-223319	>100	>100
2018-02-04	C-224500	>100	>100
2018-03-04	C-226288	>100	>100
2018-04-02	C-227782	>100	>100
2018-05-07	C-230027	>100	>100
2018-06-04	C-232737	>100	>100
2018-07-08	C-235833	>100	>100
2018-07-23	C-237216	>100	>100
2018-08-13	C-238968	>100	>100
2018-09-03	C-240909	>100	>100
2018-09-12	C-241800	>100	>100
2018-10-08	C-243904	>100	>100
2018-11-05	C-245969	>100	>100
2018-12-03	C-247499	>100	>100

10 Effluents intermédiaires

Cette section présente les résultats du suivi de la qualité des effluents intermédiaires en 2018, soit les eaux d'exhaure, les eaux de ruissellement du PAR, les eaux excédentaires de procédé du concentrateur, les eaux de ruissellement de la zone industrielle, les séparateurs eau-huile et un intercepteur d'huiles à la station 120 kV. À l'exception de ce dernier qui est rejeté directement dans l'environnement, ces effluents sont tous acheminés vers l'UTEI pour traitement.

Les effluents intermédiaires sont échantillonnés à une fréquence hebdomadaire et annuelle, à l'exception des effluents des séparateurs eau-huile et de l'intercepteur dont la fréquence d'échantillonnage est spécifique à chacun (mensuelle, trimestrielle ou saisonnière). La carte 2 en annexe 3 présente l'emplacement des points d'échantillonnage prévus au programme de suivi des effluents intermédiaires :

- › Eaux d'exhaure : EM-REX
- › Eaux de ruissellement du PAR : EM-PAR
- › Eaux excédentaires de procédé du concentrateur : EM-CONTK02
- › Eaux de ruissellement de la zone industrielle : EM-BS01
- › Eaux des séparateurs eau-huile :
 - EM-S-GarR
 - EM-S-GarSS
 - EM-S-SC
- › Intercepteur : EM-S-120kV

Aucune norme ou critère de rejet n'est établi pour les effluents intermédiaires EM-REX, EM-PAR, EM-CONTK02 et EM-BS01. Leur suivi permet de caractériser les différents flux qui alimentent l'UTEI afin de déceler des problématiques qui pourraient nécessiter un ajustement des systèmes de traitement mis en place. Ainsi, la fréquence et les paramètres retenus pour l'échantillonnage hebdomadaire et l'échantillonnage annuel reflètent le suivi de l'effluent final prescrit dans la Directive 019. Les paramètres ont cependant été ajustés à chaque site selon l'origine des effluents. Les résultats de chaque effluent sont présentés aux sous-sections suivantes.

10.1 Eaux d'exhaure

- › Station d'échantillonnage : EM-REX
- › Fréquence : hebdomadaire et annuelle
- › Localisation : carte 2 (annexe 3)
- › Résultats : Tableau 10-1 et Tableau 10-2

Le suivi de la qualité de l'eau d'exhaure a été réalisé conformément au programme de suivi global. Les tableaux ci-après présentent la moyenne annuelle des échantillons hebdomadaires ainsi que les résultats des échantillons annuels. Les résultats hebdomadaires complets sont présentés en annexe 7.

Tableau 10-1 Moyenne annuelle des résultats hebdomadaires des eaux d'exhaure en 2018 (EM-REX)

	As-Tot	Cu-Tot	Fe-Tot	MES	Ni-Tot	PH-LE	Pb-Tot	Zn-Tot
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH un	mg/L	mg/L
Moyenne annuelle	3,11	0,13	58	4162	0,26	8,09	0,33	0,31
Écart-type	2,66	0,11	33	2205	0,16	0,33	0,29	0,24
Médiane	2,40	0,10	51	3382	0,22	8,09	0,22	0,25

La valeur utilisée pour fins de calculs lorsque des valeurs sont sous la limite de détection est LD/2.

Tableau 10-2 Résultats de l'échantillonnage annuel des eaux d'exhaure en 2018 (EM-REX)

Date d'échantillonnage	UNITÉ	2018-08-13	Date d'échantillonnage	UNITÉ	2018-08-13
No. Certificat		C-238969	No. Certificat		C-238969
Alcalinité	mg/L	53	Mercure	mg/L	< 0,00001
Aluminium	mg/L	22,11	Matières en suspension	mg/L	2376
Arsenic	mg/L	1,161	Molybdène	mg/L	0,0052
Azote ammoniacal	mg/L	18,9	Nickel	mg/L	0,1735
Azote kjeldahl	mg/L	16,8	Nitrates	mg/L	55,4
Cadmium	mg/L	0,00015	Nitrites	mg/L	3,28
Calcium	mg/L	259	pH	pH un	7,87
Chlorure	mg/L	606	Phosphore	mg/L	3,07
Cobalt	mg/L	0,0666	Plomb	mg/L	0,1268
Chrome	mg/L	0,1668	Potassium	mg/L	46,8
Conductivité	uS/cm	2977	Radium 226	Bq/L	0,21
Cuivre	mg/L	0,0786	Sodium	mg/L	270
Cyanure totaux	mg/L	0,00015	Solide dissous	mg/L	1985
DBO ₅	mg/L	9	Solide totaux	mg/L	5312
DCO	mg/L	205	Substances phénoliques	mg/L	0,0083
Dureté totale	mg/L	741	Sulfates	mg/L	336
Fer	mg/L	47,2	Sulfures totaux	mg/L	0,04
Fluorure	mg/L	0,47	Thiosulfate	mg/L	< 0,05
C ₁₀ -C ₅₀	mg/L	6,5	Thiosel totaux	mg/L	< 2
Magnésium	mg/L	23,1	Turbidité	UTN	3613
Manganèse	mg/L	0,6209	Zinc	mg/L	0,211

10.2 Eaux de ruissellement du PAR

- › Station d'échantillonnage : EM-PAR
- › Fréquence : hebdomadaire et annuelle
- › Localisation : carte 2 (annexe 3)
- › Résultats : Tableau 10-3 et Tableau 10-4

Le suivi de la qualité de l'eau de ruissellement du PAR a été réalisé conformément au programme de suivi global. L'échantillonnage est pris seulement lorsqu'il y a un pompage des eaux vers l'UTEI, car l'échantillonnage n'est pas représentatif si l'eau est stagnante au point d'échantillonnage. Les tableaux ci-après présentent la moyenne annuelle des échantillons hebdomadaires ainsi que les résultats des échantillons annuels. Les résultats hebdomadaires complets sont présentés en annexe 7.

Tableau 10-3 Moyenne annuelle des résultats hebdomadaires des eaux de ruissellement du PAR en 2018 (EM-PAR)

	As-Tot	Cu-Tot	CN-LB	CN-Tot	Fe-Tot	MES	Ni-Tot	pH-LE	Pb-Tot ^A	Zn-Tot
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH un	mg/L	mg/L
Moyenne annuelle	0,212	0,009	0,010	0,042	0,37	7,1	0,066	7,17	0,0004	0,107
Écart-type	0,138	0,005	0,008	0,040	0,60	14,3	0,021	0,35	0,0014	0,187
Médiane	0,169	0,009	0,008	0,034	0,15	3,5	0,067	7,31	0,0002	0,027

La valeur utilisée pour fins de calculs lorsque des valeurs sont sous la limite de détection est LD/2.

^A: 36 échantillons sur 40 sont sous la LD de 0,0003 mg/L.

Tableau 10-4 Résultats de l'échantillonnage annuel des eaux de ruissellement du PAR en 2018 (EM-PAR)

Date d'échantillonnage	2018-08-13	Date d'échantillonnage	2018-08-13		
No. Certificat	UNITÉ	No. Certificat	UNITÉ		
Alcalinité	mg/L	28	Mercure	mg/L	<0,00001
Aluminium	mg/L	0,007	suspension	mg/L	<1
Arsenic	mg/L	0,2908	Molybdène	mg/L	0,0246
Azote ammoniacal	mg/L	34,6	Nickel	mg/L	0,0459
Azote kjeldahl	mg/L	34,6	Nitrates	mg/L	68,2
Cadmium	mg/L	0,00003	Nitrites	mg/L	11,8
Calcium	mg/L	160	pH	pH un	7,18
Chlorure	mg/L	117	Phosphore	mg/L	0,02
Cobalt	mg/L	0,1223	Plomb	mg/L	<0,0003
Chrome	mg/L	<0,0006	Potassium	mg/L	46,5
Conductivité	uS/cm	2343	Radium 226	Bq/L	0,024
Cuivre	mg/L	0,008	Sodium	mg/L	185
Cyanate	mg/L	<0,01	Solide dissous	mg/L	1562
Cyanure libre	mg/L	0,003	Solide totaux	mg/L	1616
Cyanure totaux	mg/L	0,012	phénoliques	mg/L	<0,002
DBO ₅	mg/L	<1	Sulfates	mg/L	630
DCO	mg/L	10	Sulfures totaux	mg/L	<0,03
Dureté totale	mg/L	440	Thiocyanates	mg/L	<0,05
Fer	mg/L	0,06	Thiosulfate	mg/L	<0,02
Fluorure	mg/L	0,14	Thioisels totaux	mg/L	<2
C ₁₀ -C ₅₀	mg/L	0,1	Turbidité	UTN	1,91
Magnésium	mg/L	10	Zinc	mg/L	0,048
Manganèse	mg/L	0,1173			

À noter que la concentration moyenne annuelle en cyanures totaux mesurée dans les eaux de ruissellement du PAR est de 0,042 mg/L et la concentration maximale mesurée est de 0,171 mg/L, ce qui est très inférieur aux seuils suivants :

- › de 20 mg/L, correspondant à la concentration en cyanure total dans la fraction liquide des résidus miniers nécessitant la mise en œuvre d'un plan de gestion des cyanures selon la Directive 019 sur l'industrie minière (mars 2012);
- › de 50 mg/L, correspondant à la concentration en cyanure à acide faible dissociable (WAD) à partir de laquelle la survie du bétail et de la plupart des espèces fauniques autres que les organismes aquatiques n'est plus assurée selon le Guide de mise en œuvre pour le Code international de gestion du cyanure (Institut international de gestion du cyanure, 2009).

10.3 Eaux excédentaires de procédé du concentrateur

- › Station d'échantillonnage : EM-CONTK02
- › Fréquence : hebdomadaire et annuelle
- › Localisation : carte 2 (annexe 3)
- › Résultats : Tableau 10-5 et Tableau 10-5

Le suivi de la qualité des eaux excédentaires de procédé du concentrateur a été ajouté au programme de suivi global en vertu de la condition 6 de la modification du CA Global datée du 8 septembre 2014. L'échantillonnage est pris seulement lorsqu'il y a pompage des eaux vers l'UTEI. Les tableaux ci-après présentent la moyenne annuelle des échantillons hebdomadaires ainsi que les résultats des échantillons annuels. Les résultats hebdomadaires complets sont présentés en annexe 7.

Tableau 10-5 Moyenne annuelle des résultats hebdomadaires des eaux excédentaires de procédé du concentrateur en 2018 (EM-CONTK02)

	As-Tot	Cu-Tot	CN-LB	CN-Tot	Fe-Tot	MES	Ni-Tot	pH-LE	Pb-Tot	Zn-Tot
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH un	mg/L	mg/L
Moyenne annuelle	4,865	0,829	0,134	1,511	1,91	165,0	0,175	8,66	0,0466	0,011
Ecart-type	1,497	1,375	0,280	1,049	3,24	293,3	0,290	0,19	0,1481	0,008
Médiane	4,506	0,336	0,051	1,450	1,31	104,0	0,097	8,66	0,0177	0,010

La valeur utilisée pour fins de calculs lorsque des valeurs sont sous la limite de détection est LD/2.

Tableau 10-6 Résultats de l'échantillonnage annuel des eaux excédentaires de procédé du concentrateur en 2018 (EM-CONTK02)

Date d'échantillonnage		2018-08-16	Date d'échantillonnage		2018-08-16
No. Certificat	UNITÉ	C-239242	No. Certificat	UNITÉ	C-239242
Alcalinité	mg/L	154	Manganèse	mg/L	0,0296
Aluminium	mg/L	0,487	Mercure	mg/L	0,00008
Arsenic	mg/L	5,647	Matières en suspension	mg/L	62
Azote ammoniacal	mg/L	174	Molybdène	mg/L	0,1774
Azote kjeldahl	mg/L	286	Nickel	mg/L	0,5432
Cadmium	mg/L	0,00073	Nitrates	mg/L	210
Calcium	mg/L	810	Nitrites	mg/L	3,09
Chlorure	mg/L	967	pH	pH un	8,59
Cobalt	mg/L	1,964	Phosphore	mg/L	0,18
Chrome	mg/L	0,0138	Plomb	mg/L	0,0025
Conductivité	uS/cm	11 484	Potassium	mg/L	547
Cuivre	mg/L	3,241	Sodium	mg/L	1 371
Cyanate	mg/L	655	Solide dissous	mg/L	7 899
Cyanure libre	mg/L	0,465	Solide totaux	mg/L	10 090
Cyanure totaux	mg/L	2,46	Substances phénoliques	mg/L	0,0056
DBO ₅	mg/L	5	Sulfates	mg/L	3 634
DCO	mg/L	716	Sulfures totaux	mg/L	< 0,03
Dureté totale	mg/L	2 078	Thiocyanate	mg/L	230
Fer	mg/L	0,93	Thiosulfate	mg/L	15
Fluorure	mg/L	1,03	Thiosels totaux	mg/L	< 2
C ₁₀ -C ₅₀	mg/L	0,2	Turbidité	UTN	52,2
Magnésium	mg/L	13,7	Zinc	mg/L	0,002

10.4 Eaux de ruissellement de la zone industrielle

- › Station d'échantillonnage : EM-BS01
- › Fréquence : hebdomadaire et annuelle
- › Localisation : carte 2 (annexe 3)
- › Résultats : Tableau 10-7 et Tableau 10-8

Tel que mentionné dans le rapport de l'année 2017, les eaux de ruissellement de la zone industrielle sont désormais traitées dans le chapitre des effluents intermédiaires. En effet, conformément à l'autorisation V/Réf. : 7610-10-01-70084-81, ces eaux sont acheminées à l'UTEI pour traitement plutôt que vers les ruisseaux du milieu récepteur depuis le printemps 2017.

Le bassin de collecte no 1 de la zone industrielle collecte ultimement les eaux de ruissellement de la zone industrielle (concentrateur, usine de remblai en pâte et filtration des rejets, chevalements, concasseurs primaire et secondaire, silos, bâtiment administratif et entrepôt) et de la zone de la rampe avant pompage vers l'UTEI. L'ensemble de ces zones représente une superficie totale de 24,4 ha. Les bassins de rétention no 2, 3 et 4 sont des bassins intermédiaires dont les eaux sont transférées par gravité ou par pompage en direction du bassin de rétention no 1. Ainsi, seul l'effluent EM-BS01 est échantillonné. En 2018, celui-ci a été actif entre mai et octobre.

Les tableaux ci-après présentent la moyenne annuelle des échantillons hebdomadaires ainsi que les résultats des échantillons annuels. Les résultats hebdomadaires complets sont présentés en annexe 7.

Tableau 10-7 Moyenne annuelle des résultats hebdomadaires des eaux de ruissellement de la zone industrielle (EM-BS01)

	As-Tot	Cu-Tot	CN-Tot	Fe-Tot	MES	Ni-Tot	pH-LE	Pb-Tot	Zn-Tot
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH un	mg/L	mg/L
Moyenne annuelle	0,023	0,004	0,003	0,34	6,0	0,027	7,43	0,002	0,050
Ecart-type	0,015	0,005	0,002	0,60	11,3	0,016	0,26	0,003	0,043
Médiane	0,021	0,002	0,002	0,14	2,0	0,022	7,43	0,000	0,039

La valeur utilisée pour fins de calculs lorsque des valeurs sont sous la limite de détection est LD/2.

Tableau 10-8 Résultats de l'échantillonnage annuel des eaux de ruissellement de la zone industrielle (EM-BS01)

Date d'échantillonnage		2018-08-13	Date d'échantillonnage		2018-08-13
No. Certificat	UNITÉ	C-238963	No. Certificat	UNITÉ	C-238963
Alcalinité	mg/L	26	Mercuré	mg/L	< 0,00001
Aluminium	mg/L	0,037	Matières en suspension	mg/L	<1
Arsenic	mg/L	0,0492	Molybdène	mg/L	0,0015
Azote ammoniacal	mg/L	< 0,01	Nickel	mg/L	0,0179
Azote kjeldahl	mg/L	0,22	Nitrates	mg/L	1,43
Cadmium	mg/L	< 0,00002	Nitrites	mg/L	< 0,01
Calcium	mg/L	53,7	pH	pH un	7,29
Chlorure	mg/L	100	Phosphore	mg/L	0,02
Cobalt	mg/L	0,0018	Plomb	mg/L	< 0,0003
Chrome	mg/L	< 0,0006	Potassium	mg/L	8,73
Conductivité	uS/cm	500	Radium 226	Bq/L	0,551
Cuivre	mg/L	0,0018	Sodium	mg/L	7,39
Cyanate	mg/L	< 0,01	Solide dissous	mg/L	333
Cyanure libre	mg/L	0,001	Solide totaux	mg/L	497
Cyanure totaux	mg/L	0,001	Substances phénoliques	mg/L	< 0,002
DBO ₅	mg/L	< 1	Sulfates	mg/L	48,8
DCO	mg/L	< 7	Sulfures totaux	mg/L	497
Dureté totale	mg/L	156	Thiocyanates	mg/L	< 0,05
Fer	mg/L	0,09	Thiosulfate	mg/L	< 0,02
Fluorure	mg/L	0,09	Thiosels totaux	mg/L	< 2
C ₁₀ -C ₅₀	mg/L	< 0,1	Turbidité	UTN	1,67
Magnésium	mg/L	5,49	Zinc	mg/L	0,22
Manganèse	mg/L	0,016			

10.5 Eaux des séparateurs eau-huile

Les effluents des séparateurs eau-huile sont des effluents intermédiaires qui sont combinés avec l'eau de procédé ou avec l'eau d'exhaure selon le cas. Un prétraitement est requis pour retirer les hydrocarbures de cette eau avant de la mélanger avec le reste des eaux industrielles à traiter à l'UTEI. Seul l'intercepteur du poste électrique 120 kV se déverse directement à l'environnement. Cet intercepteur sert à retenir les huiles des transformateurs de la station électrique s'il y avait un bris sur un des transformateurs. La performance attendue de ces équipements selon les recommandations du fournisseur incluses au CA pour le fonçage et l'opération d'un puits de production (V/ref : 7610-10-01-70084-43/400875462) et au CA pour l'installation des équipements de traitement des eaux huileuses du garage de surface (V/ref : 7610-10-01-70084-92/401120364) est une concentration inférieure à 15 mg/L d'hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀.

Le tableau suivant présente les résultats d'échantillonnage des effluents des séparateurs en 2018. La localisation des stations d'échantillonnage est présentée sur la carte 2 en annexe 3.

Tableau 10-9 Résultats de l'échantillonnage des effluents des séparateurs eau-huile en 2018 (EM-S-GarSS, EM-S-GarR, EM-S-SC, EM-S-120kV)

Paramètre	Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀			
Performance attendue	15 mg/L			
Station d'échantillonnage	EM-S-120kV	EM-S-GarSS	EM-S-SC	EM-S-GarR
JANVIER		3,3	3,1	42,2*
FÉVRIER		0,1		63,6*
MARS		10,8		50,9*
AVRIL		1,75	6	45,7*
MAI	< 0,1	< 0,1		18,0*
JUIN		8,6		36,4*
JUILLET		7,6	< 0,1	24,2*
AOUT	< 0,1	3,1		44,1*
SEPTEMBRE	0,05	3,8		31,5
OCTOBRE		2,15	< 0,1	34,9*
NOVEMBRE		0,3		11,0*
DÉCEMBRE		2,6		35,9*
Moyenne annuelle	0,05	3,68	2,30	36,50

En rouge: Dépassement de la performance attendue.

* Plusieurs échantillons mensuels ayant été prélevés, les valeurs indiquées représentent les moyennes des résultats.

Lorsque des duplicata ont été réalisés, la moyenne des deux valeurs est indiquée au tableau.

La valeur utilisée pour fins de calculs lorsque des valeurs sont sous la limite de détection est LD/2.

10.5.1 Séparateur du garage de la rampe (EM-S-GarR)

- › Station d'échantillonnage : EM-S-GarR
- › Fréquence : trimestrielle

En raison de la problématique de performance de ce séparateur, MOL procède à un échantillonnage plus fréquent de l'effluent que la fréquence trimestrielle, et ce, jusqu'au retour de la conformité.

10.5.1.1 Historique des investigations et des correctifs depuis 2016

En 2016, afin d'améliorer la performance du séparateur, son fournisseur avait émis des recommandations quant à la procédure de nettoyage, à l'entretien et à l'amélioration des équipements connexes. Les recommandations mises en œuvre ne sont toutefois pas parvenues à enrayer la problématique.

À l'automne 2016, des tests de décantation et chromatographie ont été réalisés avec les différents types de graisse utilisés au garage, car la couleur grisâtre de l'eau indiquait une persistance de l'émulsion formée par le savon et les hydrocarbures qui limiteraient l'efficacité du séparateur. Les conclusions qui sont ressorties de la visite du fournisseur et de l'étude du système étaient :

- › Le mauvais fonctionnement de l'équipement n'est pas relié à l'entretien;
- › La capacité du séparateur est adéquate;
- › Le temps permet de défaire une partie de l'émulsion; mais il a été impossible de vérifier si les C₁₀-C₅₀ se retrouvent dans le surnageant ou dans les boues du fond;
- › Parmi les particules en suspension environ la moitié est combustible donc probablement des hydrocarbures (possiblement des huiles encore en émulsion ou de la graisse);
- › La chromatographie ressemble à celle de la graisse, mais il n'est pas possible de tirer une conclusion hors de tout doute.

En mars 2017, un séparateur d'huile à courroie a été installé dans le réservoir de transition (voir la Figure 10-1) afin de réaliser un prétraitement de l'eau avant qu'elle arrive dans les compartiments.

Figure 10-1 Photographie du séparateur d'huile du réservoir de transition



L'investigation des causes qui mènent au dépassement de l'objectif de performance à la sortie du séparateur huile/eau au garage rampe s'est poursuivie en 2017. L'hypothèse étudiée était reliée au type de graisse utilisée. Cette dernière, mélangée avec le savon et l'eau chaude crée une émulsion qui est stable dans le temps.

L'effet de la température de l'eau sur la formation d'émulsion a été vérifié ponctuellement par MOL entre septembre 2017 et avril 2018. Après deux essais qui semblaient concluants en septembre, les dix autres tests réalisés jusqu'en avril n'ont pas permis de conclure que la formation d'émulsion était diminuée lorsque la température de l'eau était de moins de 30 °C.

Suite à ce constat, des démarches ont été entreprises en 2018 pour trouver une formule de graisse dont l'efficacité est équivalente, mais qui ne provoque pas la formation d'émulsion. Une nouvelle formule de graisse a été progressivement remplacée dans les équipements à partir d'avril 2018, mais celle-ci n'a pas permis d'éviter la formation d'émulsion et les résultats d'analyse sont restés supérieurs à la norme sauf en novembre 2018.

Les correctifs permanents mis en place en 2018 ont été :

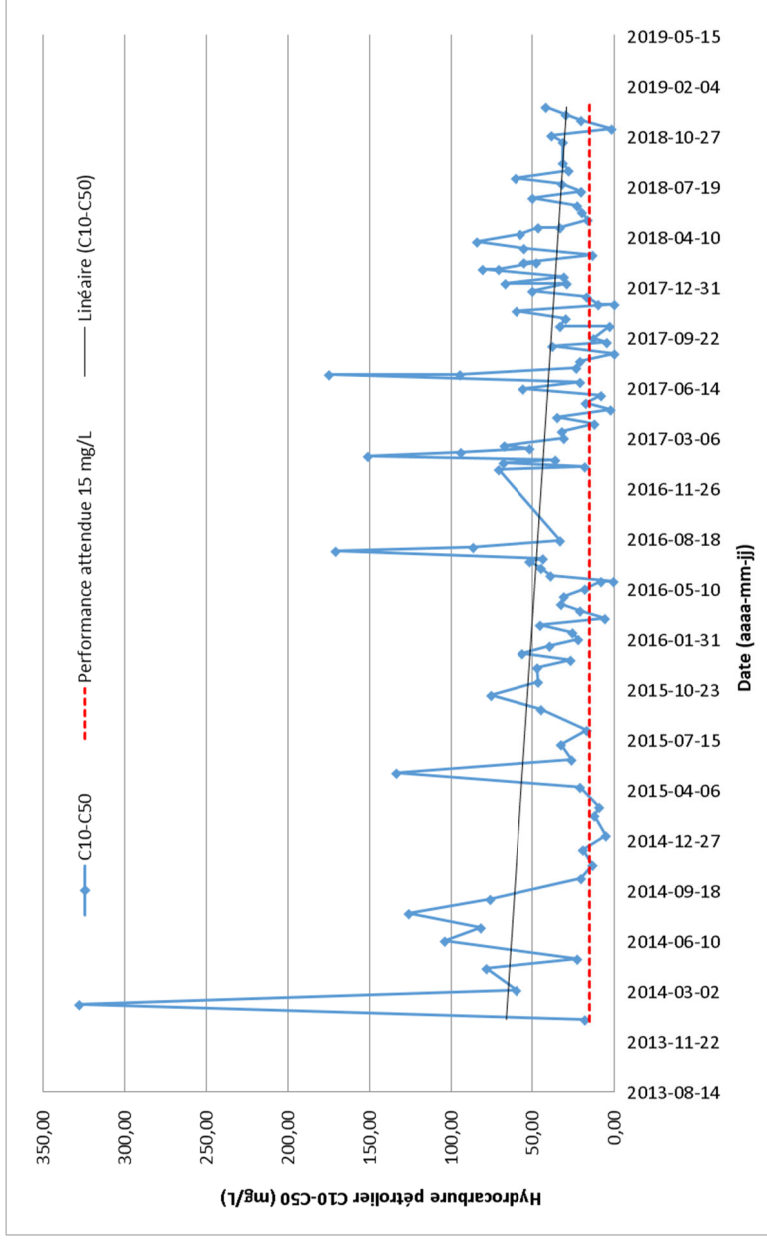
- › Modification de la procédure de lavage à partir d'avril 2018 : le surplus de graisse sur des équipements miniers souterrains est enlevé manuellement avant chaque lavage et l'utilisation de dégraisseur est à son minimum.
- › Nettoyage régulier (à toutes les 2 semaines environ) du séparateur huile/eau.

10.5.1.2 Résultats 2018 et tendance depuis 2014

En 2018, les tests de graisse et les correctifs permanents n'ont pas permis de rétablir la conformité à l'effluent du séparateur du garage de la rampe. Seule la moyenne annuelle en C₁₀-C₅₀ de novembre 2018 respecte la performance attendue de 15 mg/L. Toutefois, la modification de la procédure de lavage à partir d'avril 2018 semble avoir favorisé la diminution de la concentration en C₁₀-C₅₀ à l'effluent, celle-ci passant d'une moyenne de 53,4 mg/L entre janvier et mars à 31,7 mg/L entre avril et décembre.

Tel que présenté sur la Figure 10-2, la concentration à l'effluent du séparateur EM-S-GarR tend à diminuer entre 2014 et 2018. La concentration moyenne annuelle en C₁₀-C₅₀ en 2018 était de 36,5 mg/L, alors qu'elle était de 40,7 mg/L en 2017, de 40,8 mg/L en 2016, de 38,3 mg/L en 2015 et de 79,0 mg/L en 2014.

Figure 10-2 Concentrations en C₁₀-C₅₀ à l'effluent EM-S-GarR entre 2014 et 2018



10.5.2 Séparateur du garage de service de surface (EM-S-GarSS)

- > Station d'échantillonnage : EM-S-GarSS
- > Fréquence : mensuelle

Les résultats démontrent le respect de la performance attendue. La moyenne annuelle est de 3,7 mg/L en 2018, elle était de 3,4 mg/L en 2017 et de 4,7 mg/L en 2016.

10.5.3 Séparateur de la salle des compresseurs (EM-S-SC)

- > Station d'échantillonnage : EM-S-SC
- > Fréquence : trimestrielle

Les résultats démontrent le respect de la performance attendue. La moyenne annuelle est de 2,3 mg/L en 2018, elle était de 0,9 mg/L en 2017 et de 4,9 mg/L en 2016.

10.5.4 Intercepteur du poste 120 kV (ES-S-120kV)

- > Station d'échantillonnage : ES-S-120kV
- > Fréquence : printemps, été et automne

Les résultats sont conformes à la performance attendue.

11 Eaux usées domestiques

Cette section présente les résultats du suivi de la qualité de l'effluent des bassins des eaux usées domestiques en 2018.

- › Stations d'échantillonnage : Effluent des bassins d'eaux usées domestiques (EU-EFF-M);
- › Fréquence : mensuellement;
- › Localisation : carte 2 (annexe 3);
- › Résultats : Figure 11-2, Figure 11-3, Figure 11-5, Figure 11 5 et Tableau 11-1.

Le Tableau 11-1 présente les résultats d'analyses pour l'effluent des eaux usées domestiques. Les concentrations mensuelles sont comparées aux exigences de rejet définies dans l'autorisation délivrée par le MELCC (V/Réf. : 610-10-01-70084-38). La comparaison des concentrations mesurées avec les OER établis suit la méthodologie des *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique (LD OER)*².

En 2018, les résultats d'analyse à l'effluent démontrent que les coliformes fécaux, les huiles et graisses et la toxicité sont conformes aux normes établies par le MELCC. Par contre, certains dépassements ont été constatés pour :

- › les matières en suspension (MES) par rapport à l'exigence de rejet définie dans l'autorisation et l'OER établi;
- › la demande biologique en oxygène (DBO₅) par rapport à l'exigence de rejet définie dans l'autorisation et l'OER établi;
- › le phosphore par rapport à l'exigence de rejet définie dans l'autorisation et l'OER établi;
- › l'azote ammoniacal par rapport aux OER établis.

Les Figures 11-2, 11-3, 11-4 et 11-5 illustrent respectivement les concentrations en matière en suspension, en demande biologique en oxygène, en phosphore et en azote ammoniacal à l'effluent des eaux usées domestiques depuis 2016.

Une bathymétrie a été réalisée en 2018 par Nordikeau dans le but de suivre l'évolution des boues dans les bassins. Le rapport de Nordikeau, présenté à l'annexe 8, indique que le pourcentage d'occupation des boues du bassin 1 est de 9,6% et de 9,8% dans le bassin 2. Étant donné que le pourcentage de boues est moins que 15% et que leur niveau est 0,7 m sous le radier des bassins, aucune vidange n'est requise pour le moment. Une nouvelle bathymétrie sera réalisée à l'été 2019 afin de mesurer l'évolution des boues annuellement.

11.1 Matières en suspension

En raison des concentrations estivales plus élevées, la moyenne annuelle est de 37,3 mg/L. En effet, des concentrations supérieures à l'exigence de rejet (25 mg/L) pour ce paramètre ont été mesurées entre juin et octobre 2018. Les résultats sont au-delà de l'OER établi (55 mg/L) à quatre reprises entre juin et la fin août 2018. Par rapport à l'OER, l'amplitude du dépassement

² MDDELCC (2017). Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique – Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet pour les entreprises existantes (ADDENDA), Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, ISBN 978-2-550-78291-9 (PDF), 9 p. + 1 ann.

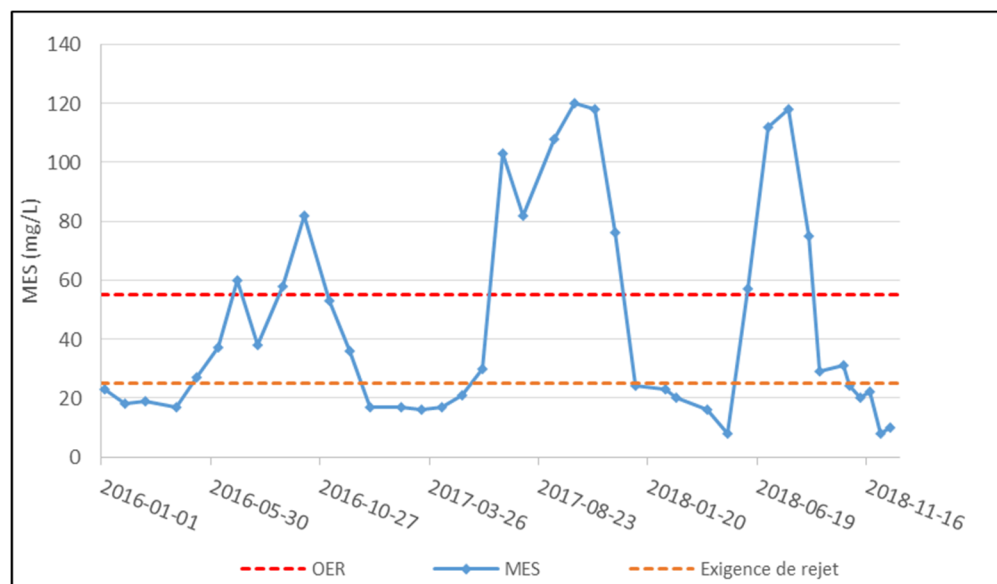
mesurée sur l'ensemble des données disponibles est de 1,73, ce qui peut être qualifié de faible selon les critères énoncés dans les LD OER. Il s'agit aussi d'une amélioration par rapport à 2017, où l'amplitude du dépassement, bien qu'également considéré faible, était de 2,36.

Comme les années précédentes, le dépassement par rapport aux normes en MES mesurées en 2018 au cours de la période estivale sont principalement attribuables à la présence d'algues dans les bassins. La Figure 11-1 présente une photo de l'apparence de l'eau à l'effluent des bassins d'eaux usées domestiques en juillet 2018. Le taux de chlorophylle a d'ailleurs été mesuré entre juillet et octobre. Celui-ci suit une courbe similaire à celle des MES. Les MES causées par des algues ne sont pas considérées comme un dépassement selon le MELCC.

Figure 11-1 Photo de l'apparence de l'effluent des bassins d'eaux usées domestiques en juillet 2018



En raison d'une défectuosité, l'appareil visant à contrôler les algues dans l'étang n° 2 à l'aide d'ultra-sons n'avait pas pu être utilisé à son plein potentiel en 2017. Il a été remplacé et le nouvel équipement a été mis en service au printemps 2018. Le niveau de MES associé à la présence d'algues est descendu sous le seuil prévu dans l'autorisation et sous l'OER à partir du mois d'octobre 2018, alors qu'il dépassait encore ce seuil au mois de décembre en 2017.

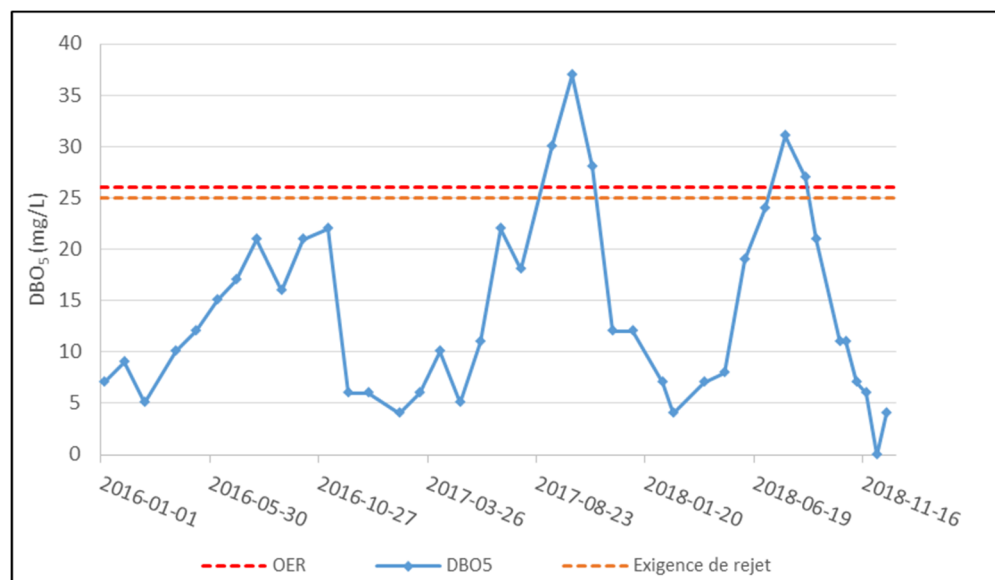
Figure 11-2 Concentration en MES à l'effluent des eaux usées domestiques (EU-EFF-M)

11.2 DBO₅

La moyenne annuelle est de 13,3 mg/L, soit une concentration conforme à l'exigence de rejet et en deçà de l'OER. Des concentrations supérieures à l'exigence de rejet (25 mg/L) et à l'OER établi (26 mg/L) pour ce paramètre ont cependant été mesurées en juillet et août 2018. Bien que la moyenne annuelle soit en deçà de l'OER, la comparaison d'une moyenne avec l'OER doit également tenir compte du coefficient de variation réel des concentrations suivant la méthode énoncée dans les LD OER. Selon cette méthode, l'amplitude du dépassement mesuré est de 1,03, ce qui peut être qualifié de faible selon les critères énoncés dans les LD OER. L'amplitude du dépassement en deçà de celle de 2017 qui était de 1,27.

Les dépassements du critère de DBO₅ coïncident avec les périodes où de fortes concentrations en MES et en phosphore ont été observées. Ces dépassements pourraient être attribuables à la présence d'algues. En effet, l'augmentation de matière organique à décomposer en raison de la prolifération d'algues pourrait occasionner une augmentation de la DBO₅. Les mesures entreprises pour contrôler les algues ont probablement contribué à réduire les dépassements ponctuels du critère de DBO₅ en 2018.

Figure 11-3 Concentration en DBO₅ à l'effluent des eaux usées domestiques (EU-EFF-M)

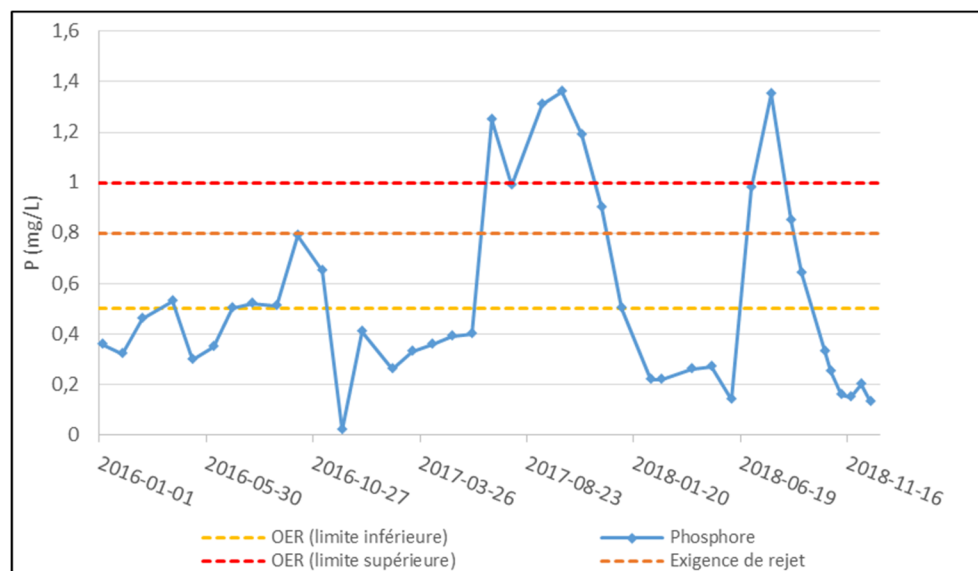


11.3 Phosphore

La moyenne annuelle des résultats en phosphore est de 0,42 mg/L, ce qui est conforme à l'exigence de rejet (0,8 mg/L). De plus, celle-ci se situe en deçà de la fourchette de l'OER (0,5 à 1,0 mg/L). Or, les résultats présentent une grande variabilité avec un écart-type de 0,36 mg/L.

Des concentrations supérieures à l'exigence de rejet pour ce paramètre ont été mesurés à trois (3) reprises en 2018, tandis qu'un résultat au-delà de la valeur maximale de l'OER (1 mg/L) a été observé pour un seul échantillon. Par rapport à la valeur maximale de l'OER, aucun dépassement n'est noté selon les critères énoncés dans les LD OER. Des résultats supérieurs à l'exigence de rejet ou à la valeur maximale de l'OER sont survenus entre le début de juillet et la fin du mois d'août, alors que les valeurs mesurées de janvier à juin et d'octobre à décembre étaient nettement plus basses, soit sous ou égales à la limite inférieure de l'OER (0,5 mg/L). En fait, l'évolution du phosphore pendant l'année 2018 suit un profil similaire à ceux des MES et de la DBO₅, ce qui laisse supposer que, comme en 2017, le phosphore est principalement sous les formes solide et organique.

Figure 11-4 Concentration en phosphore à l'effluent des eaux usées domestiques (EU-EFF-M)



11.4 Azote ammoniacal

La concentration moyenne en azote ammoniacal pour la saison hivernale de 2018 est de 28,2 mg/L. Les concentrations mensuelles sont supérieures à l'OER établi pour la période hivernale (18,8 mg/L) à l'exception de celles de janvier et décembre 2018. Les dépassements sont tous inférieurs à trois fois l'OER. Bien que les dépassements soient fréquents, l'amplitude des dépassements peut être qualifiée de faible selon les critères énoncés dans les LD OER.

Les concentrations mensuelles estivales respectent l'OER établi (12 mg/L) à l'exception des valeurs mesurées en juin (30,3 mg/L) et début juillet (14 mg/L). L'amplitude des dépassements est également qualifiée de faible, soit moins de trois fois l'OER établi.

Un protocole a été mis sur pied afin de vérifier en 2019 s'il est possible d'utiliser les bactéries nitrifiantes du traitement biologique (*moving bed biological reactor* – MBBR) de l'usine de traitement des eaux industrielles de la mine afin d'abaisser le taux d'azote ammoniacal des étangs en hiver.

Figure 11-5 Concentrations en azote ammoniacal à l'effluent des eaux usées domestiques (EU-EFF-M)

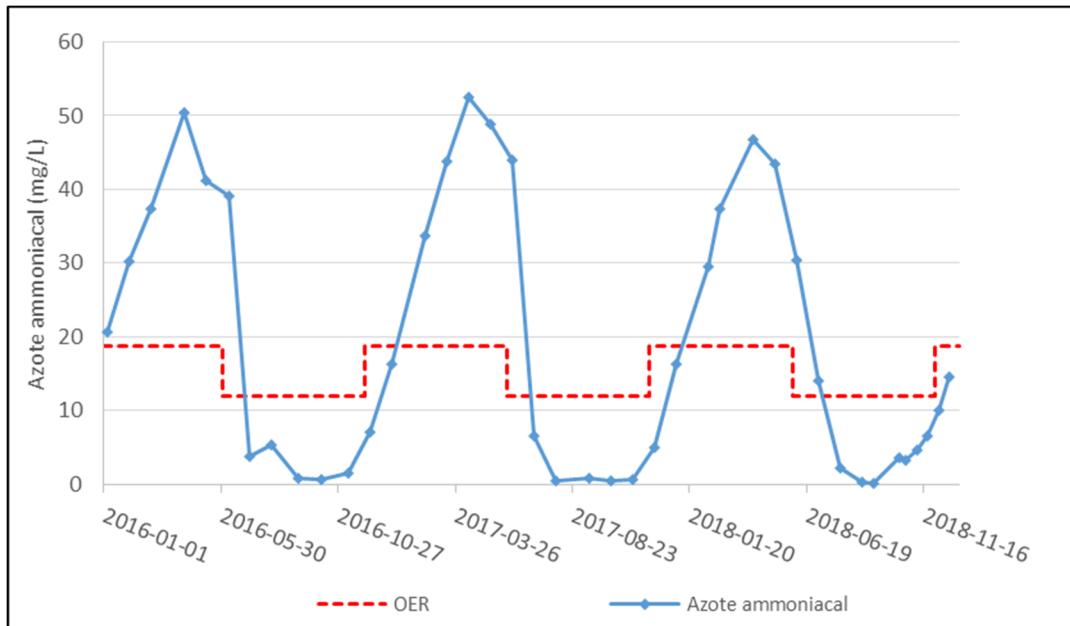


Tableau 11-1 Résultats d'échantillonnage de l'effluent des eaux usées domestiques (EU-EFF-M)

		MES	DBO ₅	Phosphore	Coliformes fécaux (1 ^{er} mai au 30 nov)	Coliformes fécaux (1 ^{er} déc. au 30 avril)
Date d'échantillonnage	No certificat	mg/L	mg/L	mg/L	UFC/100mL	
Exigence de rejet (autorisation)		25	25	0,8	5 000	
OER		55	26	0,5 à 1,0 ^A	10 000	s.o.
Critère de qualité		CVAC	CVAC	CVAC	CARE	CARE
2018-01-02	C-223322 et M-123759	24	12	0,5		600
2018-02-13	C-224936 et M-124516	23	7	0,22		210
2018-02-27	C-225916 et M-124797	20	4	0,22		101
2018-04-10	C-228408 et M-125508	16	7	0,26		10
2018-05-08	C-230235 et M-125908	8	8	0,27	94	
2018-06-05	C-233004 et M-126539	57	19	0,14	10	
2018-07-03	C-235413 et M-127135	112	24	0,98	24	
2018-07-31	C-237863 et M-127712	118	31	1,35	16	
2018-08-28	C-240422 et M-128226	75	27	0,85	16	
2018-09-11	C-241731 et M-128510	29	21	0,64	25	
2018-10-14	C-244392 et M-128986	31	11	0,33	48	
2018-10-23	C-245068 et M-129124	24	11	0,25	78	
2018-11-06	C-245944 et M-129348	20	7	0,16	42	
2018-11-20	C-246712 et M-129535	22	6	0,15	26	
2018-12-04	C-247614 et M-129681	8	<5	0,20		15
2018-12-18	C-248469 et M-129873	10	4	0,13		2
Moyenne annuelle ou saisonnière		37,3	13,3	0,42	38	s.o.
Écart-type (σ)		34,9	8,8	0,36	28	s.o.
Nombre de données aberrantes (moyenne + 3σ)		0	0	0	0	s.o.
Coefficient de variation (CV)		0,94	0,67	0,86	s.o.	s.o.
C _{99,4}		95,19	26,76	1,00	s.o.	s.o.
Amplitude du dépassement		1,73	1,03	0,00	s.o.	s.o.

^A : Aux fins du calcul de comparaison avec l'OER, la valeur retenue est 1,0 mg/L

DCO : Demande chimique en oxygène

CL₅₀ : Concentration d'effluent létale pour 50 % des organismes testés

En rouge : dépassement de l'exigence de rejet fixée dans l'autorisation

MES : Matières en suspension

DBO₅ : Demande biochimique en oxygène sur 5 jours

En bleu : dépassement de l'OER

	CL ₅₀ DAPHNIE	CL ₅₀ TRUITE	Azote ammoniacal (1 ^{er} juin au 30 nov.)	Azote ammoniacal (1 ^{er} déc. Au 31 mai)	Huiles et graisses	DCO	pH	Chlorophylle-A
	% V/V	% V/V	mg/L		(sans unité)	mg/L	pH un	ug/L
Exigence de rejet			s.o.		s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
OER	1 UTa	1 UTa	12	18,8	Absence de film visible à la surface	s.o.	s.o.	s.o.
Critère de qualité	VAFe	VAFe	CVAC	CVAC	CVAC	s.o.	s.o.	s.o.
2018-01-02				16,20	Aucune présence	94	7,21	
2018-02-13				29,50	Aucune présence	64	7,45	
2018-02-27				37,30	Aucune présence	74	7,47	
2018-04-10				46,70	Aucune présence	62	7,23	
2018-05-08				43,40	Aucune présence	62	7,17	
2018-06-05			30,30		Aucune présence	80	8,30	
2018-07-03			14,00		Aucune présence	207	8,35	1600
2018-07-31			2,26		Aucune présence	247	7,48	1800
2018-08-28			0,21		Aucune présence	186	8,96	78
2018-09-11	>100	>100	0,16		Aucune présence	86	7,78	290
2018-10-14			3,53		Aucune présence	63	7,71	300
2018-10-23			3,31		Aucune présence	61	7,87	330
2018-11-06			4,69		Aucune présence	44	7,45	
2018-11-20			6,55		Aucune présence	40	6,63	
2018-12-04				10,00	Aucune présence	23	7,09	
2018-12-18				14,50	Aucune présence	37	7,09	
n	1	1	9	7	s.o.	16	16	6
n < limite de détection	0	0	0	0	s.o.	0	0	0
Concentration maximale	s.o.	s.o.	30,30	46,70	s.o.	247	8,96	1800
n < OER	1	1	5	3	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
n avec dépassement 1 à 3 fois	0	0	2	4	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
n avec dépassement 3 à 7 fois	0	0	0	0	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
n avec dépassement > 7 fois	0	0	0	0	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.

12 Milieu récepteur

Cette section présente les différents suivis de la qualité des eaux de surface du milieu récepteur qui ont été réalisés au cours de l'année 2018.

La carte 2 en annexe 3 présente l'emplacement des points d'échantillonnage prévus au programme de suivi sur le milieu naturel :

- › Eau de surface dans la zone industrielle :
 - Ruisseau no 2 : ES-RS7 (amont du site Éléonore) et ES-RS1 (aval du site Éléonore)
 - Ruisseau no 4 : ES-RSN9 (amont du site Éléonore) et ES-RSN10 (aval du site Éléonore)
 - Ruisseau no 5 : ES-PR3 (amont du PAR) et ES-PR4 (aval du PAR)
- › Réservoir Opinaca :
 - Zone exposée au droit de l'effluent de l'UTEI : ES-EFMP01, ES-EFMP02, ES-EFMP03
 - Zone de référence au lac Menouow : ES-REFMEN
- › Rivière Opinaca :
 - Dans la rivière Opinaca au niveau du pont Opinaca (ES-RIOP01)
 - Dans l'embouchure de la rivière Opinaca (ES-RIOP02)
- › Fosse du lac Eil :
 - ES-FOS01
 - ES-FOS02
 - ES-FOS03

Le suivi réalisé dans les eaux de surface n'est pas normé. Essentiellement, la comparaison entre l'amont et l'aval permet de voir s'il y a un impact des activités industrielles sur le milieu récepteur. Pour le rapport 2018, les critères provinciaux de protection de la vie aquatique pour une toxicité chronique (critère de vie aquatique, chronique ou CVAC), ainsi que les concentrations maximales acceptables de la Directive 019 (colonne II du tableau 2.1) ont été ajoutés aux tableaux, à titre indicatif, afin d'avoir une base de comparaison pour évaluer la qualité de l'eau.

Le CVAC provient du MELCC (Critère de qualité de l'eau de surface 2018³). Le CVAC est la concentration la plus élevée d'une substance qui ne produira aucun effet néfaste sur les organismes aquatiques (et leur progéniture) lorsqu'ils y sont exposés quotidiennement pendant toute leur vie.

³ http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp

Les critères CVAC pour certains métaux doivent être calculés en fonction de la dureté de l'échantillon. Afin de ne pas alourdir les tableaux, la dureté moyenne annuelle pour chaque station a été utilisée pour faire le calcul du critère. Dans le cas où la dureté mesurée se situe sous 10 mg/L, le critère a été calculé avec une dureté de 10 mg/L qui est la valeur minimale qui puisse être utilisée.

Pour les nitrites, le critère CVAC doit être calculé en fonction de la concentration en chlorures. Afin de ne pas alourdir les tableaux, la concentration en chlorure moyenne annuelle pour chaque station a été utilisée pour faire le calcul du critère.

Dans le cas de l'azote ammoniacal, le calcul du critère doit être fait en fonction du pH et de la température. Dans le nord du Québec, le pH des eaux de surface est habituellement assez acide. D'après les mesures effectuées dans les ruisseaux du site minier en 2018, les valeurs de pH mesurées dans les stations amont (représentatives du pH naturel) étaient comprises entre 4,6 (amont du ruisseau no 5) et 8,20 (aval du ruisseau no 2). Hormis ce résultat de 8,20 au terrain mesuré également à 7,04 au laboratoire, tous les autres résultats de pH sont acides. Un pH de 6,5 a donc été utilisé pour faire le calcul.

Une défectuosité avec la sonde d'oxygène dissous explique l'absence de données pour le mois de mai. Une problématique avec la calibration de la sonde d'oxygène dissous remet en doute l'exactitude de ces données en 2018 dans les ruisseaux no 2, 4 et 5. Une défectuosité a été décelée dans la sonde de température au mois d'août, ce qui explique l'absence de données dans le réservoir Opinaca en août. Par ailleurs, les hydrocarbures pétroliers n'ont pu être analysés dans l'échantillon aval dans le ruisseau no 5 au mois d'août en raison d'un bris de bouteille durant le transport vers le laboratoire.

En ce qui concerne les résultats de plomb, les limites de détection sont supérieures au critère CVAC pour ce métal, ce qui signifie qu'il n'est pas possible de déceler l'ensemble des dépassements potentiels.

12.1 Ruisseaux no 2, no 4 et no 5

- › Stations d'échantillonnage :
 - Ruisseau no 2 : ES-RS7 (amont du site Éléonore) et ES-RS1 (aval du site Éléonore)
 - Ruisseau no 4 : ES-RSN9 (amont du site Éléonore) et ES-RSN10 (aval du site Éléonore)
 - Ruisseau no 5 : ES-PR3 (amont du PAR) et ES-PR4 (aval du PAR)
- › Fréquence : 4 fois par année lorsque les ruisseaux ne sont pas gelés
- › Localisation : carte 2 (annexe 3)
- › Résultats :
 - Ruisseau no 2 : Figure 12-1, Figure 12-2, Figure 12-3 et Figure 12-4 et Tableau 12-1
 - Ruisseau no 4 : Figure 12-5, Figure 12-6, Figure 12-7 et Tableau 12-2
 - Ruisseau no 5 : Figure 12-8, Figure 12-9, Figure 12-10, Figure 12-11 et Tableau 12-3

Conformément au programme de suivi environnemental, un suivi de la qualité des eaux de surface est réalisé en amont et en aval de la zone industrielle dans le ruisseau no 2 (Simoneau) et dans le ruisseau no 4, ainsi qu'en amont et en aval du PAR dans le ruisseau no 5. Dans le cas du ruisseau no 5, le point d'échantillonnage situé en amont a été localisé le plus en amont possible sur le ruisseau avant que le tracé de celui-ci devienne diffus et se perde dans la tourbe.

En ce qui concerne la station amont dans le ruisseau no 5, en 2019, un échantillonnage sera réalisé en parallèle dans une nappe d'eau située à l'intérieur de la tourbière, afin de cerner s'il peut être utilisé en remplacement de la station ES-PR3. L'avantage de cette nouvelle station, localisée en retrait de la route, est que la qualité de l'eau n'y serait pas influencée par la circulation routière.

Une analyse des résultats obtenus en fonction des concentrations retrouvées en amont de chaque station et en fonction des CVAC est présentée ci-dessous. Des graphiques montrant l'historique des résultats les plus significatifs ont été ajoutés au besoin pour aider la compréhension.

12.1.1 Ruisseau no 2

Un point de rejet est localisé dans ce ruisseau, soit le point de rejet de l'effluent de la station de traitement des eaux usées domestiques.

Les Figure 12 1, Figure 12 2, Figure 12 3 et Figure 12-4 présentent les concentrations en azote ammoniacal, phosphore ainsi qu'en plomb dans les stations amont (ES-RS7) et aval (ES-RS1) du ruisseau no 2 entre mai 2015 et octobre 2017.

12.1.1.1 DBO₅, phosphore et MES

Les résultats de DBO₅ à la station aval sont conformes au critère CVAC, sauf au mois de juillet. Bien que la moyenne des résultats à l'effluent du système de traitement des eaux usées domestiques soit en deçà de l'OER, un dépassement par rapport à l'OER a été observé aux mois de juillet et août. L'amplitude de ce dépassement est faible selon les critères énoncés dans les LD OER du MELCC.

La concentration de phosphore mesurée en 2018 à la station amont est en moyenne de 0,01 mg/L. Cette concentration moyenne est conforme au CVAC pour la protection des lacs, soit 0,01 ou 0,02 mg/L. Avec une concentration de 0,02 mg/L, les résultats au mois d'août sont légèrement supérieurs à la moyenne.

À la station aval, la concentration de phosphore mesurée en 2018 est en moyenne de 0,03 mg/L ce qui est égal au CVAC pour la protection des cours d'eau. La moyenne est fortement influencée par les valeurs des mois de juillet et août, qui sont supérieures au CVAC. La moyenne annuelle de la concentration de phosphore dans l'effluent du système de traitement des eaux usées en 2018 est jugée conforme à l'OER selon les critères énoncés dans les LD OER du MELCC, malgré le résultat supérieur à l'OER au mois de juillet.

La moyenne annuelle de MES à la station aval est supérieure au CVAC alors qu'elle se situe sous le CVAC pour la station amont. La moyenne annuelle de MES à la station aval est fortement influencée par les concentrations des mois de mai et juillet qui présentent des dépassements par rapport au CVAC. Tel que mentionné à la section 11, des concentrations supérieures à l'exigence de rejet et à l'OER ont été observées dans l'effluent des eaux usées domestiques localisées sur le ruisseau n° 2 entre les mois de juin et octobre. L'amplitude du dépassement par rapport à l'OER y est considérée faible selon les LD OER du MELCC.

Il est à noter que l'aspect de l'eau et les mesures de chlorophylle A indiquent que l'augmentation de MES durant cette période pourrait être attribuable à la présence d'algues. Les actions correctives mises en place afin de diminuer la charge en azote ammoniacal à l'effluent des eaux usées domestiques sont discutées à la section 11. Ces actions pourraient contribuer à enrayer les problématiques observées à la station aval du ruisseau n° 2.

12.1.1.2 Métaux

Seul le zinc présente un dépassement ponctuel au mois de mai par rapport au CVAC. Il est à noter que des dépassements en zinc ont également été observés à la station amont dans le ruisseau no 5 et dans le lac Menouow, utilisé comme état de référence pour le suivi du réservoir Opinaca.

Figure 12-1 Concentrations en DBO₅ dans le ruisseau no 2 entre 2016 et 2018

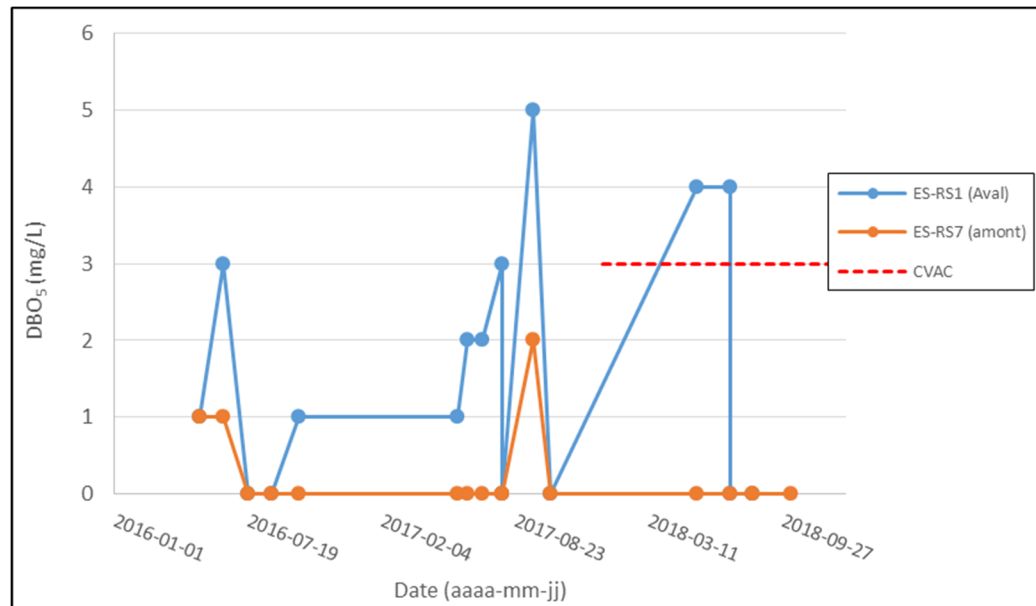
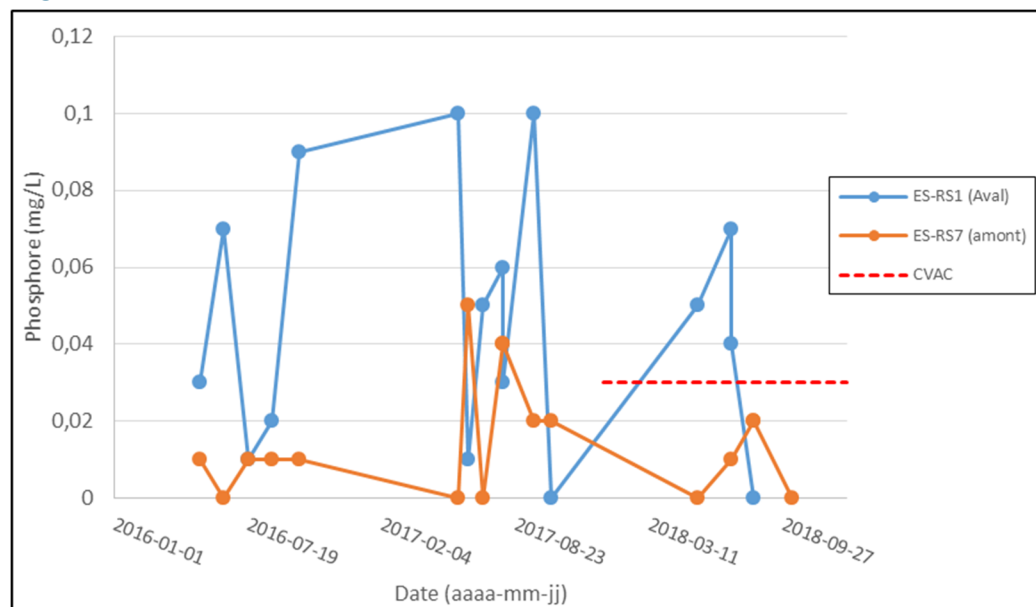


Figure 12-2 Concentrations en phosphore dans le ruisseau no 2 entre 2016 et 2018



Note : Le critère CVAC retenu pour la représentation graphique est 0,03 mg/L.

Figure 12-3 Concentrations en MES dans le ruisseau no 2 entre 2016 et 2018

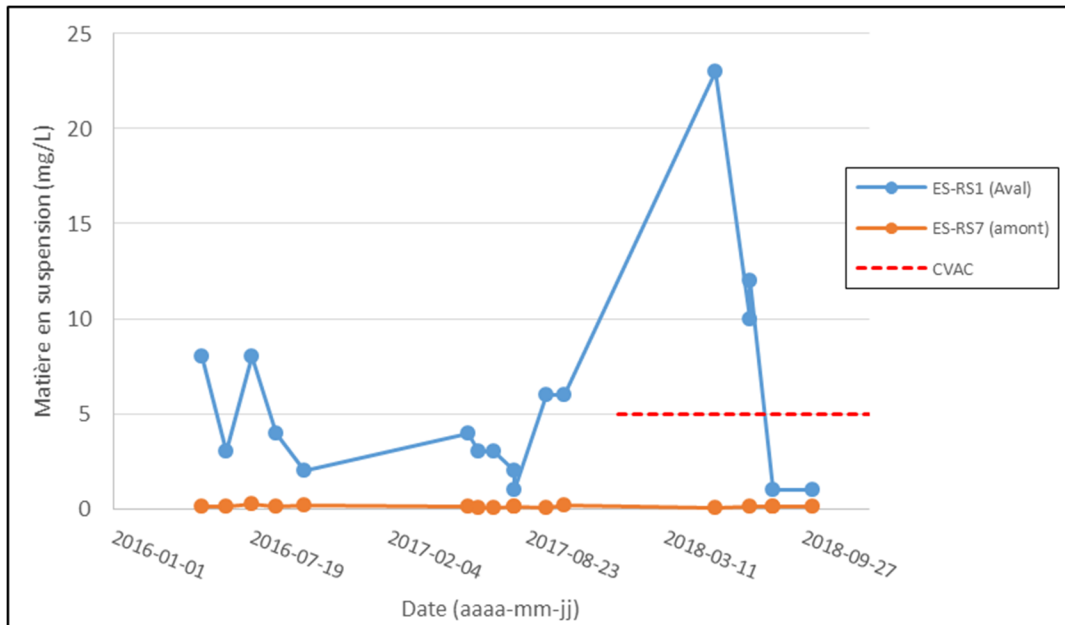


Figure 12-4 Concentrations en zinc dans le ruisseau no 2 entre 2016 et 2018

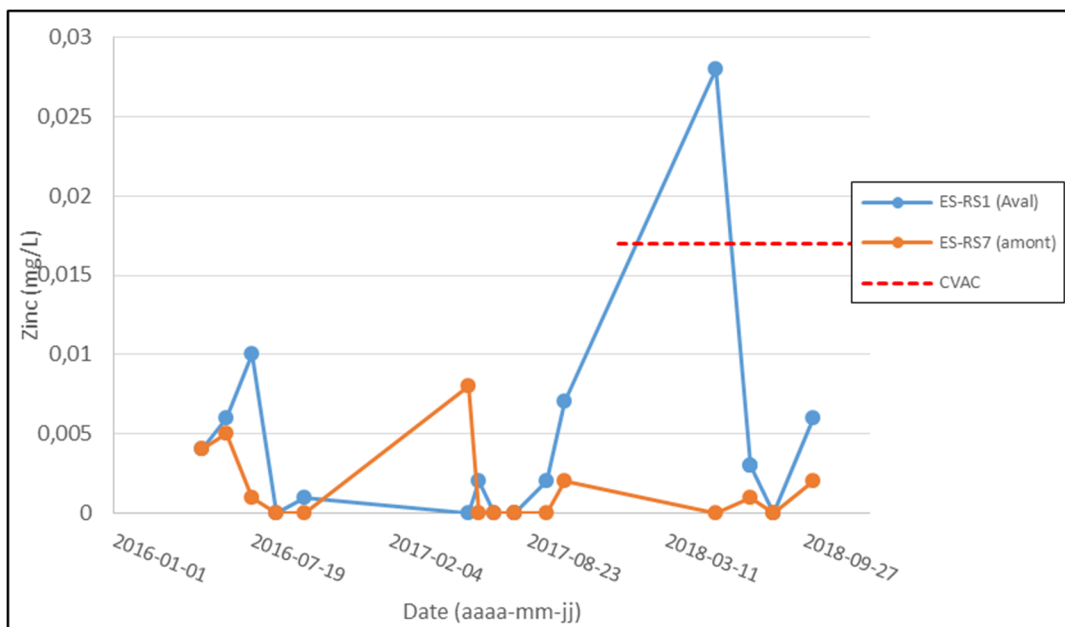


Tableau 12-1 Résultats d'échantillonnage de l'eau de surface dans le ruisseau no 2 en 2018

Date d'échantillonnage	No. Certificat	Oxygène Dissous (In situ)	Alcalinité	Aluminium	Aluminium (corrige) ^a	Azote ammoniacal ^d	Antimoine	Arsenic	Hydrocarbures pétroliers (C ₁₀ -C ₃₀) ^b	Cadmium	Chlorures	Chrome	Cobalt	Coliformes fécaux	Conductivité	Cuivre	Cyanures totaux	Cyanures libres	Demande biochimique en oxygène (DBO ₅)	Demande chimique en oxygène	Dureté	Fer	Fer (corrige) ^a	Matières en suspensions	Nickel	Nitrates	Nitrites ^e	pH (In situ)	pH	Phosphore ^c	Plomb	Sulfates	Température (In situ)	Zinc
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	UFC/100 mL	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH un	pH un	mg/L	mg/L	mg/L	°C
CVAC		>5 à 8	s.o.	s.o.	0,087	1,2 à 2	0,24 ou 0,01	0,15	0,2	0,000049	230	s.o.	0,1	s.o.	s.o.	0,0013	s.o.	0,005	3	s.o.	s.o.	s.o.	1,3	15	0,0074	3	0,02	6,5 à 9,0	6,5 à 9,0	0,03	0,00017	500	s.o.	0,017
Directive 019 (Maximale acceptable)		s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,4	2	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,6	2	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	6	s.o.	30	1	s.o.	s.o.	6,0 à 9,5	6,0 à 9,5	s.o.	0,4	s.o.	s.o.	1
ES-RS7 (Amont)																																		
2018-05-21	C-231115 et M-126154	*	7	0,064	0,042	0,04	0,0005	<0,0005	<0,1	<0,00002	1	<0,0006	<0,0005	<2	37	<0,0005	0,001	<0,001	<1	21	2	0,08	0,04	<1	<0,0005	0,01	<0,01	6,26	6,09	<0,01	<0,0003	2,2	7	<0,001
2018-07-11	C-236267 et M-127324	8,71	5	0,062	0,041	<0,01	<0,0001	<0,0005	<0,1	<0,00002	1	<0,0006	<0,0005	20	28	<0,0005	<0,001	0,001	<1	15	4	0,11	0,055	3	<0,0005	0,06	<0,01	6,33	6,15	0,01	<0,0003	0,7	16	0,001
2018-08-12	C-238809 et M-127923	6,6	7	0,024	0,016	0,02	<0,0001	0,0007	0,1	<0,00002	1	<0,0006	<0,0005	30	19	<0,0005	<0,001	<0,001	<1	34	2	0,15	0,075	1	<0,0005	<0,01	0,01	6,48	6,55	0,02	<0,0003	<0,6	20	<0,001
2018-08-12	C-238808 et M-127922	6,6	6	0,019	0,013	0,01	<0,0001	0,001	<0,1	<0,00002	1,1	0,0011	<0,0005	18	19	0,0005	<0,001	<0,001	<1	11	3	0,14	0,07	1	<0,0005	0,05	0,01	6,48	6,54	0,02	<0,0003	<0,6	20	<0,001
2018-10-10	C-244215 et M-128939	12,24	7	0,054	0,036	<0,01	<0,0001	0,0011	<0,1	<0,00002	1,9	<0,0006	<0,0005	5	24	<0,0005	<0,001	0,001	<2	11	3	0,13	0,065	1	0,0005	<0,01	<0,01	6,06	6,49	<0,01	<0,0003	3,3	4	0,002
Moyenne annuelle											1,24										2,88			1,38				6,28	6,32	0,01			11,75	
CVAC		>5 à 8	s.o.	s.o.	0,087	1,2 à 2	0,24 ou 0,01	0,15	0,2	0,000049	230	s.o.	0,1	s.o.	s.o.	0,0013	s.o.	0,005	3	s.o.	s.o.	s.o.	1,3	15	0,0074	3	0,2	6,5 à 9,0	6,5 à 9,0	0,03	0,00017	500	s.o.	0,017
Directive 019 (Maximale acceptable)		s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,4	2	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,6	2	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	6	s.o.	30	1	s.o.	s.o.	6,0 à 9,5	6,0 à 9,5	s.o.	0,4	s.o.	s.o.	1
ES-RS1 (Aval)																																		
2018-05-21	C-231121 et M-126155	*	10	0,234	0,077	0,52	0,0003	0,0038	<0,1	<0,00002	6	0,0009	0,0005	4000	69	0,0007	0,001	<0,001	<1	21	6	0,68	0,224	23	0,0016	0,33	0,02	6,49	6,52	<0,01	<0,0003	7	5,2	0,028
2018-07-11	C-236270 et M-127325	8,31	10	0,152	0,050	0,35	0,0002	<0,0005	<0,1	<0,00002	*	<0,0006	0,0013	18	195	0,0007	0,001	0,002	4	42	21	0,57	0,188	10	0,0021	0,78	0,03	8,20	7,04	0,05	<0,0003	17,7	20,0	0,003
2018-07-11	C-236268 et M-127326	8,31	8	0,126	0,042	0,4	0,0002	<0,0005	<0,1	<0,00002	24,2	<0,0006	0,0012	10	174	0,0007	<0,001	0,002	4	40	20	0,62	0,205	12	0,0021	0,8	0,03	8,20	6,99	0,07	<0,0003	17	20,0	0,003
2018-08-12	C-238810 et M-127924	5,96	7	0,074	0,049	0,01	<0,0001	0,0015	<0,1	<0,00002	4,3	<0,0006	0,0006	102	40	0,0006	<0,001	<0,001	<1	17	6	0,26	0,130	1	<0,0005	0,21	0,02	6,50	6,49	0,04	<0,0003	3,7	21,0	<0,001
2018-10-10	C-244216 et M-128940	11,34	8	0,076	0,050	0,03	<0,0001	0,0017	<0,1	<0,00002	12,2	0,0007	0,0005	13	81	<0,0005	<0,001	0,001	<2	13	17	0,28	0,140	1	0,0015	0,76	<0,01	5,93	6,38	<0,01	<0,0003	6,4	3,9	0,006
Moyenne annuelle											11,7										12,4			9,0				6,78	6,60	0,03			12,5	

En rouge : Dépassement du critère CVAC

*: résultat non disponible

a : Un facteur de correction est applicable sur les valeurs de l'aluminium et du fer avant comparaison avec le critère du MELCC

Lorsque la concentration en MES est inférieure à 5 mg/L pour l'aluminium et 10 mg/L pour le fer, le facteur de conversion de 0,66 pour l'aluminium et de 0,5 pour le fer sont utilisés. Lorsque la concentration en MES est supérieure à 5 mg/L pour l'aluminium ou 10 mg/L pour le fer, le facteur de conversion utilisé est de 0,33.

Lorsque la concentration en MES est supérieure à 5 mg/L pour l'aluminium ou 10 mg/L pour le fer, le facteur de conversion utilisé est de 0,33.

b : Critère défini pour l'essence, le diesel et l'huile à chauffage domestique # 2

c : Le critère CVAC de 0,03 vise à protéger les ruisseau et les rivière, mais n'assure pas nécessairement la protection des lacs en aval.

d : Le CVAC varie en fonction de la température et du pH. Au cours de la saison, le critère varie entre 1,2 et 2 principalement en raison de la variation de la température de l'eau aux stations. Le pH considéré est de 6,5.

e : Le CVAC varie en fonction des chlorures. En fonction de la moyenne annuelle de chlorures, le critère est donc de 0,02 à la station ES-RS7 et de 0,2 à la station ES-RS1

12.1.2 Ruisseau no 4

Le ruisseau no 4 se situe entre le garage et la halde de transition d'un côté et entre le concentrateur et la zone industrielle de l'autre. Il ne reçoit aucun effluent associé aux activités de la mine. Les figures suivantes présentent les concentrations en métaux (cadmium, cuivre et plomb) dans les stations amont (ES-RSN9) et aval (ES-RSN10) du ruisseau no 4 entre mai 2016 et octobre 2018. Les résultats sont aussi inclus au Tableau 12-2 présenté à la suite des figures.

12.1.2.1 Métaux

Parmi les métaux, seuls le cadmium, le cuivre et le plomb présentent des dépassements ponctuels du critère CVAC, et ce tous dans la station en amont des travaux.

Le cadmium dépasse le critère CVAC en amont au mois d'octobre. Des concentrations supérieures au CVAC avaient déjà été observées dans les lacs en tête du ruisseau no 4 en juin 2007 lors des études de l'état de référence citées dans l'étude d'impact de la mine Éléonore^[4]. Des valeurs de 0,0002 mg/L y avaient alors été observées.

Concernant le cuivre, un dépassement du critère CVAC a été observé en amont au mois de mai. Il est à noter que le cuivre avait aussi été décelé dans les ruisseaux du site minier en concentration parfois supérieure au maximum recommandé comme CVAC lors des études de l'état de référence^{[4][5]}. En effet, les résultats obtenus dans le ruisseau no 4 en juillet 2006 étaient de 0,003 mg/L et 0,004 mg/L, et de 0,003 mg/L en juillet 2006 et en octobre 2007 dans le lac en amont de ce ruisseau.

Un dépassement du critère CVAC pour le plomb a été mesuré dans la station amont en mai 2018. Il est à noter que le plomb est présent dans les ruisseaux du site minier en concentration parfois supérieure au CVAC, tel qu'observé lors de l'étude de l'état de référence citée dans l'étude d'impact^{[4][5]} ainsi que lors du suivi des dernières années. Bien que la limite de détection de 0,001 mg/L utilisée dans l'étude de l'état de référence ne permette pas de déceler la totalité des dépassements potentiels de plomb par rapport au CVAC, un dépassement avait été observé au mois de juin 2007 (0,003 mg/L) dans le lac en amont du ruisseau no 4, ainsi que dans le ruisseau en juillet 2006 (0,001 mg/L).

12.1.2.2 Matières en suspension

Un dépassement du critère CVAC a été mesuré à la station aval au mois de juillet 2018 pour les MES dans le ruisseau no 4. Il s'agit d'un dépassement ponctuel qui n'a pas été observé dans les échantillonnages subséquents.

⁴ Roche. 2007. *Projet Éléonore – Qualité de l'eau et des sédiments de surface – Printemps, été et automne 2007*. Rapport présenté par Roche Ltée Groupe Conseil pour Les Mines Opinaca. N/Réf 45885-015. Québec. Décembre 2007. 58 p. + annexes.

⁵ Roche. 2007. 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.

Figure 12-5 Concentrations en cadmium dans le ruisseau no 4 entre 2016 et 2018

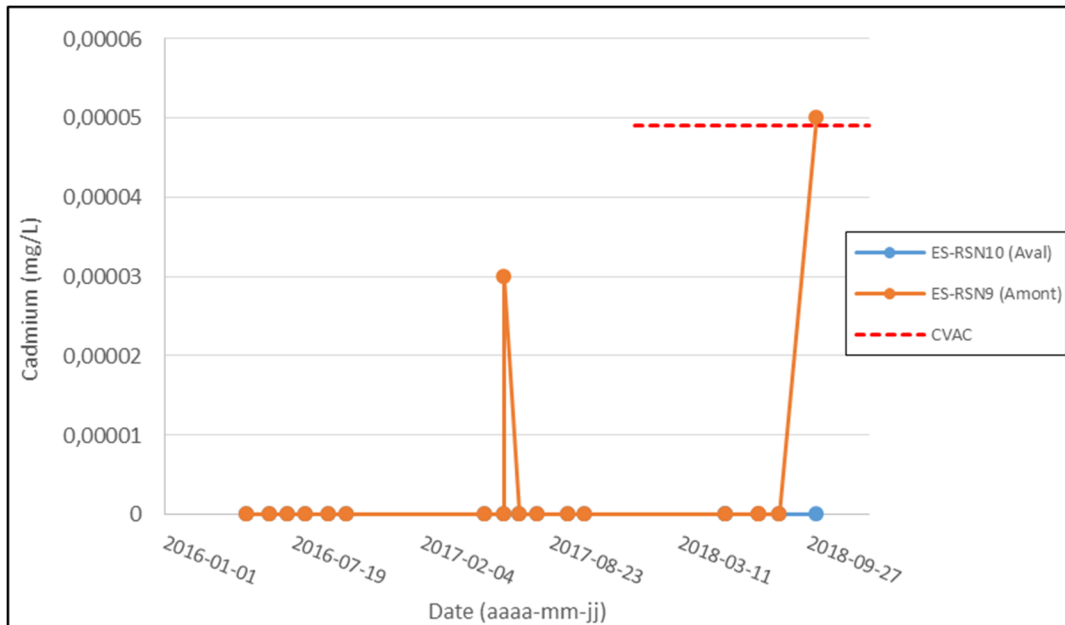


Figure 12-6 Concentrations en cuivre dans le ruisseau no 4 entre 2016 et 2018

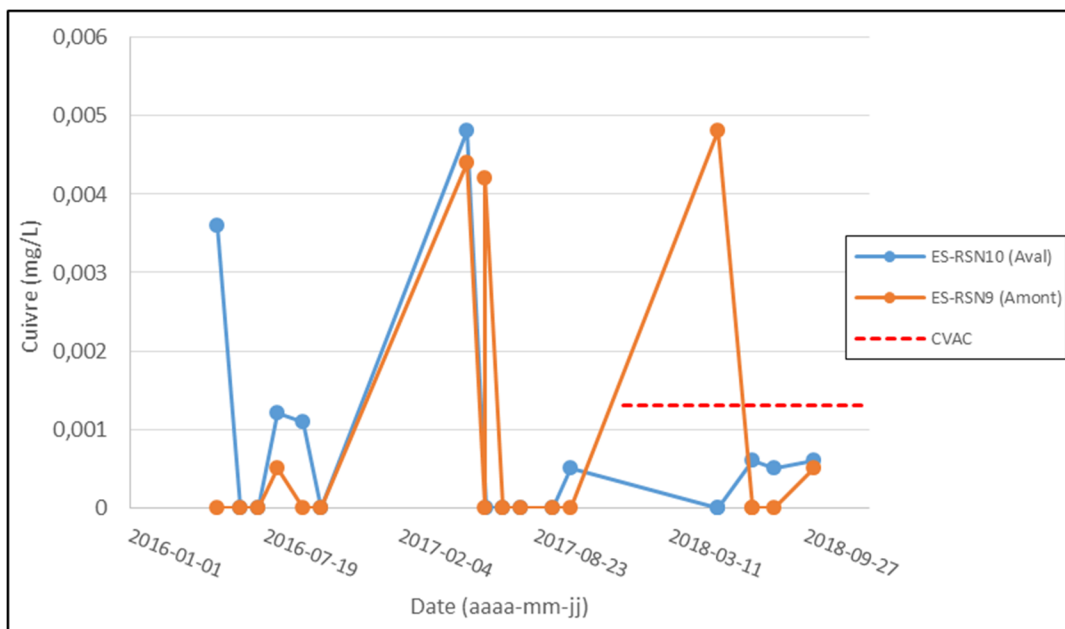


Figure 12-7 Concentrations en plomb dans le ruisseau no 4 entre 2016 et 2018

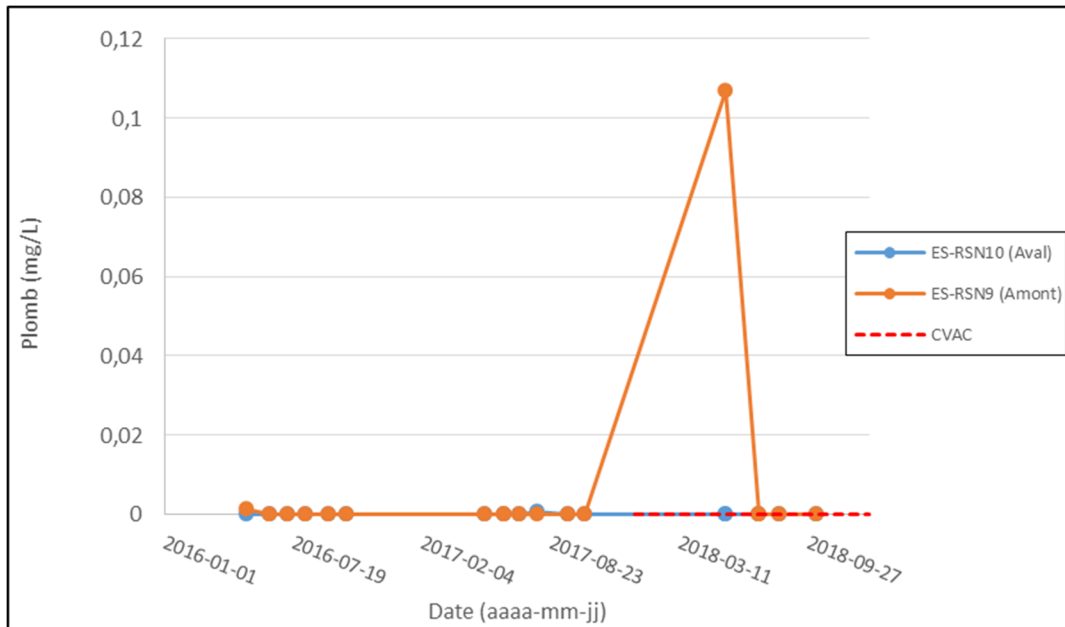


Tableau 12-2 Résultats d'échantillonnage de l'eau de surface dans le ruisseau no 4 en 2018

Date d'échantillonnage	No certificat	Oxygène Dissous (In situ)	Alcalinité	Aluminium	Aluminium (corrige) ^a	Antimoine	Arsenic	Hydrocarbures pétroliers (C ₁₀ -C ₅₀)	Cadmium	Chlorure	Chrome	Cobalt	Conductivité	Cuivre	Cyanures totaux	Cyanures libres	Dureté	Fer	Fer (corrige) ^a	Matières en suspensions	Nickel	Nitrates	Nitrites	pH (In situ)	pH	Plomb	Sulfates	Température (In situ)	Zinc		
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH un	pH un	mg/L	mg/L	°C	mg/L	
CVAC		>5 à 7	s.o.	s.o.	0,087	0,24 ou 0,01	0,15	0,2	0,000049	230	s.o.	0,1	s.o.	0,0013	s.o.	0,005	s.o.	s.o.	1,3	↑5	0,0074	3	0,08	6,5 à 9,0	6,5 à 9,0	0,00017	500	s.o.	0,017		
Directive 019 (Maximale acceptable)		s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,4	2	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,6	2	s.o.	s.o.	6	s.o.	30	1	s.o.	s.o.	6,0 à 9,5	6,0 à 9,5	0,4	s.o.	s.o.	1		
ES-RSN9 (Amont)																															
2018-05-21	C-231127	*	7	0,106	0,070	0,0054	0,0067	<0,1	<0,00002	1,8	0,0008	0,0012	82	0,0048	0,004	<0,001	6	0,18	0,090	1	0,0031	<0,01	<0,01	5,73	5,85	0,1069	4,6	7,2	0,014		
2018-07-11	C-236263	7,75	5	0,065	0,043	0,0002	<0,0005	<0,1	<0,00002	5,8	<0,0006	<0,0005	61	<0,0005	<0,001	0,001	12	0,13	0,065	1	0,0015	0,01	<0,01	5,98	5,93	<0,0003	8,9	14,8	0,002		
2018-07-11	C-236262	7,75	5	0,061	0,040	0,0002	<0,0005	<0,1	<0,00002	5,7	<0,0006	<0,0005	70	<0,0005	<0,001	0,001	11	0,13	0,065	<1	0,0015	<0,01	<0,01	5,98	6,05	<0,0003	6,9	14,8	0,002		
2018-08-12	C-238805	5,91	5	0,033	0,022	<0,0001	<0,0005	<0,1	<0,00002	12,2	0,0012	0,0007	84	<0,0005	<0,001	<0,001	17	0,1	0,050	<1	0,0026	<0,01	<0,01	5,62	5,77	<0,0003	7,8	21,3	<0,001		
2018-10-10	C-244213	13,37	5	0,13	0,086	<0,0001	0,0022	<0,1	0,00005	10,3	<0,0006	0,0009	70	0,0005	<0,001	0,001	16	0,15	0,075	1	0,0028	0,01	<0,01	5,18	5,4	<0,0003	9,3	3,4	0,003		
Moyenne										7,5							12,625			0,81				5,63	5,75						
CVAC		>5 à 7	s.o.	s.o.	0,087	0,24 ou 0,01	0,15	0,2	0,000049	230	s.o.	0,1	s.o.	0,0013	s.o.	0,005	s.o.	s.o.	1,3	↑5	0,0074	3	0,1	6,5 à 9,0	6,5 à 9,0	0,00017	500	s.o.	0,017		
Directive 019 (Maximale acceptable)		s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,4	2	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,6	2	s.o.	s.o.	6	s.o.	30	1	s.o.	s.o.	6,0 à 9,5	6,0 à 9,5	0,4	s.o.	s.o.	1		
ES-RSN10 (Aval)																															
2018-05-21	C-231118	*	6	0,072	0,048	0,0005	<0,0005	<0,1	<0,00002	2,2	<0,0006	<0,0005	37	<0,0005	0,001	<0,001	4	0,12	0,060	1	0,0009	0,01	0,01	6,02	5,78	<0,0003	6,9	6,0	0,002		
2018-05-21	C-231117	*	6	0,078	0,051	0,0004	<0,0005	<0,1	<0,00002	2,4	<0,0006	<0,0005	38	<0,0005	<0,001	<0,001	5	0,14	0,070	1	0,001	0,04	<0,01	6,02	5,78	<0,0003	6,8	6,0	0,001		
2018-07-11	C-236264	9,64	4	0,104	0,069	0,0002	<0,0005	0,1	<0,00002	7,1	<0,0006	0,0006	71	0,0006	<0,001	0,001	14	0,35	0,175	7	0,0022	0,12	<0,01	5,85	5,09	<0,0003	7,9	14,0	0,007		
2018-08-12	C-238806	5,61	4	0,045	0,030	<0,0001	0,0039	<0,1	<0,00002	14	0,0009	0,0011	77	0,0005	<0,001	<0,001	20	0,23	0,115	4	0,0031	0,04	<0,01	5,59	5,63	<0,0003	8,2	19,3	<0,001		
2018-10-10	C-244212	13,75	5	0,094	0,062	<0,0001	0,0028	<0,1	<0,00002	11,3	<0,0006	0,0011	75	0,0006	<0,001	0,001	16	0,14	0,070	2	0,0026	0,04	<0,01	5,22	5,42	<0,0003	9,8	3,3	0,004		
Moyenne										8,7							13,625			3,5				5,7	5,48						

En rouge : Dépassement du critère CVAC

*: résultat non disponible

a : Un facteur de correction est applicable sur les valeurs de l'aluminium et du fer avant comparaison avec le critère du MELCC

Lorsque la concentration en MES est inférieure à 5 mg/L pour l'aluminium et 10 mg/L pour le fer, le facteur de conversion de 0,66 pour l'aluminium et de 0,5 pour le fer sont utilisés. Lorsque la concentration en MES est supérieure à 5 mg/L pour l'aluminium ou 10 mg/L pour le fer, le facteur de conversion utilisé est de 0,33.

Lorsque la concentration en MES est supérieure à 5 mg/L pour l'aluminium ou 10 mg/L pour le fer, le facteur de conversion utilisé est de 0,33.

b : Critère défini pour l'essence, le diesel et l'huile à chauffage domestique # 2

12.1.3 Ruisseau no 5

Ce ruisseau longe la limite sud du PAR. Aucun point de rejet n'est localisé dans ce ruisseau.

Les figures suivantes présentent les concentrations en métaux (aluminium, fer, plomb et zinc) dans les stations amont (ES-PR3) et aval (ES-PR4) du ruisseau no 5 entre mai 2016 et octobre 2018. Les résultats sont également présentés au Tableau 12-3.

12.1.3.1 Métaux

Les concentrations en aluminium mesurées en amont et en aval du ruisseau no 5 montrent toutes des dépassements du critère CVAC, à l'exception du résultat pour le mois de juillet à la station aval. De tels dépassements avaient également été mesurés en 2017. Dans le cadre des études de l'état de référence citées dans l'étude d'impact pour la mine Éléonore^{[6][7]}, des niveaux élevés d'aluminium avaient été décelés dans l'ensemble des cours d'eau échantillonnés, notamment dans le réservoir et la rivière Opinaca et les ruisseaux no 2, 4 et 5. Dans le secteur du ruisseau no 5, les concentrations en aluminium observées en octobre 2006, en août 2007 et en octobre 2007 excédaient toutes le critère CVAC, avec 0,304 mg/L, 0,535 mg/L et 0,317 mg/L respectivement. L'échantillonnage effectué en 2012 à la station aval dans le cadre du suivi complémentaire de l'état de référence⁸ avait également montré une concentration de 0,2442 mg/L qui est supérieure au critère CVAC (le facteur de correction requis pour le CVAC est intégré dans l'ensemble des valeurs présentées). L'apport en aluminium provient donc fort probablement du milieu naturel. Il est à noter que la dureté dans le ruisseau 5 était généralement supérieure à 10 ppm lors du suivi de 2018, valeur utilisée pour le calcul du critère CVAC.

Deux dépassements du critère CVAC pour le fer ont été observés au mois de juillet aux stations amont et aval. La concentration mesurée dans la station amont est semblable à celle mesurée dans la station aval. Il est à noter que le fer avait aussi été observé dans les ruisseaux du site minier en concentrations s'approchant ou excédant le maximum recommandé du CVAC lors de l'étude de l'état de référence de 2007^[6]. Les résultats obtenus pour le fer en août 2007 dans le ruisseau no 5 étaient de 1,1 mg/L et de 1,4 mg/L dans le ruisseau n°4 en mars 2007.

Un dépassement ponctuel du critère CVAC a été observé pour le plomb au mois d'octobre 2018. Cette concentration a été observée dans un duplicata de l'échantillon du mois d'octobre dont la concentration en plomb est en deçà de la limite de détection. Un tel dépassement avait été observé à la station aval en 2017 et à la station amont en 2016 (Figure 12-10).

Un dépassement en zinc a également été décelé au mois de juillet à la station amont.

⁶ Roche. 2007. *Projet Éléonore – Qualité de l'eau et des sédiments de surface – Printemps, été et automne 2007*. Rapport présenté par Roche Ltée Groupe Conseil pour Les Mines Opinaca. N/Réf 45885-015. Québec. Décembre 2007. 58 p. + annexes.

⁷ Roche. 2007. 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.

⁸ Kaweshekami Environnement inc. 2013. *Études complémentaires de l'état de référence – Goldcorp inc. – Projet Éléonore*. Dossier 60279855. Version préliminaire.

Figure 12-8 Concentrations en aluminium dans le ruisseau no 5 entre 2016 et 2018

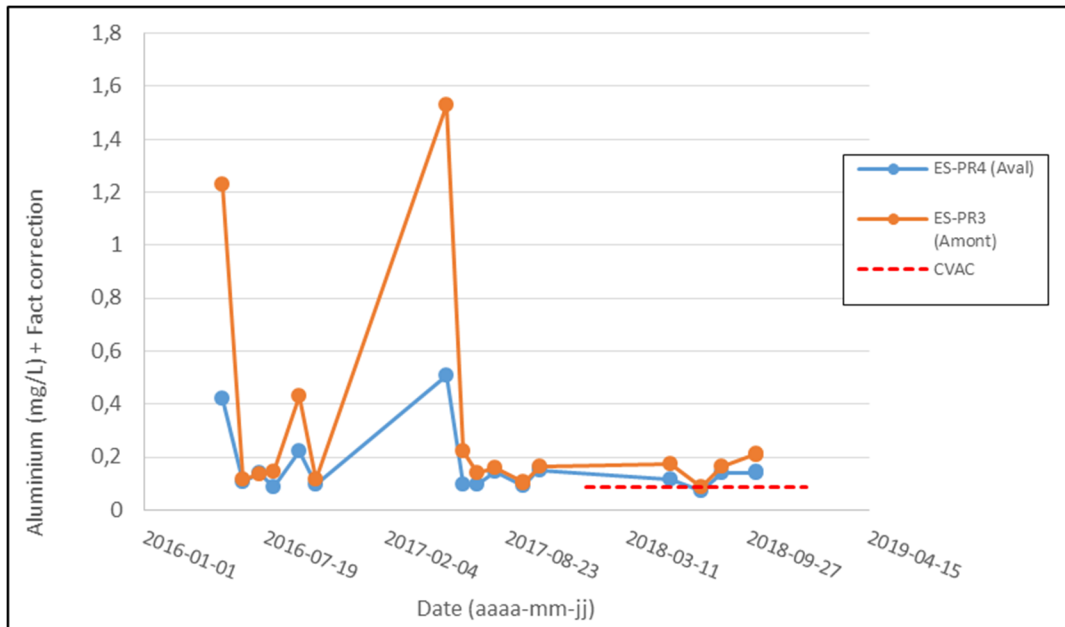


Figure 12-9 Concentrations en fer dans le ruisseau no 5 entre 2016 et 2018

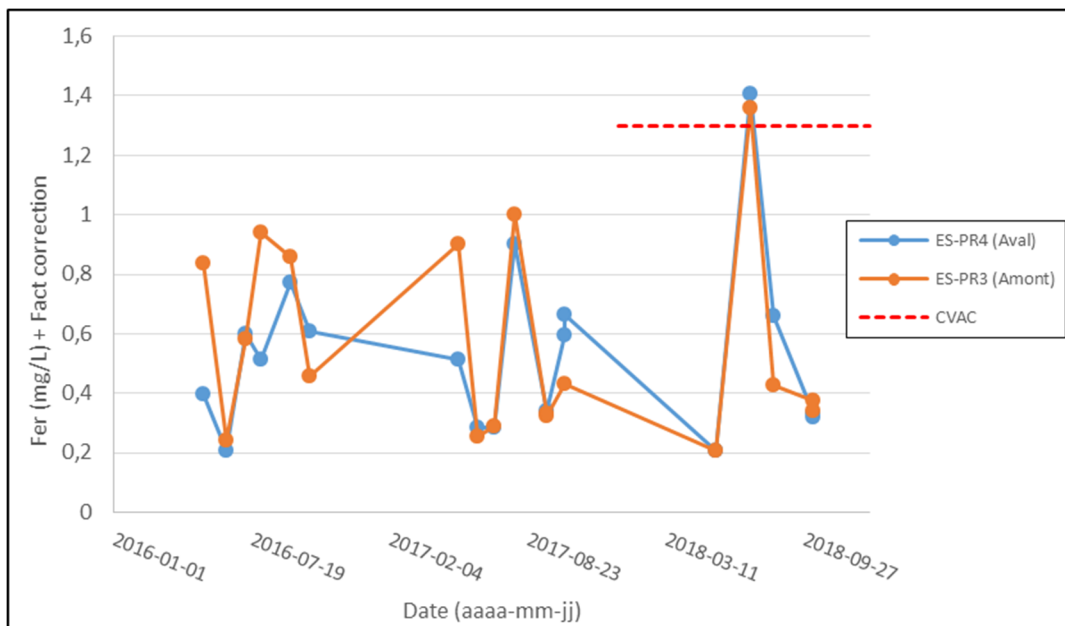


Figure 12-10 Concentrations en plomb dans le ruisseau no 5 entre 2016 et 2018

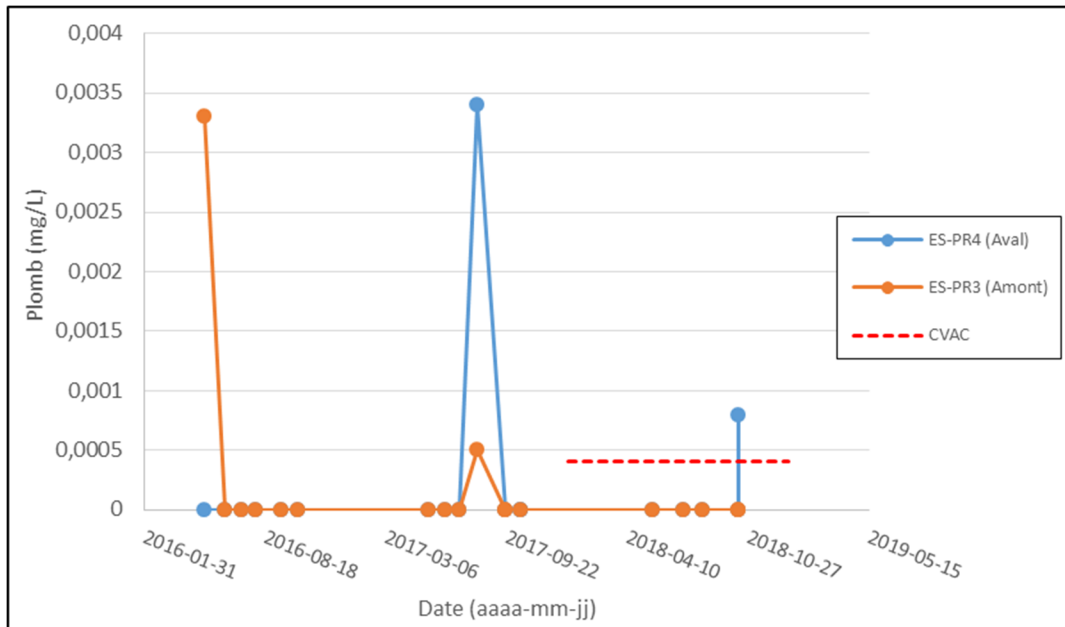


Figure 12-11 Concentrations en zinc dans le ruisseau no 5 entre 2016 et 2018

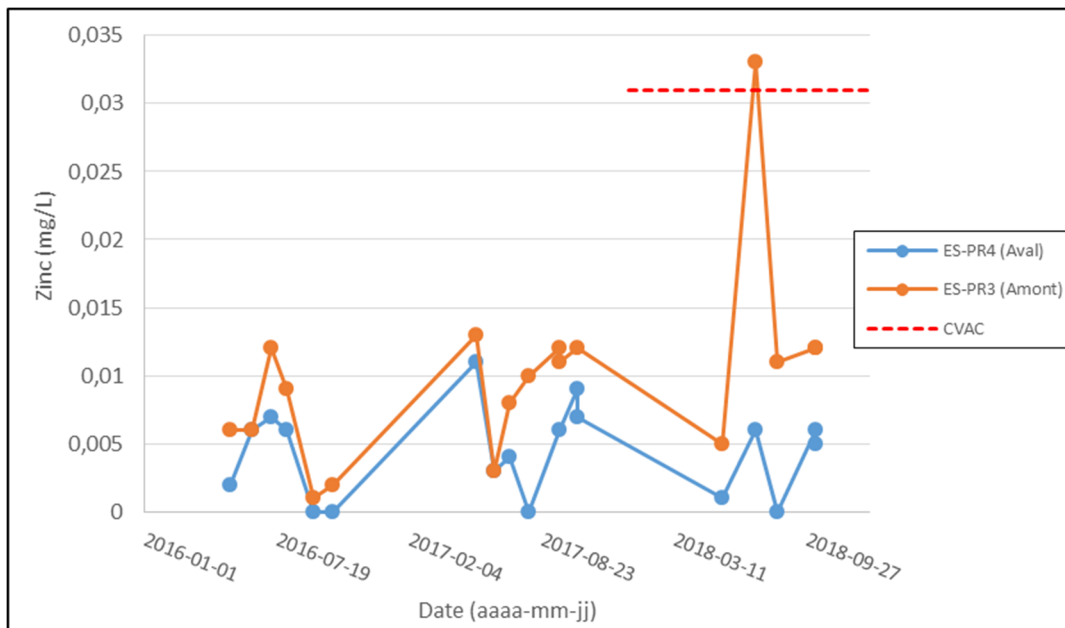


Tableau 12-3 Résultats d'échantillonnage de l'eau de surface dans le ruisseau no 5 en 2018

Date d'échantillonnage	No certificat	Oxygène Dissous (In situ)	Alcalinité	Aluminium	Aluminium (corrige) ^a	Antimoine	Arsenic	Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) ^b	Cadmium	Chlorure	Chrome	Cobalt	Conductivité	Cuivre	Cyanures totaux	Cyanures libres	Dureté	Fer	Fer (corrige) ^a	Matières en suspensions	Nickel	Nitrates	Nitrites	pH (In situ)	pH	Plomb	Sulfates	Température (In situ)	Zinc		
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH un	pH un	mg/L	mg/L	°C	mg/L	
CVAC		>6 à 7	s.o.	s.o.	0,087	0,24 ou 0,01	0,15	0,2	0,000082	230	s.o.	0,1	s.o.	0,0024	s.o.	0,005	s.o.	s.o.	1,3	↑5	0,013	3	0,2	6,5 à 9,0	6,5 à 9,0	0,00041	500	s.o.	0,031		
Directive 019 (Maximale acceptable)		s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,4	2	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,6	2	s.o.	s.o.	6	s.o.	30	1	s.o.	s.o.	6,0 à 9,5	6,0 à 9,5	0,4	s.o.	s.o.	1		
ES-PR3 (Amont)																															
2018-05-21	C-231113	*	6	0,266	0,176	0,0009	0,0025	<0,1	<0,00002	6,9	0,0007	<0,0005	58	0,0008	0,002	<0,001	7	0,41	0,205	2	0,001	<0,01	<0,01	5,08	5,22	<0,0003	6,3	4,7	0,005		
2018-07-11	C-236265	2,79	5	0,266	0,088	0,0001	0,0224	<0,1	<0,00002	18	<0,0006	0,0014	98	0,0007	0,001	0,001	19	2,72	1,360	7	0,0024	0,03	<0,01	4,95	4,55	<0,0003	4,6	11,9	0,033		
2018-08-12	C-238811	3,15	3	0,246	0,162	<0,0001	0,0095	<0,1	<0,00002	20,9	0,0009	0,0015	98	0,0011	<0,001	<0,001	25	0,85	0,425	<1	0,0024	<0,01	0,01	4,70	4,65	<0,0003	4,2	14,7	0,011		
2018-10-10	C-244210	9,63	4	0,323	0,213	<0,0001	0,0084	<0,1	<0,00002	16,5	0,0032	0,0012	90	0,0014	0,001	0,001	18	0,75	0,375	<1	0,0027	<0,01	<0,01	4,60	4,9	<0,0003	10,5	4,0	0,012		
2018-10-10	C-244211	9,63	4	0,317	0,209	<0,0001	0,0076	<0,1	<0,00002	17,3	0,0019	0,0012	91	0,0014	0,001	0,001	17	0,68	0,340	1	0,0025	<0,01	<0,01	4,60	4,87	<0,0003	11,1	4,0	0,012		
Moyenne										15,7							17,1							4,8	4,8			8,8			
CVAC		>6 à 7	s.o.	s.o.	0,087	0,24 ou 0,01	0,15	0,2	0,000082	230	s.o.	0,1	s.o.	0,0024	s.o.	0,005	s.o.	s.o.	1,3	↑5	0,013	3	0,2	6,5 à 9,0	6,5 à 9,0	0,00041	500	s.o.	0,031		
Directive 019 (Maximale acceptable)		s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,4	2	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,6	2	s.o.	s.o.	6	s.o.	30	1	s.o.	s.o.	6,0 à 9,5	6,0 à 9,5	0,4	s.o.	s.o.	1		
ES-PR4 (Aval)																															
2018-05-21	C-231123	*	7	0,175	0,115	0,0002	<0,0005	<0,1	<0,00002	3,9	0,0007	<0,0005	68	<0,0005	0,001	0,001	6	0,41	0,205	2	0,001	<0,01	<0,01	5,46	5,57	<0,0003	6,3	3,9	0,001		
2018-07-11	C-236266	2,53	6	0,212	0,070	<0,0001	<0,0005	<0,1	<0,00002	16	<0,0006	0,0016	89	<0,0005	<0,001	0,001	19	2,81	1,405	5	0,0026	0,03	<0,01	5,66	5,76	<0,0003	5,3	11,9	0,006		
2018-08-12	C-238812	4,65	5	0,21	0,139	<0,0001	0,0033	*	<0,00002	15,7	<0,0006	0,0026	86	<0,0005	<0,001	<0,001	20	1,32	0,660	2	0,0029	<0,01	0,02	5,33	5,31	<0,0003	9,7	15,6	<0,001		
2018-10-10	C-244208	11,13	5	0,213	0,141	<0,0001	0,0026	<0,1	<0,00002	11,7	0,0008	0,002	93	0,0006	0,001	0,001	17	0,66	0,330	<1	0,0031	0,06	<0,01	4,95	5,28	<0,0003	15,9	3,4	0,006		
2018-10-10	C-244209	11,13	5	0,218	0,144	<0,0001	0,0026	0,1	<0,00002	11,8	0,0009	0,0019	89	<0,0005	<0,001	<0,001	16	0,64	0,320	<1	0,0025	0,06	<0,01	4,95	5,18	0,0008	15,4	3,4	0,005		
Moyenne										11,8							15,4							5,4	5,5			8,7			

En rouge : Dépassement du critère CVAC

*: résultat non disponible

a : Un facteur de correction est applicable sur les valeurs de l'aluminium et du fer avant comparaison avec le critère du MELCC

Lorsque la concentration en MES est inférieure à 5 mg/L pour l'aluminium et 10 mg/L pour le fer, le facteur de conversion de 0,66 pour l'aluminium et de 0,5 pour le fer sont utilisés. Lorsque la concentration en MES est supérieure à 5 mg/L pour l'aluminium ou 10 mg/L pour le fer, le facteur de conversion utilisé est de 0

Lorsque la concentration en MES est supérieure à 5 mg/L pour l'aluminium ou 10 mg/L pour le fer, le facteur de conversion utilisé est de 0,33.

b : Critère défini pour l'essence, le diesel et l'huile à chauffage domestique # 2

12.2 Réservoir Opinaca

- › Stations d'échantillonnage :
 - Zone de référence au lac Menouow (ES-REFMEN)
 - Zone exposée à l'effluent de l'UTEI (ES-EFMP01, ES-EFMP02, ES-EFMP03)
- › Fréquence : 4 fois par année à un mois d'intervalle et en même temps que l'effluent associé
- › Localisation : carte 2 (annexe 3)
- › Résultats : Figure 12-12, Figure 12-13, Figure 12-14, Figure 12-15 et Tableau 12-4

Conformément au programme de suivi environnemental, un suivi de la qualité de l'eau dans le réservoir Opinaca a été réalisé au cours de l'année 2018.

Trois stations d'échantillonnage se situent dans la zone exposée à l'effluent de l'UTEI (ES-EFMP01, ES-EFMP02, ES-EFMP03). En 2018, deux stations ont fait l'objet d'un suivi dans la zone de référence dans le lac Menouow (ES-REFMEN). Avant 2018, l'échantillonnage dans la zone de référence étant réalisé à partir d'un pont, MOL se questionnait sur l'influence potentielle du pont sur les résultats obtenus, notamment en 2017 lorsque des concentrations d'hydrocarbures pétroliers et de thiocyanates excédant le CVAC avaient été décelées. Une deuxième station a donc été ajoutée en amont du pont en 2018. Aucune différence significative n'a été notée dans les résultats issus des deux stations. Par contre, pour éliminer l'incertitude concernant l'influence potentielle du pont sur les résultats, la station d'échantillonnage utilisée pour le suivi dans le lac Menouow sera désormais celle localisée en amont du pont.

Dans la zone exposée, la profondeur d'eau étant de plus de 2 mètres, un échantillon a été prélevé à 50 cm du fond et un autre échantillon a été prélevé à 15 cm sous la surface. Dans la zone de référence, où la profondeur est inférieure à 2 m, un seul échantillon a été prélevé, au milieu de la colonne d'eau à au moins 15 cm sous la surface.

La carte 2 présente la localisation de ces stations. Les résultats d'échantillonnages présentés au Tableau 12-4 sont les moyennes du fond et en surface pour chacun des quatre échantillonnages annuels. Les résultats détaillés sont présentés en annexe 9.

12.2.1 Métaux

Comme en 2016 et 2017, on observe des concentrations en aluminium plus élevées que le CVAC surtout dans la zone de référence, mais également dans la zone exposée. L'ensemble des résultats obtenus pour le réservoir Opinaca au cours des études de l'état de référence qui accompagnent l'étude d'impact^{[9][10]}, présente des dépassements par rapport au critère CVAC pour l'aluminium, tant en 2006 qu'en 2007, pour une moyenne sur les deux années de 0,37 mg/L (en tenant compte du facteur de correction requis pour la comparaison avec le CVAC). Tel que mentionné précédemment, l'apport en aluminium provient donc fort probablement du milieu naturel.

⁹ Roche. 2007. *Projet Éléonore – Qualité de l'eau et des sédiments de surface – Printemps, été et automne 2007*. Rapport présenté par Roche Ltée Groupe Conseil pour Les Mines Opinaca. N/Réf 45885-015. Québec. Décembre 2007. 58 p. + annexes.

¹⁰ Roche. 2007. 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.

Tout comme en 2017, des dépassements du critère CVAC pour le cuivre ont été observés dans la zone de référence et dans la zone exposée. Des dépassements ont été observés aux mois de juin et octobre dans la zone de référence. Des dépassements ont été observés dans la zone exposée, soit au mois d'octobre dans toutes les stations à la fois dans les échantillons de surface et dans les échantillons de fond ainsi que dans une des stations aux mois de juin et août dans l'échantillon de surface. Durant les études de l'état de référence^{[11][12]}, un seul échantillon excédait le critère CVAC pour le cuivre, avec une valeur de 0,002 mg/L. Un échantillon présentait également une concentration en cuivre supérieure au critère CVAC (0,002 mg/L) lors de l'étude complémentaire de l'état de référence effectué en 2012¹³. Aucun dépassement de la Directive 019 n'a été mesuré à l'effluent de l'UTEI pour ce paramètre tel que présenté à la section 9.

En ce qui concerne le plomb, des dépassements ont été mesurés à la fois dans la zone de référence et dans la zone exposée aux mois de juin et juillet. Dans la zone exposée, les dépassements ont été observés dans les échantillons de surface et dans les échantillons de fond. Un dépassement mesuré en surface à l'une des stations fait également en sorte que la moyenne de plomb dans la zone exposée excède le CVAC au mois d'août. Bien que la limite de détection utilisée lors des études de l'état de référence accompagnant l'étude d'impact^{[13][14]} ne permette pas de déceler l'ensemble des dépassements potentiels, deux dépassements avaient été observés en ce qui concerne le plomb dans le réservoir Opinaca, soit 0,001 mg/L en juillet 2006 et 0,002 mg/L en juin 2007. Aucun dépassement de la Directive 019 n'a été mesuré à l'effluent de l'UTEI pour ce paramètre tel que présenté à la section 9.

Enfin, deux dépassements du critère CVAC ont été mesurés pour le zinc dans la zone de référence en juin et juillet. Bien que trois autres dépassements ponctuels aient été mesurés au mois d'août et octobre à la station ES-EMFP-01, la moyenne des trois stations respecte le critère CVAC.

12.2.2 Conductivité

Le graphique de conductivité servant à illustrer le mélange de l'effluent dans le milieu récepteur en fonction de la profondeur et à différentes périodes durant l'année est présenté à la section 12.4 « Fosse du lac EII ».

¹¹ Roche. 2007. *Projet Éléonore – Qualité de l'eau et des sédiments de surface – Printemps, été et automne 2007*. Rapport présenté par Roche Ltée Groupe Conseil pour Les Mines Opinaca. N/Réf 45885-015. Québec. Décembre 2007. 58 p. + annexes.

¹² Roche. 2007. 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.

¹³ Kaweshekami Environnement inc. 2013. *Études complémentaires de l'état de référence – Goldcorp inc. – Projet Éléonore*. Dossier 60279855. Version préliminaire.

Figure 12-12 Concentrations moyennes en aluminium dans la zone exposée et la zone de référence entre 2016 et 2018

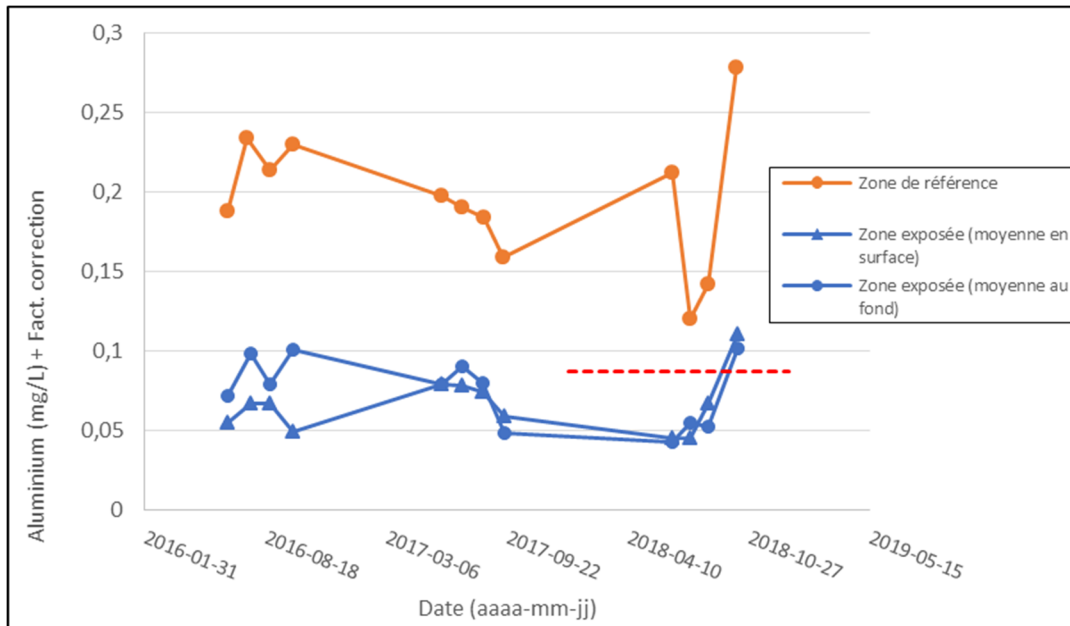


Figure 12-13 Concentrations moyennes en cuivre dans la zone exposée et la zone de référence entre 2016 et 2018

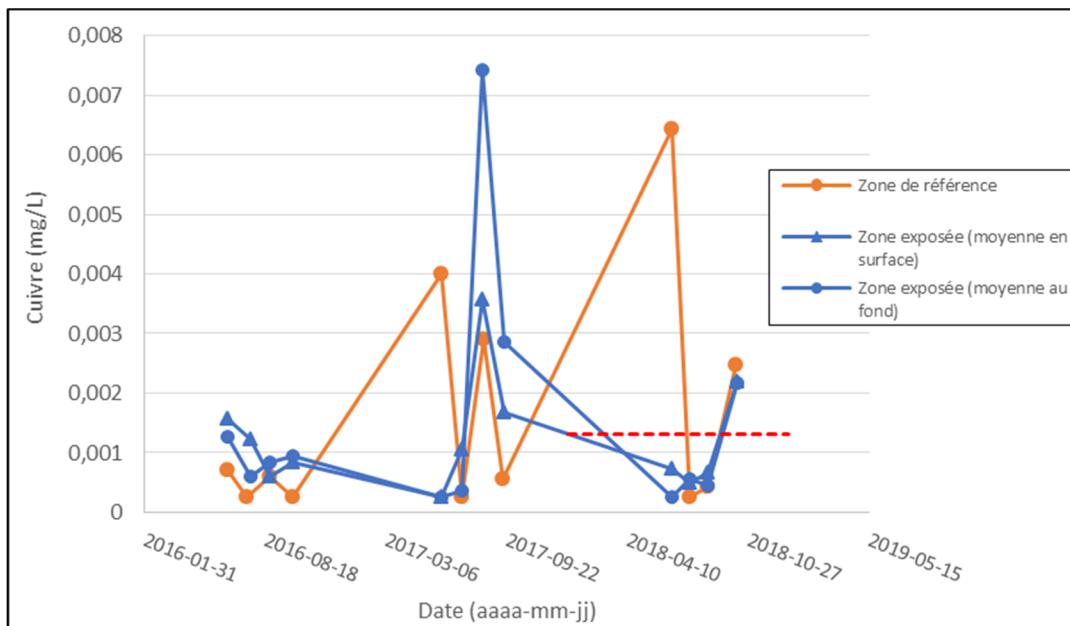


Figure 12-14 Concentrations moyennes en plomb dans la zone exposée et la zone de référence entre 2016 et 2018

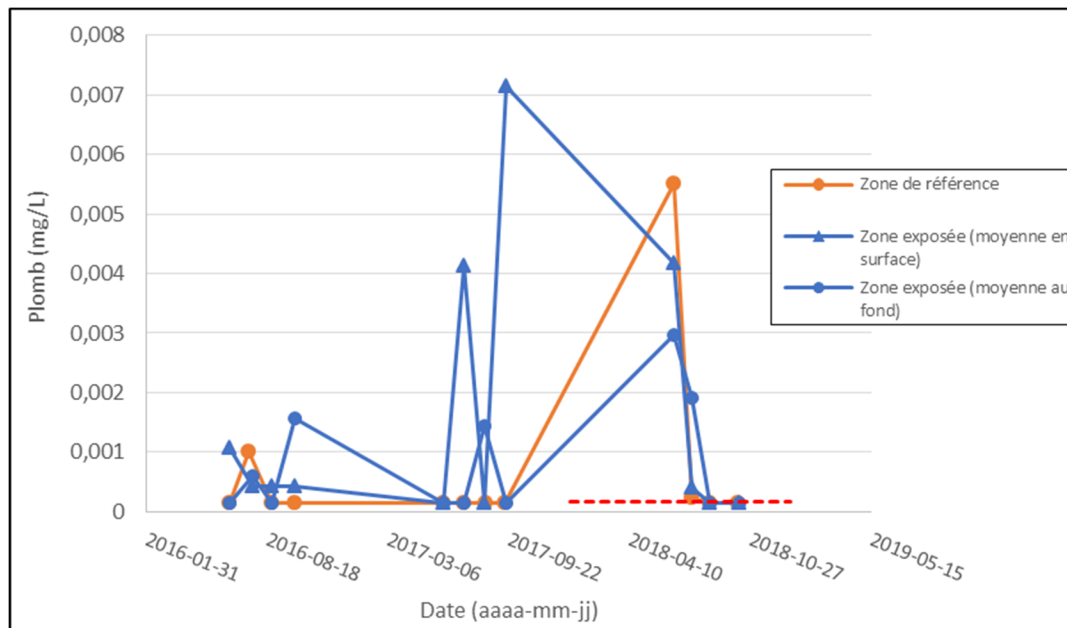


Figure 12-15 Concentrations moyennes en zinc dans la zone exposée et la zone de référence entre 2016 et 2018

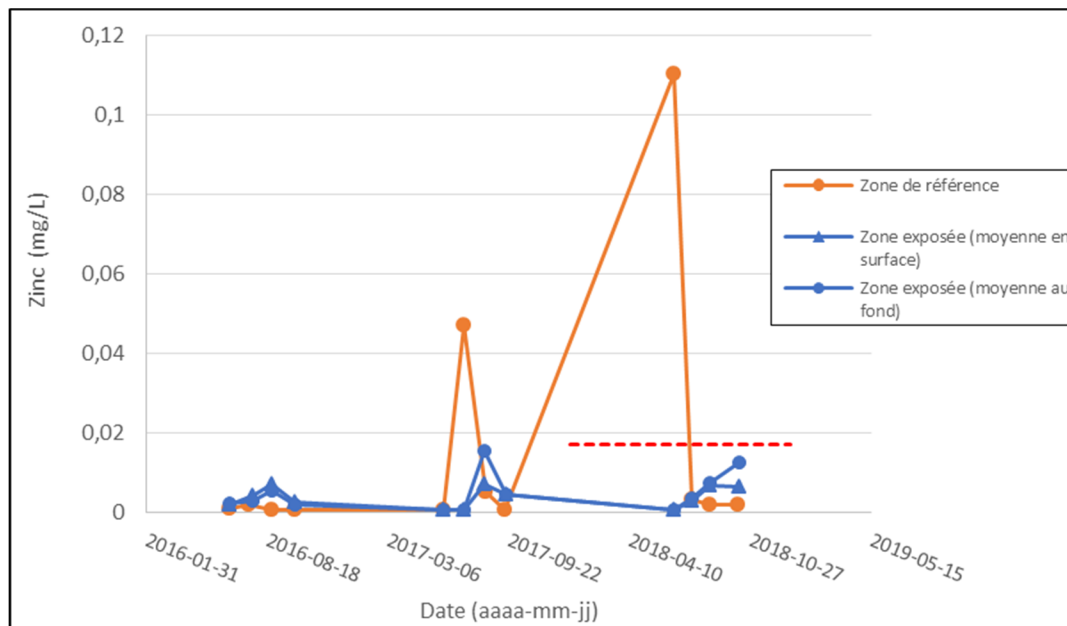


Tableau 12-4 Résultats d'échantillonnage de l'eau de surface de la zone de référence (Lac Menouow) et de la zone exposée de l'effluent de l'UTEI (Réservoir Opinaca) en 2018

Date d'échantillonnage	No certificat	O ₂ Dissous (In situ)	pH (In situ)	Température (In situ)	Alcalinité	Aluminium	Aluminium corrigé ^a	Arsenic	Azote ammoniacal	Antimoine	Hydrocarbures pétroliers (C ₁₀ -C ₂₀) ^b	Cadmium	Chlorure	Chrome	Cobalt	Conductivité	Cuivre	Cyanure total	Cyanure libre	Durété	Fer	Fer corrigé ^a	Fluorure	MES	Mercurie	Molybdène	Nickel	Nitrate	Nitrites ^c	pH	Plomb	Radium226	Sélénium	Substance phénolique	Sulfate	Sulfure	Thiocyanate	Zinc
		mg/L	pH un	C	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	Bq/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
CVAC		>5-7	6,5 à 9,0	s.o.	s.o.	s.o.	0,087	0,15	1,2 à 1,9	0,24 ou 0,01	0,2	0,000049	230	s.o.	0,1	s.o.	0,0013	s.o.	0,005	s.o.	s.o.	1,3	0,2	15	0,00091	3,2	0,0074	3	0,02-0,06	6,5 à 9,0	0,00017	s.o.	0,005	s.o.	500	s.o.	0,09	0,017
Directive 019 (maximal acceptable)		s.o.	6,0 à 9,5	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,4	s.o.	s.o.	2	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,6	2	s.o.	s.o.	6	s.o.	s.o.	30	s.o.	s.o.	1	s.o.	s.o.	6,0 à 9,5	0,4	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	1
ES-REFMEN																																						
2018-06-21	C-234531**	8,95	5,86	13,20	5,00	0,266	0,18	<0,0005	0,17	<0,0001	<0,1	<0,00002	<0,5	<0,0006	<0,0005	23,000	<0,0005	<0,001	0,001	1,00	0,410	0,21	0,02	<1	<0,00001	<0,0005	<0,0005	<0,01	<0,01	5,93	0,00250	<0,002	0,002	<0,002	4,40	<0,030	<0,05	<0,001
2018-06-21	C-234532	10,66	5,12	11,90	6,00	0,378	0,25	<0,0005	0,02	<0,0001	<0,1	<0,00002	0,70	<0,0006	<0,0005	23,000	0,0126	<0,001	0,002	1,00	0,390	0,20	0,02	2,0	<0,00001	<0,0005	0,0014	0,01	<0,01	5,94	0,00850	0,00	0,002	<0,002	3,10	<0,030	<0,05	0,220
2018-07-22	C-237048**	5,32	5,74	26,90	6,00	0,160	0,11	<0,0005	0,07	<0,0001	<0,1	<0,00002	<0,5	<0,0006	<0,0005	17,000	<0,0005	<0,001	0,001	2,00	0,190	0,10	<0,02	1,0	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,01	0,02	6,55	<0,0003	<0,002	<0,001	<0,002	2,60	<0,03	<0,05	<0,001
2018-07-22	C-237049	8,07	5,36	24,10	5,00	0,204	0,14	<0,0005	0,05	<0,0001	<0,1	<0,00002	0,60	<0,0006	<0,0005	13,000	<0,0005	<0,001	0,001	1,00	0,250	0,13	<0,02	1,0	<0,00001	<0,0005	0,0006	0,01	0,02	6,08	0,00030	<0,002	<0,0005	<0,002	4,60	<0,03	<0,05	0,006
2018-08-20	C-239565**	8,34	6,11	17,50	6,00	0,227	0,15	0,0024	0,03	<0,0001	<0,1	<0,00002	1,00	<0,0006	<0,0005	23,000	<0,0005	0,001	0,001	2,00	0,390	0,20	0,02	1,0	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,01	<0,01	6,29	<0,0003	0,00	<0,0005	<0,002	2,90	<0,030	<0,05	<0,001
2018-08-20	C-239566	7,55	6,28	16,90	6,00	0,203	0,13	0,0039	0,02	<0,0001	<0,1	<0,00002	0,90	0,00	<0,0005	17,000	0,0006	0,001	0,001	3,00	0,210	0,11	0,02	1,0	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,01	<0,01	6,28	<0,0003	<0,002	<0,0005	<0,002	2,90	<0,030	<0,05	0,003
2018-10-07	C-243847**	9,97	5,88	6,60	5,00	0,475	0,31	<0,0005	0,26	<0,0001	<0,1	<0,00002	0,70	0,00	<0,0005	17,000	0,0029	0,001	<0,001	3,00	0,510	0,26	<0,02	6,0	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,08	<0,01	5,94	<0,0003	<0,002	<0,001	<0,002	2,70	<0,03	<0,05	<0,001
2018-10-07	C-243848**	9,97	5,88	6,60	4,00	0,371	0,25	<0,0005	0,02	<0,0001	<0,1	<0,00002	0,60	0,00	<0,0005	17,000	<0,0005	<0,001	<0,001	2,00	0,420	0,21	<0,02	4,0	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,02	<0,01	5,97	<0,0003	<0,002	<0,001	<0,002	4,70	<0,03	<0,05	<0,001
2018-10-07	C-243846	10,61	5,26	7,80	5,00	0,416	0,28	<0,0005	0,10	<0,0001	0,200	<0,00002	0,60	0,00	<0,0005	34,000	0,0043	0,032	<0,001	3,00	0,490	0,25	<0,02	6,0	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,02	<0,01	6,07	<0,0003	0,00	<0,0005	<0,002	4,60	<0,03	<0,05	0,005
Surface réservoir Opinaca: ES-EFMP-01-S, ES-EFMP-02-S, ES-EFMP-03-S																																						
2018-06-21	Moy surface (n=3)	10,62	5,58	12,30	7,00	0,069	0,045	0,0003	0,014	0,0001	0,050	0,00001	2,27	0,0003	0,0003	75,50	0,0007	0,0010	0,0010	3,00	0,180	0,090	0,033	0,5	0,00001	0,0003	0,0003	0,333	0,013	6,42	0,00417	0,0013	0,0006	0,0018	5,45	0,015	0,025	0,001
2018-07-22	Moy surface (n=3)	7,92	5,80	19,83	5,67	0,068	0,045	0,0003	0,050	0,0003	0,058	0,00001	2,18	0,0003	0,0003	27,33	0,0005	0,0006	0,0012	3,00	0,100	0,050	0,017	1,0	0,00001	0,0003	0,0003	0,225	0,020	6,35	0,00040	0,0010	0,0003	0,0010	4,77	0,015	0,025	0,003
2018-08-20	Moy surface (n=3)	8,13	5,69	*	6,00	0,094	0,062	0,0008	0,050	0,0004	0,050	0,00001	2,85	0,0007	0,0005	35,00	0,0008	0,0010	0,0012	4,33	0,133	0,067	0,020	1,3	0,00001	0,0003	0,0005	0,317	0,011	6,37	0,00037	0,0022	0,0003	0,0010	5,45	0,015	0,025	0,007
2018-10-07	Moy surface (n=3)	11,18	5,51	6,17	5,00	0,334	0,221	0,0004	0,023	0,0001	0,083	0,00001	2,17	0,0012	0,0007	31,67	0,0022	0,0005	0,0005	6,67	0,430	0,215	0,010	7,0	0,00001	0,0003	0,0003	0,343	0,008	6,33	0,00015	0,0020	0,0005	0,0010	5,30	0,015	0,025	0,006
Fond réservoir Opinaca: ES-EMFP-01-F, ES-EMFP-02-F, ES-EMFP-03-F																																						
2017-06-04	Moy fond (n=3)	11,61	5,44	10,07	6,33	0,06	0,04	0,0003	0,04	0,0002	0,17	0,00001	3,33	0,0003	0,0007	70,33	0,0003	0,0005	0,0017	4,33	0,19	0,09	0,03	0,5	0,00001	0,0003	0,0004	0,54	0,01	6,33	0,00297	0,0013	0,0010	0,0017	6,33	0,02	0,03	0,0005
2017-07-09	Moy fond (n=3)	7,50	5,61	17,63	6,00	0,08	0,06	0,0003	0,03	0,0016	0,05	0,00001	4,97	0,0003	0,0014	52,67	0,0006	0,0013	0,0017	6,67	0,11	0,06	0,02	1,2	0,00001	0,0003	0,0009	0,75	0,03	6,36	0,00192	0,0013	0,0003	0,0010	7,83	0,02	0,03	0,0037
2017-08-12	Moy fond (n=3)	8,13	5,71	*	6,33	0,10	0,06	0,0023	0,03	0,0019	0,05	0,00001	3,40	0,0005	0,0007	40,67	0,0005	0,0007	0,0008	4,67	0,18	0,09	0,02	3,5	0,00001	0,0003	0,0004	0,38	0,01	6,50	0,00015	0,0013	0,0003	0,0019	5,67	0,02	0,03	0,0075
2017-09-16	Moy fond (n=3)	11,75	5,59	5,97	5,00	0,31	0,20	0,0003	0,03	0,0001	0,05	0,00001	2,40	0,0011	0,0007	34,33	0,0022	0,0005	0,0005	6,00	0,41	0,21	0,01	8,0	0,00001	0,0003	0,0003	0,37	0,01	6,25	0,00015	0,0010	0,0005	0,0010	5,40	0,02	0,03	0,0125

Note: Pour les fins du calcul des moyennes des résultats trois stations, les valeurs sous la limite de détection sont considérées comme la moitié de la limite de détection

En rouge : Dépassement du critère CVAC

*: Résultat en mg/L non disponible

** : Échantillon prélevé à partir de la berge en amont du pont

a : Un facteur de correction est applicable sur les valeurs de l'aluminium et du fer avant comparaison avec le critère du MELCC

Dans la mesure où la concentration en MES est inférieure à 5 mg/L, le facteur de conversion de 0,66 est utilisé pour l'aluminium. Le facteur de 0,5 est utilisé pour le fer car la concentration en MES est de moins de 10 mg/L.

b : Critère défini pour l'essence, le diesel et l'huile à chauffage domestique # 2

c : Le CVAC varie en fonction de la température et du pH. Au cours de la saison, le critère varie entre 0,02 et 0,06 principalement en raison de la variation de la température de l'eau aux stations. Le pH considéré est de 6,5.

12.3 Rivière Opinaca

- › Stations d'échantillonnage :
 - Dans la rivière Opinaca en amont du pont Opinaca (ES-RIOP01)
 - À l'embouchure de la rivière Opinaca (ES-RIOP02)
- › Fréquence : annuellement
- › Localisation : carte 2 (annexe 3)
- › Résultats : Tableau 12-5

Conformément au programme de suivi environnemental, un suivi de la qualité des eaux de la rivière Opinaca a débuté en 2015 et s'est poursuivi encore en 2018. Deux stations d'échantillonnage ont été suivies, l'une en amont des activités minières (amont du pont Opinaca) et l'autre en aval (à l'embouchure de la rivière et du réservoir Opinaca). Les résultats sont présentés au Tableau 12-5. Aucun dépassement n'a été noté par rapport au CVAC en 2018.

Tableau 12-5 Résultats d'échantillonnage de l'eau de surface dans la rivière Opinaca en 2018

Date d'échantillonnage	No certificat	O ₂ Dissous (In situ)	pH (In situ)	Température (In situ)	Alcalinité	Aluminium	Aluminium corrigé ^a	Arsenic	Azote ammoniacal	Antimoine	Hydrocarbures pétroliers (C10-C50) ^b	Cadmium	Chlorure	Chrome	Cobalt	Conductivité	Cuivre	Cyanure total	Dureté	Fer	Fer corrigé ^a	Fluorure	MES	Mercurure	Molybdène	Nickel	Nitrates	Nitrites	pH (un) pH	Plomb	Sélénium	Substance phénolique	Sulfate	Sulfure	Thiocyanate	Zinc
		mg/L	pH un	C	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
CVAC		>5	6,5 à 9,0	s.o.	s.o.	s.o.	0,087	0,15	1,3	0,24 ou 0,01	0,2	0,000049	230	s.o.	0,1	s.o.	0,0013	s.o.	s.o.	s.o.	1,3	0,2	15	0,00091	3,2	0,0074	3	0,02	6,5 à 9,0	0,00017	0,005	s.o.	500	s.o.	0,09	0,017
Directive 019 (Maximale acceptable)		s.o.	6,0 à 9,5	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,4	s.o.	s.o.	2	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,6	2	s.o.	6	s.o.	s.o.	30	s.o.	s.o.	1	s.o.	s.o.	6,0 à 9,5	0,4	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	1
ES-RIOP01																																				
2018-07-15	C-236557	9,31	4,93	18,6	5	0,072	0,04752	<0,0005	<0,01	<0,0001	<0,1	<0,00002	0,7	0,0007	<0,0005	23	<0,0005	<0,001	1	0,12	0,06	<0,02	<1	<0,00001	<0,0005	<0,0005	<0,01	<0,01	6,26	<0,0003	<0,001	<0,002	1,7	<0,03	<0,05	0,002
2018-07-15	C-236558	9,31	4,93	18,6	5	0,122	0,08052	<0,0005	<0,01	<0,0001	<0,1	<0,00002	<0,5	0,0007	<0,0005	22	<0,0005	<0,001	1	0,08	0,04	<0,02	<1	<0,00001	<0,0005	<0,0005	<0,01	<0,01	6,17	<0,0003	<0,001	<0,002	4	<0,03	<0,05	0,004
Moyenne		9,31	4,93	18,6	5	0,097	0,06402	0,00025	0,005	0,00005	0,05	0,00001	0,475	0,0007	0,00025	22,5	0,00025	0,0005	1	0,1	0,05	0,01	0,5	0,000005	0,00025	0,00025	0,005	0,005	6,22	0,00015	0,0005	0,001	2,85	0,015	0,025	0,003
ES-RIOP02																																				
2018-07-15	C-236554	9,32	5,30	18,5	5	0,077	0,05082	<0,0005	<0,01	<0,0001	<0,1	<0,00002	0,7	<0,0006	<0,0005	41	<0,0005	0,001	1	0,21	0,105	<0,02	<1	<0,00001	<0,0005	<0,0005	<0,01	<0,01	6,31	<0,0003	<0,001	<0,002	1,4	<0,03	<0,05	0,004
2018-07-15	C-236556	9,32	5,30	18,5	5	0,106	0,06996	<0,0005	<0,01	<0,0001	<0,1	<0,00002	0,5	<0,0006	<0,0005	21	<0,0005	<0,001	1	0,13	0,065	<0,02	1	<0,00001	<0,0005	<0,0005	<0,01	<0,01	6,20	<0,0003	<0,001	<0,002	1,6	<0,03	<0,05	<0,001
Moyenne		9,32	5,30	18,5	5	0,0915	0,06039	0,00025	0,005	0,00005	0,05	0,00001	0,6	0,0003	0,00025	31	0,00025	0,00075	1	0,17	0,085	0,01	0,75	0,000005	0,00025	0,00025	0,005	0,005	6,26	0,00015	0,0005	0,001	1,5	0,015	0,025	0,00225

En rouge : Dépassement du critère CVAC

a : Un facteur de correction est applicable sur les valeurs de l'aluminium et du fer avant comparaison avec le critère du MELCC

Dans la mesure où la concentration en MES est inférieure à 5 mg/L, le facteur de conversion de 0,66 est utilisé pour l'aluminium. Le facteur de 0,5 est utilisé pour le fer dans la mesure où les MES son inférieures à 10 mg/L.

b : Critère défini pour l'essence, le diesel et l'huile à chauffage domestique # 2

12.4 Fosse du lac Ell

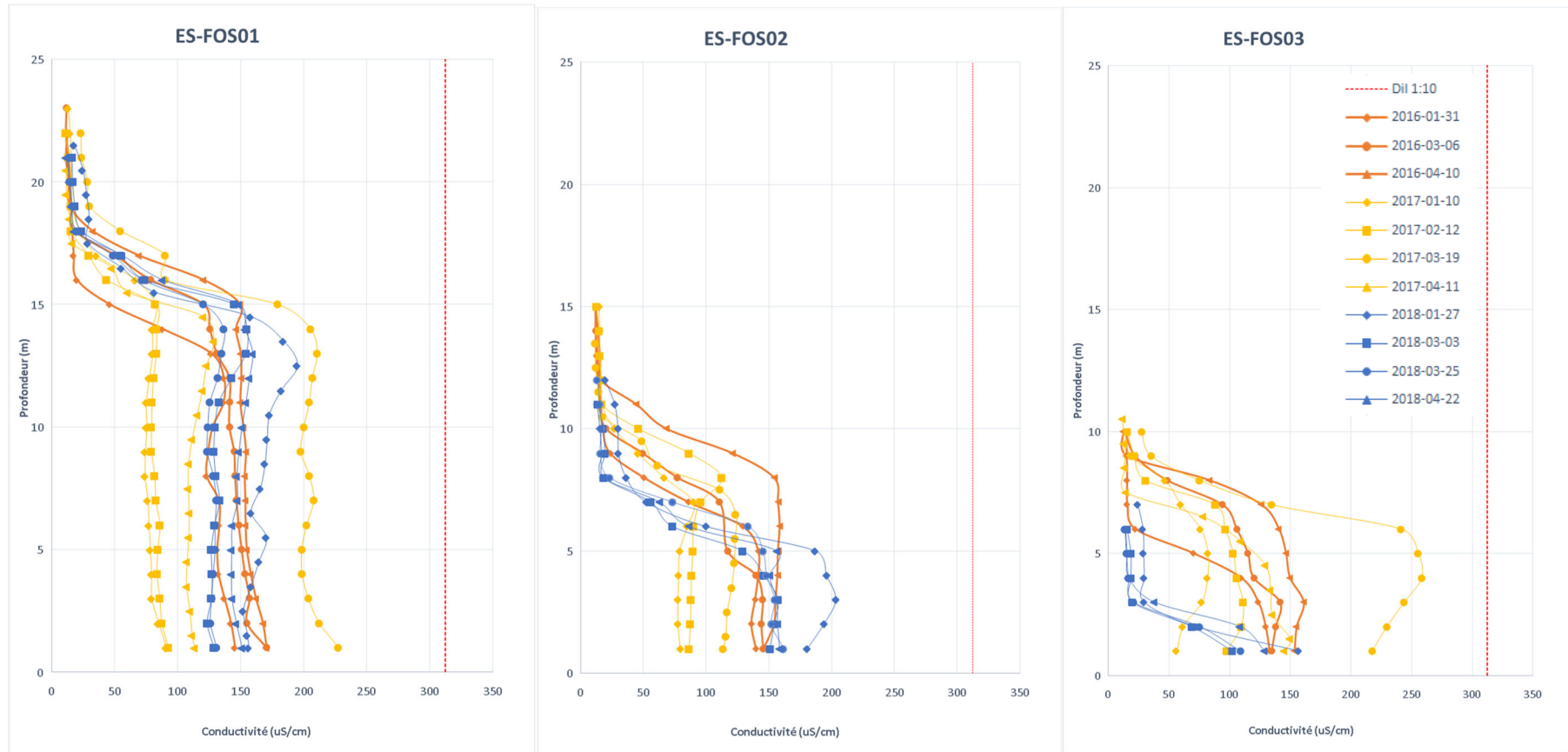
- › Stations d'échantillonnage :
 - ES-FOS01
 - ES-FOS02
 - ES-FOS03
- › Fréquence : mensuellement en période hivernale
- › Localisation : carte 2 (annexe 3)
- › Résultats : Figure 12-16

Tel que prévu à la condition 4 de la modification du CA Global datée du 8 septembre 2014, un suivi hivernal de la conductivité est réalisé dans la fosse du lac Ell adjacente au diffuseur de l'effluent de l'UTEI, localisée dans le réservoir Opinaca.

Ce suivi a pour but de valider que l'effluent ne s'accumule pas dans la fosse au-delà de la dilution 1:10 en période hivernale. La conductivité est le paramètre suivi, car il s'agit d'un traceur efficace pour la dispersion du panache de l'effluent. Ce suivi est fait à l'aide d'une sonde multiparamétrique et des échantillons sont récoltés et envoyés à l'externe pour valider les mesures de conductivité prises sur le terrain. Des lectures sont faites à tous les mètres à partir du fond.

La Figure 12-16 présente les résultats pour le suivi de la conductivité à trois endroits dans la fosse du lac Ell en 2016, 2017 et 2018. Les mesures prises sont illustrées à partir du fond, car la hauteur d'eau peut varier de beaucoup selon le niveau d'opération du réservoir par Hydro-Québec. La conductivité moyenne de l'effluent de l'UTEI en 2018 est de 3 123 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Durant la période hivernale de 2018, on observe que la conductivité maximale mesurée dans la fosse se situe autour de 203 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ce qui respecte la dilution 1 :10 exigée. L'exigence de dilution est donc atteinte durant la période hivernale.

Figure 12-16 Suivi de la conductivité dans la fosse du lac EII (ES-FOS01, ES-FOS02, ES-FOS03)



13 Eaux souterraines et piézométrie

Cette section présente les résultats du suivi de la qualité des eaux souterraines effectué en 2018 dans les puits d'observation du site minier Éléonore, en conformité avec les exigences du programme de suivi environnemental global autorisé par le MELCC. Ces puits sont aménagés au pourtour des infrastructures minières (la halde à stériles, le PAR, l'UTEI, la zone industrielle où se situe l'usine de traitement du minerai et le parc pétrolier) et autour du lieu d'enfouissement en tranchée (LEET). Les données et analyses contenues dans cette section proviennent du rapport de suivi de la qualité des eaux souterraines 2018 préparé par Richelieu Hydrogéologie Inc. Le rapport complet est présenté à l'annexe 10.

Les résultats d'échantillonnage font l'objet d'une comparaison amont-aval. Les critères applicables aux cas de contamination des eaux souterraines (résurgence dans les eaux de surface (RES)) de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (PPSRTC) sont utilisés comme des valeurs guides pour l'interprétation des résultats dans les puits d'observation des infrastructures minières. Pour les puits d'observations du LEET, les résultats sont comparés aux valeurs limites prévues à l'article 57 du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles* (REIMR).

Le calcul des seuils de vérification s'est basé sur la méthode statistique non paramétrique présentée dans le Guide technique de suivi de la qualité des eaux souterraines (GTSQES) du MELCC, et ce en utilisant les données historiques disponibles jusqu'à l'été 2016 et mises à jour en 2017. Cette méthode d'analyse est indépendante d'un quelconque critère de concentration maximale. Les seuils calculés représentent un outil permettant de détecter une modification de la qualité des eaux souterraines et ne sont pas considérés comme des critères à respecter.

Un maximum de cinq paramètres analytiques par secteur a été déterminé en fonction de la problématique environnementale propre à chacun des secteurs. Les seuils déterminés à chaque secteur sont indiqués dans les tableaux de résultats présentés aux sous-sections suivantes.

Dans l'application du programme de suivi, si le seuil de vérification établi est dépassé pour un même paramètre analytique et pour un même puits lors de deux campagnes successives, on peut affirmer que l'on détecte les effets d'un changement de la qualité de l'eau souterraine avec un niveau de signification de 95 %. Un plan de contingence est alors mis en œuvre avant le dépassement éventuel d'un critère de qualité¹⁴. Ce plan de contingence comprend la vérification des données et l'investigation des sources potentielles de contamination et ultimement, la mise en action de mesures correctives, le cas échéant.

Il est important de noter que ces seuils ont été déterminés en fonction des données actuellement disponibles. Les résultats des échantillonnages subséquents devraient permettre de les valider ou de les ajuster en fonction des concentrations mesurées en amont des infrastructures.

Un échantillonnage supplémentaire a été réalisé lors des campagnes en période de crue et en période d'étiage sur sept ruisseaux et milieux humides environnants ainsi que sur les cinq puits d'alimentation en eau potable du site. Les ions majeurs, les sulfates, les chlorures et les solides dissous ont été analysés sur ces échantillons. L'objectif de cet échantillonnage était d'améliorer

¹⁴ Critères applicables aux cas de contamination des eaux souterraines (résurgence dans les eaux de surface) de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (PPSRTC)

la connaissance des différents profils géochimiques de l'eau de surface et de l'eau souterraine afin d'augmenter la compréhension des liens hydriques entre les secteurs étudiés et les eaux de surface.

Les sous-sections suivantes présentent les résultats pour chacune des infrastructures minières.

13.1 Halde à stériles et à minerai

- › Stations d'échantillonnage :
 - Puits d'observation en amont de la halde (PO-HAST10);
 - Puits d'observation en aval de la halde (PO-HAST01, PO-HAST02, PO-HAST05, PO-HAST06, PO-HAST09);
- › Fréquence : au printemps/été (période de crue) et à l'été/automne (période d'étiage);
- › Localisation : carte 3 (annexe 3);
- › Résultats : Figure 13-1, Figure 13-2 et Tableau 13-1.

Les valeurs des seuils calculés au secteur de la halde à stériles et à minerai (HAST) sont les suivantes :

- › As = 0,0176 mg/l
- › Cu = 0,0353 mg/l
- › SO₄ = 31 mg/l
- › Ni = 0,1112 mg/l

13.1.1 Sulfates

Les concentrations mesurées en sulfates en 2018 sont plus élevées que celles de 2017.

Depuis 2015, des dépassements successifs du seuil de vérification établi pour les sulfates ont été mesurés dans trois puits d'observation en aval (PO-HAST01, PO-HAST02 et PO-HAST05).

En 2015, des concentrations élevées en sulfates avaient été mesurées dans le puits PO-HAST02 (~160 mg/L) par rapport au puits amont (31 mg/L) et étaient attribuées au bris d'une membrane du bassin de rétention no 1 des eaux de ruissellement de la halde survenu en 2015. La membrane avait été réparée en septembre 2015. En 2016, les concentrations mesurées dans le PO-HAST01 (49 et 54 mg/L) et le PO-HAST02 (205 et 211 mg/L) directement en aval de ce bassin dépassaient toujours le seuil de vérification établi (31 mg/L) ce qui suggérait que la source de contamination n'avait pas été complètement éliminée. Ces dépassements en sulfates ont été expliqués par les travaux de construction réalisés en 2016 sur le site pour l'aménagement d'une nouvelle cellule d'entreposage des stériles. En 2017, les concentrations en sulfates dans les deux puits d'observation PO-HAST01 (379 et 117 mg/L) et PO-HAST02 (239 et 250 mg/L) étaient encore en augmentation par rapport à 2016. Entre la construction de la phase IV et V de la halde à stérile, une berme temporaire avait été aménagée pour retenir l'eau. Une inspection visuelle avait permis d'identifier une accumulation d'eau au pied de la berme qui mettait celle-ci sous pression. La pression exercée sur cette dernière avait possiblement permis à l'eau de s'écouler à l'extérieur de la halde. La berme temporaire a été retirée lors de la construction de la phase V à l'automne 2017. L'inspection a aussi démontré que les stériles présents au coin nord-ouest de la halde (phase II) étaient trop près de la berme et que l'eau pouvait passer par-dessus celle-ci. Des travaux de réaménagement pour améliorer le drainage et la rétention de l'eau à l'intérieur de la halde ont donc été effectués durant la période estivale 2018.

Au puits PO-HAST05, les dépassements du seuil de vérification en sulfates mesurés en 2016 (57 et 88 mg/L) avaient été expliqués par certaines lacunes dans la gestion des eaux de ruissellement dans le secteur du chemin d'accès à la halde. Une partie des eaux de ruissellement de ce chemin s'écoulait vers le fossé périphérique de la halde et rejoignait le milieu naturel à proximité du puits PO-HAST05. Les résultats des deux campagnes de 2017 montrent une augmentation de la concentration en sulfate (113 et 154 mg/L) ainsi qu'en 2018 (157 et 210 mg/L).

Des travaux de réaménagement du réseau de drainage dans ce secteur ont été réalisés en 2017, ce qui aurait dû avoir un impact positif sur la qualité des eaux souterraines en aval. Une inspection visuelle des travaux réalisés sur le terrain afin d'identifier toute lacune dans le réseau de drainage des eaux de surface et d'apporter les correctifs nécessaires est prévue au printemps et à l'été 2019.

Les concentrations en sulfate montrent aussi une augmentation entre le printemps 2016 et le printemps 2018 au cordon drainant CD-HAST01. Par contre, la concentration diminue de moitié entre les deux campagnes 2018. La station située sous la membrane du bassin 1 (EM-SOUS-BR1) présente aussi une augmentation en sulfate du printemps 2016 au printemps 2018. Cette station n'a pas été échantillonnée à l'automne 2018 étant donnée l'absence d'eau. Les concentrations en sulfate au cordon drainant CD-HAST02 sont stables depuis le printemps 2016. À noter que le seuil de vérification est applicable sur les puits d'observations seulement.

13.1.2 Cuivre

Comme en 2016 et 2017, le cuivre présente des dépassements ponctuels du critère applicable (RES) de la PPSRTC. Les dépassements sont toutefois observés aussi dans le puits situé en amont des activités, ce qui suggère l'absence d'influence des activités minières sur les concentrations en cuivre dans les eaux souterraines de ce secteur. De plus, les concentrations en cuivre ne semblent pas montrer de tendance à la hausse ou à la baisse aux différents puits d'observation du secteur ainsi qu'aux cordons drainants et aux stations situées sous les membranes. À noter que le seuil de vérification établi pour le cuivre dans ce secteur est supérieur au critère de la PPSRTC.

13.1.3 Zinc

Comme en 2016 et 2017, le zinc présente des dépassements du critère applicable (RES) de la PPSRTC au niveau du cordon drainant CD-HAST02 et des stations situées sous les membranes (EM-SOUS-BR1 et EM-SOUS-BR2). Cependant, les concentrations en zinc aux différents puits d'observation du secteur ainsi qu'aux cordons drainants et aux stations situées sous les membranes montrent des fluctuations sans toutefois présenter de tendance marquée à la hausse ou à la baisse.

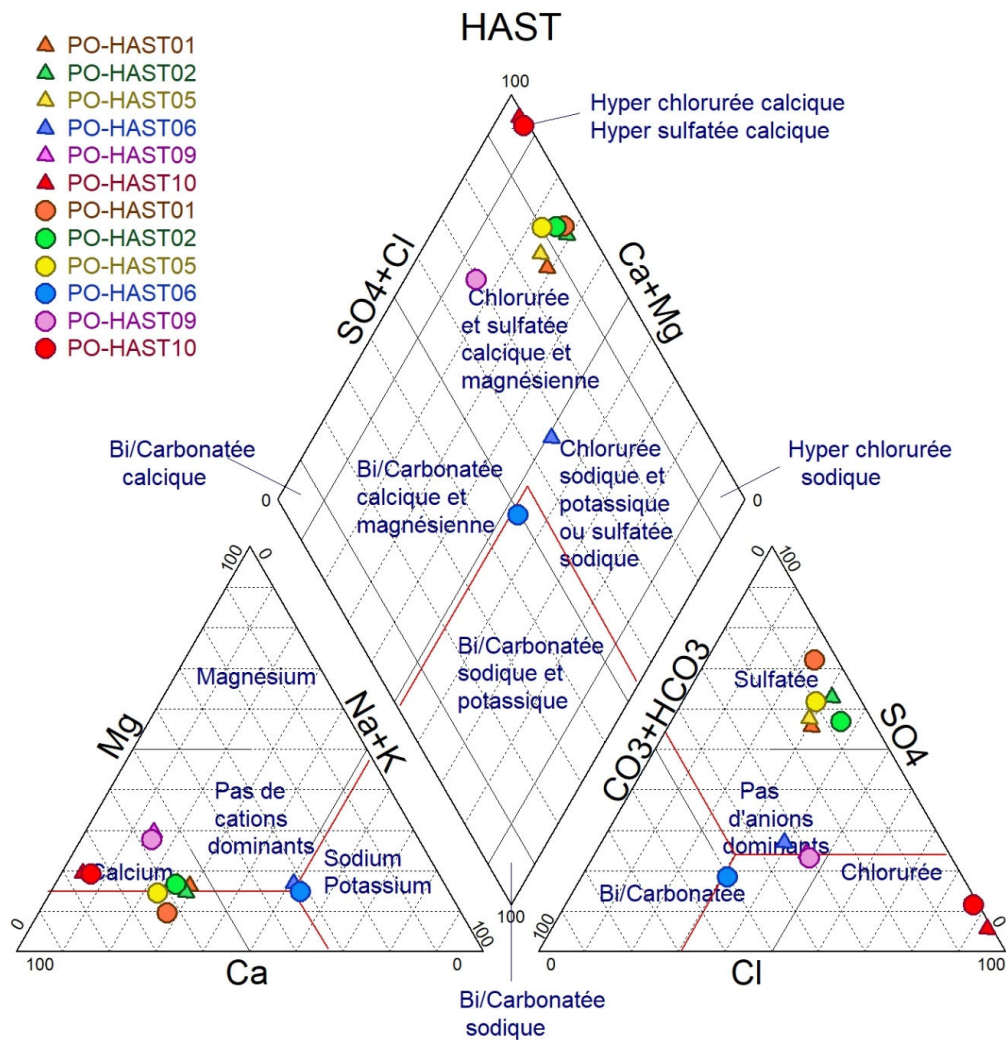
13.1.4 Types d'eau rencontrés

Le diagramme de Piper réalisé pour les puits situés dans le secteur de la halde en périodes de hautes eaux (printemps) et de basses eaux (automne) est montré ci-dessous. Il est possible d'y observer que presque tous les échantillons situés en aval du secteur (PO-HAST01, PO-HAST02, PO-HAST05) sont du type d'eau sulfaté-calcique. La présence de sulfates en forte concentration dans ces échantillons est possiblement due aux travaux effectués sur la halde. Suite à l'arrêt des travaux, les concentrations en sulfate devraient revenir à la normale.

Le puits amont PO-HAST10 est plutôt de type hyper-chloruré calcique. La présence de chlorure et de calcium dans l'eau souterraine de ce puits est probablement occasionnée par l'abat-

poussières utilisé sur les routes. Le puits PO-HAST10 est en effet localisé à proximité d'une route d'accès. Le puits PO-HAST06 possède quant à lui un profil de type bicarbonaté sodique-potassique en période de basses eaux et chloruré sulfaté sodique-potassique en période de hautes eaux. Il est aussi situé à proximité d'une route d'accès. D'ailleurs, le puits PO-HAST06 est celui dont la variation entre les deux périodes est la plus importante, ce qui indique qu'il est en contact plus direct avec les eaux de surface. En effet, pour l'ensemble des autres puits, la qualité de l'eau est relativement stable entre les périodes de hautes eaux et de basses eaux, puisque les nuages de points sont situés dans les mêmes zones.

Figure 13-1 Diagramme de piper au secteur HAST



- Échantillonnage automne
- △ Échantillonnage printemps

13.1.5 Suivi en continu

La mesure de la conductivité électrique en continu au secteur HAST permet de voir une plus grande variation dans les puits PO-HAST01, PO-HAST02 et PO-HAST10 que dans les puits PO-HAST05, PO-HAST06 et PO-HAST09 qui montrent des conductivités relativement stables.

Le PO-HAST01 semble avoir subi un épisode particulier d'augmentation de la conductivité à l'été 2017 et 2018 tandis que le PO-HAST02 montre une augmentation graduelle depuis la fin de l'été 2017 et ensuite une diminution constante depuis le début du suivi 2018. Ces comportements concordent avec l'hypothèse que ces deux puits situés directement en aval de la halde ont été affectés par les travaux effectués à l'été 2017. Au niveau du puits PO-HAST10, les données disponibles en 2017 seulement montrent une augmentation subite et ponctuelle de la conductivité au début de l'été. Ceci concorde avec l'hypothèse que ce puits est rechargé par les eaux de fonte en contact avec l'abat-poussières composé de chlorure de calcium. Cette arrivée de chlorure de calcium lors de la fonte des neiges serait responsable de l'augmentation de la conductivité électrique dans ce puits.

Figure 13-2 Conductivité électrique en continu au secteur HAST

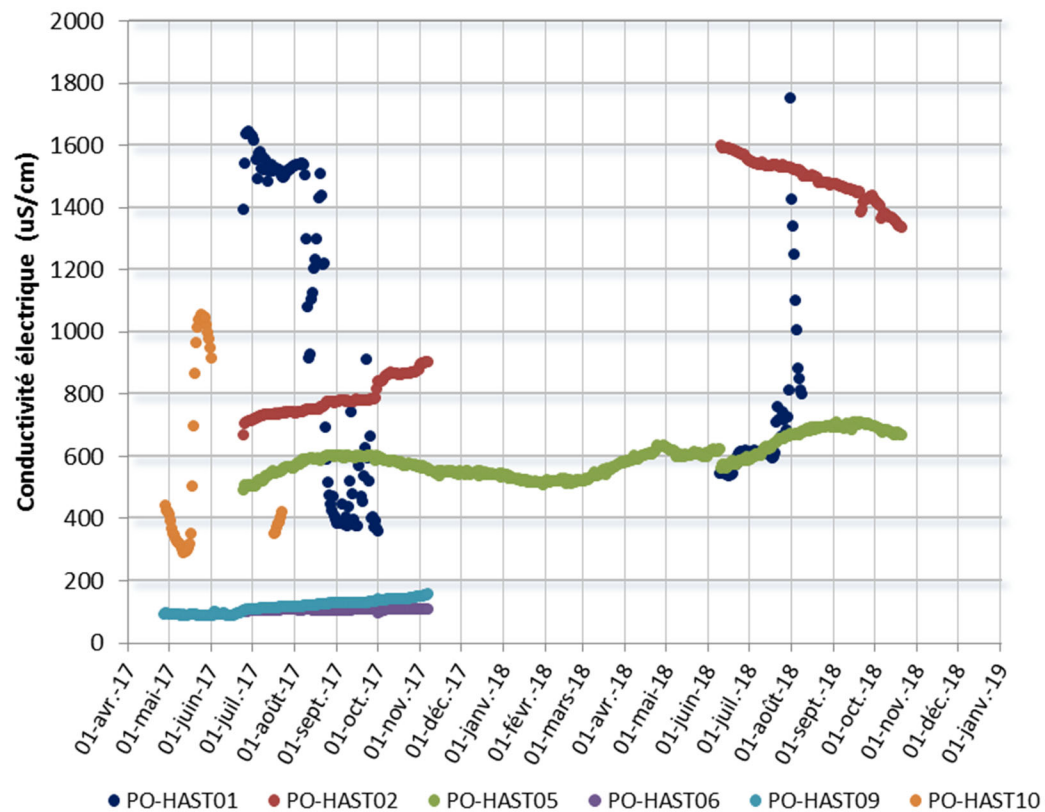


Tableau 13-1 Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines à la halde à stériles et à minerai en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certificat	Aluminium dissous	Antimoine dissous	Arsenic dissous	Bicarbonates	Hydrocarbures pétroliers C10-C50	Calcium dissous	Chrome dissous	Chlorure	Conductivité	Cuivre dissous	Cyanure total	Cyanure libre	Fer dissous	Magnésium dissous	Sodium dissous	Nickel dissous	Niveau de l'eau	pH	Plomb dissous	Potassium dissous	Sulfates	Zinc dissous		
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m	pH un	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
Seuils de Vérification			s.o.	s.o.	0,0176	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,0353	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,1112	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	31	s.o.		
Critère de qualité du MELCC			s.o.	1,1	0,34	s.o.	2,8	s.o.	0,016 ^A	860	s.o.	s.o.	0,022	0,022	s.o.	s.o.	s.o.	0,26 ^B	s.o.	s.o.	0,034 ^B	s.o.	s.o.	0,067 ^B		
PO-HAST01 (aval)																										
Crue	2017-06-08	C-208806	<0,006	<0,0001	<0,0005	39	<0,1	201	<0,0006		2284	0,0008	<0,001	0,001	0,04	16,2	78,8	0,0679	216,4	6,14	<0,0003	16,2	379	0,03		
Étiage	2017-09-29	C-218050	<0,006	<0,0001	<0,0005	65	<0,1	55	<0,0006		772	0,0026	<0,001	0,002	<0,01	12,6	24,7	0,0152	216	6,78	<0,0003	6,11	117	0,007		
Crue	2018-06-01	C-232708	0,095	0,0014	<0,0005	64	<0,1	111	<0,0006	83,9	1222	<0,0005	<0,001	<0,001	0,06	20,1	61,2	0,0316	216,34	6,43	<0,0003	10,8	205	0,037		
Étiage	2018-09-19	C-242479	0,012	0,0006	<0,0005	42	0,1	264	0,0014	117	2342	0,0036	0,001	<0,001	0,02	24,5	119	0,0718	216,11	5,87	<0,0003	23,4	496	0,027		
Étiage (dup)	2018-09-19	C-242461	0,011	0,0007	<0,0005	43	<0,1	268	0,0024	128	2316	0,0073	<0,001	<0,001	0,04	25,6	106	0,0713	216,11	5,69	<0,0003	24,8	411	0,029		
PO-HAST02 (aval)																										
Crue	2017-06-08	C-208807	<0,006	0,0029	<0,0005	61	<0,1	123	<0,0006		1542	<0,0005	<0,001	<0,001	0,01	19,4	55,9	0,0878	220	6,55	<0,0003	7,42	239	0,023		
Crue (dup)	2017-06-08	C-208808	<0,006	0,0028	<0,0005	59	<0,1	115	<0,0006		1536	<0,0005	<0,001	<0,001	0,02	18,7	51,6	0,0858	220	6,58	<0,0003	6,81	235	0,022		
Étiage	2017-09-29	C-218051	0,039	0,0035	<0,0005	56	<0,1	132	0,0009		1704	0,005	<0,001	0,001	0,06	26,6	68,4	0,1109	216	6,77	<0,0003	10,2	250	0,033		
Crue	2018-06-01	C-232718	<0,006	0,0027	<0,0005	46	<0,1	217	<0,0006	152	2327	<0,0005	<0,001	<0,001	0,03	33,9	120	0,1137	215,71	6,34	<0,0003	15,6	411	0,03		
Crue (dup)	2018-06-01	C-232709	0,022	0,0029	<0,0005	42	<0,1	211	<0,0006	150	2316	<0,0005	<0,001	<0,001	0,08	34,8	117	0,1177	215,71	6,22	<0,0003	15,2	381	0,041		
Étiage	2018-09-19	C-242462	<0,005	0,0025	0,0036	51	<0,1	192	0,0024	158	1776	0,0065	<0,001	<0,001	0,03	33,4	89,5	0,107	215,56	5,87	<0,0003	15,4	336	0,03		
PO-HAST05 (aval)																										
Crue	2017-06-08	C-208805	<0,006	<0,0001	<0,0005	44	<0,1	66,7	<0,0006		864	<0,0005	<0,001	<0,001	<0,01	8,54	22,1	0,0297	220	6,63	<0,0003	4,11	113	0,007		
Étiage	2017-09-29	C-218052	<0,006	<0,0001	<0,0005	41	<0,1	88	<0,0006		1080	0,0035	<0,001	<0,001	<0,01	13	34,1	0,0395	220	6,93	0,0003	6,69	154	0,016		
Crue	2018-06-01	C-232710	<0,006	0,0001	<0,0005	46	<0,1	100	<0,0006	58,8	1109	<0,0005	<0,001	<0,001	0,02	17,9	48,6	0,0431	221,82	6,7	<0,0003	6,19	157	0,014		
Étiage	2018-09-19	C-242463	<0,005	<0,0001	0,001	42	<0,1	143	0,0006	71,6	1284	0,0086	0,001	<0,001	0,02	20	55,4	0,0521	221,64	6,09	0,0029	9	210	0,019		
PO-HAST06																										
Crue	2017-06-08	C-208803	0,214	<0,0001	0,0076	24	<0,1	4,18	<0,0006		118	0,0036	0,019	<0,001	22	1,2	6,89	0,0063	227	5,88	<0,0003	0,8	20	0,018		
Étiage	2017-09-29	C-218053	0,397	<0,0001	0,0075	37	<0,1	5,04	0,0047		159	0,0041	<0,001	0,017	24,5	1,75	8,38	0,0059	228	6,2	<0,0003	1,35	21,1	0,006		
Crue	2018-07-19	C-236967	0,257	<0,0001	0,004	20	<0,1	5,92	<0,0006	13,5	126	0,051	0,001	0,001	17,7	1,87	10,1	0,0036	227,83	5,58	<0,0003	1,11	12,6	0,048		
Étiage	2018-09-20	C-242586	0,362	<0,0001	0,016	48	<0,1	5,84	0,0045	17,2	171	0,0035	<0,001	<0,001	26,9	1,66	10,61	0,0051	227,79	6,17	<0,0003	1,09	13,8	2		
PO-HAST09 (aval)																										
Crue	2017-06-09	C-208809	<0,006	<0,0001	<0,0005	25	<0,1	11	<0,0006		142	0,0021	<0,001	<0,001	0,02	2,52	2,37	0,0062	223	6,35	<0,0003	0,61	28	0,008		
Étiage	2017-09-30	C-218054	0,018	<0,0001	<0,0005	19	<0,1	17,5	<0,0006		245	0,0041	<0,001	0,002	<0,01	4,86	3,44	0,01	223	6,39	0,003	1,33	14,7	0,011		
Crue	2018-06-02	C-232711	<0,006	<0,0001	<0,0005	31	<0,1	20,1	<0,0006	26,6	247	<0,0005	<0,001	<0,001	0,47	6,42	5,37	0,0092		6,35	<0,0003	1,16	19,4	0,007		
Étiage	2018-09-19	C-242464	0,042	<0,0001	0,0016	36	0,1	20,8	0,0013	31,9	246	0,0056	<0,001	<0,001	0,08	6,11	5,54	0,0209	222,45	5,71	0,0015	1,33	21,7	0,012		
PO-HAST10 (amont)																										
Crue	2017-06-08	C-208804	0,346	<0,0001	<0,0005	7	<0,1	134	<0,0006		1315	0,0322	<0,001	0,001	0,02	14,5	4,9	0,0569	240	5,33	0,0005	2,78	17,7	0,025		
Étiage	2017-09-29	C-218056	0,317	<0,0001	<0,0005	5	<0,1	68,8	<0,0006		815	0,0283	<0,001	0,001	0,24	9,68	4,16	0,0345	236	5,65	<0,0003	3,63	23,1	0,033		
Étiage (dup)	2017-09-29	C-218055	0,325	<0,0001	<0,0005	5	<0,1	72,1	<0,0006		815	0,0311	<0,001	<0,001	<0,01	9,83	4,07	0,0365	236	5,57	<0,0003	3,85	22,5	0,021		
Crue	2018-06-01	C-232712	0,46	<0,0001	<0,0005	6	<0,1	119	<0,0006	299	1153	0,0177	<0,001	<0,001	0,21	18,5	6,74	0,0552	236,57	5,35	<0,0003	2,63	24,3	0,025		
Étiage	2018-09-19	C-242465	0,599	<0,0001	0,0011	3	0,1	61	0,0028	141	523	0,0217	<0,001	<0,001	0,79	9,55	4,18	0,0297	235,50	4,8	0,0018	3,2	25,3	0,014		
En bleu : Dépassement du critère d'eau souterraine - Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MELCC)																										
En rouge : Dépassement du seuil de vérification,																										
^A Critère fixé pour le Chrome VI, Pas de critère pour le chrome total																										
^B Le critère augmente avec la dureté, La valeur correspond à une dureté de 50 mg/L (CaCO3)																										

Tableau 13-1 (suite) Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines à la halde à stériles et à minerai en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certificat	Aluminium dissous	Antimoine dissous	Arsenic dissous	Bicarbonates	Hydrocarbures pétroliers C10-C50	Calcium dissous	Chrome dissous	Chlorure	Conductivité	Cuivre dissous	Cyanure total	Cyanure libre	Fer dissous	Magnésium dissous	Sodium dissous	Nickel dissous	Niveau de l'eau	pH	Plomb dissous	Potassium dissous	Sulfates	Zinc dissous		
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m	pH un	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Seuils de Vérification			s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	n.a.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.		
Critère de qualité du MELCC			s.o.	1,1	0,34	s.o.	2,8	s.o.	0,016 ^A	860	s.o.	0,0073 ^B	0,022	0,022	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	n.a.	s.o.	0,034 ^B	s.o.	s.o.	0,067 ^B		
CD-HAST01																										
Crue	2017-06-13	C-209214	0,223	0,0033	<0,0005	37	0,2	163	<0,0006		1823	0,0033	<0,001	0,001	0,05	17,5	102	0,0412	n,a	5,64	0,0029	22,9	252	0,029		
Crue	2018-06-01	C-233289	0,423	0,0005	<0,0005	11	<0,1	113	<0,0006	47,6	1143	0,0113	0,013	0,004	0,05	10,4	59,5	0,0379	n,a	6,32		10	129	0,054		
CD-HAST02																										
Étiage	2017-10-01	C-218040	0,317	0,0029	<0,0005	24	0,1	173	<0,0006		2462	0,0042	<0,001	0,001	0,06	18,1	95,1	0,0421	n,a	5,73	<0,0003	22,7	280	0,06		
Étiage (dup)	2017-10-01	C-218041	0,313	0,003	<0,0005	24	0,1	169	0,0007		2470	0,0044	<0,001	0,001	0,08	18	94,9	0,0423	n,a	5,78	<0,0003	22,3	287	0,058		
Crue	2018-06-01	C-233288	0,192	0,006	<0,0005	19	<0,1	250	<0,0006	105	2625	0,007	0,009	<0,001	0,08	24	116	0,0558	n,a	6,07		29,6	424	0,018		
Étiage	2018-09-19	C-242574	0,181	0,0038	<0,0005	29	<0,1	230	0,0008	103	2399	0,0059	0,001	0,001	0,07	18,5	121	0,0489	n,a	5,75		30,5	331	0,027		
CD-HAST07																										
Étiage	2017-11-19	C-221655	0,201	0,0074	0,0053	16	0,1	52,5	0,0011		636	0,0065	0,009	<0,001	0,05	13,1	11,4	0,0449	n,a	6,27	<0,0003	7,45	69,3	0,065		
Crue	2018-06-01	C-233290	0,366	0,0003	<0,0005	6	0,3	25,2	<0,0006	48,1	297	0,0052	<0,001	<0,001	0,29	5,44	3,52	0,0407	n,a	6,01		5,84	38,1	0,026		
EM-SOUS-BR1																										
Crue	2017-06-13	C-209215	0,275	0,0004	<0,0005	24	<0,1	36,7	<0,0006		505	0,0131	<0,001	<0,001	<0,01	2,51	27	0,0149	n,a	5,11	<0,0003	9,98	56,8	0,081		
Étiage	2017-10-01	C-218038	0,491	0,0019	<0,0005	<2	<0,1	52,2	<0,0006		915	0,0239	0,002	<0,001	0,12	4,59	40,6	0,0191	n,a	4,22	<0,0003	13,9	79,2	0,09		
Crue	2018-06-01	C-232716	1,12	0,0008	<0,0005	<2	0,1	61,9	<0,0006		856	0,0198	<0,001	<0,001	0,1	6,14	51,4	0,027	n,a	4,2	<0,0003	14,1	86,8	0,084		
EM-SOUS-BR2																										
Crue	2017-06-13	C-209216	0,139	<0,0001	<0,0005	19	<0,1	13	<0,0006		209	0,1407	<0,001	0,001	<0,01	2,82	9,01	0,012	n,a	4,89	<0,0003	3,46	13,6	0,081		
Crue (dup)	2017-06-13	C-209217	0,135	<0,0001	<0,0005	17	<0,1	13	<0,0006		210	0,1407	<0,001	0,001	<0,01	2,84	9,09	0,0115	n,a	4,82	<0,0003	3,47	11,4	0,078		
Étiage	2017-10-01	C-218039	0,151	0,0004	<0,0005	4	<0,1	11,8	<0,0006		222	0,1385	<0,001	0,001	<0,01	2,37	7,56	0,0105	n,a	4,84	<0,0003	3,19	10,6	0,078		
Crue	2018-06-01	C-232717	0,167	0,0002	<0,0005	3	<0,1	12,3	<0,0006		220	0,1268	<0,001	<0,001	0,02	2,66	9,65	0,01	n,a	4,76	<0,0003	2,91	14,1	0,068		
Étiage	2018-09-19	C-242478	0,323	<0,0001	0,0006	<2	<0,1	17,6	0,0006		240	0,1896	<0,001	0,002	0,31	2,84	10,2	0,0118	n,a	4,45	0,0052	3,95	15,7	0,094		

En bleu : Dépassement du critère d'eau souterraine - Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MELCC)

En rouge : Dépassement du seuil de vérification.

^A Critère fixé pour le Chrome VI. Pas de critère pour le chrome total

^B Le critère augmente avec la dureté. La valeur correspond à une dureté de 50 mg/L (CaCO3).

13.2 Parc à résidus miniers

- › Stations d'échantillonnage :
 - Puits d'observation en amont du parc à résidus miniers (PO-PAR01);
 - Puits d'observation en aval du parc à résidus miniers (PO-PAR04, PO-PAR14, PO-PAR15, PO-PAR-16-R);
- › Fréquence : au printemps/été (période de crue) et à l'été/automne (période d'étiage);
- › Localisation : carte 3 (annexe 3);
- › Résultats : Figure 13-3, Figure 13-4 et Tableau 13-2;

Le puits PO-PAR01-T, situé en amont du parc à résidus miniers n'a pu être échantillonné depuis l'automne 2017 en raison de l'absence d'eau dans le puits.

Le puits PO-PAR16-R est échantillonné depuis l'automne 2017 car il a été mis en place à l'été de cette même année.

Le suivi des puits d'observation localisés dans l'unité argileuse (PO-PAR-01-A, PO-PAR14-A, PO-PAR15-A, PO-PAR04-A), peu conductrice et décapée au niveau de l'assise de la digue d'amorce, a été maintenu en attente de la demande de modification du programme de suivi soumis au MELCC en février 2019.

Les seuils de vérification établis au parc à résidus sont applicables dans l'unité de roc uniquement étant donné que pour le calcul des seuils, les puits localisés dans l'unité d'argile et de till ont été retirés de la base de données afin de garder l'hypothèse d'indépendance spatiale des données.

Les valeurs des seuils utilisés au secteur du PAR sont les suivantes :

- › As = 0,0011 mg/l
- › Cu = 0,0065 mg/l
- › SO₄ = 14,6 mg/l
- › Fe = 9,8 mg/l

13.2.1 Arsenic

Deux dépassements ponctuels du seuil en arsenic aux puits PO-PAR04-R et PO-PAR14R ont été obtenus à l'automne 2018. Rappelons que les dépassements de seuils doivent être successifs, à au moins deux reprises, pour être considérés comme un indicateur d'une possible modification de la qualité de l'eau souterraine.

13.2.2 Cyanure libre

Deux (2) dépassements successifs du critère de la PPSRTC (0,022 mg/L) au puits PO-PAR14-R (0,052 et 0,108 mg/L) avaient été obtenus lors des campagnes d'échantillonnage 2017. Cependant, les résultats en cyanure total étaient sous les limites de détection. Une vérification avec le laboratoire H₂Lab a permis de conclure que la concentration en cyanure libre a été faussée par une interférence avec les sulfures présents dans les sédiments. En effet, les concentrations en cyanure libre ne devraient jamais être supérieures à celles des cyanures totaux. L'échantillonnage réalisé en 2018 montre un retour sous la limite de détection.

13.2.3 Fer

Pour l'année 2018, des dépassements successifs du seuil en fer ont lieu aux puits PO-PAR15-R. Même si le seuil ne peut être appliqué aux puits PO-PAR15-T et PO-PAR15-A qui recoupent les unités de till et d'argile, il est possible de noter une augmentation des concentrations en fer pour ces deux puits.

13.2.4 Sulfates

Trois dépassements successifs du seuil en sulfates ont été obtenus au puits PO-PAR04-R. Les concentrations au puits PO-PAR04-A sont aussi en augmentation depuis le printemps 2018 ainsi qu'au puits PO-PAR14-R qui montre un dépassement ponctuel à l'automne 2018. Les travaux d'aménagement de la phase 2 du PAR sont possiblement à l'origine de ces augmentations. En effet, une investigation et un avis technique (Richelieu Hydrogéologie, 2018) ont été réalisés au printemps 2018 concernant une augmentation ponctuelle de la concentration en radium 226 dans les eaux souterraines de la station du sous bassin de collecte du parc à résidus minier. Cette investigation a permis de conclure que la modification de la géochimie des eaux souterraines collectées au sous bassin du PAR ainsi que dans certains puits d'observation du secteur a été causée par les travaux de construction effectués à l'été 2017. Les eaux de surface en contact avec les particules fines de la pegmatite fraîchement dynamitée lors des travaux se sont chargées en azote ammoniacal, en nitrate, en radium et en sulfate. Ces eaux se sont ensuite infiltrées vers l'eau souterraine qui s'écoule vers l'extrémité sud-ouest et sud-est du PAR.

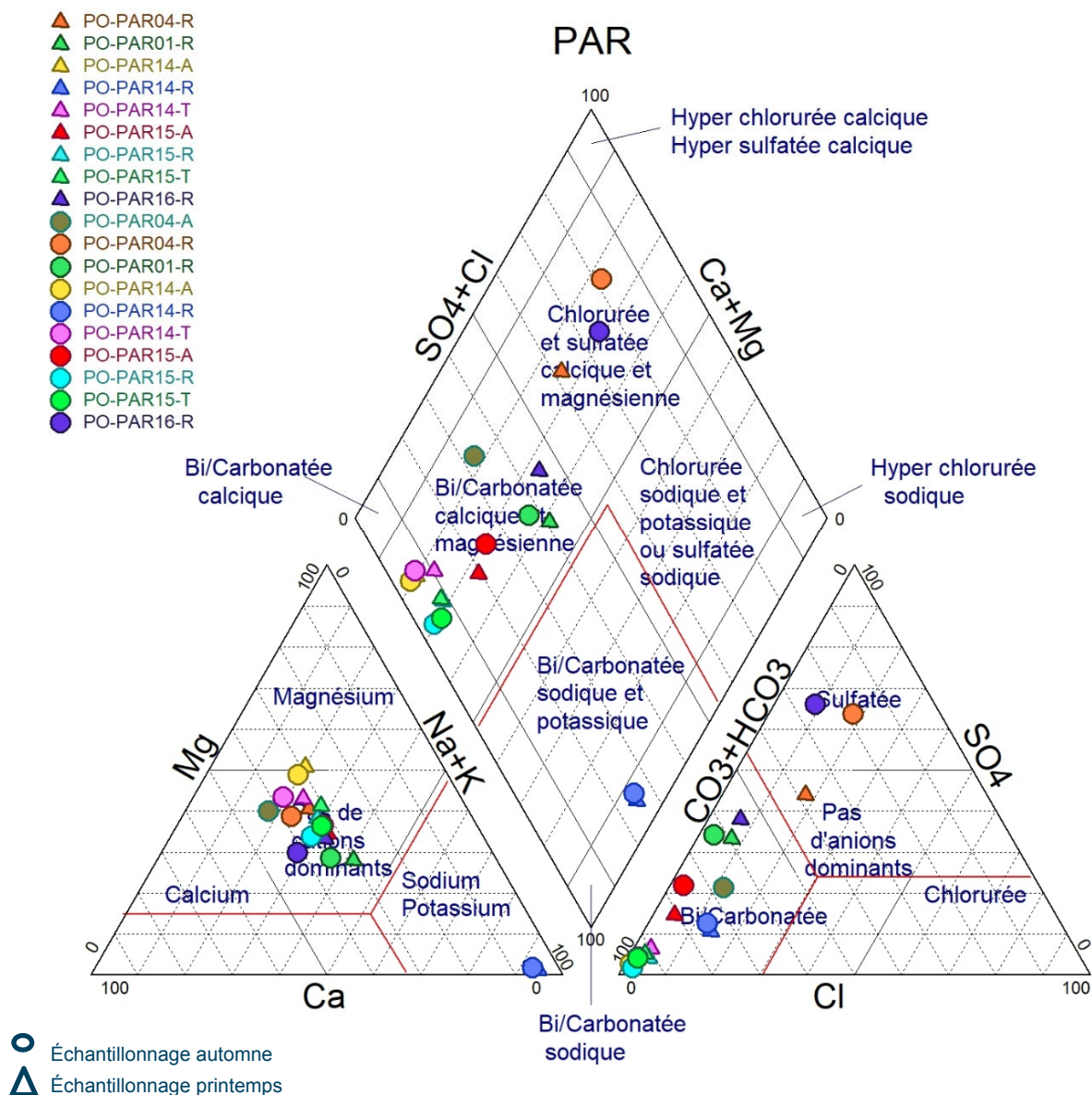
Les travaux d'aménagement de la phase 2 du PAR étant possiblement à l'origine des augmentations en fer et en sulfates dans certains puits d'observations du secteur, Une inspection visuelle des travaux réalisés sur le terrain afin d'identifier toute lacune dans le réseau de drainage des eaux de surface et d'apporter les correctifs nécessaires est prévue au printemps et à l'été 2019.

13.2.5 Types d'eau rencontrés

Le diagramme de Piper réalisé pour les puits installés dans le secteur du parc à résidus en périodes de hautes eaux (printemps) et de basses eaux (automne) est montré ci-dessous. Il est possible d'y observer que presque tous les échantillons situés en amont (PO-PAR01-R) et en aval du secteur (PO-PAR14-A/T, PO-PAR15-A/T/R) sont du type d'eau bicarbonaté calcique magnésien représentatif d'une eau en zone de recharge. Les puits PO-PAR16-R et PO-PAR04-R situés en aval du côté sud du parc ont un profil sulfaté calcique magnésien. C'est aussi pour ces deux mêmes puits que la variation saisonnière est la plus importante, signe d'un contact plus direct avec les eaux de surface et les précipitations. Pour l'ensemble des autres puits, la qualité de l'eau est relativement stable entre les périodes de hautes eaux et de basses eaux.

Le puits aval PO-PAR14R est plutôt de type bicarbonaté sodique. La présence de sodium en forte concentration et un pH plutôt alcalin (entre 8.0 et 9.0) sont mesurés depuis le début de l'échantillonnage en 2014, soit avant le début des activités industrielles, ce qui laisse croire que cette signature géochimique particulière est d'origine naturelle.

Figure 13-3 Diagramme de piper au secteur PAR



13.2.6 Suivi en continu

La mesure de la conductivité électrique en continu au secteur PAR permet de voir que les conductivités électriques sont relativement stables dans la plupart des puits à l'exception du puits PO-PAR15-A qui montre deux périodes de diminution à l'été et l'automne 2017 ainsi que pour le puits PO-PAR4-R qui présente une augmentation à l'automne 2018. Dans l'ensemble, les eaux souterraines du secteur du PAR sont relativement peu chargées en minéraux. En effet, la conductivité électrique de l'eau varie de 30 à 330 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Enfin, il ne semble pas y avoir de relation particulière entre la position des puits et/ou l'unité recoupée et la conductivité électrique.

Figure 13-4 Conductivité électrique en continu au secteur PAR

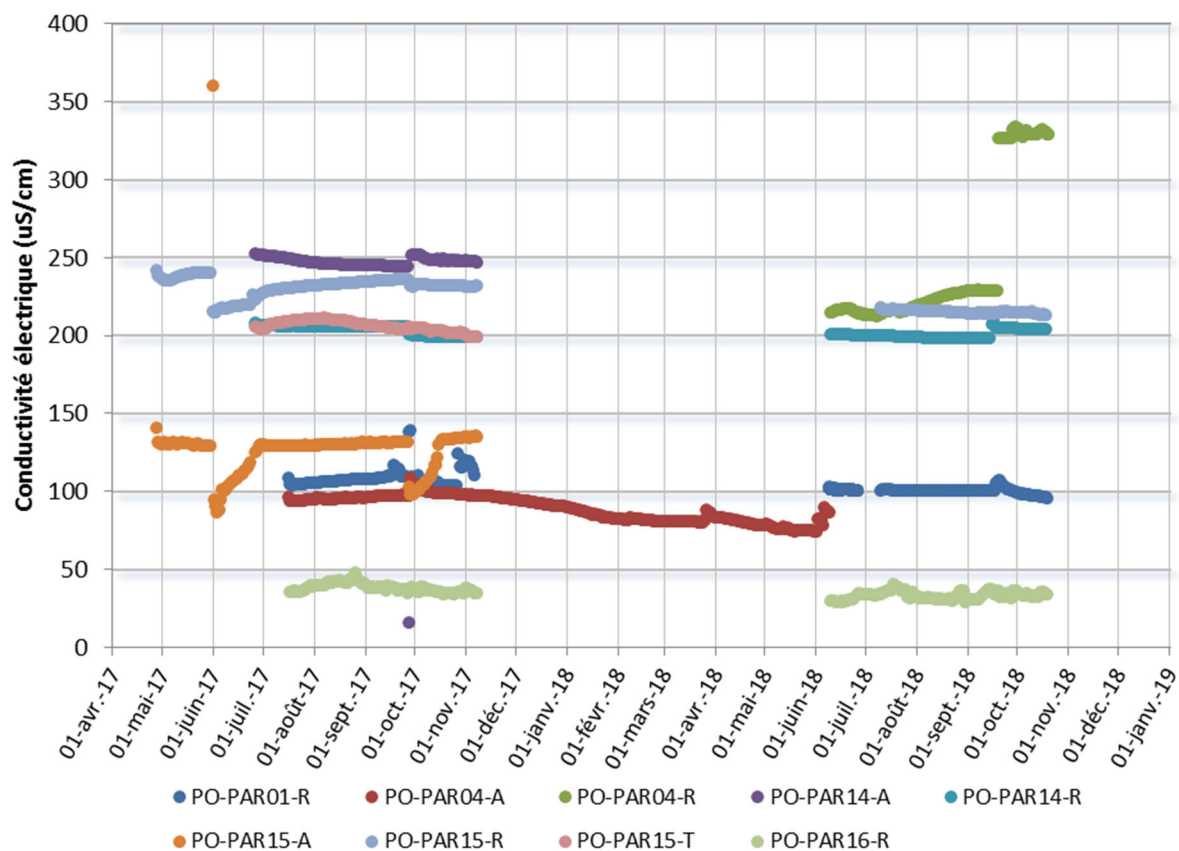


Tableau 13-2 Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines au parc à résidus miniers en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certificat	Aluminium dissous	Antimoine dissous	Arsenic dissous	Bicarbonate	Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	Calcium dissous	Chrome dissous	Chlorure	Conductivité	Cuivre dissous	Cyanure total	Cyanures libre	Fer dissous	Magnésium dissous	Sodium dissous	Nickel dissous	Niveau de l'eau	pH	Plomb dissous	Potassium dissous	Sulfates	Zinc dissous	
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m	pH un	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Seuils de vérification (puits au roc)			s.o.	s.o.	0,0011	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,0065	s.o.	s.o.	9,8	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	14,6	s.o.	
Critère de qualité du MELCC			s.o.	1,1	0,34	s.o.	2,8	s.o.	0,016 ^A	860	s.o.	0,0073 ^B	0,022	0,022	s.o.	s.o.	s.o.	0,26 ^B	s.o.	s.o.	0,034 ^B	s.o.	s.o.	0,067 ^B	
PO-PAR01-R (Amont)																									
Crue	2017-06-06	C-208659	<0,006	<0,0001	<0,0005	24	<0,1	2,75	<0,0006		67	0,0027	<0,001	0,001	<0,01	1,75	3,48	0,0061	226	6,77	0,003	1,95	7,6	0,002	
Étiage	2017-09-28	C-218042	<0,006	0,0001	<0,0005	24	<0,1	3,47	<0,0006		91	0,0017	<0,001	<0,001	<0,01	1,95	3,59	0,006	225	7,21	<0,0003	2,02	6,9	0,021	
Crue	2018-06-05	C-233021	<0,006	<0,0001	<0,0005	18	<0,1	3,5	<0,0006	1,3	90	<0,0005	<0,001	<0,001	<0,01	1,97	4,22	0,0058	226,5	6,99	<0,0003	2,2	8	<0,001	
Étiage	2018-09-19	C-242575	0,012	<0,0001	<0,0005	24	<0,1	4,15	<0,0006	0,7	82	0,0058	<0,001	<0,001	0,05	2,05	3,59	0,0063	224,8	6,91	<0,0003	2,36	10,3	0,008	
PO-PAR01-T (Amont)																									
Crue	2017-06-06	C-208660	0,024	<0,0001	<0,0005			0,07	<0,0006			0,0262			0,03	0,24	0,79	0,0399	226		0,0034	0,59		0,08	
Étiage	2017-09-28																								
Crue	2018-06-05																								
Étiage	2018-09-19																								
PO-PAR04-A (Aval)																									
Crue	2017-06-06	C-208662	0,119	<0,0001	<0,0005	63	<0,1	8,92	0,0024		151	0,001	<0,001	0,005	8,1	5,09	3,33	0,0046	216,9	6,17	0,0061	2,03	5,2	0,004	
Étiage	2017-09-28	C-218043	0,236	0,0003	<0,0005	55	<0,1	10	0,0025		152	0,0017	<0,001	0,001	6,26	5,83	3,8	0,0055	217	6,39	<0,0003	2,52	3,9	0,047	
Crue	2018-06-04	C-233020	0,792	<0,0001	<0,0005	41	<0,1	11,2	0,0048	3,3	162	0,0012	<0,001	<0,001	8,82	6,25	5,39	0,006	217	6,08	<0,0003	2,77	6,1	0,003	
Étiage	2018-09-18	C-242466	0,221	<0,0001	0,0017	45	0,1	12,2	0,0043	4,5	191	0,0006	<0,001	0,003	9,84	6,94	4,15	0,0054	216,9	5,46	0,0036	2,75	11,3	0,001	
PO-PAR04-R (Aval)																									
Crue	2017-06-06	C-208661	0,019	<0,0001	<0,0005	66	<0,1	10,3	<0,0006		181	0,0019	<0,001	0,004	4,24	6,91	7,29	0,0005	217,3	6,82	0,0027	4,91	8,2	0,002	
Étiage	2017-09-28	C-218044	0,011	<0,0001	<0,0005	53	<0,1	11,4	<0,0006		232	0,0007	<0,001	0,005	3,7	7,43	7,23	0,0008	217,4	7,03	<0,0003	4,53	27,3	0,014	
Crue	2018-06-04	C-233019	<0,006	<0,0001	<0,0005	47	<0,1	16	<0,0006	12,6	283	<0,0005	<0,001	<0,001	5,28	11,7	10,8	<0,0005	217,3	6,94	<0,0003	5,61	42,6	<0,001	
Étiage	2018-09-18	C-242467	0,005	<0,0001	0,0022	40	0,1	25,1	0,0012	22,4	397	<0,0005	0,003	0,001	8	15,4	13,1	0,0009	217,3	5,97	<0,0003	7,26	109	<0,001	
PO-PAR14-A (Aval)																									
Crue	2017-06-06	C-208663	<0,006	<0,0001	<0,0005	69	<0,1	21,9	<0,0006		450	0,0037	<0,001	<0,001	0,02	19,7	10,50	0,0041	215	7,3	0,0079	10,3	4,6	0,005	
Étiage	2017-09-27	C-217821	0,023	0,0003	<0,0005	201	0,1	23,2	0,0009		457	<0,0005	<0,001	0,002	0,01	21,4	10,6	0,0022	215	7,49	0,0015	9,16	2	0,006	
Crue	2018-06-05	C-233018	0,733	<0,0001	<0,0005	163	<0,1	27	0,0034	2,1	436	0,0025	<0,001	<0,001	0,93	28,6	14,5	0,0039	215,2	7,69	<0,0003	11,8	5,1	0,003	
Étiage	2018-09-18	C-242468	0,146	<0,0001	0,0018	196	<0,1	27,5	0,0025	1,4	443	0,0009	<0,001	<0,001	0,57	25,8	12,6	0,0025	213,7	6,36	<0,0003	11,4	4,3	<0,001	
PO-PAR14-R (Aval)																									
Crue (dup)	2017-06-06	C-208669	0,013	<0,0001	<0,0005	144	<0,1	2,62	0,0023		377	0,0024	<0,001	0,145	0,05	0,57	57	0,0005	214	8,86	0,0026	9,19	5,5	<0,001	
Crue	2017-06-06	C-208665	0,011	<0,0001	<0,0005	137	<0,1	2,94	0,0015		356	0,003	<0,001	0,052	0,04	0,56	52,9	0,0007	214	8,29	0,0039	8,65	7,4	<0,001	
Étiage	2017-09-27	C-217822	0,045	<0,0001	<0,0005	100	0,1	2,3	0,0016		341	0,0016	<0,001	0,108	0,02	0,47	49	<0,0005	214	8,93	<0,0003	8,27	10,2	<0,001	
Crue	2018-06-04	C-233017	<0,006	<0,0001	<0,0005	90	<0,1	2,83	<0,0006	10	335	<0,0005	<0,001	<0,001	0,03	0,51	62,7	<0,0005	214,1	8,88	<0,0003	10,1	10,1	<0,001	
Étiage	2018-09-18	C-242469	0,036	<0,0001	0,0019	111	0,1	3,49	0,002	10,9	340	0,0015	<0,001	<0,001	0,05	0,64	59,9	<0,0005	214,2	8	0,0008	10,7	14,9	<0,001	
PO-PAR14-T (Aval)																									
Crue	2017-06-06	C-208664	<0,006	<0,0001	0,0016	97	<0,1	13,5	0,0033		216	0,0033	<0,001	<0,001	21	9,91	6,64	0,0027	215	6,58	0,009	4,8	<0,6	0,011	
Étiage	2017-09-27	C-217820	0,067	<0,0001	<0,0005	103	<0,1	12,6	0,0018		230	<0,0005	<0,001	<0,001	7,21	8,94	5,54	0,0016	215	6,98	0,0055	3,73	12,8	0,001	
Crue	2018-06-04	C-233016	<0,006	<0,0001	0,0038	72	<0,1	14,4	0,0023	1,7	227	<0,0005	<0,001	<0,001	19,1	11,2	8,54	0,0017	215,4	6,64	<0,0003	5,03	4,2	0,001	
Étiage	2018-09-18	C-242470	<0,005	<0,0001	0,004	71	0,1	18,8	0,0039	0,8	202	0,007	<0,001	<0,001	9,3	13,2	7,81	0,0025	215,2	5,87	<0,0003	5,49	2,6	0,009	
PO-PAR15-A (Aval)																									
Crue	2017-06-06	C-208666	<0,006	<0,0001	<0,0005	66	<0,1	7,26	0,001		173	0,0023	<0,001	0,002	3,59	5,43	7,15	0,0029	215	6,45	0,0021	2,85	6,3	0,016	
Étiage	2017-09-27	C-217824	0,033	0,0001	<0,0005	65	0,1	7,03	0,0016		180	0,0031	<0,001	0,002	0,36	5,16	7,07	0,0021	215	6,47	<0,0003	3,1	6,5	0,005	
Crue	2018-06-04	C-233015	0,238	<0,0001	<0,0005	59	<0,1	9,24	0,0039	1,9	180	0,0008	<0,001	<0,001	10,5	5,99	8,73	0,0033	215,1	6,31	<0,0003	3,43	8,5	0,006	
Étiage	2018-09-18	C-242471	0,324	<0,0001	0,0011	56	<0,1	11,6	0,0063	1,2	178	0,002	<0,001	<0,001	12,2	7,89	10,4	0,0034	215	5,32	<0,0003	3,89	12,8	0,005	
PO-PAR15-R (Aval)																									
Crue	2017-06-06	C-208667	<0,006	<0,0001	<0,0005	150	<0,1	18,2	0,0032		330	0,0049	<0,001	<0,001	9,92	12,1	12,2	0,0011	213	6,77	0,0023	8,06	1,8	0,003	
Étiage	2017-09-27	C-217825	<0,006	0,0001	<0,0005	144	0,1	17,4	0,0013		337	317	<0,001	<0,001	3,41	11,4	12,8	<0,0005	212	7,25	<0,0003	7,41	3,3	0,004	
Crue	2018-06-04	C-233014	<0,006	<0,0001	<0,0005	104	<0,1	21,7	0,0033	2,9	328	0,0006	<0,001	<0,001	17,1	15,2	16,5	0,0007	213,4	7,16	<0,0003	8,83	3,7	0,007	
Étiage	2018-09-18	C-242576	<0,005	<0,0001	<0,0005	154	<0,1	20,3	0,0042	1,9	309	0,0007	<0,001	<0,001	18,9	11,4	14,3	0,0007	212,9	6,86	<0,0003	7,94	2,1	0,005	
Étiage (dup)	2018-09-18	C-242472	0,009	<0,0001	<0,0005	130	<0,1	30,3	0,0087	2,2	311	<0,0005	0,001	<0,001	14,9	17,6	21,3	0,0009	212,9	6,03	<0,0003	11,2	7,7	0,003	
PO-PAR15-T (Aval)																									
Crue	2017-06-06	C-208668	0,01	<0,0001	<0,0005	130	<0,1	15,3	0,0067		287	0,0026	<0,001	<0,001	15	11,5	10,5	0,0011	213	6,78	0,0021	8,5	3,7	0,002	
Étiage	2017-09-27	C-217823	<0,006	<0,0001	<0,0005	126	<0,1	14	0,0024		296	<0,0005	<0,001	0,002	3,92	10,2	9,96	<0,0005	213						

13.3 UTEI

- › Stations d'échantillonnage :
 - Puits d'observation en amont de l'UTEI (PO-UTEI01);
 - Puits d'observation en aval de l'UTEI (PO-UTEI02, PO-UTEI03);
- › Fréquence : au printemps/été (période de crue) et à l'été/automne (période d'étiage);
- › Localisation : carte 3 (annexe 3);
- › Résultats : Figure 13-5, Figure 13-6 et Tableau 13-3.

Les seuils de vérification pour 2018 sont les suivants :

- › As = 0,0022 mg/L
- › Cu = 0,0681 mg/L
- › SO₄ = 29 mg/L
- › Ni = 0,011 mg/L

13.3.1 Sulfates

Au secteur de l'UTEI, des dépassements successifs du seuil de vérification pour les sulfates sont mesurés dans le puits PO-UTEI03 depuis 2017. La concentration en sulfate en augmentation depuis 2016 et s'est stabilisée depuis 2017.

En 2016, des dépassements du seuil en sulfate avaient aussi été observés dans le puits PO-UTEI02 et avaient été expliqués par les travaux de construction réalisés en 2016 sur le site pour l'aménagement d'un système de traitement complémentaire (système MBBR). Pour l'année 2017, les concentrations en sulfate sont revenues sous le seuil de vérification et le sont toujours en 2018. Ces travaux de construction étant achevés, la concentration en sulfate aurait dû aussi commencer à diminuer au niveau du puits PO-UTEI03. Une analyse du type d'eau de ce puits et de l'eau de surface présente en amont de celui-ci a été réalisée au printemps et à l'automne 2018 afin de comprendre le comportement géochimique de l'eau présente au puits PO-UTEI03. Les résultats de cet échantillonnage sont présentés dans la section 13.3.4.

13.3.2 Cuivre

Comme en 2016, le cuivre présente des dépassements du critère de la PPSRTC. Les dépassements sont observés dans le puits situé en amont des activités (PO-UTEI01) ce qui suggère l'absence d'influence des activités minières sur les concentrations en cuivre dans les eaux souterraines de ce secteur.

À noter que le seuil de vérification établi pour le cuivre est supérieur au critère de la PPSRTC et que celui-ci n'est pas dépassé.

13.3.3 Cyanure total

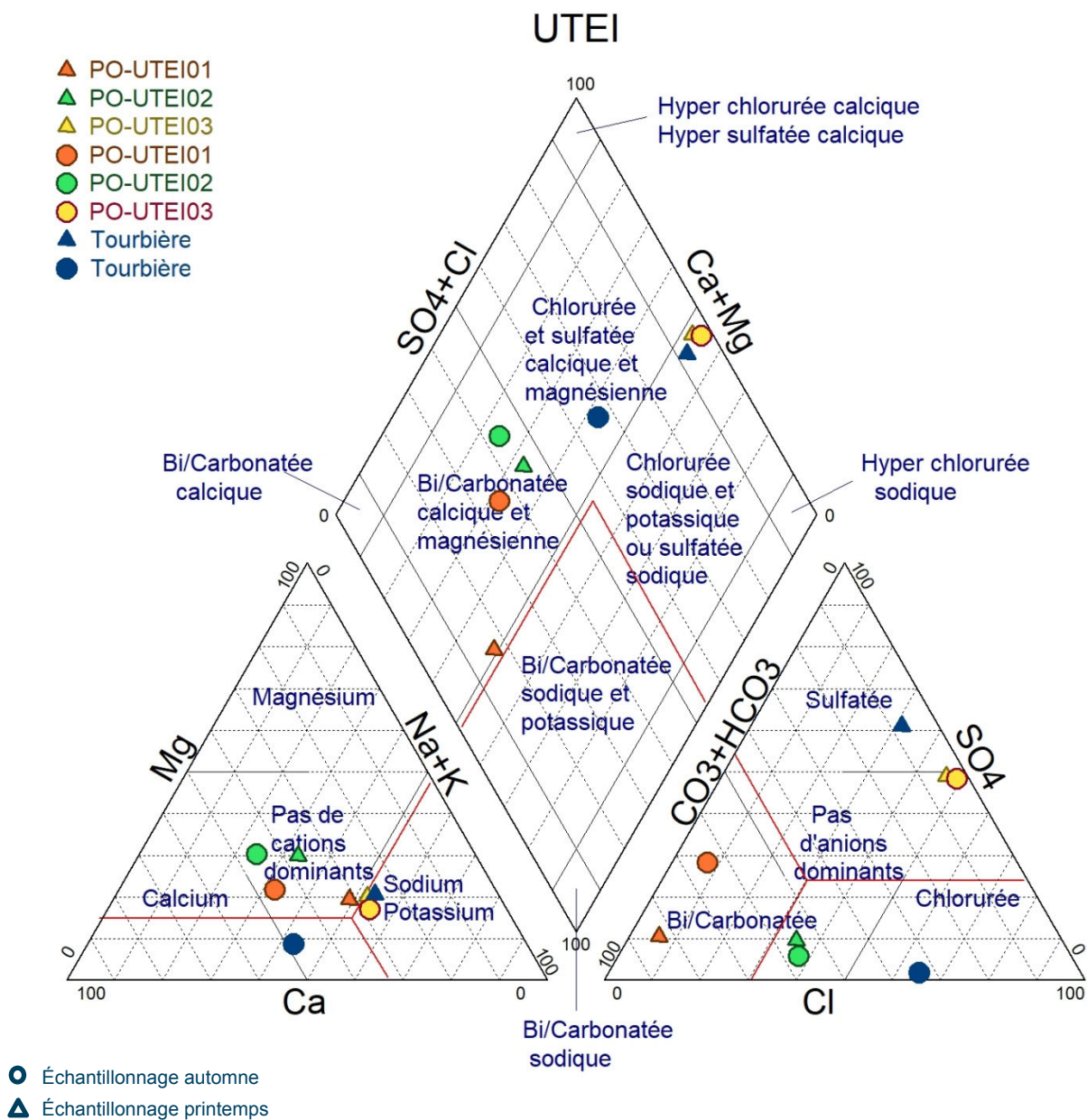
Des dépassements du critère de la PPSRTC au puits PO-UTEI03 ont été obtenus lors des campagnes d'échantillonnage d'automne 2017 et du printemps 2018. Cependant, la concentration en cyanure libre est près de la limite de détection (0,001 mg/L). Les concentrations en cyanures totaux sont ensuite passées sous le critère pour l'échantillon d'automne (septembre) 2018 et son duplicata. Un échantillon supplémentaire a été récolté en octobre 2018 et se maintient toujours en deçà du critère. De plus, le blanc de terrain réalisé lors de l'échantillonnage du puits PO-UTEI01 au printemps 2018 présente une concentration en

cyanure total, ce qui laisse croire que les résultats d'analyse pour ce paramètre dans ce secteur sont erronés.

13.3.4 Types d'eau rencontrés

Le diagramme de Piper réalisé pour les puits installés dans le secteur de l'UTEI en périodes de hautes eaux (printemps) et de basses eaux (automne) est montré ci-dessous. Un échantillon dans la tourbière située juste au nord de l'usine (amont) est aussi présenté. Il est possible d'y observer que les échantillons prélevés en amont (PO-UTEI01) obtiennent une variation saisonnière plus importante. Les eaux amont sont de type bicarbonaté représentatifs d'une eau en zone de recharge et varient de calcique magnésien (basses eaux) à sodique potassique (hautes eaux) entre les périodes. Le puits PO-UTEI02 situé en aval présente un profil bicarbonaté calcique magnésien se rapprochant du profil de puits amont PO-UTEI01 en période de basses eaux. Le puits PO-UTEI03 aussi localisé en aval présente toutefois un profil sulfaté sodique potassique. Le profil réalisé sur les eaux provenant de la tourbière située au nord de l'usine, soit en amont de puits PO-UTEI03 présente un profil sulfaté sodique, similaire aux eaux de précipitations en période de hautes eaux et plutôt chloruré calcique en période de basses eaux, qui s'explique possiblement par la présence d'abat-poussières. Le profil en période de hautes eaux est semblable à celui retrouvé au puits PO-UTEI03 signe que l'eau de ce puits est en lien hydrique avec les eaux de surface. La qualité de l'eau du puits PO-UTEI03 semble donc directement influencée par les eaux de ruissellement provenant de la tourbière située au nord de l'usine. De plus, un pH plus acide (entre 4 et 6), typique de l'eau provenant d'une tourbière est retrouvé dans l'eau du puits PO-UTEI03. Une caractérisation plus exhaustive de la géochimie de l'eau de cette tourbière est prévue lors de la prochaine campagne d'échantillonnage afin de confirmer cette hypothèse.

Figure 13-5 Diagramme de piper au secteur UTEI



13.3.5 Suivi en continu

La mesure de la conductivité électrique en continu au secteur UTEI permet de voir que les conductivités électriques sont relativement stables dans le puits PO-UTEI01 situé en amont et semble montrer une augmentation lors de la période automnale pour les puits PO-UTEI02 et PO-UTEI03. Ce dernier est légèrement plus chargé en minéraux avec des conductivités électriques situées entre 500 et 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ comparativement aux deux autres qui présentent des conductivités électriques très faibles ($<200 \mu\text{S}/\text{cm}$). Le lien hydrique entre les eaux de la tourbière au nord de l'UTEI et le PO-UTEI03 pourrait possiblement expliquer cette particularité.

Figure 13-6 Conductivité électrique en continu au secteur UTEI

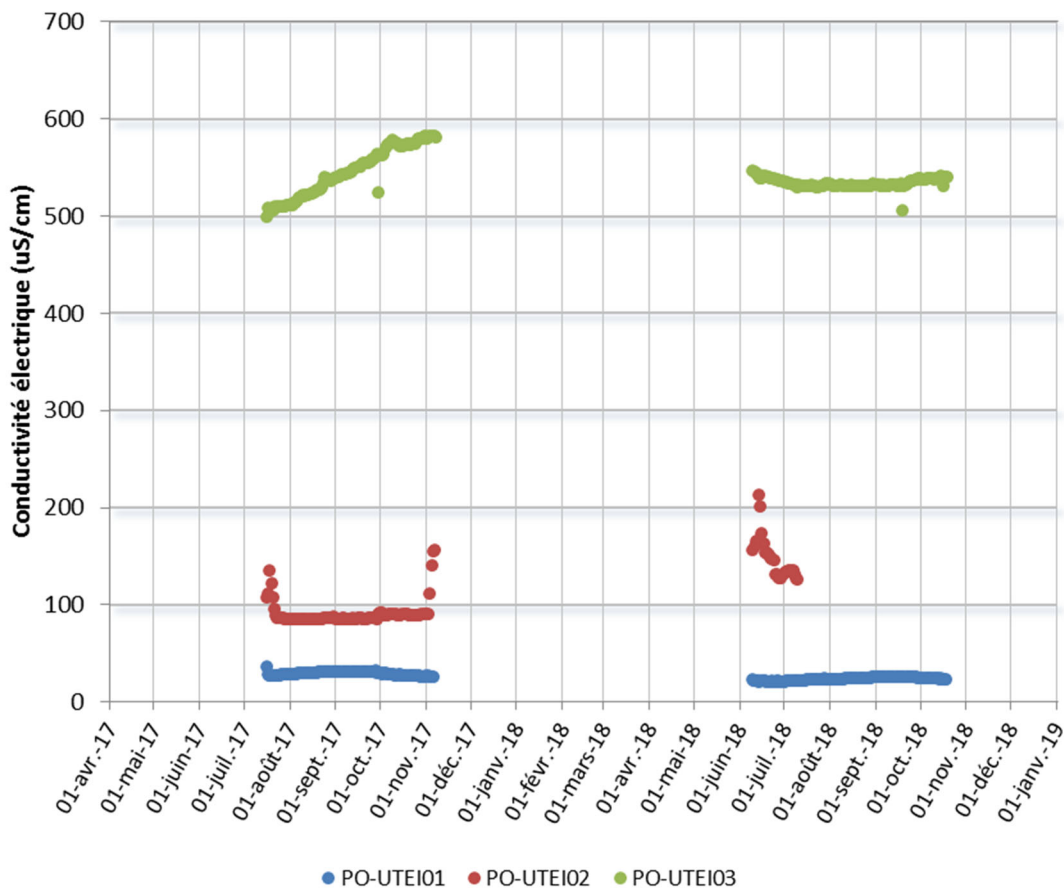


Tableau 13-3 Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines à l'UTEI en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certifié	Aluminium dissous	Antimoine dissous	Arsenic dissous	Bicarbonate	Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	Calcium dissous	Chrome dissous	Chlorure	Conductivité	Cuivre dissous	Cyanure total	Cyanures libre	Fer dissous	Magnésium dissous	Sodium dissous	Nickel dissous	Niveau de l'eau	pH	Plomb dissous	Potassium dissous	Sulfates	Zinc dissous
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m	pH un	mg/L	mg/L	mg/L
Seuils de vérification			s.o.	s.o.	0,0022	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,0681	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,011	s.o.	s.o.	s.o.	29	s.o.	s.o.
Critère de qualité du MELCC			s.o.	1,1	0,34	s.o.	2,8	s.o.	0,016 ^A	860		0,0073 ^B	0,022	0,022	s.o.	s.o.	s.o.	0,26 ^B	s.o.	s.o.	0,034 ^B	s.o.	s.o.	0,067 ^B
PO-UTEI01 (Amont)																								
Cruce	2017-06-07	C-208675	0,176	<0,0001	<0,0005	17	<0,1	1,96	<0,0006		38	0,0248	<0,001	<0,001	0,26	0,87	2,28	0,0069	235	6,32	<0,0003	0,94	2,4	0,002
Étiage	2017-09-28	C-218046	0,013	<0,0001	<0,0005	19	0,1	3,02	<0,0006		52	0,0096	<0,001	<0,001	<0,01	0,97	1,59	0,0047	235	6,55	<0,0003	1,42	1,7	0,008
Cruce	2018-06-02	C-232723	<0,006	<0,0001	<0,0005	14	<0,1	1,94	<0,0006	0,6	62	0,0128	<0,001	<0,001	<0,01	0,73	2,82	0,004	235,34	6,19	0,004	1,12	1,4	<0,001
Cruce (dup)	2018-06-03	C-232721	<0,006	<0,0001	<0,0005	15	<0,1	1,88	<0,0006	0,6	83	0,0013	<0,001	<0,001	<0,01	0,74	2,94	0,0034	235,34	6,17	<0,0003	0,95	2,4	<0,001
Étiage	2018-09-18	C-242475	<0,005	<0,0001	<0,0005	9	<0,1	2,65	<0,0006	0,6	43	0,0098	<0,001	<0,001	<0,01	0,76	1,3	0,0035	234,66	5,1	<0,0003	1,41	3,1	0,005
Étiage	2018-10-15	C-244522	<0,005	<0,0001	<0,0005	17		2,01	<0,0006	<0,5	76	0,0035	0,009	<0,001	<0,01	0,73	1,55	0,0034	235,41	6,19	<0,0003	1,36	2,1	0,001
PO-UTEI02 (Aval)																								
Cruce	2017-06-07	C-208671	<0,006	<0,0001	<0,0005	204	<0,1	10,2	0,002		451	0,006	<0,001	0,001	0,34	4,55	20,4	0,006	231	7,55	<0,0003	4,03	18,1	0,004
Étiage	2017-09-28	C-218048	<0,006	<0,0001	<0,0005	38	<0,1	7,42	<0,0006		128	0,0005	<0,001	0,001	0,21	3,15	4,47	<0,0005	230	7,56	<0,0003	2,94	1,3	0,007
Cruce	2018-06-02	C-232724	<0,006	<0,0001	<0,0005	41	<0,1	9,1	<0,0006	15,2	159	0,0008	<0,001	<0,001	1,71	4,46	7,28	0,0011	230,80	7,57	0,0019	3,49	5,6	0,003
Étiage	2018-09-18	C-242476	<0,005	<0,0001	<0,0005	30	0,1	8,86	<0,0006	11,6	134	0,0053	0,001	<0,001	0,46	3,59	3,74	0,0015	230,32	6,35	<0,0003	2,96	2,4	0,006
Étiage	2018-10-15	C-244527	<0,005	<0,0001	<0,0005	53		8,81	<0,0006	10,2	181	0,0035	<0,001	<0,001		4,46	11	0,0016	230,84	7,66	<0,0003	3,75	9,9	0,004
PO-UTEI03 (Aval)																								
Cruce (dup)	2017-06-07	C-208673	0,013	<0,0001	<0,0005	22	<0,1	24,1	0,0039		793	<0,0005		0,005	82,4	9,61	19,7	0,0026	229	5,92	0,0043	3,92	120	0,007
Cruce	2017-06-07	C-208674	0,308	<0,0001	<0,0005	17	<0,1	30,7	0,0062		802	0,0014	0,02	0,008	95,6	11,9	24,6	0,0046	229	5,86	0,0147	4,83	123	0,006
Étiage	2017-09-29	C-218049	0,018	<0,0001	<0,0005	18	<0,1	32,7	0,0037		1011	0,0017	0,084	0,001	107	12,4	34	0,0025	229	6,02	<0,0003	6,41	218	0,006
Cruce	2018-06-03	C-232722	<0,006	<0,0001	<0,0005	25	<0,1	33,3	0,0044	152	1001	<0,0005	0,044	0,002	86	14,8	69,4	0,0028	228,58	6,18	<0,0003	6,58	216	0,006
Étiage	2018-09-18	C-242481	0,045	<0,0001	<0,0005	13	<0,1	33,1	0,0067	149	911	0,0006	0,011	<0,001	78	12,2	69	0,0028	228,62	5,56	<0,0003	7,62	198	0,004
Étiage (dup)	2018-09-18	C-242477	0,065	<0,0001	<0,0005	7	0,1	30,2	0,0073	149	894	<0,0005	0,013	0,001	78,1	10,7	53,7	0,0028	228,62	4,81	<0,0003	7,15	177	0,005
Étiage	2018-10-15	C-244528	<0,005	<0,0001	<0,0005	26		26,1	0,005	161	947	0,0017	0,009	<0,001	58,8	10,9	63,7	0,0025	228,94	6,19	<0,0003	7,04	209	0,009
Blanc de terrain																								
Cruce	2018-06-03	C-232743	<0,006	<0,0001	<0,0005	5	<0,1	<0,3	<0,0006	<0,5	23	<0,0005	0,003	<0,001	<0,01	<0,02	<0,05	<0,0005	n,a,	5,75	0,0013	<0,05	<0,6	<0,001

En bleu : Dépassement du critère d'eau souterraine - Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MELCC)

En rouge : Dépassement du seuil de vérification.

^A Critère fixé pour le Chrome VI. Pas de critère pour le chrome total

^B Le critère augmente avec la dureté. La valeur correspond à une dureté de 50 mg/L (CaCO₃).

13.4 Zone industrielle

- › Stations d'échantillonnage :
 - Puits d'observation en amont de la zone industrielle (PO-ZOIN01);
 - Puits d'observation en aval de la zone industrielle (PO-ZOIN02, PO-ZOIN03, PO-ZOIN04);
- › Fréquence : au printemps/été (période de crue) et à l'été/automne (période d'étiage);
- › Localisation : carte 3 (annexe 3);
- › Résultats : Figure 13-7, Figure 13-8 et Tableau 13-4.

Le réseau de suivi dans la zone industrielle a été modifié en 2017 par l'ajout d'un puits en aval de la rampe d'accès à la mine et de la halde de transition (PO-ZOIN04).

Les seuils utilisés au secteur de la zone industrielle (ZOIN) pour l'analyse des résultats des campagnes 2018 sont les suivants :

- › Al = 0,143 mg/L
- › As = 0,0672 mg/L
- › SO₄ = 31,9 mg/L
- › Fe = 7,85 mg/L (j = n-1)
- › Cu = 0,0212 mg/L (j= n-1)

13.4.1 Aluminium

Un dépassement ponctuel du seuil en aluminium a été obtenu au puits PO-ZOIN03 et deux dépassements consécutifs au puits PO-ZOIN04. Dans les deux cas, les concentrations sont très près de la valeur du seuil. Une attention sera portée en 2019 pour ce paramètre.

13.4.2 Cuivre

Comme en 2017, seul le cuivre présente des dépassements du critère établi dans la PPSRTC (0,0073 mg/L). Les dépassements sont observés dans les puits avals PO-ZOIN02, PO-ZOIN03 et PO-ZOIN04. Des concentrations similaires ont été mesurées en 2016. À noter que le seuil de vérification établi pour le cuivre est supérieur au critère de la PPSRTC et que celui-ci est dépassé de façon ponctuelle seulement aux puits PO-ZOIN03 et PO-ZOIN04.

13.4.3 Sulfates

Des dépassements successifs du seuil de vérification pour les sulfates sont obtenus au puits PO-ZOIN02 depuis l'automne 2017 et au puits PO-ZOIN03 depuis 2014. Ces dépassements en sulfates ont été expliqués en 2016 par la nature des activités minières dans le secteur, notamment le transport de minerai, de stériles et de résidus par camions et certaines déficiences dans le réseau de drainage des eaux de ruissellement.

Des travaux d'amélioration du réseau de drainage des eaux de ruissellement dans ce secteur ont débuté en 2016 et se sont achevés au cours de l'été 2017. Ils avaient pour objectif de réduire le contact entre les eaux de surface transitant sur le site et les eaux souterraines. Maintenant les travaux terminés, les concentrations en sulfates devraient montrer une diminution dans les puits aval. Au puits PO-ZOIN02 on peut noter une augmentation des concentrations tandis que le puits PO-ZOIN03 montre une stabilisation voire une diminution des concentrations. Le suivi 2019 permettra de confirmer cette tendance à la baisse.

Une inspection visuelle des travaux réalisés sur le terrain afin d'identifier toute lacune dans le réseau de drainage des eaux de surface et d'apporter les correctifs nécessaires est prévue au printemps et à l'été 2019.

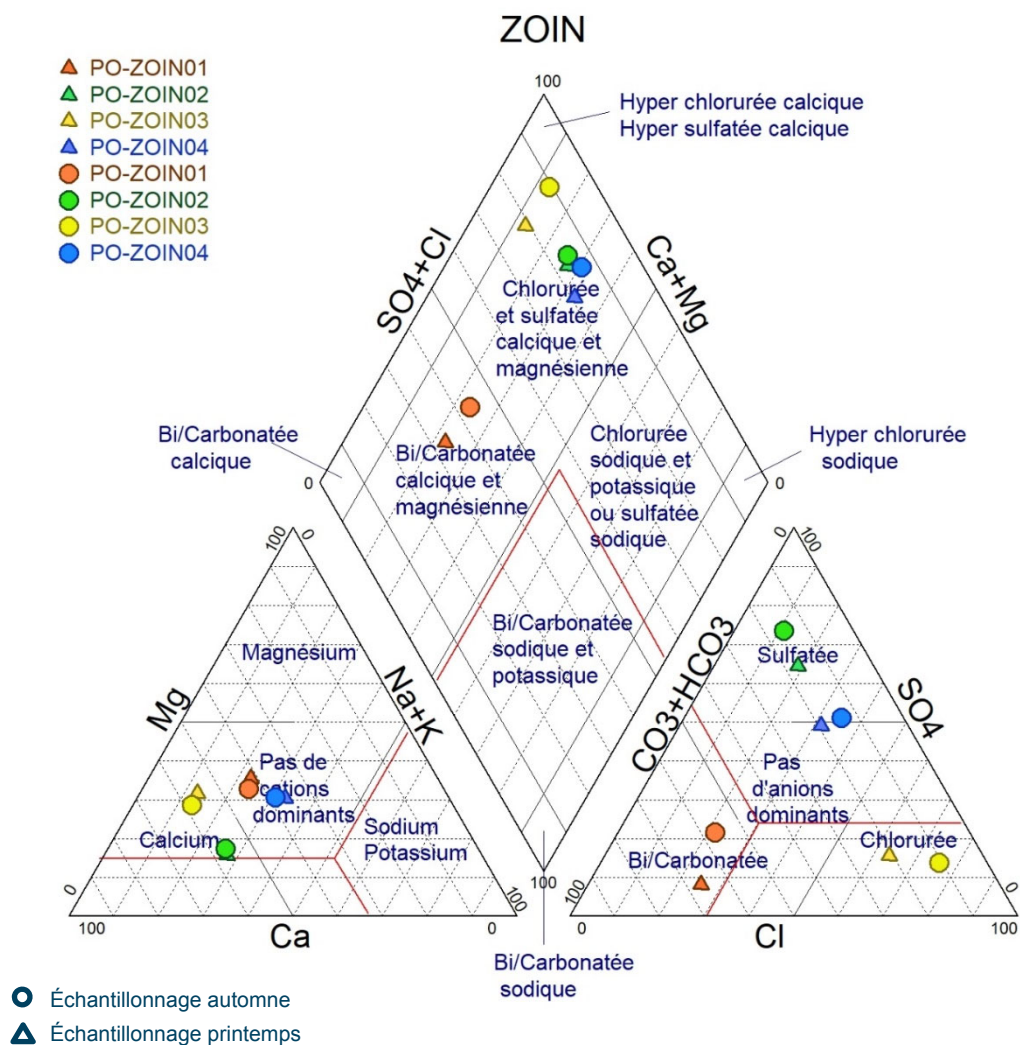
13.4.4 Types d'eau rencontrés

Le diagramme de Piper réalisé pour les puits installés dans le secteur de la ZOIN en périodes de hautes eaux (printemps) et de basses eaux (automne) est montré ci-dessous. Il est possible d'y observer que les échantillons situés en amont (PO-ZOIN01) présentent un profil bicarbonaté calcique magnésien typique d'une eau en zone de recharge. Les puits PO-ZOIN02 et PO-ZOIN04 présentent quant à eux un profil sulfaté calcique. La présence de sulfates en forte concentration dans les échantillons des puits aval de ce secteur est connue et a été associée aux déficiences dans le réseau de drainage et de rétention des eaux de surface qui transite sur la zone industrielle. Des travaux de corrections ont été réalisés en 2017 et devraient permettre de voir une réduction des sulfates dans les eaux souterraines situées en aval.

Enfin, le puits PO-ZOIN03 situé en aval présente un profil chloruré calcique possiblement causé par la présence d'abat-poussières étant donné sa position en aval d'une route très utilisée par les opérations minières.

Dans l'ensemble des puits, il est possible d'observer une légère variation dans les profils d'eau entre les saisons.

Figure 13-7 Diagramme de piper au secteur ZOIN



13.4.5 Suivi en continu

La mesure de la conductivité électrique en continu au secteur ZOIN permet de voir que les conductivités électriques sont relativement stables dans les puits PO-ZOIN01 (amont) et PO-ZOIN04. Le puits PO-ZOIN02 a subi quelques variations en 2017 et semble maintenant plus stable pour l'année 2018, ce qui concorde avec la diminution et la stabilité de la concentration en sulfates depuis l'arrêt des travaux à l'été 2017. Le puits PO-ZOIN03 présente une diminution graduelle de la conductivité en 2017 et présente deux épisodes d'augmentation en 2018. Ces deux épisodes pourraient être associés aux périodes de hautes eaux printanière et automnale. L'augmentation de la conductivité pourrait en effet être causée par la présence d'abat-poussières sur la route d'accès située tout juste en amont du puits et qui est lessivé lors d'épisodes plus humides.

Figure 13-8 Conductivité électrique en continu au secteur ZOIN

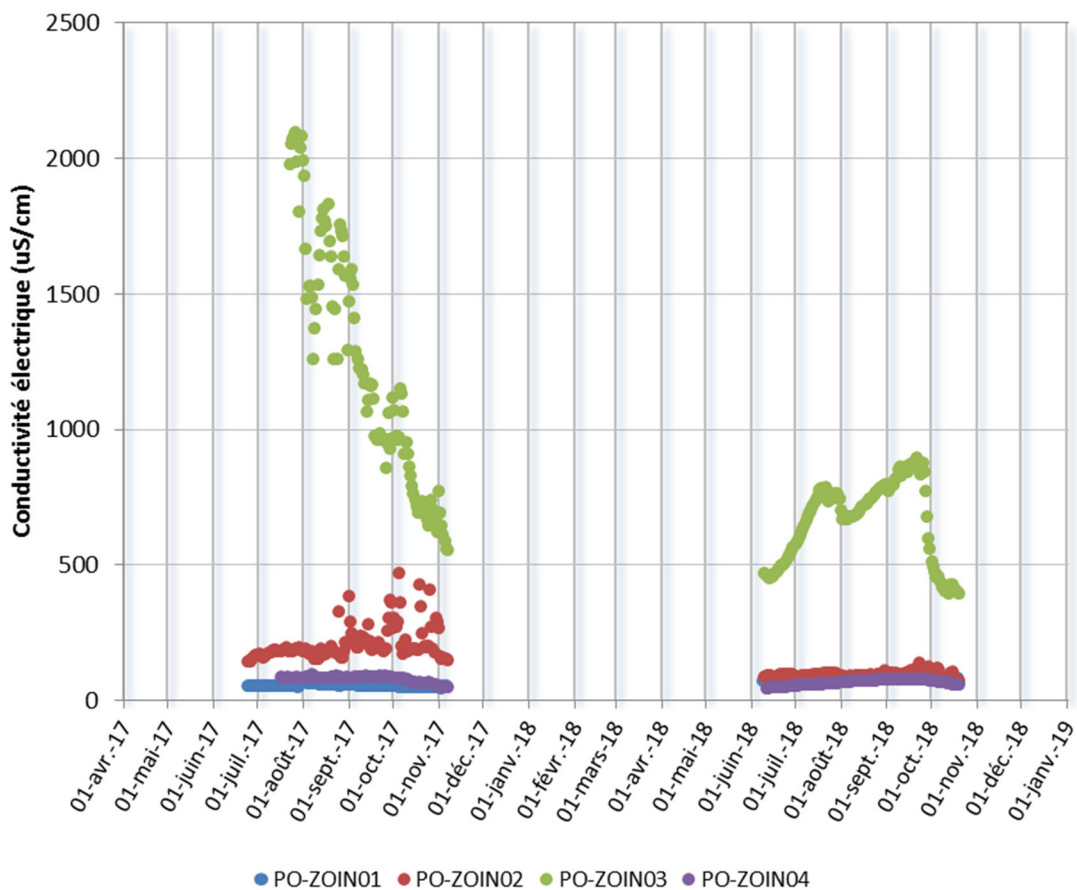


Tableau 13-4 Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines dans la zone industrielle en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certifiat	Aluminium dissous	Antimoine dissous	Arsenic dissous	Bicarbonate	Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	Calcium dissous	Chrome dissous	Chlorure	Conductivité	Cuivre dissous	Cyanure total	Cyanures libre	Fer dissous	Magnésium dissous	Sodium dissous	Nickel dissous	Niveau de l'eau	pH	Plomb dissous	Potassium dissous	Sulfates	Zinc dissous
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m	pH un	mg/L	mg/L	mg/L
Seuils de vérification			0,143	s.o	0,0672	s.o	s.o	s.o	s.o		s.o	0,0212	s.o.	s.o	7,85	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o		s.o		
Critère de qualité du MELCC			s.o.	1,1	0,34	s.o.	2,8	s.o.	0,016 ^A	860	s.o.	0,0073 ^B	0,022	0,022	s.o.	s.o.	s.o.	0,26 ^B	s.o.	s.o.	0,034 ^B	s.o.	s.o.	0,067 ^B
PO-ZOIN01 (Amont)																								
Crue	2017-06-07	C-208672	<0,006	<0,0001	0,0327	41	<0,1	7,12	0,0029		135	0,0045	<0,001	0,001	2,59	3,40	5,36	0,0187	224,00	6,41	<0,0003	1,47	1,3	0,004
Étiage	2017-09-30	C-218057	0,032	<0,0001	0,0672	32	0,1	6,89	0,0016		130	0,0021	<0,001	0,002	6,72	2,85	3,54	0,0070	223,90	6,75	<0,0003	1,98	8,0	0,002
Crue	2018-06-02	C-232725	0,009	<0,0001	0,0592	42	0,1	9,33	0,0017	9,2	143	0,0008	<0,001	<0,001	9,19	4,8	4,81	0,0088	224,27	6,64	0,0021	1,82	4	0,001
Étiage	2018-09-20	C-242778	0,044	<0,0001	0,1212	36	0,1	7,89	0,0023	8	135	0,0025	<0,001	<0,001	7,6	3,62	3,94	0,0067	223,83	6,68	<0,0003	1,78	10,7	0,002
PO-ZOIN02 (Aval)																								
Crue	2017-06-07	C-208670	0,018	<0,0001	<0,0005	16	<0,1	11,9	0,0037		165	0,0072	0,016	0,003	0,02	2,20	4,48	0,0137	217,00	6,12	0,0070	2,94	21,5	0,008
Étiage	2017-09-30	C-218058	0,017	<0,0001	<0,0005	19	<0,1	30,6	<0,0006		426	0,0126	<0,001	<0,001	<0,01	3,51	7,09	0,0128	216,44	6,62	0,0037	5,51	36,9	0,026
Crue	2018-06-02	C-232729	<0,006	<0,0001	<0,0005	11	<0,1	13	<0,0006	7,1	186	0,0058	<0,001	<0,001	<0,01	2,16	5,73	0,0115	216,86	6,15	<0,0003	2,45	33,2	0,01
Crue (dup)	2018-06-02	C-232726	0,006	<0,0001	<0,0005	11	<0,1	15,2	<0,0006	7	186	0,0077	<0,001	<0,001	0,01	2,78	5,86	0,0119	216,86	6,15	0,0038	2,54	33,8	0,01
Étiage	2018-09-21	C-242773	0,034	<0,0001	<0,0005	14	<0,1	16	<0,0006	5,9	227	0,004	<0,001	<0,001	<0,01	3	6,27	0,0152	216,41	6,28	<0,0003	3,77	52,7	0,024
Étiage (dup)	2018-09-21	C-242777	0,033	<0,0001	<0,0005	13	<0,1	15,2	<0,0006	6,3	211	0,0072	<0,001	<0,001	<0,01	2,88	5,8	0,0154	216,41	6,23	<0,0003	3,55	52,5	0,032
PO-ZOIN03 (Aval)																								
Crue	2017-06-07	C-208800	0,075	<0,0001	<0,0005	34	<0,1	201	<0,0006		2444	0,0140	<0,001	0,001	0,04	61,0	16,6	0,0580	216,00	6,00	<0,0003	6,51	68,5	0,022
Étiage	2017-09-30	C-218060	0,147	0,0001	<0,0005	73	<0,1	127	0,0023		1612	0,0212	<0,001	<0,001	0,24	50,6	19,8	0,0509	216,20	6,28	<0,0003	9,39	80,1	0,025
Étiage (dup)	2017-09-30	C-218059	0,149	0,0002	<0,0005	73	<0,1	127	0,0018		1604	0,0204	<0,001	<0,001	0,27	49,8	18,2	0,0494	216,20	6,29	<0,0003	9,36	79,8	0,022
Crue	2018-06-02	C-232727	0,133	0,0003	<0,0005	83	<0,1	69,7	0,0029	146	854	0,0203	<0,001	<0,001	0,15	24,1	14,1	0,0352	216,47	6,02	0,0054	7,54	48,2	0,017
Étiage	2018-09-21	C-242776	0,134	<0,0001	0,0014	64	0,1	108	0,0014	261	1175	0,0291	<0,001	<0,001	0,1	32,1	22,8	0,0604	215,74	5,88	0,0005	9,13	64,4	0,032
PO-ZOIN04 (Aval)																								
Étiage	2017-09-30	C-218061	0,121	<0,0001	0,0196	17	<0,1	8,05	<0,0006		176	0,0013	<0,001	0,003	3,64	3,32	4,64	0,0169	217,84	6,23	<0,0003	2,84	24,2	<0,001
Crue	2018-06-02	C-232728	0,148	0,0006	0,001	10	0,1	5,87	<0,0006	9,5	134	0,0543	<0,001	<0,001	0,44	2,95	4,8	0,0264	218,15	5,63	0,0033	2,17	20	0,009
Étiage	2018-09-20	C-242775	0,149	<0,0001	0,0015	10	<0,1	8,02	0,0007	14,7	164	0,0126	<0,001	<0,001	0,65	3,85	5,6	0,0146	217,59	5,75	<0,0003	2,91	29	0,009

En bleu : Dépassement du critère d'eau souterraine - Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MELCC)

En rouge : Dépassement du seuil de vérification.

^A Critère fixé pour le Chrome VI. Pas de critère pour le chrome total

^B Le critère augmente avec la dureté. La valeur correspond à une dureté de 50 mg/L (CaCO3).

13.5 Parc pétrolier

- › Stations d'échantillonnage :
 - Puits d'observation en aval du parc pétrolier (PO-PETR01 et PO-PETR03);
 - Puits d'observation en amont du parc pétrolier (PO-PETR02);
- › Fréquence : au printemps/été (période de crue) et à l'été/automne (période d'étiage);
- › Localisation : carte 3 (annexe 3);
- › Résultats : Figure 13-9 et Tableau 13-5.

Le réseau de suivi au parc pétrolier a été modifié en 2017 par l'ajout d'un puits en amont (PO-PETR02) et d'un puits additionnel en aval (PO-PETR03). De plus, depuis la campagne d'échantillonnage d'automne 2017, le suivi de l'eau souterraine au parc pétrolier inclut l'analyse des benzènes, toluène, éthylbenzène et xylène en plus du paramètre intégrateur des hydrocarbures C₁₀-C₅₀ déjà analysé. En 2018, l'analyse des hydrocarbures aromatiques polycycliques a aussi été ajoutée au programme.

13.5.1 Seuils de vérification et critères

Tel que présenté au tableau 13-5, les concentrations de l'ensemble des paramètres analysés respectent les critères établis dans la PPSRTC.

13.5.2 Types d'eau rencontrés

L'échantillonnage réalisé au secteur du parc pétrolier (PETR) n'inclut pas les paramètres permettant de réaliser un diagramme de piper (ions majeurs, sulfates, chlorures). Ceux-ci seront ajoutés lors de la campagne 2019 afin de faire l'analyse du profil des eaux souterraines.

13.5.3 Suivi en continu

La mesure de la conductivité électrique en continu au secteur PETR permet de voir que les conductivités électriques sont relativement stables dans le puits PO-PETR02 (amont) tandis que les puits situés en aval PO-PETR01 et PO-PETR03 présentent une plus grande variation.

Ces deux derniers sont localisés en bordure d'une route d'accès. La qualité de l'eau de ces puits pourrait donc être influencée par la présence d'abats poussières comme c'est le cas pour d'autres puits de la propriété. En l'absence de données sur la concentration en métaux et en ions majeurs il est difficile d'expliquer de façon plus précise le comportement de la conductivité électrique dans l'eau des puits du secteur.

Figure 13-9 Conductivité électrique en continu au secteur PETR

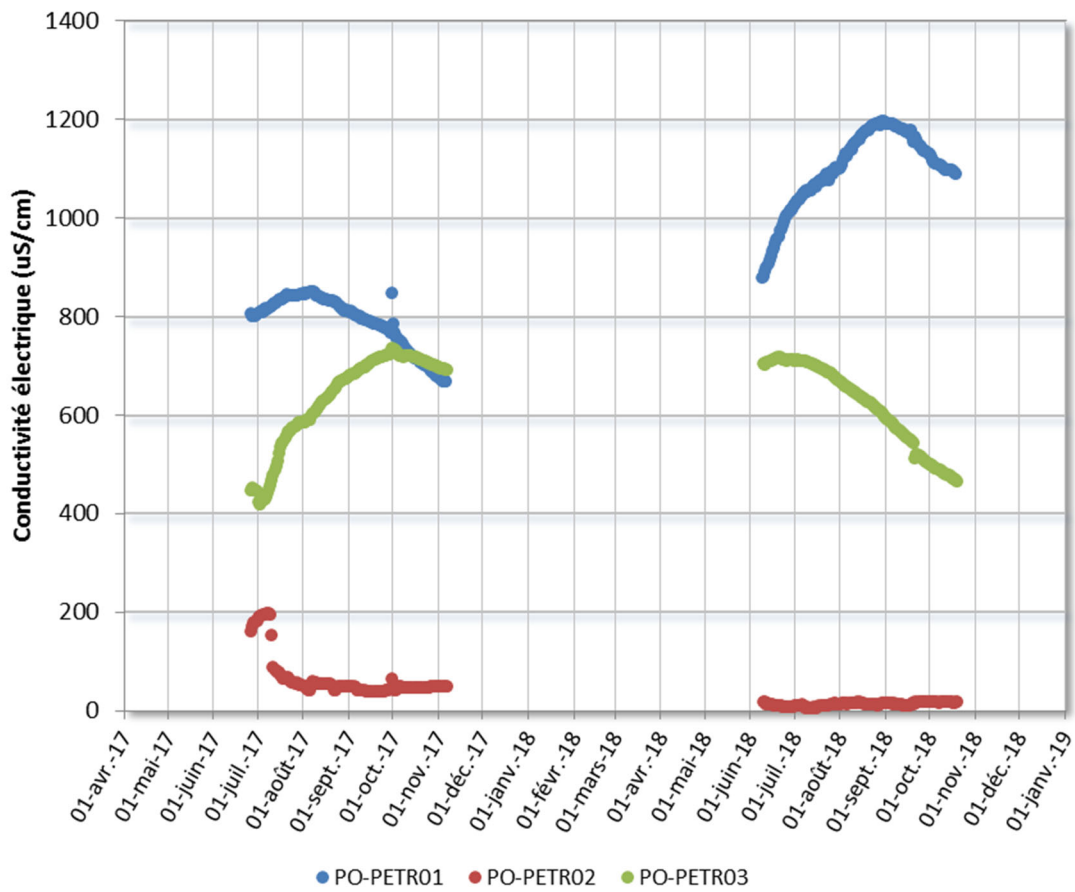


Tableau 13-5 Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines dans le parc pétrolier en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No. certificat	Hydrocarbure pétrolier C10-C50	Niveau de l'eau	Cyanure total	Cyanure libre	Conductivité électrique	pH	Benzène	Toluène	Ethylbenzène	Xylène total	M-P-Xyl	O-Xyl	Acénaphthène	Anthracène	Benzo (a) anthracène	Benzo (e) pyrène	Benzo (b,j,k) fluoranthène	Chrysène	Dibenzo (a,h) anthracène	Fluoranthène	Fluorène	Indeno (1,2,3-cd) pyrène	Naphtalène	Phénanthrène	Pyrène	
			mg/L	m	mg/L	mg/L	us/cm	un	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
Critère RESIE de la PPSRTC			2,8		0,022	0,022			950	200	160	370	370	370	67	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	2,3	1E+06	4,9	340	30	1E+06	
PO-PETRO1																												
Cruce	2017-06-08	C-208801	<0,1	225	<0,001	<0,001	724,5	5,61	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3														
Cruce (dup)	2017-06-08	C-208802	<0,1	225	<0,001	<0,001	724,2	5,61	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3														
Étiage	2017-09-30	C-218065	<0,1	226	<0,001	0,00150	793	5,60	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3														
Étiage (dup)	2017-09-30	C-218062	<0,1	226	<0,001	<0,001	793	5,60	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3														
Cruce	2018-06-01	C-232719	<0,1	225,90	<0,001	<0,001	1576	5,63	<0,20	<0,10	<0,10	<0,40			<0,03	<0,03	<0,03	<0,008	<0,06	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Cruce (dup)	2018-06-01	C-232713	0,1	225,90	<0,001	<0,001	1576	5,63	<0,20	<0,10	<0,10	<0,40			<0,03	<0,03	<0,03	<0,008	<0,06	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Étiage	2018-09-20	C-242774	<0,1	225,54	<0,001	<0,001	1112	5,53	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,03	<0,03	<0,03	<0,008	<0,06	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Étiage (dup)	2018-09-20	C-242779	<0,1	225,44	<0,001	<0,001	1112	5,53	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,03	<0,03	<0,03	<0,008	<0,06	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
PO-PETRO2																												
Étiage	2017-09-30	C-218063	<0,1	229	<0,001	<0,001	42	5,85	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3														
Cruce	2018-06-01	C-232714	0,1	228,79	<0,001	<0,001	1160	5,78	<0,20	<0,10	<0,10	<0,40			<0,03	<0,03	<0,03	<0,008	<0,06	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Étiage	2018-09-20	C-242572	<0,1	228,54	<0,001	<0,001	31,7	5,32	<0,3	<0,3	<0,3	0,3	0,3	<0,3	<0,03	<0,03	<0,03	<0,008	<0,06	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
PO-PETRO3																												
Étiage	2017-09-30	C-218064	<0,1	226	<0,001	<0,001	1153	7,41	<0,3	0,9	<0,3	1,2	0,6	0,6														
Cruce	2018-06-01	C-232715	<0,1	225,87	<0,001	<0,001	1529	7,22	<0,20	0,17	<0,10	<0,40			<0,03	<0,03	<0,03	<0,008	<0,06	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Étiage	2018-09-20	C-242573	<0,1	225,66	<0,001	<0,001	842	7,16	<0,3	<0,3	<0,3	0,9	0,7	<0,3	<0,03	<0,03	<0,03	<0,008	<0,06	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03

13.6 Secteur du lieu d'enfouissement en tranchée (LEET)

- › Stations d'échantillonnage :
 - Puits d'observation en amont de la halde (PO-LEET01)
 - Puits d'observation en aval de la halde (PO-LEET03, PO-LEET04, PO-LEET06 et POLEET07)
- › Fréquence : trois (3) fois par année au printemps, à l'été et à l'automne;
- › Localisation : carte 3 (annexe 3)
- › Résultats : Figure 13-10 et Tableau 13-6

Les valeurs de seuils utilisés au secteur LEET sont les suivantes :

- › Cl = 101 mg/L
- › DCO = 28 mg/L
- › NH₃N = 0,7 mg/L
- › S₂ = 0,1 mg/L (j = n)

13.6.1 Demande chimique en oxygène (DCO)

Trois dépassements consécutifs du seuil de vérification pour la DCO avaient été obtenus en 2017 dans le puits aval PO-LEET06. Pour l'année 2018, la concentration dans ce puits est passée sous le seuil à l'exception d'un dépassement ponctuel à l'été 2018 qui représente le seul dépassement de 2018 parmi les cinq stations d'échantillonnage. Il n'existe aucun critère du REIMR pour la demande biologique en oxygène.

13.6.2 Sulfures

L'ensemble des paramètres mesurés respectent les limites du REIMR à l'exception des sulfures totaux dans deux puits situés en aval (PO-LEET03 et PO-LEET06). Cependant, comme en 2017, les concentrations obtenues (0,09 et 0,06 mg/L) sont sous le seuil de vérification (0,1 mg/L).

13.6.3 Types d'eau rencontrés

L'échantillonnage réalisé au secteur LEET n'inclut pas les paramètres permettant de réaliser un diagramme de piper (ions majeurs). Ceux-ci seront ajoutés lors de la campagne 2019 afin de faire l'analyse des types d'eau.

13.6.4 Suivi en continu

La mesure de la conductivité électrique en continu au secteur LEET permet de voir que les conductivités électriques sont relativement stables dans le puits PO-LEET03 tandis que le puits PO-LEET07 montre une augmentation graduelle depuis l'été 2018. Depuis l'échantillonnage de juillet 2018, la concentration en chlorure dans l'eau de ce puits a doublé. Lors des prochaines campagnes d'échantillonnage, d'autres paramètres tels que les ions et les cations majeurs seront ajoutés au programme d'analyse afin de comprendre la cause de cette augmentation.

Figure 13-10 Conductivité électrique en continu au secteur PETR

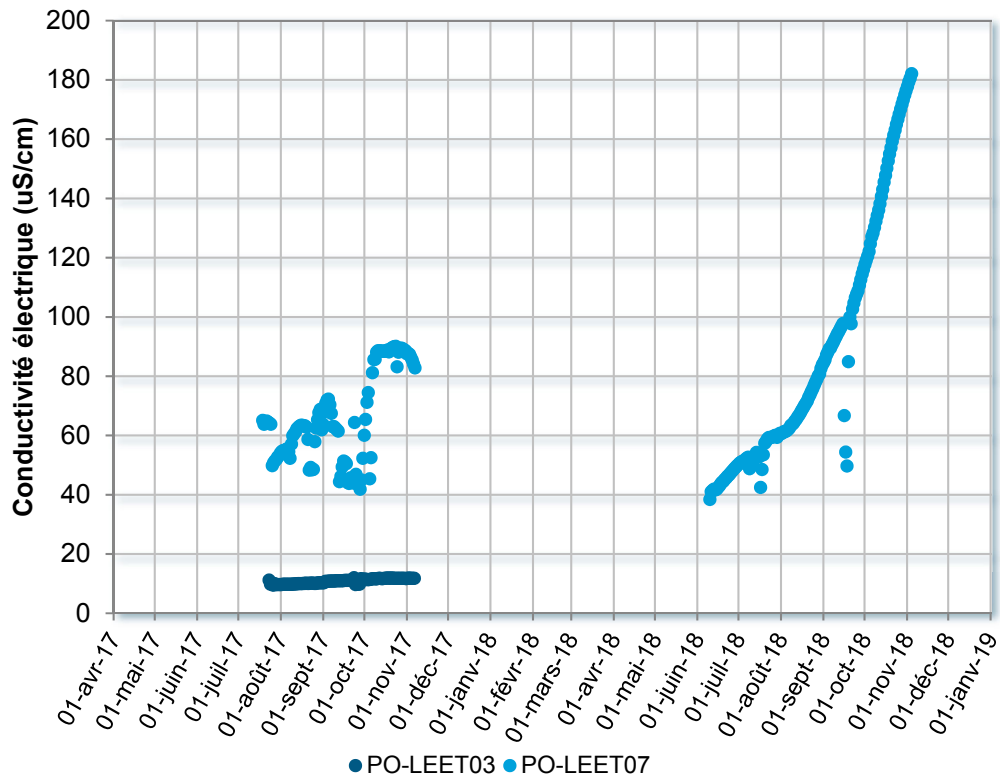


Tableau 13-6 Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines au LEET en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certificat	Azote ammoniacal	Bore dissous	Cadmium dissous	Chlorures	Chrome dissous	Coliformes fécaux	Conductivité	Cyanure total	Cyanures Libre	Demande biologique en oxygène (5 jours)	Demande chimique en oxygène	Fer dissous	Manganèse dissous	Mercuré dissous	Nickel dissous	Nitrites	Nitrates	Niveau de l'eau	pH	Plomb dissous	Sodium dissous	Sulfates	Sulfures totaux	Zinc dissous	Benzène	Éthylbenzène	Toluène	Xylène total		
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	UFC/100mL	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
Seuils de vérification			0,7	s.o.	s.o.	101	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	28	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,1	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	
Critère du REIMR			1,5	5	0,005	250	0,05	0	s.o.	0,2	0,2	s.o.	s.o.	0,3	0,05	0,001	0,02	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,01	200	500	0,05	5	5	2	24	300		
PO-LEET01 (Amont)																																
PRINTEMPS	2017-06-05	C-208578 M-118416	<0,05		<0,00002	1,1	<0,0006	<2	29	<0,001	0,001	<1	<7	<0,01	<0,0005	0,00032	<0,0005				263	6,82	<0,0003	2,01	3,7	<0,03	<0,001	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
ÉTÉ	2017-07-25	C-212505 M-119815	<0,01	<0,01	<0,00002	<0,5	<0,0006	<2	19	<0,001	<0,001	<1	<2	<0,01	0,0009	<0,00001	<0,0005				263	6,98	<0,0003	2,02	1,5	<0,03	<0,001	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
AUTOMNE	2017-09-26	C-217624 M-121579	0,09	0,01	<0,00002	0,8	0,001	0	41	0,01	<0,001	2	10	0,01	0,0032	0,00007	0,0006				263	6,97	0,0074	1,75	1,3	0,04	0,002	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
PRINTEMPS	2018-06-05	C-233012 M-126533	0,02	0,06	<0,00002	1,4	<0,0006	<2	65	<0,001	<0,001	1	<7	<0,01		0,00002	<0,0005	<0,01	0,28		263,6	7,12	<0,0003	4,05	5,7	<0,030	0,003	<0,20	<0,10	<0,10	<0,40	
ÉTÉ	2018-07-16	C-236555 M-127400	<0,01	<0,01	<0,00002	<0,5	<0,0006	<2	44	<0,001	0,001	<1	<7	<0,01		<0,00001	0,0018	0,01	0,06		262,4	7,14	<0,0003	2,15	2,6	<0,03	0,007	<0,2	<0,1	<0,1	<0,4	
AUTOMNE	2018-09-17	C-242209 M-128612	<0,01	<0,01	<0,00002	<0,5	<0,0006	<2	42	<0,001	<0,001	<2	<7	<0,01		<0,00001	<0,0005	<0,01	0,06		262,4	6,09	0,0003	1,77	2,3	<0,03	0,002	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
PO-LEET03 (Aval)																																
PRINTEMPS	2017-06-05									<0,001																						
ÉTÉ	2017-07-25	C-212507 M-119817	0,05	<0,01	0,00002	0,6	<0,0006	<2	15	<0,001	<0,001	<1	15	0,01	0,0044	0,00074	0,0017				227	6,13	<0,0003	1,24	<0,6	<0,03	0,002	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
AUTOMNE	2017-09-26	C-213010 M-121580	0,09	<0,01	<0,00002	3,5	0,0011	<2	31	0,01	<0,001	<1	<7	<0,01	0,003	0,00009	<0,0005				227	6,01	0,0036	1,3	2,9	0,12	<0,001	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
PRINTEMPS	2018-06-05	C-233011 M-126532	0,03	<0,01	<0,00002	1,3	<0,0006	<2	43	<0,001	<0,001	<1	11	<0,01		<0,00001	0,0006	<0,01	0,15		227,3	6,3	<0,0003	1,36	2	<0,030	0,002	<0,20	<0,10	<0,10	<0,40	
ÉTÉ	2018-07-16	C-236559 M-127401	<0,01	<0,01	<0,00002	<0,5	<0,0006	<2	31	<0,001	0,002	<1	12	<0,01		<0,00001	0,0006	0,01	0,03		227	6,41	0,0004	1,31	1	<0,03	0,002	<0,2	<0,1	<0,1	<0,4	
AUTOMNE	2018-09-17	C-242210 M-128613	0,01	<0,01	<0,00002	0,8	<0,0006	<2	37	<0,001	<0,001	<2	<7	0,11		<0,00001	0,0018	0,01	0,08		227,30	4,87	<0,0003	1,45	4,4	0,09	0,005	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
PO-LEET04 (Aval)																																
PRINTEMPS	2017-06-05	C-208583 M-118421	0,1		<0,00002	2,1	0,0011	<100	50	<0,001	0,001	<1	132	1,27	0,031	0,00007	0,0014	0,09			228	6,61	0,0007	4,93	3,3	<0,03	0,003	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
ÉTÉ	2017-07-25	C-212504 M-119814	0,03	<0,01	<0,00002	0,7	<0,0006	<10	36	<0,001	<0,001	<1	12	0,03	0,001	<0,00001	<0,0005				228	6,61	<0,0003	2,27	<0,6	<0,03	<0,001	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
AUTOMNE	2017-09-26	C-217626 M-121581	0,05	<0,01	<0,00002	1,4	0,0011	<2	76	0,011	<0,001	<1	83	0,06	0,0024	0,00008	0,0006				228	6,92	0,0031	3,96	4	<0,03	<0,001	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
PRINTEMPS	2018-06-05	C-233010 M-126531	0,04	<0,01	<0,00002	3,4	<0,0006	<100	82	<0,001	<0,001	<1	10	<0,01		<0,00001	<0,0005	0,02	0,39		228,4	7,28	<0,0003	19,4	8,8	<0,030	<0,001	<0,20	<0,10	<0,10	<0,40	
PRINTEMPS (dup)	2018-06-05	C-233009 M-126530	0,04	<0,01	<0,00002	3,5	<0,0006	<100	85	<0,001	<0,001	<1	10	0,01		<0,00001	<0,0005	0,02	0,37		228,4	7,36	<0,0003	16,3	7,7	<0,030	<0,001	<0,20	<0,10	<0,10	<0,40	
ÉTÉ	2018-07-16	C-236563 M-127405	0,01	<0,01	<0,00002	1,3	<0,0006	<10	78	0,001	0,001	<1	15	<0,01		<0,00001	<0,0005	0,01	0,12		229	7,14	<0,0003	6,54	4	<0,03	<0,001	<0,2	<0,1	<0,1	<0,4	
AUTOMNE	2018-09-17	C-242211 M-128614	0,03	<0,01	<0,00002	1	<0,0006	<2	78	0,001	<0,001	<2	16	0,25		<0,00001	0,0009	0,01	0,17		227,8	6	0,0006	5,33	7,6	<0,03	<0,001	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
PO-LEET06 (Aval)																																
PRINTEMPS	2017-06-05	C-208581 M-118419	0,08		<0,00002	1,3	0,0013	<2	25	<0,001	0,001	<1	72	0,03	0,0107	0,00002	<0,0005	0,01			221	6,12	<0,0003	1,72	1,9	<0,03	<0,001	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
ÉTÉ	2017-07-25	C-212506 M-119816	0,05	<0,01	<0,00002	1,2	<0,0006	<10	63	<0,001	<0,001	<1	62	0,06	0,0101	0,00033	<0,0005				221	4,88	<0,0003	2,15	<0,6	<0,03	<0,001	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
AUTOMNE	2017-09-26	C-217627 M-121582	0,04	<0,01	<0,00002	0,8	0,001	<2	39	0,012	0,001	<1	51	0,04	0,0109	0,00003	0,0013				221	6,03	0,004	1,87	1,7	0,08	<0,001	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
PRINTEMPS	2018-06-05	C-233008 M-126529	0,02	<0,01	<0,00002	1,1	<0,0006	<10	47	<0,001	<0,001	<1	14	0,01		<0,00001	<0,0005	0,01	0,16		220,5	6,23	<0,0003	2,04	2,8	<0,030	<0,001	<0,20	<0,10	<0,10	<0,40	
ÉTÉ	2018-07-16	C-236562 M-127404	0,01	<0,01	<0,00002	1,1	<0,0006	<2	69	<0,001	0,002	<1	30	0,03		<0,00001	<0,0005	0,01	0,01		220,5	6,53	<0,0003	1,85	1,4	<0,03	<0,001	<0,2	<0,1	<0,1	<0,4	
AUTOMNE	2018-09-17	C-242212 M-128615	0,03	<0,01	<0,00002	<0,5	<0,0006	<2	46	0,002	<0,001	<2	16	0,04		<0,00001	0,0006	0,01	0,07		220,5	4,86	0,0029	2,24	2,3	0,06	<0,001	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
PO-LEET07 (Aval)																																
PRINTEMPS	2017-06-05	C-208582 M-118420	0,1		<0,00002	2,2	0,0142	<2	53	<0,001	0,001	14	393	<0,01	0,0122	0,00055	0,0015	0,02			233	7,01	<0,0003	2,17	2,8	<0,03	<0,001	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
ÉTÉ	2017-07-25	C-212503 M-119813	0,04	<0,01	<0,00002	2,7	<0,0006	<10	48	<0,001	<0,001	<1	<2	0,04	0,0091	0,0037	0,0012				233	6,53	<0,0003	2,39	2,8	<0,03	<0,001	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
ÉTÉ (dup)	2017-07-25	C-212502 M-119812	0,05	<0,01	<0,00002	2,9	<0,0006	<10	55	<0,001	0,001	<1	16	0,03	0,0081	0,00376	0,0011				233	6,37	<0,0003	2,26	1,1	0,12	<0,001	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
AUTOMNE	2017-09-26	C-217629 M-121584	0,04	<0,01	<0,00002	4,6	0,001	<2	54	0,013	<0,001	<1	7	0,02	0,0255	0,00034	0,0036				233	6,06	0,0045	1,92	6,1	0,12	<0,001	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
AUTOMNE (dup)	2017-09-26	C-217628 M-121583	0,09	<0,01	<0,00002	4,5	0,0011	<2	56	0,013	<0,001	<1	10	0,01	0,0268	0,00044	0,0036				233	6,09	0,0026	1,98	1	0,09	<0,001	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
PRINTEMPS	2018-06-05	C-233007 M-126528	<0,01	<0,01	<0,00002	7,8	<0,0006	<10	119	<0,001	<0,001	4	7	0,26		<0,00001	0,0016	0,01	0,17		233,4	6,71	<0,0003	4,52	3,9	0,03	0,007	&				

Tableau 13-6 Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines au LEET en 2017-2018 (suite)

Période	Date d'échantillonnage	No certificat	2345-TCPHENOL	2346-TCPHENOL	234-TCPHENOL	2356-TCPHENOL	236-TCPHENOL	23-DCPHENOL	2425-DCPHENOL	245-TCPHENOL	246-TBRPHENOL	246-TCPHENOL	24-DIMPHENOL	26-DBRPHENOL	26-DCPHENOL	2-CPHENOL	2-NPHENOL	345-TCPHENOL	34-DCPHENOL	35-DCPHENOL	3-CPHENOL	4-CPHENOL	4-NPHENOL	M-CRESOL	O-CRESOL	PCPHENOL	P-CRESOL	PHENOL	PHENOL-D6	235-TCPHENOL	
			ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
Seuils de vérification			s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Critère du REIMR			s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Critère de qualité du MELCC (PPSRTC/Eau de consommation)			s.o.	70	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	700	s.o.	s.o.	5	s.o.	s.o.	s.o.	40	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	60	s.o.	s.o.	42	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	
PO-LEET01 (Amont)																															
Automne	2017-09-26	C-217624 M-121579	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,30	<0,40	86	<0,40	<0,60	114	<0,40	<0,50	<1,0	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,40	<1,0	<1,0	<1,0	<0,40	<1,0	<0,60	116	<0,40	
Printemps	2018-06-05	C-233012 M-126533	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,30	<0,40	114	<0,40	<0,60	117	<0,40	<0,50	<0,50	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,40	<1,0	<1,0	<1,0	<0,40	<1,0	<0,60	11	<0,40	
Été	2018-07-16	C-236555 M-127400	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,3	<0,4	106	<0,4	<0,6	103	<0,4	<0,5		<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,4	<1		<1	<0,4	<1	<0,6	104	<0,4	
Automne	2018-09-17	C-242209 M-128612	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,3	<0,4	91	<0,4	<0,6	103	<0,4	<0,5		<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,4	<1		<1	<0,4	<1	<0,6	107	<0,4	
PO-LEET03 (Aval)																															
Automne	2017-09-26	C-217625 M-121580	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,30	<0,40	94	<0,40	<0,60	110	<0,40	<0,50	<1,0	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,40	<1,0	<1,0	<1,0	<0,40	<1,0	<0,60	111	<0,40	
Printemps	2018-06-05	C-233011 M-126532	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,30	<0,40	115	<0,40	<0,60	116	<0,40	<0,50	<0,50	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,40	<1,0	<1,0	<1,0	<0,40	<1,0	<0,60	117	<0,40	
Été	2018-07-16	C-236559 M-127401	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,3	<0,4	106	<0,4	<0,6	103	<0,4	<0,5		<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,4	<1		<1	<0,4	<1	<0,6	104	<0,4	
Automne	2018-09-17	C-242210 M-128613	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,3	<0,4	85	<0,4	<0,6	101	<0,4	<0,5		<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,4	<1		<1	<0,4	<1	<0,6	105	<0,4	
PO-LEET04 (Aval)																															
Automne	2017-09-26	C-217626 M-121581	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,30	<0,40	94	<0,40	<0,60	106	<0,40	<0,50	<1,0	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,40	<1,0	<1,0	<1,0	<0,40	<1,0	<0,60	108	<0,40	
Printemps	2018-06-05	C-233010 M-126531	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,30	<0,40	114	<0,40	<0,60	113	<0,40	<0,50	<0,50	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,40	<1,0	<1,0	<1,0	<0,40	<1,0	<0,60	118	<0,40	
Printemps (dup)	2018-06-05	C-233009 M-126530	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,30	<0,40	114	<0,40	<0,60	115	<0,40	<0,50	<0,50	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,40	<1,0	<1,0	<1,0	<0,40	<1,0	<0,60	119	<0,40	
Été	2018-07-16	C-236563 M-127405	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,3	<0,4	104	<0,4	<0,6	102	<0,4	<0,5		<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,4	<1		<1	<0,4	<1	<0,6	103	<0,4	
Automne	2018-09-17	C-242211 M-128614	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,3	<0,4	86	<0,4	<0,6	99	<0,4	<0,5		<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,4	<1		<1	<0,4	<1	<0,6	105	<0,4	
PO-LEET06 (Aval)																															
Automne	2017-09-26	C-217627 M-121582	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,30	<0,40	87	<0,40	<0,60	103	<0,40	<0,50	<1,0	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,40	<1,0	<1,0	<1,0	<0,40	<1,0	<0,60	103	<0,40	
Printemps	2018-06-05	C-233008 M-126529	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,30	<0,40	118	<0,40	<0,60	119	<0,40	<0,50	<0,50	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,40	<1,0	<1,0	<1,0	<0,40	<1,0	<0,60	122	<0,40	
Été	2018-07-16	C-236562 M-127404																													
Automne	2018-09-17	C-242212 M-128615	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,3	<0,4	89	<0,4	<0,6	99	<0,4	<0,5		<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,4	<1		<1	<0,4	<1	<0,6	102	<0,4	
PO-LEET07 (Aval)																															
Automne	2017-09-26	C-217629 M-121584	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,30	<0,40	91	<0,40	<0,60	107	<0,40	<0,50	<1,0	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,40	<1,0	<1,0	<1,0	<0,40	<1,0	<0,60	108	<0,40	
Automne (dup)	2017-09-26	C-217628 M-121583	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,30	<0,40	90	<0,40	<0,60	101	<0,40	<0,50	<1,0	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,40	<1,0	<1,0	<1,0	<0,40	<1,0	0,69	101	<0,40	
Printemps	2018-06-05	C-233007 M-126528	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,30	<0,40	116	<0,40	<0,60	115	<0,40	<0,50	<0,50	<0,40	<0,40	<0,40	<0,50	<0,40	<1,0	<1,0	<1,0	<0,40	<1,0	<0,60	119	<0,40	
Été	2018-07-16	C-236560 M-127402	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,3	<0,4	104	<0,4	<0,6	102	<0,4	<0,5		<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,4	<1		<1	<0,4	<1	<0,6	103	<0,4	
Été (dup)	2018-07-16	C-236561 M-127403	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,3	<0,4	104	<0,4	<0,6	102	<0,4	<0,5		<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,4	<1		<1	<0,4	<1	<0,6	103	<0,4	
Automne	2018-09-17	C-242215 M-128617	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,3	<0,4	85	<0,4	<0,6	103	<0,4	<0,5		<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,4	<1		<1	<0,4	<1	<0,6	107	<0,4	
Automne (dup)	2018-09-17	C-242213 M-128616	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,3	<0,4	83	<0,4	<0,6	94	<0,4	<0,5		<0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,4	<1		<1	<0,4	<1	<0,6	97	<0,4	

En bleu : Dépassement du critère établi dans le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR) (Q-2, r. 19) ou de la PPSRTC (eau de consommation)

En rouge : Dépassement du seuil de vérification.

13.7 Eaux de surface et puits d'alimentation en eau potable

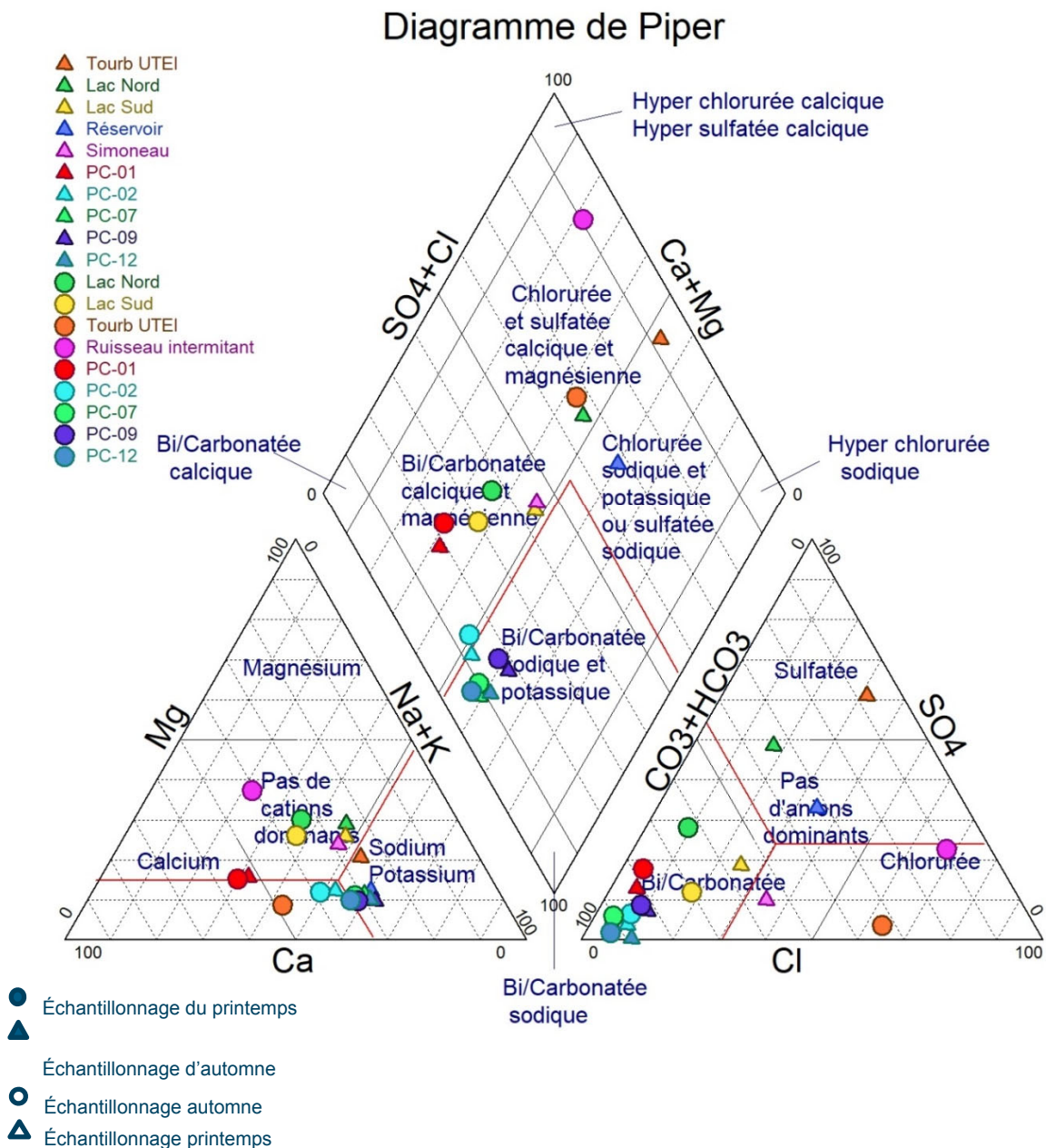
13.7.1 Types d'eau rencontrés

Un diagramme de Piper a été réalisé pour les échantillons récoltés lors des deux campagnes de 2018 sur sept ruisseaux et milieux humides environnements ainsi que sur les cinq puits d'alimentation en eau potable du site. La localisation des points d'échantillonnage est présentée en annexe du rapport de suivi des eaux souterraines.

Il est possible d'y observer que dans la majorité des cas, les eaux de surface montrent un profil bicarbonaté-calcique typique d'une eau en zone de recharge à l'exception de l'échantillon récolté dans le ruisseau intermittent et dans la tourbière située au nord de l'UTEI (automne) qui montrent plutôt un profil chloruré, probablement dû à la présence d'abat-poussières étant donnée leur localisation près d'un accès routier.

Les puits d'alimentation en eau potable montrent en général un profil bicarbonaté sodique potassique démontrant une eau plus évoluée. Seul le puits PC-01 se démarque légèrement par un profil bicarbonaté-calcique se rapprochant du profil retrouvé dans les lacs Nord et Sud. Il semble donc être en lien plus direct avec les eaux de surface.

Figure 13-11 Diagramme de piper eau de surface et puits d'alimentation en eau



13.8 Piézométrie

Le tableau 13-7 présente les élévations piézométriques mesurées lors des relevés effectués en 2018, lors des campagnes d'échantillonnage réalisées sur les puits d'observation.

Ces données permettent de faire les observations suivantes :

Sur l'ensemble de la propriété, l'élévation piézométrique varie de 212 m à 263 m, selon les secteurs.

L'écoulement suit en général la topographie de surface, ce qui confère une direction d'écoulement vers le réservoir Opinaca, qui représente l'exutoire des eaux souterraines du secteur;

Les niveaux d'eau sont très près de la surface avec une profondeur moyenne de 2,2 m. Les puits d'observations en aval du secteur industriel (PO-HAST01, PO-HAST02) ne semblent toujours pas être affectés par les activités de pompage (dénoyage) des galeries étant donné les niveaux d'eau très près de la surface (~0,9 m);

Les niveaux sont en général plus hauts lors de la campagne de mai/juin qui représente la période de hautes eaux par rapport à la campagne de septembre qui représente la période de basses eaux.

Tableau 13-7 Élévations piézométriques mesurées dans les puits d'observation en 2018

Puits	MTM X (m)	MTM Y (m)	Niveau Mai/juin (m)	Niveau Juillet (m)	Niveau Septembre (m)
PO-PETR01	427822,5	5839781,8	225,90		225,54
PO-PETR02	428008,0	5839739,5	228,79		228,54
PO-PETR03	427849,8	5839833,4	225,87		225,66
PO-HAST01	427991,9	5839212,1	216,34		216,11
PO-HAST02	427875,6	5839245,2	215,71		215,56
PO-HAST05	427732,0	5839578,7	221,82		221,64
PO-HAST06	427916,8	5839652,1	227,83		227,79
PO-HAST09	428210,8	5839308,4	-		222,45
PO-HAST10	428185,9	5839534,5	236,57		235,50
PO-ZOIN01	427483,1	5840314,6	224,27		223,83
PO-ZOIN02	427123,5	5839894,9	216,86		216,41
PO-ZOIN03	427126,1	5839725,0	216,47		215,74
PO-ZOIN04	427000,2	5840062,6	218,15		217,59
PO-PAR01-T	424638,5	5841418,7	Sec		Sec
PO-PAR01-R	424639,6	5841417,0	226,45		224,78
PO-PAR04-A	424396,9	5840737,8	217,02		216,94
PO-PAR04-R	424401,1	5840738,5	217,34		217,31
PO-PAR14-A	423070,9	5840366,9	215,21		213,73
PO-PAR14-T	423071,7	5840365,2	215,35		215,17
PO-PAR14-R	423077,8	5840363,0	214,06		214,18
PO-PAR15-A	423095,9	5840186,3	215,11		214,97

Puits	MTM X (m)	MTM Y (m)	Niveau Mai/juin (m)	Niveau Juillet (m)	Niveau Septembre (m)
PO-PAR15-T	423085,7	5840204,1	213,46		212,93
PO-PAR15-R	423094,4	5840187,9	213,41		212,89
PO-PAR16-R	423605,7	5840317,0	217,24		216,26
PO-UTEI01	425719,0	5840468,2	235,34		234,66
PO-UTEI02	425838,9	5840319,7	230,80		230,32
PO-UTEI03	425604,4	5840171,7	228,58		228,62
PO-LEET01	423601,9	5839117,4	263,64	262,41	262,35
PO-LEET03	423153,0	5839169,0	227,34	227,01	227,30
PO-LEET04	423556,0	5838910,0	228,41	229,03	227,83
PO-LEET06	422953,3	5838919,2	220,49	220,48	220,52
PO-LEET07	423184,7	5838828,7	233,42	233,42	233,47

Un suivi en continu est aussi réalisé dans 30 puits d'observation grâce à une sonde d'enregistrement qui permet de prendre des lectures du niveau d'eau, de la température et de la conductivité électrique de façon journalière. Malheureusement, pour l'année 2018, les niveaux d'eau n'ont pas été enregistrés de façon adéquate à cause d'une erreur dans la programmation des sondes. La procédure a été modifiée afin de corriger cette erreur pour l'année de suivi 2019.

14 Rejets du concentrateur

Le traitement du minerai au concentrateur produit deux types de résidus miniers : les résidus sulfurés qui sont disposés dans les chantiers souterrains sous forme de remblai en pâte et les résidus désulfurés qui sont disposés dans le PAR ainsi qu'une partie sous forme de remblai en pâte. Cette section présente les données du suivi sur les rejets de concentrateur désulfurés.

- › Station d'échantillonnage : Rejet de concentrateur désulfuré (RC-DETNS)
- › Fréquence :
 - Géochimie et potentiel de génération d'acidité (PGA) : Trimestrielle
 - Lixiviation TCLP et SPLP : Trimestrielle
- › Résultats : Figure 14-1, Figure 14-2 et Tableau 14-1 à 14-4

En conformité avec la condition 1 de la modification du CA Global (V/Réf : 3214-14-042) datée du 8 septembre 2014, MOL effectue un suivi régulier des résidus miniers. Ainsi, depuis le démarrage de l'usine de traitement du minerai en octobre 2014, des échantillons de résidus miniers désulfurés sont prélevés par un échantillonneur automatique. Ces échantillons sont assemblés par la suite pour former des échantillons composites représentatifs des résidus désulfurés envoyés au PAR. Ces échantillons sont analysés pour leur composition chimique, leur potentiel de génération d'acidité ainsi que leur lixivibilité.

Le suivi effectué au cours des dernières années ayant permis d'établir que la composition des résidus est stable lorsque le procédé est inchangé, la fréquence d'échantillonnage trimestrielle est suffisante pour valider les caractéristiques géochimiques des résidus. Ainsi, en conformité avec le programme de suivi révisé, les résultats d'analyse des échantillons composites trimestriels sont présentés. Le chrome hexavalent et le chrome total ont été mesurés en 2018 dans les essais de lixiviation afin d'établir leur ratio. Seul le chrome total sera mesuré à partir de 2019.

14.1 Composition élémentaire et potentiel de génération d'acidité

Le Tableau 14-1 présente les résultats d'analyse de composition élémentaire ainsi que des essais de détermination du potentiel de génération d'acide des quatre échantillons composites trimestriels de rejets de concentrateur désulfurés analysés en 2018.

La teneur en soufre total mesurée dans ces échantillons est comprise entre 0,12% et 0,15%, ce qui est inférieur aux moyennes trimestrielles de 2017 qui variaient entre 0,15% et 0,20%.

Selon les critères énoncés à l'annexe II de la Directive 019 sur l'industrie minière (mars 2012), un résidu minier acidogène est un résidu minier contenant du soufre (S_{total}) en quantité supérieure à 0,3 % et dont le potentiel de génération acide a été confirmé par des essais de prévision statiques, en répondant à au moins une des deux conditions suivantes :

- › le potentiel net de neutralisation (PNN=PN-PA) d'acide est inférieur à 20 kg $CaCO_3$ /tonne de résidus;
- › le rapport du potentiel de neutralisation d'acide sur le potentiel d'acidification (PN/PA) est inférieur à 3.

Ainsi, selon ces critères, aucun résidu désulfuré n'est classé comme générateur d'acidité en 2018.

Des valeurs de concentrations supérieures au critère A du Guide d'intervention de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (teneur de fond pour la province du Supérieur) ont été observées pour l'arsenic (4 échantillons), le cadmium (2 échantillons), les cyanures totaux (4 échantillons), le chrome total (4 échantillons) et le cuivre (1 échantillon). Sur la base de la méthodologie de caractérisation décrite dans la Directive 019, des essais de lixiviation ont été entrepris afin d'évaluer le potentiel de mobilisation de ces éléments.

À titre indicatif, l'arsenic, le cadmium et le chrome présentent également des concentrations supérieures au critère B du Guide pour quatre, deux et un seul échantillon(s) respectivement. Quant au chrome, il n'excède ce critère que pour le premier trimestre. L'arsenic et le cadmium dépassent également le critère C. Dans le cas de l'arsenic, l'ensemble des échantillons excèdent ce critère. Pour le cadmium, les valeurs des deux premiers trimestres excèdent le critère tandis que les valeurs de deux derniers trimestres demeurent sous la limite de détection.

Les figures ci-dessous illustrent l'évolution de la teneur en soufre total (Figure 14 1) et en arsenic (Figure 14 2) dans les résidus désulfurés depuis 2016.

À titre de comparaison, les valeurs présentées dans la demande de CA pour l'imperméabilisation du PAR (V/Réf. : 7610-10-01-70084-64), basées sur l'analyse d'un échantillon produit par essais métallurgiques en laboratoire avant le début de l'exploitation de la mine, étaient de 0,12 % pour la teneur en soufre et de 430 mg/kg pour la teneur en arsenic.

Figure 14-1 Teneur en soufre total dans les résidus désulfurés entre 2016 et 2019

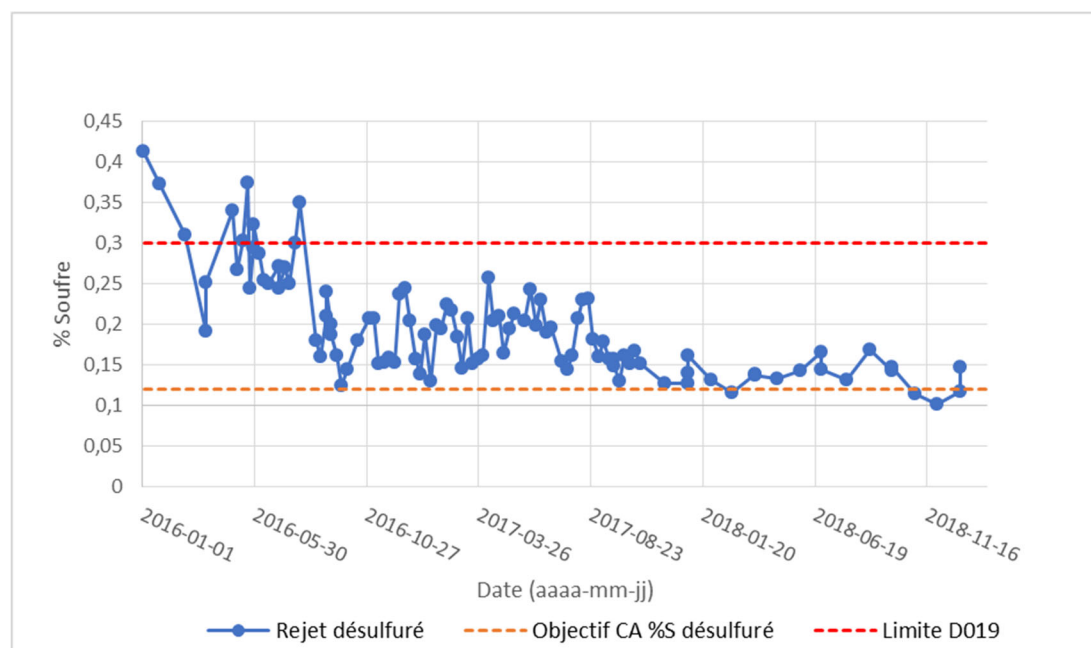


Figure 14-2 Concentration en arsenic dans les résidus désulfurés entre 2016 et 2019

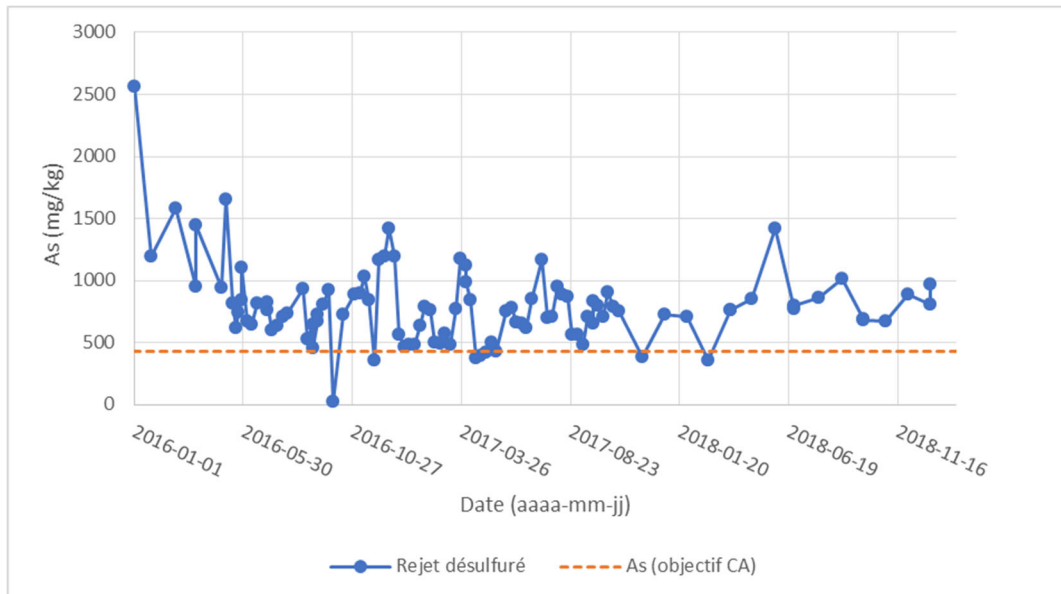


Tableau 14-1 Caractérisation géochimique des rejets désulfurés du concentrateur en 2018

Date	Certificat d'analyse	Ag-Tot	Al-Tot	As-Tot	Ba-Tot	Be-Tot	Br-	Cd-Tot	CN-Tot	Co-Tot	Cr-Tot	Cu-Tot	F-	Hg-Tot	Mn-Tot	Mo-Tot	Ni-Tot	Pb-Tot	S ₂	Sb-Tot	Se-Tot	Sn-Tot	Th-Tot	Tl-Tot	U-Tot	V-Tot	Zn-Tot	S-Tot%	PA	PN	PNN	PN/PA
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	kg CaCO ₃ /T	kg CaCO ₃ /T	Kg CaCO ₃ /T
Critères du Guide d'intervention* PSRTC	Critère A*	0,5	s.o.	5	240	s.o.	6	0,9	2	30	100	65	200	0,3	1000	8	50	40	400	s.o.	3	5	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	150	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
	Critère B*	20	s.o.	30	500	s.o.	50	5	50	50	250	100	400	2	1000	10	100	500	2000	s.o.	3	50	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	500	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
	Critère C*	40	s.o.	50	2000	s.o.	300	20	500	300	800	500	2000	10	2200	40	500	1000	2000	s.o.	10	300	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	1500	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Directive 019	Résidu minier acidogène**	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	>0,3	s.o.	s.o.	<3	<20
2018-01-01 au 2018-03-31	C-228651	<2	26503	759	73,5	1	<0,01	48,41	<u>25,6</u>	12,5	338	44	<1	0,01	442	0,76	45,4	25,2	80	<0,1	0,95	<0,05	53	<2	131	67,3	53,6	0,137	4,28	12,5	8,24	2,92
2018-04-01 au 2018-06-27	C-235814	<2	15725	800	66,6	0,8	<0,01	23,3	<u>19,6</u>	9,07	<u>234</u>	42	<1	<0,01	399	1,23	38,6	18,1	<u>835</u>	0,3	2,91	0,72	24	<2	101	58,1	43,8	0,144	4,5	8,73	4,235	1,94
2018-07-01 au 2018-09-30	C-244406	<0,5	13000	680	50	<0,5	<1	<0,5	<u>18,2</u>	6,1	<u>210</u>	<u>68</u>	1	<0,02	360	<1	40	11	<u>999</u>	7,1	<1	<4	4,1	<2	<5	58	38	0,148	4,63	7,51	2,88	1,62
2018-10-01 au 2018-12-31	C-249445	<0,5	17000	810	48	<0,5	<1	<0,5	<u>19</u>	6	<u>210</u>	59	<1	<0,01	380	<1	40	10	<u>896</u>	6,9	<1	<4	5,6	<2	<5	65	42	0,117	3,65	15,4	11,83	4,23

* Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (Beaulieu, 2019) - Critère générique A pour la province géologique du Supérieur

** Résidu minier acidogène : S total > 0,3 % et PNN < 20 ou S total > 0,3 % et PN/PA < 3 (selon la Directive 019)

Souligné : Supérieur au critère A

En gras : Supérieur au critère B

En noir : supérieur au critère C

14.2 Essais de lixiviation

Des essais de lixiviation de type TCLP (*Toxicity Characteristic Leaching Procedure*) et de type SPLP (*Synthetic Precipitation Leaching Procedure*) ont été réalisés sur 4 échantillons composites trimestriels de résidus miniers. Les résultats ont été comparés aux critères de RES de l'annexe 7 du Guide de la PPSRTC (Beaulieu, 2019), ainsi qu'aux critères énoncés dans le tableau 1 de l'annexe II de la Directive 019 sur l'industrie minière (résidus miniers à risques élevés).

L'essai de lixiviation TCLP est notamment utilisé pour l'évaluation de la mobilité des espèces inorganiques afin d'évaluer si un résidu industriel est considéré comme une matière lixiviable en vertu de la Directive 019. L'essai de lixiviation SPLP est utilisé pour simuler les pluies acides et déterminer la concentration des espèces inorganiques susceptibles d'être lixiviées par les pluies acides (CEAEQ, 2012)¹⁵.

14.2.1 Essais TCLP

Les éléments qui sont observés de façon récurrente en concentration supérieure au critère RES dans le lixiviat des essais TCLP sont l'arsenic, le cuivre, les cyanures totaux, le nickel, le plomb et le zinc. La limite de détection étant supérieure au critère pour le mercure, il n'est pas possible de statuer sur cet élément.

Pour qu'un résidu minier soit considéré comme lixiviable selon les critères de la Directive 019, il faut qu'au moins un métal ou métalloïde soit présent en concentration supérieure au critère A du Guide et que ce même élément soit présent en concentration supérieure au critère RES du Guide dans son lixiviat d'essai TCLP. Des six éléments lixiviés en concentration supérieure au critère RES, seuls l'arsenic et le cuivre sont présents dans les résidus désulfurés à des teneurs supérieures au critère A du Guide pour quatre et un seul échantillon(s) respectivement. Selon les critères de la Directive 019, les rejets désulfurés du concentrateur sont donc considérés comme potentiellement lixiviables pour l'arsenic et dans une moindre mesure pour le cuivre. Quant au cadmium, bien qu'il soit présent dans les résidus à des concentrations supérieures au critère A du Guide, il n'a pas fait l'objet d'essais de lixiviation puisque les résultats des essais réalisés dans les années précédentes démontraient qu'il n'était pas lixiviable. Les concentrations observées étaient bien en deçà du critère RES.

Les résultats de ces essais sont présentés au Tableau 14-3. Rappelons que le PAR est imperméabilisé par une membrane étanche et que les eaux de ruissellement y sont collectées pour traitement ultime à l'UTEI. De plus, le plan de restauration du PAR aura notamment pour objectif d'empêcher la lixiviation des métaux par les résidus entreposés.

En 2018, aucun échantillon composite ne montre une concentration supérieure au critère du tableau 1 de l'annexe II de la Directive 019 sur l'industrie minière pour les résidus miniers à risques élevés.

¹⁵ Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. Protocole de lixiviation pour les espèces inorganiques, MA. 100 – Lix.com.1.1, Rév. 1, Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, 2012, 17 p.

14.2.2 Essais SPLP

Les éléments qui sont observés de façon récurrente en concentration supérieure au critère RES dans le lixiviat des essais SPLP sont l'arsenic, le cuivre et les cyanures totaux. Pour un échantillon composite du premier trimestre de 2018, la teneur en mercure a également été supérieure au critère de qualité de l'eau. La limite de détection étant supérieure au critère pour le mercure, il n'est pas possible de statuer sur cet élément durant les autres trimestres. En ce qui concerne le cadmium, les essais SPLP ne le visaient pas en 2018 puisque les résultats des années précédentes démontraient des concentrations résultantes en deçà de la limite de détection. Les résultats de ces essais sont présentés au Tableau 14-4. La teneur moyenne en arsenic lixivié est de 0,9 mg/L en 2018 selon les essais SPLP effectués sur les échantillons composites trimestriels, soit une moyenne inférieure à celle de 1,72 mg/L obtenue en 2016, mais supérieure à celle de 0,7 mg/L de 2017.

L'essai SPLP a été réalisé afin d'anticiper le comportement géochimique des échantillons lorsque soumis à des conditions de lixiviation différentes de celles de TCLP. Ce dernier n'a pas été conçu pour anticiper la mobilisation des métaux à partir de matériaux géologiques, mais plutôt celle de déchets municipaux. En effet, lors d'un essai TCLP, l'échantillon est mis au contact avec une solution d'acide acétique (acide organique), ce qui n'est pas représentatif des conditions d'altération à l'air ambiant sur un site minier. Certaines études ont montré que l'essai TCLP avait donc tendance à exagérer la lixiviation de plusieurs métaux pour les matériaux miniers (IRME/URSTM, 2015). L'essai SPLP a été conçu pour simuler l'effet des pluies acides à l'aide d'une solution d'acides minéraux.

Lorsqu'on applique les critères de la Directive 019 pour la détermination d'un résidu minier lixiviable sur les résultats de l'essai SPLP, les résidus miniers désulfurés seraient considérés comme lixiviables uniquement pour l'arsenic.

14.3 Taux d'humidité

Préalablement à leur déposition au PAR, les résidus miniers désulfurés sont filtrés à l'usine de traitement de minerai. Leur taux d'humidité est mesuré deux fois par jour à la sortie de l'usine.

Le Tableau 14-2 présente les résultats du taux d'humidité des résidus désulfurés en 2018 (moyenne mensuelle, minimum et maximum).

Tableau 14-2 Taux d'humidité des rejets désulfurés du concentrateur en 2018

Moy. Mensuelle	% d'humidité	Min	Max
Janvier	17,34	16,43	18,50
Février	16,85	15,30	17,80
Mars	17,10	15,16	18,41
Avril	17,59	16,64	19,90
Mai	16,92	15,00	18,89
Juin	16,61	15,00	17,71
Juillet	16,55	15,24	17,40
Août	16,86	15,60	18,10
Septembre	16,96	15,00	18,33
Octobre	17,49	16,10	19,26
Novembre	17,09	15,72	18,75
Décembre	16,93	16,10	17,90
Moy. Annuelle	17,02		

Tableau 14-3 Essais TCLP sur les rejets désulfurés du concentrateur en 2018

Date	Certificat d'analyse	As-TCLP	Cr-TCLP	Cr6-TCLP	Cu-TCLP	CNT-TCLP	Hg-TCLP	Ni-TCLP	Pb-TCLP	Zn-TCLP
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Directive 019 - Tableau 1 Annexe II		5	5	s.o.	s.o.	s.o.	0,1	s.o.	5	s.o.
Annexe 7 du Guide de la PPSRTC		0,34	s.o.	0,016	0,0016 ^A	0,022	0,0000013	0,067 ^A	0,0044 ^A	0,017 ^A
2018-03-31	C-228650	1,901	0,029	<0,0080	0,3439	0,042	<0,00002	0,2279	0,0164	0,079
2018-06-27	C-235813	2,604	0,0097	<0,008	0,1843	0,026	<0,00001	0,2248	0,0011	0,075
2018-09-30	C-244405	3,394	0,0085	<0,008	0,3443	0,0209	<0,00002	0,2873	0,0088	0,077
2018-12-31	C-249444	2,88	0,0331	<0,008	0,6278	0,0124	<0,00002	0,2865	0,0123	0,115

En bleu : Dépassement du critère applicable pour la protection des eaux souterraines de l'annexe 7 du Guide de la PPSRTC (résurgence dans les eaux de surface)

A : Ce critère augmente avec la dureté. La valeur présentée est pour une dureté de 10 mg/L (CaCO₃)

Tableau 14-4 Essais SPLP sur les rejets désulfurés du concentrateur en 2018

Date	Certificat d'analyse	As-SPLP	Cr-SPLP	Cr6-SPLP	Cu-SPLP	CNT-SPLP	Hg-SPLP	Ni-SPLP	Pb-SPLP	Zn-SPLP
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Directive 019 - Tableau 1 Annexe II		5	s.o.	5	s.o.	s.o.	0,1	s.o.	5	s.o.
Annexe 7 du Guide de la PPSRTC		0,34	0,016	s.o.	0,0016 ^A	0,022	0,0000013	0,067 ^A	0,0044 ^A	0,017 ^A
2018-03-31	C-228649	0,7271	0,0008	<0,0080	0,0025	0,409	0,00002	0,0016	0,002	0,002
2018-06-27	C-235812	0,8847	<0,0006	<0,008	0,001	0,3273	<0,00001	0,0008	<0,0005	<0,001
2018-09-30	C-244404	1,165	<0,0006	<0,008	0,001	0,4371	<0,00002	<0,0005	<0,0005	<0,001
2018-12-31	C-249443	0,8644	<0,0006	<0,008	0,003	0,2338	<0,00002	0,0007	<0,0005	<0,001

En bleu : Dépassement du critère applicable pour la protection des eaux souterraines de l'annexe 7 du Guide de la PPSRTC (résurgence dans les eaux de surface)

A : Ce critère augmente avec la dureté. La valeur présentée est pour une dureté de 10 mg/L (CaCO₃)

15 Émissions de poussières

Cette section présente les résultats du suivi des retombées de poussières au sol dans le secteur du PAR et le secteur de la zone industrielle.

- › Stations d'échantillonnage :
 - Jarres à poussières dans le secteur du PAR (JP-PAR01 à JP-PAR08);
 - Jarres à poussières dans le secteur de la zone industrielle (JP-ZOIN-09 à JP-ZOIN15);
 - Jarre à poussières de référence, en amont des activités (JP-PAR21)
- › Fréquence : mensuellement;
- › Localisation : carte 4 (annexe 3) ;
- › Résultats : Figure 15-1 à Figure 15-4, Tableau 15-1 et Tableau 15-2.

Parmi les seize jarres installées sur le site minier, sept sont aménagées à proximité immédiate du PAR (JP-PAR01 à JP-PAR07) et une est aménagée à une distance plus éloignée (JP-PAR08). De plus, bien que la jarre JP-PAR08 soit plus éloignée des activités minières, elle se situe à proximité de la route vers l'aéroport et donc subit son influence. Afin de faciliter l'interprétation des résultats dans les prochains rapports annuels, MOL a aménagé en juin 2018 une station de référence (JP-PAR21) en amont des vents dominants. Cette station ne subit pas l'influence des activités minières ni des activités connexes. Enfin, sept jarres sont installées autour de la zone industrielle, de la halde à stériles et de la zone de la rampe (JP-ZOIN09 à JP-ZOIN15).

La rose des vents, préparée d'après les données de la station météorologique de l'aéroport du site minier Éléonore, indique que les vents dominants provenaient du nord-ouest en 2018. La rose des vents est présentée sur la carte 4 en annexe 3.

Le contenu des jarres est analysé afin de déterminer le poids total de matière organique et inorganique qu'elles contiennent (en mg). Il est ensuite possible de déterminer, pour chacune des jarres, un taux de déposition moyen de poussières en mg/j/m^2 pour la durée d'exposition des jarres (soit un mois). La teneur en arsenic, cuivre et chrome est analysée dans chaque jarre depuis 2014. Tel que requis en vertu de la condition 14 de la modification du CA Global datée du 8 septembre 2014, la teneur pour les autres métaux visés par une norme de l'annexe K du *Règlement de l'assainissement de l'atmosphère* (RAA) est également analysée dans chaque jarre depuis le mois d'avril 2017. À noter que suite à l'évaporation du contenu des jarres à poussières, le laboratoire procède à une minéralisation acide des résidus, ce qui ne permet pas d'analyser le contenu en chrome hexavalent et en cyanures.

Les sous-sections suivantes décrivent les résultats convertis en taux de déposition de poussières (mg/j/m^2). Les poids mensuels totaux de poussières mesurés dans chaque jarre en 2018, ainsi que celui de chaque métal analysé, sont présentés à l'annexe 11. MOL a appris que les débris (aiguilles de conifères, insectes, etc.) n'étaient pas retirés par le laboratoire avant l'analyse des échantillons. Ceux-ci ont donc été retirés des jarres avant l'envoi vers le laboratoire à compter du mois de juin. Veuillez également noter qu'en raison d'une perte au laboratoire, les données de poids total des jarres JP-PAR01 à JP-PAR05 et JP-ZOIN10 et JP-ZOIN14 ne sont pas disponibles en décembre 2018.

Enfin, l'interprétation des résultats du suivi des retombées de poussières de 2018 ne considère pas les données de la jarre de référence (JP-PAR21) pour les raisons suivantes. D'abord, cette jarre a été installée à partir de juin 2018 et ne couvre donc pas les retombées de poussières de l'ensemble de l'année. De plus, une importante formation d'algues a été observée dans cette jarre au courant de l'été, particulièrement pour les mois de juillet et d'août. Ces deux mois n'ont pas été considérés dans les résultats puisque la masse des algues est incluse dans le poids mensuel total calculé au laboratoire et biaise de façon importante ces résultats. Enfin, l'échantillon du mois de septembre 2018 a été perdu suite à la chute de la jarre (défaut du support). Ainsi, les données disponibles et représentatives des retombées de poussières en amont du site minier ne couvrent que 4 mois de l'année 2018, soit juin, octobre, novembre et décembre. Les données de la jarre JP-PAR21 pourront être utilisées pour des comparaisons amont-aval dans les prochains rapports annuels.

15.1 Taux de déposition total

La comparaison interannuelle des données, surtout en période estivale, est réalisée à titre indicatif uniquement puisque le retrait des débris et insectes des jarres avant leur envoi au laboratoire n'a été effectué qu'en 2018.

La présence d'un feu à proximité de la mine à partir de la fin juin jusqu'en juillet pourrait avoir influencé le taux de déposition à la hausse surtout au mois de juillet.

15.1.1 Parc à résidus miniers

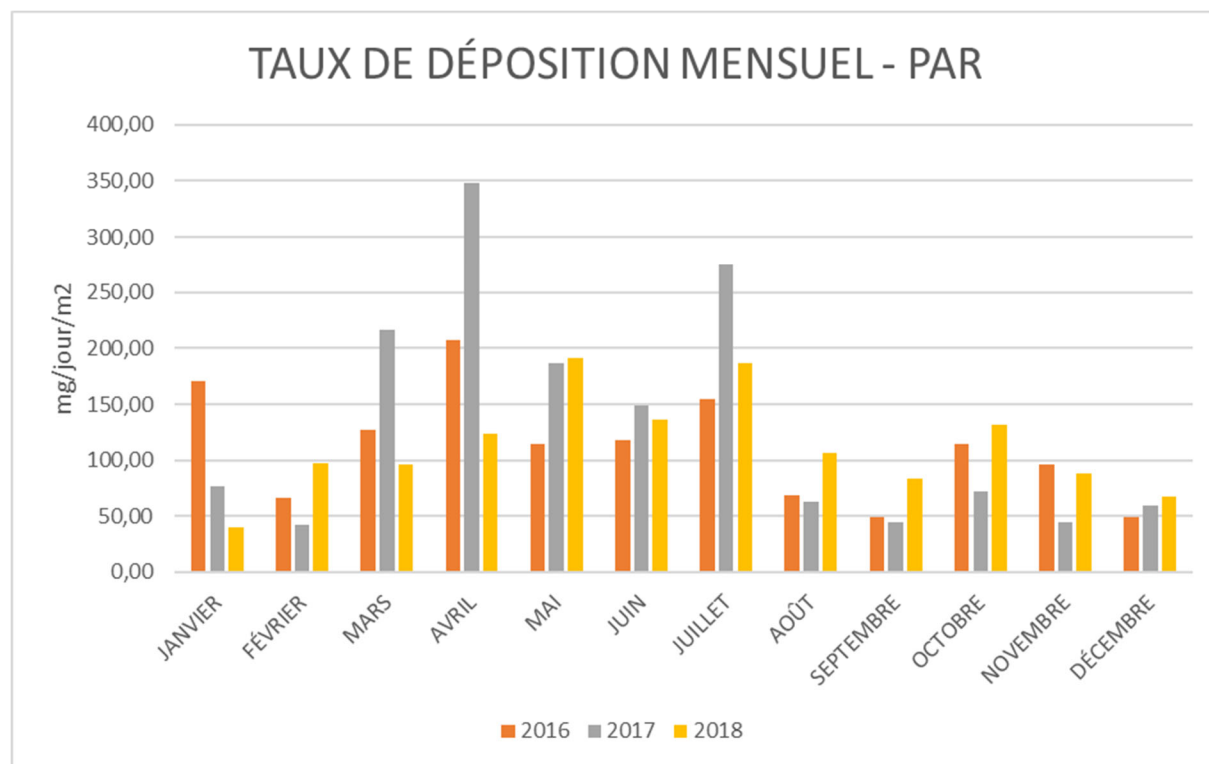
Les taux de déposition mensuels moyens les plus élevés au parc à résidus miniers ont été enregistrés aux mois de mai (191 mg/j/m²), juillet (187 mg/j/m²) et juin (137 mg/j/m²). Les mois d'octobre (132 mg/j/m²) et d'avril (123 mg/j/m²) présentent également des valeurs supérieures à la moyenne annuelle des 8 jarres du PAR (115 mg/j/m²).

À titre indicatif, la comparaison interannuelle des données pour le PAR montre qu'en 2018 les taux de déposition printaniers (mars à juin) ont fortement diminué en début de saison (mars et avril) par rapport à 2017 (55 % et 65 % respectivement) puis sont demeurés stables (mai et juin). En juillet, le taux de déposition a diminué de 32 % par rapport à 2017, alors que pour le reste de l'année (août à décembre), les taux ont été supérieurs à 2017 (69 % en août, 87 % en septembre, 82 % en octobre, 94 % en novembre et 14 % en décembre). Les taux d'août, septembre et décembre ont aussi augmenté par rapport à 2016 (+ 55%, + 69 % et + 37 % respectivement), alors qu'octobre et novembre présentent des taux relativement similaires à 2016. Ces données sont présentées sur la Figure 15 1.

Il est à noter que la présence d'algues non seulement dans la jarre JP-PAR21, mais également dans les jarres JP-PAR02 et JP-PAR09, surtout au mois de juillet et août, a influencé le taux de déposition à la hausse en 2018. Pour les prochains suivis, la solution d'alcool isopropylique dans les jarres sera remplacée par une solution de chlorure d'ammonium conforme au protocole MA. 101 – R.P. 1.0 du CEAEQ en 2019 afin de diminuer la formation d'algues.

Un essai de deux abat-poussières, Dust Stop LC et Floset 50, a été réalisé au mois d'août sur un secteur de 7 ha dans la phase I du PAR. Les résultats d'efficacité ne sont pas concluants. Cependant, les essais d'érodabilité effectués sur les surfaces traitées révèlent que le Floset 50 offrirait une meilleure résistance aux conditions météorologiques puisqu'il crée une surface molle plutôt qu'une surface dure et cassante comme le Dust Stop LC.

Figure 15-1 Taux de déposition mensuels moyens des poussières totales dans le PAR entre 2016 et 2018



Les jarres qui récoltent le plus de poussières en 2018 sont les jarres JP-PAR04 (189 mg/j/m²), JP-PAR03 (166 mg/j/m²) et JP-PAR05 (150 mg/j/m²) localisées au Nord-est et à l'Est du PAR (Figure 15-2).

Concernant la jarre JP-PAR04, le taux de déposition annuel moyen a diminué de 24 % par rapport à 2017, mais reste supérieur au taux mesuré en 2016. Cette jarre est localisée à l'intersection de la route principale et de la route d'accès à la cellule 2 du PAR. Les plus faibles concentrations d'arsenic mesurées dans cette jarre par rapport aux jarres avoisinantes (voir section 15.2.1 pour plus de détails) appuient l'hypothèse selon laquelle ce secteur est directement influencé par la circulation des camions dans ce secteur. La fin des travaux d'aménagement de la cellule 2 du PAR pourrait expliquer cette diminution par rapport à 2017.

Le taux de déposition annuel moyen de la jarre JP-PAR03 a légèrement diminué de 15 % et 9 % par rapport à 2017 et 2016 respectivement. Cette jarre est localisée à la limite Nord-Est de la cellule 1 du PAR. L'utilisation du flanc Sud-Ouest plutôt que du flanc Nord-Est de cette cellule, de même que les essais d'abat-poussières sur le flanc Nord-Est pourraient avoir contribué à cette diminution.

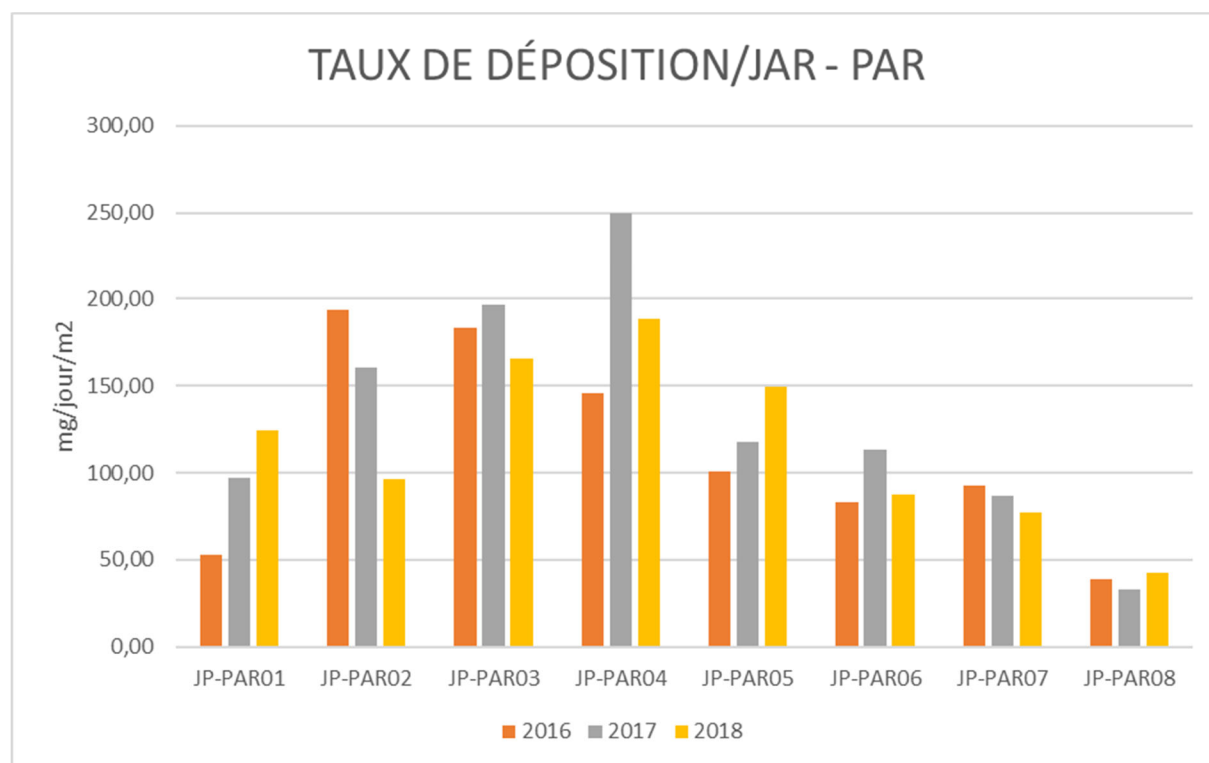
Le taux de déposition annuel moyen de la jarre JP-PAR05 présente des augmentations de 27 % et 48 % par rapport à 2017 et 2016 respectivement. En considérant les concentrations en métaux mesurées dans les poussières collectées par cette jarre (voir section 15.2.1), le début de l'exploitation de la cellule 2 en 2018 pourrait expliquer cette augmentation.

La jarre JP-PAR02 présente un taux de déposition annuel moyen plus faible que les années précédentes (96 mg/j/m²), soit une diminution de 50 % par rapport à 2016 et de 40 % par rapport à 2017. Ce taux est même inférieur à la moyenne annuelle des 8 jarres du PAR en 2018 (115 mg/j/m²). Cette jarre étant localisée à la limite nord de la cellule 1 du PAR, cette diminution pourrait aussi être expliquée par l'utilisation préférentielle du flanc Sud-Ouest de cette cellule en 2018.

Les taux de déposition dans les jarres JP-PAR06 et JP-PAR07 sont inférieurs à la moyenne annuelle des 8 jarres du PAR (115 mg/j/m²) et sont demeurées stables par rapport à leurs valeurs historiques. La jarre JP-PAR08, la plus éloignée du PAR, présente toujours le plus bas taux de déposition annuel moyen.

Les résultats 2018 sont présentés sur la carte 4 en annexe 3.

Figure 15-2 Taux de déposition annuels moyens des poussières totales au parc à résidus entre 2016 et 2018

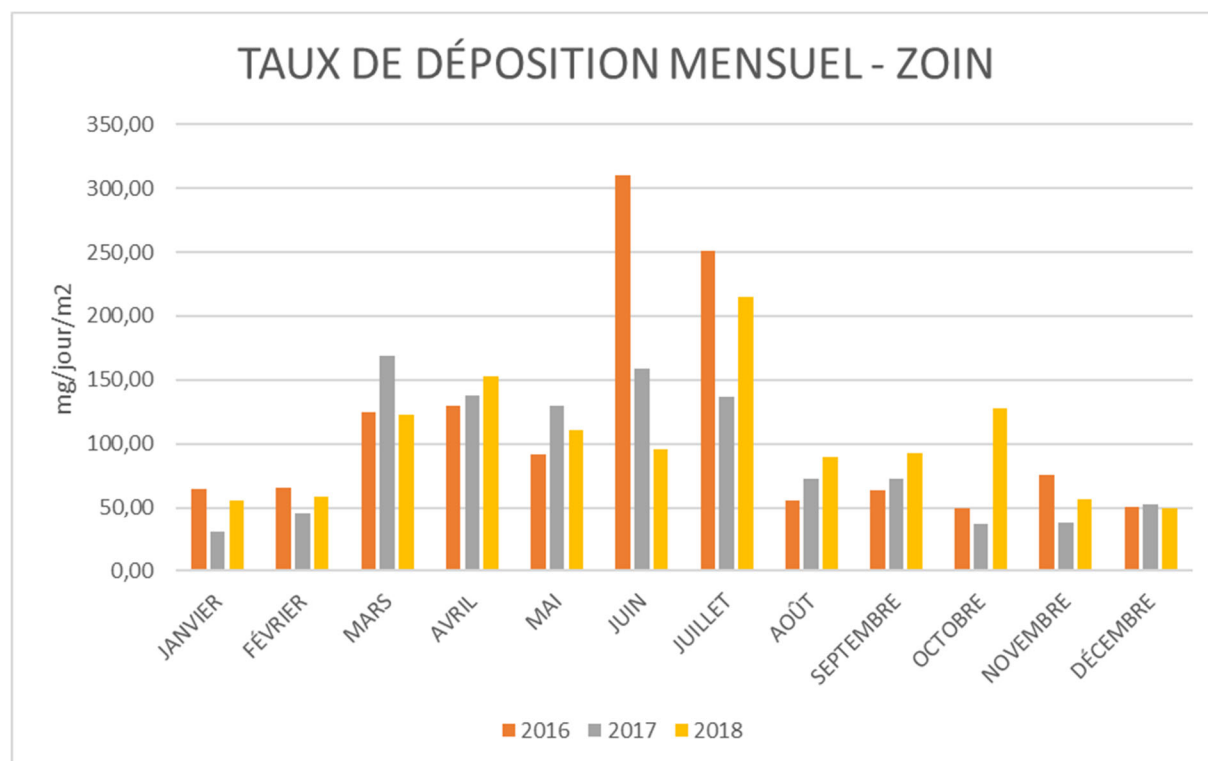


15.1.2 Zone industrielle

Concernant la zone industrielle, les taux de déposition mensuels moyens les plus élevés ont été enregistrés aux mois de juillet (214 mg/j/m²), avril (152 mg/j/m²) et octobre (127 mg/j/m²). Le taux de déposition au mois de juillet pourrait être en partie attribuable à la présence d'un feu de forêt à proximité de la mine. Les mois de mars (122 mg/j/m²) et mai (110 mg/j/m²) présentent également des valeurs supérieures à la moyenne annuelle des 7 jarres de la zone industrielle (107 mg/j/m²).

À titre indicatif, la comparaison interannuelle des données pour la zone industrielle montre que les taux de déposition en janvier et février présentent une augmentation par rapport à 2017 (80 % et 30 % respectivement), mais restent en deçà de ceux de 2016. Au printemps (mars à juin), les taux de déposition ont diminué par rapport à 2017 de 15 % à 40 %, sauf en avril où le taux de déposition a légèrement augmenté (11 %). Le taux de déposition moyen en juin 2018 a été plus faible que par le passé, représentant une diminution de 40 % par rapport à 2017 et de 70 % par rapport à 2016. Le reste de l'été, les taux de déposition ont été plus élevés qu'en 2017 (57 % en juillet, 28 % en août et 28 % en septembre). Les taux de déposition moyens en octobre ont augmenté de façon importante (+ 252 % par rapport à 2017 et + 157 % par rapport à 2016). Pour novembre, le taux de déposition présente une augmentation par rapport à 2017 (53 %) mais reste en deçà de celui de 2016. Le mois de décembre demeure relativement stable en 2016, 2017 et 2018. Ces données sont présentées sur la Figure 15-3.

Figure 15-3 Taux de déposition mensuels moyens des poussières totales dans la zone industrielle entre 2016 et 2018



Comme en 2017, ce sont les jarres JP-ZOIN15 (166 mg/j/m²), JP-ZOIN12 (139 mg/j/m²), JP-ZOIN14 (133 mg/j/m²) et JP-ZOIN10 (129 mg/j/m²) qui récoltent le plus de poussières (Figure 15-4). Les poussières mesurées dans les jarres JP-ZOIN14 et JP-ZOIN15 résultent principalement de l'opération de la halde de transition dans la zone de la rampe et de la circulation sur les routes environnantes.

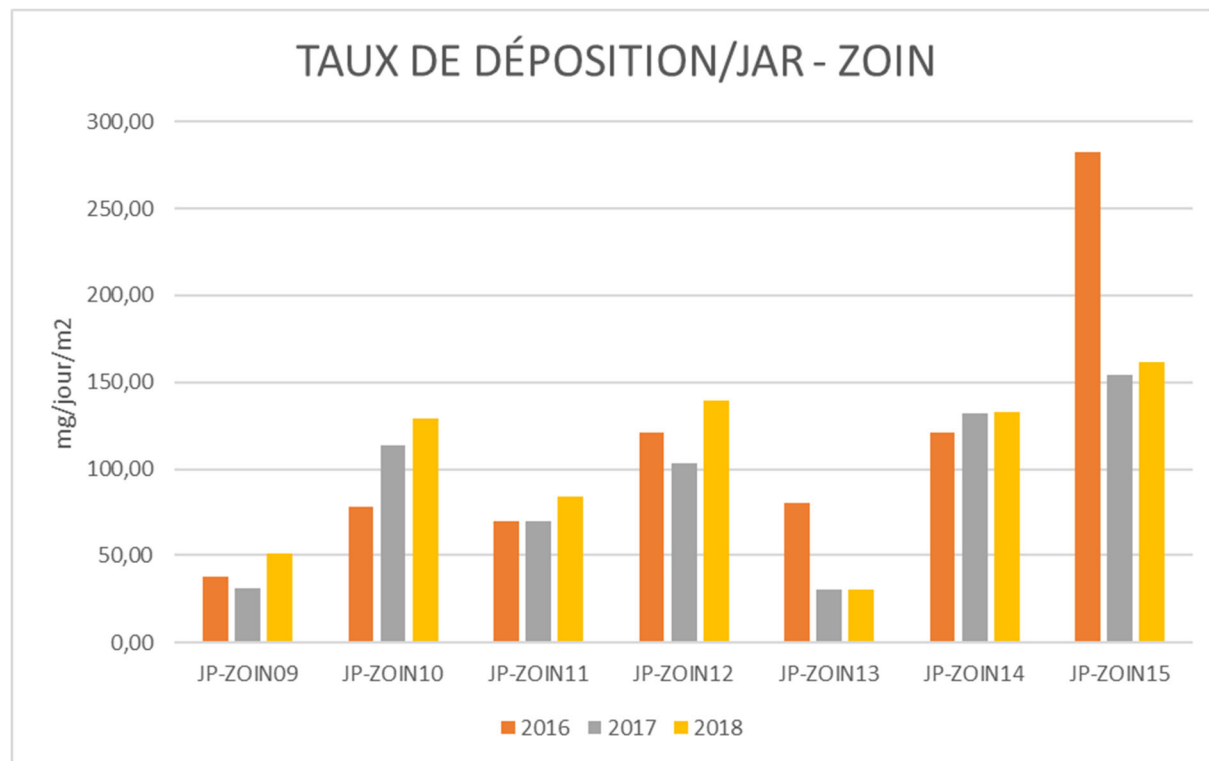
Les taux de déposition annuels moyens mesurés dans les jarres JP-ZOIN14 et JP-ZOIN15 sont demeurés stables par rapport à 2017. Les silos à minerai de la halde à minerai, mis en fonction en novembre 2016, demeurent efficaces.

Le taux de déposition annuel moyen dans la jarre JP-ZOIN10 a continué d'augmenter entre 2017 et 2018 (+14%) après l'augmentation de 46 % entre 2016 et 2017. Son taux de déposition annuel est fortement influencé par le taux de déposition au mois de juillet, qui est plus 2,6 fois plus élevé que la valeur la plus élevée pour le reste de l'année (enregistrée au mois de mai). Si on écartait la valeur du mois de juillet, on observerait une diminution du taux annuel de déposition par rapport à 2017. L'augmentation pourrait donc avoir été influencée par le feu de forêt au mois de juillet. Dans la jarre JP-ZOIN12, le taux de déposition a augmenté de 34 % par rapport à 2017 et de 15 % par rapport à 2016, principalement en raison des taux de déposition des mois de mars, avril et juillet.

Les taux de déposition dans les jarres JP-ZOIN09 (51 mg/j/m²), JP-ZOIN11 (84 mg/j/m²) et JP-ZOIN13 (30 mg/j/m²) sont inférieurs à la moyenne annuelle des 7 jarres de la zone industrielle (107 mg/j/m²). Les jarres JP-ZOIN09 et JP-ZOIN11 présentent toutefois des augmentations par rapport à 2016 et 2017, jusqu'à 63% pour JP-ZOIN09 et 21 % pour JP-ZOIN11. Les taux mesurés en 2018 restent cependant dans les valeurs historiques.

Les résultats 2018 sont présentés sur la carte 4 en annexe 3.

Figure 15-4 Taux de déposition annuels moyens des poussières totales à la zone industrielle entre 2016 et 2018



15.2 Métaux et métalloïdes

Depuis le printemps 2017, les analyses de 11 métaux et métalloïdes (antimoine, argent, baryum, béryllium, cadmium, mercure, nickel, plomb, thallium, vanadium, zinc) auxquels une norme est rattachée dans le RAA ont été ajoutées aux analyses d'arsenic, de chrome et de cuivre dans les poussières collectées. En ce qui concerne l'argent, le béryllium et le thallium, la

plupart des résultats d'analyse révèlent des concentrations en deçà de la limite de détection dans les échantillons prélevés; ces résultats ne seront donc pas présentés dans le rapport. De plus, les concentrations de l'antimoine et du vanadium n'ont pas été incluses dans cette section du rapport puisqu'elles ne font pas l'objet d'un critère générique dans les sols en vertu du *Guide d'intervention – protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MELCC* (Beaulieu, 2019)¹⁶ avec lesquels elles sont comparées à titre indicatif. Toutes les données brutes se trouvent dans les tableaux présentés à l'annexe 11.

Une problématique a été décelée en 2018 par rapport aux analyses de métaux et métalloïdes. Il s'avère que la quantité de poussières récoltée serait insuffisante pour obtenir des concentrations de métaux fiables, comme en témoigne par exemple la concentration de soufre supérieure dans les poussières par rapport au contenu de soufre dans les résidus entreposés au parc à résidus. Ils sont donc présentés uniquement à titre indicatif. Afin de pallier à cette problématique, le diamètre des jarres sera augmenté en 2019 pour permettre de capter une plus grande quantité de poussières. Par ailleurs, les analyses de métaux et métalloïdes seront effectuées sur des échantillons composites annuels, plutôt que sur les échantillons individuels.

15.2.1 Parc à résidus miniers

Le Tableau 15-1 présente les concentrations moyennes annuelles des métaux analysés dans les jarres du PAR en 2018.

Parmi les métaux, l'arsenic est le seul métal dont les concentrations moyennes annuelles dépassent le critère C (50 mg/kg) au PAR. Ces dépassements sont mesurés dans les huit jarres du PAR. À noter que suite à la forte diminution de 60 % observée en 2017 par rapport à 2016, la concentration moyenne annuelle d'arsenic dans les poussières s'est stabilisée en 2018 par rapport à 2017 (-4 %). Une meilleure désulfuration des résidus occasionnant une diminution de l'arsenic pourrait expliquer cette diminution. L'arsenic, qui présente les concentrations les plus élevées mesurées dans les poussières de ces huit jarres, est aussi prévalent dans les résidus miniers désulfurés disposés dans le PAR. La concentration d'arsenic dans les résidus était en moyenne de 900 mg/kg en 2016, puis s'est stabilisée entre 2017 (788 mg/kg) et 2018 (778 mg/kg). Les jarres qui présentent les plus fortes concentrations annuelles moyennes en arsenic dans leurs poussières sont les jarres JP-PAR05 (309 mg/kg) et JP-PAR03 (261 mg/kg). Ces jarres sont donc directement influencées par les cellules actives du PAR alors que la jarre JP-PAR04, située entre ces deux jarres mais à l'intersection des routes, semble plus influencée par la circulation des véhicules lourds car la concentration annuelle moyenne dans cette jarre est y est de 25 % à 36 % plus faible (197 mg/kg).

En 2017, les concentrations annuelles moyennes en chrome total et en cuivre dépassaient le critère C dans la jarre JP-PAR08, qui est pourtant la plus éloignée des sites miniers actifs. En 2018, la concentration annuelle moyenne en chrome total mesurée en 2018 dans cette jarre demeure sous le critère B, alors que celle du cuivre dépasse légèrement le critère B.

¹⁶ BEAULIEU, Michel. 2019. Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, ISBN 978-2-550-8.515-8, 219 p. + annexes.

De plus, en 2017, la concentration annuelle moyenne en mercure dépassait le critère C dans la jarre JP-PAR01. Cette concentration est inférieure au critère B en 2018. À noter que la seule jarre du PAR qui présente une concentration annuelle moyenne en mercure dépassant le critère B est la jarre JP-PAR06.

Les concentrations moyennes annuelles des autres métaux sont sous le critère A (baryum) ou B (cadmium, nickel, plomb et zinc) dans les huit jarres du PAR.

Tableau 15-1 Concentrations moyennes annuelles en métaux autour du PAR en 2018

Critères génériques pour les sols ¹	Paramètres								
	Arsenic mg/kg	Baryum mg/kg	Cadmium mg/kg	Chrome mg/kg	Cuivre mg/kg	Mercure mg/kg	Nickel mg/kg	Plomb mg/kg	Zinc mg/kg
Critère A ²	5	240	0,9	100	65	0,3	50	40	150
Critère B	30	500	5	250	100	2	100	500	500
Critère C	50	2000	20	800	500	10	500	1000	1500
JP-PAR01	186	64	0,4	<u>103</u>	<u>82</u>	<u>0,6</u>	29	32	<u>186</u>
JP-PAR02	200	62	0,4	<u>102</u>	63	<u>0,6</u>	31	<u>48</u>	<u>205</u>
JP-PAR03	261	70	0,1	<u>127</u>	52	0,2	39	24	130
JP-PAR04	197	72	<u>2,8</u>	<u>122</u>	<u>68</u>	<u>1,1</u>	39	<u>45</u>	<u>222</u>
JP-PAR05	309	71	0,2	<u>144</u>	<u>65</u>	<u>1,2</u>	<u>58</u>	36	146
JP-PAR06	190	61	0,3	<u>104</u>	<u>80</u>	3,3	32	<u>41</u>	<u>485</u>
JP-PAR07	148	69	0,6	<u>102</u>	<u>86</u>	<u>0,4</u>	29	<u>91</u>	<u>209</u>
JP-PAR08	89	76	0,5	91	107	<u>1,4</u>	35	<u>70</u>	<u>291</u>
Moyenne PAR 2016	521	ND	ND	<u>134</u>	149	ND	ND	ND	ND
Moyenne PAR 2017	204	77	<u>1,0</u>	268	238	6,0	<u>79</u>	<u>144</u>	625
Moyenne PAR 2018	221	73	<u>1,0</u>	<u>112</u>	<u>72</u>	<u>1,3</u>	49	<u>65</u>	<u>244</u>
Qualité des résidus 2018	778	59	16,0	281	56	0,017	41	17	44

¹ Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (Beaulieu, 2016)

² Critère générique A pour la province géologique du Supérieur

Souligné : Plage A-B

En gras : Plage B-C

En rouge : > C

15.2.2 Zone industrielle

Le Tableau 15-2 présente les concentrations moyennes annuelles en métaux et métalloïdes dans les jarres de la zone industrielle en 2018.

Dans les sept jarres de la zone industrielle, l'arsenic présente la concentration moyenne annuelle la plus élevée (374 mg/kg). Cette concentration est légèrement supérieure à celle de 2017 (+ 8 %). Ainsi, comme en 2016 et 2017, les concentrations moyennes annuelles en arsenic dépassent le critère C du Guide d'intervention (50 mg/kg) dans toutes les jarres de la zone industrielle. Ces concentrations sont les plus élevées dans les jarres JP-ZOIN12, JP-ZOIN14 et dans une moindre mesure JP-ZOIN10, soit les jarres proches de la halde de transition et de la zone industrielle où se trouve l'usine de traitement du minerai. Ces résultats pourraient s'expliquer en raison de la concentration en arsenic dans le stérile (204 mg/kg) et le minerai (5 202 mg/kg) et par la localisation de ces stations par rapport aux activités de la mine en considérant les vents dominants. En 2017, la concentration moyenne annuelle en arsenic avait diminué de 19 % par rapport à 2016 suite à la mise en fonction fin 2016 des silos à minerai qui réduisent la manipulation du minerai à l'air libre. Cette diminution s'est confirmée en 2018 (- 12 % par rapport à 2016).

La concentration moyenne annuelle en mercure a diminué de 82 % par rapport à 2017, elle est de 3,1 mg/kg (plage B-C) alors qu'elle était de 18 mg/kg (>C) en 2017. En 2018, une seule jarre présente une concentration moyenne annuelle dépassant le critère C (JP-ZOIN09), alors que c'était le cas de quatre des sept jarres en 2017. La jarre JP-ZOIN09 présentait aussi la concentration la plus élevée en mercure en 2017.

La concentration moyenne annuelle en cuivre a diminué de 51 % par rapport à 2017 dans les poussières collectées dans les sept jarres. Cette concentration (91 mg/kg) est sous le critère B. Seules deux (2) jarres présentent une concentration moyenne annuelle dépassant le critère B (JP-ZOIN09 et JP-ZOIN13), alors que c'était le cas de quatre des sept jarres en 2017.

En 2018, les concentrations annuelles moyennes en cadmium, chrome total, nickel, plomb et zinc sont toutes inférieures au critère B dans les sept jarres. Les concentrations annuelles moyennes en baryum sont toutes inférieures au critère A dans ces jarres.

Tableau 15-2 Concentrations moyennes annuelles en métaux détectés autour de la zone industrielle en 2018

Critères génériques pour les sols ¹	Paramètres								
	Arsenic mg/kg	Baryum mg/kg	Cadmium mg/kg	Chrome mg/kg	Cuivre mg/kg	Mercure mg/kg	Nickel mg/kg	Plomb mg/kg	Zinc mg/kg
Critère A ²	5	240	0,9	100	65	0,3	50	40	150
Critère B	30	500	5	250	100	2	100	500	500
Critère C	50	2000	20	800	500	10	500	1000	1500
JP-ZOIN09	318	77	<u>1,9</u>	<u>136</u>	118	11,5	<u>80</u>	<u>117</u>	<u>490</u>
JP-ZOIN10	439	82	0,2	<u>130</u>	64	<u>1,5</u>	<u>51</u>	<u>45</u>	<u>401</u>
JP-ZOIN11	258	68	0,4	<u>112</u>	<u>88</u>	4,8	<u>53</u>	<u>80</u>	<u>333</u>
JP-ZOIN12	512	71	0,2	<u>133</u>	<u>75</u>	<u>1,1</u>	<u>55</u>	<u>44</u>	<u>160</u>
JP-ZOIN13	177	79	<u>1,0</u>	<u>106</u>	160	<u>1,5</u>	<u>65</u>	<u>109</u>	<u>316</u>
JP-ZOIN14	591	80	0,4	<u>161</u>	<u>78</u>	<u>0,3</u>	<u>59</u>	<u>55</u>	<u>159</u>
JP-ZOIN15	347	58	0,1	93	51	<u>0,7</u>	<u>52</u>	24	108
Moyenne ZOIN 2016	428	ND	ND	<u>199</u>	183	ND	ND	ND	ND
Moyenne ZOIN 2017	346	87	<u>1,0</u>	<u>184</u>	187	18,0	<u>78</u>	<u>121</u>	712
Moyenne ZOIN 2018	374	73	0,6	<u>124</u>	<u>91</u>	3,1	<u>59</u>	<u>68</u>	<u>281</u>
Qualité du minerai 2018	5202	40	73,0	298	44	0,018	137	15	50
Qualité des stériles 2019	204	113	6,0	301	42	0,012	122	16	64

¹ Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (Beaulieu, 2016)

² Critère générique A pour la province géologique du Supérieur

Souligné : Plage A-B

En gras : Plage B-C

En rouge : > C

16 Eau potable

Cette section présente les résultats des différents suivis effectués sur la qualité de l'eau potable en 2018. Le réseau d'eau potable du site Éléonore a desservi un maximum de 757 employés et sous-traitants en 2018.

- › Stations d'échantillonnage : Dans le réseau d'eau potable du site Éléonore;
- › Fréquence : selon le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (RQEP);
- › Résultats : Tableau 16-1.

Le Tableau 16-1 présente les résultats d'analyses mensuelles pour les échantillonnages prélevés sur le réseau d'eau potable du site Éléonore en 2018. En 2018, le seul dépassement observé par rapport aux normes établies dans le RQEP était la concentration en uranium en juillet 2018. Les concentrations en trihalométhanes (THM) sont demeurées conformes aux normes du RQEP en 2018, mais des investigations se sont poursuivies au cours de l'année pour tenter de déterminer la raison pour laquelle des THM sont toujours présents dans le réseau.

Le résultat de THM au 3^e trimestre n'est pas indiqué au tableau car la bouteille s'est brisée au laboratoire externe. Les données de turbidité entre les mois d'avril et juin de même que les résultats de nitrites-nitrates au 4^e trimestre et de pH au 2^e trimestre ne sont pas disponibles en raison d'erreurs humaines. Il est à noter que les résultats de ces paramètres sont conformes durant tous les autres échantillonnages au cours de l'année 2018.

16.1 Uranium

Une investigation a eu lieu lorsque le dépassement d'uranium a été constaté dans le réseau au mois de juillet. Celle-ci a révélé que la résine anionique d'un filtre sur une des chaînes de traitement devait être changée.

La résine a été changée le 13 septembre 2018. Le résultat de l'échantillon prélevé le 21 septembre 2018 a confirmé que le niveau d'uranium était désormais conforme à la norme du RQEP. Un programme d'entretien préventif sur les deux chaînes de traitement a été développé suite à l'évènement afin d'éviter que de tels dépassements ne surviennent de nouveau. Des échantillons à la sortie des deux chaînes de traitement seront prélevés annuellement afin de déterminer si un changement de résines est requis, bien que le concepteur en recommande le changement aux trois ans.

16.2 Trihalométhanes

Des dépassements au niveau des THM ayant été constatés en janvier 2017, MOL avait examiné le réseau et découvert un dépôt de matières organiques dans la tuyauterie de l'usine. Depuis, un nettoyage biannuel de la tuyauterie de l'usine de traitement en plus des « back wash » hebdomadaires sur les filtres ont permis de maintenir les niveaux de THM sous la norme du RQEP. Des purges du système de distribution devraient également être installées en 2019.

L'investigation quant à la cause de ce dépôt s'est poursuivie en 2018. Au niveau des cinq puits pour l'approvisionnement en eau potable, bien que les débits de pompage respectent les recommandations des études hydrogéologiques initiales, l'étude de l'eau brute réalisée en 2017 révélait une augmentation graduelle de sa teneur en carbone organique total (COT) depuis

2012. Aucune augmentation n'a été notée en 2018. Quatre des cinq sondes de niveau des puits, dont certaines n'étaient plus fonctionnelles, ont été remplacées à l'automne. Celles-ci ont permis de confirmer que les niveaux recommandés par l'hydrogéologue sont respectés. Les études de l'aquifère débutées au printemps 2018 se sont poursuivies afin de valider s'il y a infiltration d'eau de surface dans les puits durant la période estivale. Une vérification du niveau de COT est désormais réalisée deux fois par année durant les campagnes d'échantillonnage des eaux souterraines.

Une évaluation est aussi effectuée afin de déterminer si l'ajout d'un traitement du COT est nécessaire au début de la chaîne de traitement. Pour le moment, puisque les échantillonnages révèlent qu'une portion des THM est générée entre la sortie des chaînes de traitement et les points de distribution, un nettoyage du réservoir de distribution est prévu, de même que l'installation de points de purge sur le réseau afin d'en faciliter le nettoyage.

Un suivi permettra de déterminer si ces mesures supplémentaires ont enrayé le problème de THM ou si l'ajout d'un traitement du COT est requis. Afin d'assurer le moindre délai dans l'obtention d'une modification de certificat d'autorisation, dans l'éventualité où un tel traitement serait requis, l'entreprise Nordikeau a été mandatée pour évaluer des façons d'optimiser le traitement déjà en place et proposer des options de traitements supplémentaires.

Tableau 16-1 Résultats d'échantillonnage de l'eau potable du réseau principal au site Éléonore en 2018

Date d'échantillonnage	Station d'échantillonnage	No Certificat	Bactériologique					Physico-chimique														
			Coliformes totaux UFC/100mL	E.Coli UFC/100mL	Chlore résiduel mg/L	Turbidité NTU	THM ug/L	NO ₂ -NO ₃ mg/L	Antimoine mg/L	Arsenic mg/L	Baryum mg/L	Bore mg/L	Cadmium mg/L	Chrome mg/L	Cuivre mg/L	CN Totaux mg/L	Fluorure mg/L	Mercure mg/L	Plomb mg/L	pH	Sélénium mg/L	Uranium mg/L
	Exigence RQEP		10	0	Traces	5	80	10	0,006	0,01	1	5	0,005	0,05	1	0,2	1,5	0,001	0,01	6,5 - 8,5	0,01	0,02
2018-01-02	EP-GarR	C-223317 et M-123758	0	0	0,23		40													7,21		
2018-01-09	EP-CONC	M-123876	0	0	0,29																	
2018-01-09	EP-LABO	M-123877	0	0	0,30																	
2018-01-16	EP-ENT	M-124001 et C-223869	0	0	0,18	0,54																
2018-01-16	EP-ADMIN	M-124002	0	0	0,29																	
2018-01-23	EP-GarR	M-124109	0	0	0,09																	
2018-01-23	EP-UTEI	M-124108	0	0	0,03																	
2018-02-06	EP-CAMP-P	M-124400	0	0	0,45																	
2018-02-06	EP-CUIS	M-124399	0	0	1,07																	
2018-02-06	EP-CAMP-T	M-124398	0	0	0,47																	
2018-02-13	EP-LABO	C-224934 et M-124479	0	0	0,74	0,53		<0,01												7,23		
2018-02-13	EP-CONC	M-124478	0	0	0,73																	
2018-02-20	EP-ENT	C-225169 et M-124822	0	0	0,29	0,36		<0,01												7,49		
2018-02-20	EP-ADMIN	M-124623	0	0	0,53																	
2018-02-27	EP-GarR	M-124768	0	0	0,32																	
2018-02-27	EP-UTEI	M-124767	0	0	0,32																	
2018-03-06	EP-GEOLOGIE	M-124885	0	0	0,80																	
2018-03-06	EP-ADMIN	M-124886	0	0	0,24																	
2018-03-13	EP-CAMP-T	M-125058	0	0	0,33																	
2018-03-13	EP-CAMP-P	M-125060	0	0	0,30																	
2018-03-13	EP-CUIS	M-125059	0	0	0,31																	
2018-03-20	EP-LABO	M-125159	0	0	0,57																	
2018-03-20	EP-CONC	C-227159 et M-125160	0	0	0,49	0,49																
2018-03-27	EP-ENT	M-125284	0	0	0,30																	
2018-03-27	EP-ADMIN	M-125283	0	0	0,35																	
2018-04-04	EP-CAMP-T	C-227963 et M-125416	0	0	0,61																	
2018-04-04	EP-CAMP-P	C-227961 et M-125419	0	0	0,36																	
2018-04-04	EP-CUIS	C-227962 et M-125417	0	0	0,55																	
2018-04-10	EP-LABO	M-125507	0	0	0,13																	
2018-04-18	EP-ADMIN	M-125598	0	0	0,54																	
2018-04-18	EP-ENT	M-125599	0	0	0,52																	
2018-04-24	EP-UTEI	M-125679	0	0	0,04																	
2018-04-24	EP-GarR	M-125680	0	0	0,15																	
2018-04-30	EP-GEOLOGIE	M-125755	0	0	0,93																	
2018-04-30	EP-ADMIN	M-125756	0	0	0,30																	
2018-05-08	EP-CUIS	M-125887	0	0	0,45																	
2018-05-08	EP-CAMP-P	M-125888	0	0	0,33																	
2018-05-08	EP-CAMP-T	M-125886	0	0	0,54																	
2018-05-15	EP-LABO	M-125981	0	0	0,26			<0,01														
2018-05-15	EP-CONC	M-125982	0	0	0,23																	
2018-05-22	EP-ENT	M-126136	0	0	0,09			<0,01														
2018-05-22	EP-ADMIN	M-126137	0	0	0,29																	
2018-05-30	EP-UTEI	M-126345	0	0	0,04																	
2018-05-30	EP-GarR	M-126344	0	0	0,10																	
2018-06-05	EP-ADMIN	M-126497	0	0	0,17																	
2018-06-05	EP-GEOLOGIE	M-126498	0	0	0,44																	
2018-06-12	EP-CUIS	M-126698	0	0	0,30																	
2018-06-12	EP-CAMP-P	M-126697	0	0	0,29																	
2018-06-12	EP-CAMP-T	M-126696	0	0	0,39																	
2018-06-19	EP-GarR	M-126893	0	0	0,20																	
2018-06-19	EP-LABO	M-126892	0	0	0,39																	
2018-06-19	EP-CONC	M-126891	0	0	0,36																	
2018-06-27	EP-ENT	M-127024	0	0	0,22																	
2018-06-27	EP-ADMIN	M-127025	0	0	0,24																	
2018-07-03	EP-CAMP-T	M-127132	0	0	0,86																	
2018-07-03	EP-CAMP-P	C-235412 et M-127130	0	0	0,90	0,11	51															
2018-07-03	EP-CUIS	M-127131	0	0	0,71																	
2018-07-17	EP-ADMIN	M-127441	0	0	0,30																	
2018-07-17	EP-GEOLOGIE	C-236771 et M-127442	0	0	0,37	0,22		<0,01	<0,0002	0,00	0,01	0,04	<0,00005	0,00	0,07	0,00	0,32	<0,00001	<0,0005	<0,0006	0,04	
2018-07-25	EP-CAMP-T	M-127604	0	0	0,33																	
2018-07-25	EP-CAMP-P	M-127606	0	0	0,28																	
2018-07-25	EP-CUIS	M-127605	0	0	0,66																	
2018-07-31	EP-LABO	M-127699	0	0	0,56																	
2018-07-31	EP-CONC	M-127698	0	0	0,25																	

RQEP: Règlement sur la qualité de l'eau potable (Q-2, r. 40)

THM: Trihalométhanes

En rouge: Dépassement par rapport au RQEP

Tableau 16-1 (suite) Résultats d'échantillonnage de l'eau potable du réseau principal au site Éléonore en 2018

Date d'échantillonnage	Station d'échantillonnage	No Certificat	Bactériologique				Physico-chimique															
			Coliformes totaux UFC/100mL	E.Coli UFC/100mL	Chlore résiduel mg/L	Turbidité NTU	THM ug/L	NO ₂ -NO ₃ mg/L	Antimoine mg/L	Arsenic mg/L	Baryum mg/L	Bore mg/L	Cadmium mg/L	Chrome mg/L	Cuivre mg/L	CN Totaux mg/L	Fluorure mg/L	Mercure mg/L	Plomb mg/L	pH	Sélénium mg/L	Uranium mg/L
2018-08-08	Exigence RQEP	M-127899	10	0	Traces	5	80	10	0,006	0,01	1	5	0,005	0,05	1	0,2	1,5	0,001	0,01	6,5 - 8,5	0,01	0,02
2018-08-08	EP-ADMIN		0	0	0,18																	
2018-08-08	EP-ENT	C-238598 et M-127897	0	0	32,00	0,31									0,41					<0,0005		
2018-08-14	EP-UTEI	M-127956	0	0	0,03																	
2018-08-14	EP-GarR	M-127958	0	0	0,07																	
2018-08-22	EP-GEOLOGIE	C-239978 et M-128126	0	0	0,17	0,14														7,77		
2018-08-22	EP-ADMIN	M-128127	0	0	0,30																	
2018-08-27	EP-UTEI	M-128174	0	0	0,03																	
2018-08-28	EP-CAMP-T	M-128220	0	0	0,53																	
2018-08-28	EP-CUIS	C-240421 et M-128221	0	0	0,48										0,03					<0,0005		
2018-08-28	EP-CAMP-P	M-128222	0	0	0,66																	
2018-09-11	EP-CONC	C-241733 et M-128501	0	0	0,56										0,10					<0,0005		
2018-09-11	EP-LABO	M-128500	0	0	0,53																	
2018-09-18	EP-ENT	C-242214 et M-128585	0	0	0,12	0,15																
2018-09-18	EP-ADMIN	M-128586	0	0	0,06																	
2018-09-21	EP-USINE	C-242769																				<0,0005
2018-09-25	EP-UTEI	M-128717	0	0	2,20																	
2018-09-25	EP-GarR	C-242947 et M-128718	0	0	0,04										0,34					0,00		
2018-09-30	EP-GarR	M-128752	0	0	0,30																	
2018-09-30	EP-GarR	M-128753	0	0	0,23																	
2018-10-01	EP-GarR	M-128787	0	0	0,32																	
2018-10-01	EP-GarR	M-128788	0	0	0,42																	
2018-10-03	EP-CAMP-P	C-243734 et M-128833	0	0	0,53															7,18		
2018-10-03	EP-CUIS	M-128832	0	0	0,48																	
2018-10-09	EP-LABO	M-128888	0	0	0,46																	
2018-10-09	EP-CONC	M-128887	0	0	0,44																	
2018-10-09	EP-CAMP-T	M-128890	0	0	0,58																	
2018-10-17	EP-ADMIN	M-129040	0	0	0,16																	
2018-10-17	EP-ENT	C-244745 et M-129039	0	0	0,04	0																
2018-10-23	EP-UTEI	M-129108	0	0	0,51																	
2018-10-23	EP-GarR	M-129109	0	0	0,06																	
2018-10-29	EP-CUIS	M-129188	0	0	0,15																	
2018-10-29	EP-CAMP-T	M-129190	0	0	0,15																	
2018-10-29	EP-CAMP-P	M-129189	0	0	0,14																	
2018-11-06	EP-CONC	M-129332	0	0	0,29																	
2018-11-06	EP-LABO	M-129333	0	0	0,30																	
2018-11-19	EP-CAMP-P	C-246726 et M-120524	0	0	0,54		56															
2018-11-19	EP-ENT	C-246725 et M-129522	0	0	0,16	0																
2018-11-19	EP-ADMIN	M-129523	0	0	0,21																	
2018-11-20	EP-GEOLOGIE	C-246713 et M-129518	0	0	0,66	1																
2018-12-04	EP-GarR	M-129670	0	0	0,19																	
2018-12-04	EP-GEOLOGIE	M-129669	0	0	0,26																	
2018-12-11	EP-CAMP-T	M-129733	0	0	0,44																	
2018-12-11	EP-CUIS	M-129734	0	0	0,38																	
2018-12-11	EP-CAMP-P	M-129735	0	0	0,20																	
2018-12-18	EP-LABO	C-248466 et M-129865	0	0	0,12	1																
2018-12-18	EP-CONC	M-129864	0	0	0,19																	

RQEP: Règlement sur la qualité de l'eau potable (Q-2, r. 40)

THM: Trihalométhanes

En rouge: Dépassement par rapport au RQEP

17 Matières résiduelles non dangereuses

Cette section présente la compilation de l'ensemble des matières résiduelles non dangereuses produites au site Éléonore pour l'année 2018.

Les déchets non organiques ont été envoyés au LEET du site minier. Concernant les déchets organiques, ceux-ci ont été envoyés au composteur industriel entre le mois de juin et la mi-décembre. Contrairement aux spécifications reçues, celui-ci ne peut actuellement pas être opéré durant la période hivernale, car la chaîne qui lui permet de tourner brise au froid. Un abri a été construit pour le composteur en automne 2018 en vue d'éviter de tels bris en 2019. Durant, cette période, les déchets organiques ont donc été disposés au site d'enfouissement de Radisson. À noter que le carton est utilisé comme source de carbone dans le composteur. Le compost ainsi généré est entreposé, en amas séparés selon la période de déposition, à la halde à matériaux meubles en prévision d'être réutilisé pour la phase de restauration du site minier.

Le compost n'est actuellement pas utilisé. Des analyses du compost dans l'amas et dans le composteur ont été effectuées en octobre 2018, conformément aux exigences du CA (v/réf : 7610-10-01-70084-31). Les critères de référence et normes réglementaires proviennent du *Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes* (MRF).

Une erreur s'étant glissée dans la demande d'analyse, les paramètres P_2O_5 et K_2O n'ont pas été analysés en 2018. Les résultats pour les paramètres chimiques et biologiques sont présentés dans le Tableau 17-1. Tous les paramètres chimiques, biologiques et d'odeur mesurés sont conformes pour un compost de qualité C1, P2 et O1. Il ne s'agit pas encore d'un compost de qualité C1, P1, O1 tel que prévu dans le CA (v/réf : 7610-10-01-70084-31) en raison du taux d'assimilation de l'oxygène. Le taux obtenu démontre que le compost dans l'amas n'est pas encore mature. Un brassage de l'amas est prévu en 2019 afin de favoriser sa maturation. Une reprise des analyses est prévue une fois que le processus de maturation sera plus avancé afin de démontrer sa conformité avec les critères C1, P1 et O1.

Tableau 17-1 Résultats de l'échantillonnage du compost en 2018

Paramètres	Unité	Exigence du Guide de recyclage des MRF du MDDEP: C1,P1	Station	
			CO-AMAS	CO-COMP
			C-243908 et M-128910	C-243909 et M-128911
HUMIDITÉ	%	s.o.	60,54	-
MATIÈRE SÈCHE	%	s.o.	39,46	-
MATIÈRE ORGANIQUE	mg/kg	s.o.	700 000	890 000
SALMONELLE	/10g hum	ABS pour 2/3	ABS	ABS
DIOXINES_FURANNES	ng EQT/kg	17	2,21	-
ASSIMILATION O ₂	mg/Kg/h	≤400	693	-
Aluminium	mg/kg	s.o.	2 500	1 000
Arsenic	mg/kg	13	2,4	<2
Azote ammoniacal	mg/kg	s.o.	440	4 600
Bore	mg/kg	s.o.	59	42
C/N	rap un	s.o.	15	19
Cadmium	mg/kg	3	0,16	<0,1
Chrome	mg/kg	210	10	3
Cobalt	mg/kg	34	<2	<2
Cuivre	mg/kg	400	25	10
Fer	mg/kg	s.o.	1 800	1 300
Manganèse	mg/kg	s.o.	71	38
Mercure	mg/kg	0,8	<0,05	<0,05
Molybdène	mg/kg	10	<2	<2
Nickel	mg/kg	62	4,2	1,6
NTK	mg/kg	s.o.	23 000	24 000
pH	PH un	s.o.	7,9	7,77
Phosphore	mg/kg	s.o.	4 200	2 500
Plomb	mg/kg	120	8,2	9,2
Potassium	mg/kg	s.o.	8 400	7 700
Sélénium	mg/kg	2	<1	<1
Sodium	mg/kg	s.o.	6 700	6 900
Zinc	mg/kg	700	59	32

En rouge: Dépasse le critère ce qui indique que le compost n'est pas encore mature

Pour ce qui est du métal, celui-ci a été acheminé au recycleur Legault Métal Inc. Le bois non encollé et non traité a été conservé sur le site en vue d'être déchiqueté et réutilisé pour la restauration de site ou la stabilisation de pentes. Les copeaux avaient d'ailleurs été utilisés à l'été 2016 pour la restauration d'une partie de la cellule 1 du LEET du site minier. Finalement, en raison de leur volume important, les toiles de filtre-pressé ont été expédiées chez Amnor Industrie en vue de leur disposition afin d'éviter de compromettre la durée de vie du LEET du site minier.

En 2018, aucune demande de gestion de déchets de compagnie externe n'a été reçue. Les déchets enfouis au lieu d'enfouissement en tranchée provenaient seulement du site Éléonore. Le rapport annuel 2018 du lieu d'enfouissement en tranchée est présenté à l'annexe 12.

Le Tableau 17-2 présente la compilation de l'ensemble des matières résiduelles produites au site Éléonore pour l'année 2018.

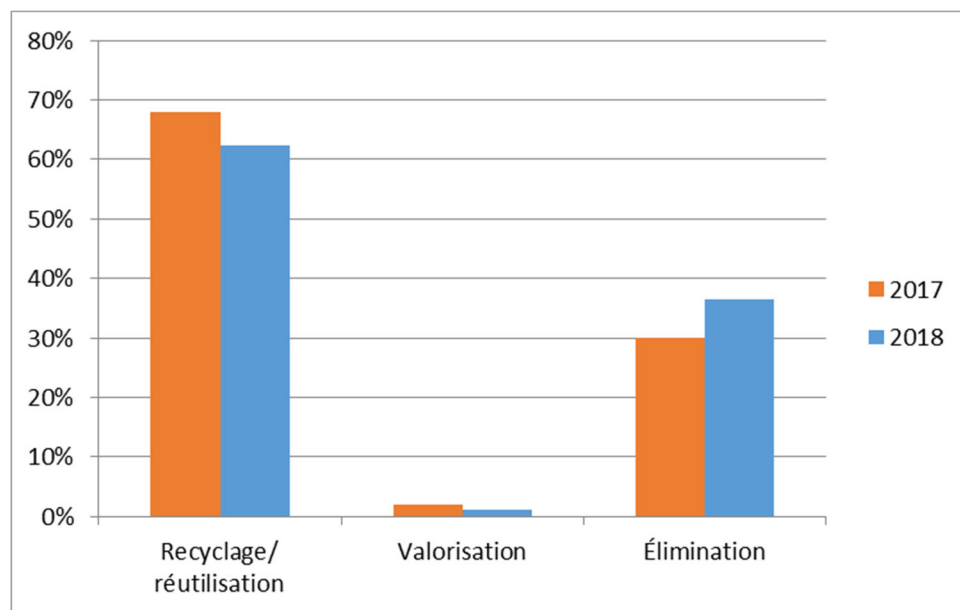
Tableau 17-2 Compilation des matières résiduelles non dangereuses produites en 2018

Matière résiduelle	Quantité produite	Destination	Mode de gestion
Déchets organiques	50 m ³ (environ 21 000 kg)	Dépôt en tranchée de Radisson	Non recyclé
	42 063 kg	Composteur	Revalorisé
Déchets non organiques	4 955 m ³ (environ 1 486 500 kg)	LEET Éléonore	Non recyclé
Carton	10 226 kg	Composteur	Revalorisé
Métal	1 822 601 kg	Legault Métal	Recyclé
Bois décheté	3 424 m ³ (environ 684 800 kg)	Conservé au site	Réutilisé
Pneus	101 381 kg	Pneus GBM	Recyclé/réutilisé
Courroies de convoyeur	68 665 kg	Legault Métal	Recyclé
Toiles de filtre presse	62 410 kg	Amnor Industrie	Non recyclé

La Figure 17-1 illustre le taux de recyclage/réutilisation, de valorisation et d'élimination des déchets en 2018.

Sur les 4 300 tonnes métriques de déchets générés en 2018, 62 % ont été réutilisées ou recyclées, 1 % a été valorisé et 37 % ont été éliminées. La diminution du pourcentage de matières recyclées/réutilisées et revalorisées en 2018 par rapport aux données de 2017 est attribuable à la diminution de la quantité de bois réutilisé ainsi qu'à la diminution de déchets organiques et de carton compostés. Quant au bois, la méthode pour en estimer la quantité réutilisée a été revue en 2018, ce qui en explique la diminution importante en 2018. En ce qui concerne les matières organiques, le composteur avait pu être utilisé à partir du mois d'avril en 2017, plutôt que du mois de juin en 2018. Malgré tout, la quantité de matière organique compostée excède la quantité envoyée au dépôt en tranchée de Radisson.

Figure 17-1 Taux de recyclage, de réutilisation et de valorisation des matières résiduelles en 2017 et 2018



18 Matières dangereuses résiduelles

Cette section présente la compilation de l'ensemble des matières dangereuses résiduelles produites au site Éléonore pour l'année 2018.

Les données résumées au Tableau 18-1 proviennent du rapport sur la gestion des matières résiduelles qui a été envoyé au MELCC en vertu du *Règlement sur les matières dangereuses* (RMD). L'hydroxyde de sodium en solution et le cyanure de sodium ont été envoyés chez Véolia, et une grande partie des huiles usées a été envoyée aux Serres de Guyenne. Pour l'année 2018, les MDR ont été acheminées chez TerraPure, un centre de transfert des matières dangereuses autorisé par le MELCC, dont certaines filiales autorisées exécutent également du traitement des matières dangereuses résiduelles.

Selon le RMD, le matériel électronique est considéré comme une matière dangereuse résiduelle seulement s'il est disposé selon certaines méthodes. Il est donc comptabilisé à part dans le Tableau 18-1. Le matériel électronique inutilisé a été envoyé chez TerraPure à des fins de recyclage.

Concernant les sols contaminés, comme ils ne sont pas considérés comme une matière dangereuse résiduelle selon le RMD, ils ne sont donc pas présentés dans ce tableau. Les sols contaminés ont été envoyés chez TerraPure pour un total de 111 970 kg pour l'année 2018.

Tableau 18-1 Compilation des matières dangereuses résiduelles produites en 2018

Matières dangereuses résiduelles	Code MDR 2017	Quantité produite 2018	Mode de gestion
		(kg)	
Huiles usées dont la concentration en BPC \leq 3mg/kg	A01-0.0-L	188 256	Revaloration
Eaux huileuses / émulsions	A03-0.0-L	6 970	Traitement et élimination
Filtres à l'huile usée	A05-0.0-S	10 000	Recyclage
Solide/Boues, Pauvre - Boue de drain de garage	B03-0.0-P	65 315	Traitement et élimination
Boues et résidus de la formulation et de l'utilisation d'encre, de peinture, de colorants, de laques et vernis	B09-3.0-L	1 015	Traitement et élimination
Antigel, fluides de frein et hydraulique	D01-0.0-L	2 640	Élimination
Filtres et matières filtrantes (filtres au plomb et solide inorganique toxique) liquides ou boues alcalines inorganiques	E12-9.0-S	1 600	Traitement et élimination
Batterie acide plomb	E15-8.0-S	17 200	Recyclage
Plastique Huileux Soghu	L02-0.0-S	3 827	Recyclage
Solide huileux	L03-0.0-S	123 535	Élimination
Aérosols	M07-2.1-G	950	Recyclage
Résidus mercuriels, Lumières Fluorescentes	E23-0.0-S	140	Élimination
Solides/Boues, Pauvre - Graisse usée	A04-0.0-S	1 435	Élimination
Autre solution inorganiques et saumures aqueuses - Adjuvant à béton accélérateur	D02-6.1-L	2 000	Élimination
Hydroxyde de sodium en solution, cyanure de sodium	F02-0.0-L	880	Traitement et élimination
Autres déchets			
Matériel électronique	N/A	680	Recyclé

19 Suivi géotechnique

Cette section présente les résultats des différentes inspections géotechniques des ouvrages de rétention des résidus miniers réalisées au cours de l'année 2018.

19.1 Inspections de routine

Le personnel de MOL réalise deux fois par année (au printemps et en automne) des inspections des ouvrages de rétention des résidus miniers suivants :

- › Bassin de collecte et bassins BR1, BR2 et BEC de la halde à stériles;
- › Bassins de sédimentation, de polissage et des eaux traitées de l'UTEI;
- › Bassins des eaux de ruissellement #1 à 4 de la zone industrielle.

Les rapports d'inspection des bassins de la halde à stériles sont présentés à l'annexe 13, ceux des bassins de l'UTEI sont présentés à l'annexe 14 et ceux des bassins des eaux de ruissellement de la zone industrielle sont présentés à l'annexe 15. Les inspections de routine pour l'automne ont été réalisées pendant les inspections statutaires annuelles. Les rapports d'inspection de routine réalisés au printemps ont également été revus pendant les inspections statutaires.

19.2 Inspections statutaires annuelles

Conformément aux exigences mentionnées à la section 2.9.3.3 de la Directive 019 sur l'industrie minière (mars 2012), une inspection géotechnique exhaustive est réalisée annuellement au parc à résidus miniers ainsi qu'aux bassins de la halde à stériles, de l'UTEI, des eaux de ruissellement de la zone industrielle, des eaux usées domestiques et aux bassins de l'UTEI.

L'ensemble des recommandations de l'inspection statutaire annuelle ont un niveau d'urgence faible ou moyen.

Les correctifs visant les recommandations pour 2016 et 2017 étaient en cours de réalisation au moment de l'inspection. Les travaux au bassin de la zone 3 ont été complétés à l'automne 2018 après l'inspection.

Les correctifs recommandés en 2018 visent uniquement les bassins d'eaux usées domestiques. La réparation de la conduite pour l'injection de sulfate ferrique dans le bassin n° 2 prévu à l'été 2019 devrait éviter que les problématiques d'orniérage, de tassement et de bris de membrane attribuables au déneigement de l'accès vers le bassin n° 2 ne se reproduisent.

La mise en place de tiges en guise de repères d'arpentage aux endroits où la présence de fissures a été notée est prévue en 2019. Celle-ci permettra de mesurer l'évolution de l'espacement des fissures.

19.2.1 Parc à résidus miniers

Le PAR et ses installations ont fait l'objet d'une inspection visuelle en juillet 2018. Celle-ci a consisté en une inspection de toutes les digues par des ingénieurs géotechniciens et un représentant de Goldcorp pour vérifier l'état des talus, de la crête, des fossés et du terrain au pied des digues; l'objectif étant de détecter toute déformation ou anomalie susceptible de mettre l'intégrité des structures en péril.

Suite aux observations faites lors de l'inspection et des réunions qui ont eu lieu avec le personnel du site, les recommandations et commentaires généraux de l'ingénieur senior géotechnicien suivants sont à considérer :

- › le PAR miniers est bien géré et opéré par le personnel du site. Le plan de déposition suit la conception du parc à résidus et respecte les pentes prescrites;
- › le Manuel d'Opération a été mis à jour par Goldcorp en 2018 après la mise en œuvre des travaux de la phase II. SNC-Lavalin n'a pas procédé à la révision de cette nouvelle version;
- › Les activités de surveillance du site devraient être poursuivies;
- › Les relevés des piézomètres sont stables et la fréquence des lectures peut être diminuée aux deux mois. Si des anomalies sont observées, la fréquence mensuelle devra être rétablie;
- › Il est important que l'interprétation des données soit effectuée en même temps que les prises des lectures;
- › Il est recommandé que les niveaux d'alerte pour les piézomètres soient réévalués en faisant des analyses de stabilité supplémentaires et que ceux des piézomètres situés à côté du drain central soient évalués.

Le rapport détaillé d'inspection statutaire du PAR de 2018 est présenté à l'annexe 16.

19.2.2 Bassins d'eaux de la halde à stériles et de l'UTEI

Les bassins BR1, BR2 et BEC de la halde à stériles, les bassins de sédimentation de la zone industrielle et de la rampe (BS01, BS02, BS03 et BS04), les bassins de polissage et d'eaux traitées de l'UTEI ainsi que les bassins d'eaux usées (bassins 1 et 2) et leurs digues respectives illustrés à la figure 2-1 du rapport statutaire (annexe 17), ont été inspectés en août 2018. L'objectif était de vérifier l'état des talus, de la crête et du terrain au pied des digues.

L'état général des digues des bassins est conforme aux attentes et qualifié de satisfaisant. Des observations ont été notées au niveau des différentes digues.

Suite aux observations faites lors de l'inspection et des réunions qui ont eu lieu avec le personnel du site, les commentaires généraux suivants sont à considérer :

- › Les bassins sont bien gérés et opérés par le personnel du site;
- › Les activités de surveillance du site devraient être poursuivies;
- › La prochaine inspection statutaire devrait avoir lieu à l'été 2019.

Le rapport détaillé d'inspection statutaire des bassins d'eaux de 2018 est présenté à l'annexe 17.

20 Restauration

Les travaux de restauration effectués en 2018 comprennent le nivellement de deux sablières localisées le long de la route d'accès ainsi que d'une section d'un ancien chemin d'hiver non utilisé. De l'hydroensemencement a aussi été réalisé sur les deux premières cellules du lieu d'enfouissement en tranchée ainsi qu'en bordure de certains anciens décapages de géologie afin de stabiliser les pentes et ainsi réduire le risque d'entraînement de sédiments dans le milieu récepteur.

Une demande de report jusqu'au 14 juin 2019 a été envoyée au Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) en octobre 2018 pour la révision du plan de restauration. Celle-ci a été accordée.

Une extension sera aussi demandée concernant la restauration de certaines sablières afin d'harmoniser les travaux à réaliser avec ceux qui seront effectués pour la compensation (condition 2.1 CA Global).

21 Suivis biologiques

Cette section présente les différents suivis biologiques effectués au site Éléonore. Tel que décrit dans le programme de suivi global, un suivi des habitats aquatiques, de la faune ichthyenne et des invertébrés benthiques est requis afin de répondre aux exigences réglementaires fédérales de l'étude de suivi des effets sur l'environnement des mines de métaux (ESEE). Ces suivis se tiennent aux trois ans, le dernier ayant été effectué à l'automne 2017. Le prochain suivi est prévu en 2020. Les informations sur ce suivi sont présentées à la sous-section 21.1. Un suivi de l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) est également requis en vertu du CA Global. Des suivis en lien avec le plan de gestion de la biodiversité sont également présentés à la sous-section 21.2. étude de suivi des effets sur l'environnement

Pour donner suite aux recommandations faite par Minnow Environmental Inc. dans le rapport ESEE 2017, une meilleure définition du panache de l'effluent sera réalisée en juillet 2019 en prévision du prochain suivi prévu à l'automne 2020. En effet, il était impossible de tracer l'étendue du panache de l'effluent lorsque sa concentration atteignait 1%. Des mesures supplémentaires ont aussi été réalisées à l'hiver 2019 pour voir jusqu'où l'effluent est détectable dans la fosse du lac Ell. Les résultats seront présentés dans le rapport annuel 2019. Esturgeon jaune

Un suivi des pêches traditionnelles réalisées dans la rivière Opinaca est effectué chaque année lorsque de telles pêches ont lieu. Un suivi scientifique additionnel est aussi réalisé aux cinq ans en collaboration avec les maîtres de trappe afin de bonifier le suivi des pêches traditionnelles. Le succès de pêche est suivi au moyen d'engins et de stations de pêche standardisés (pêches scientifiques) afin de pouvoir être comparé d'une campagne de suivi à l'autre. Le prochain suivi est prévu en 2021.

En 2018, seule la famille Visitor a rapporté avoir pêché de l'esturgeon entre le 29 juin et le 4 juillet. Au total, sept esturgeons ont été capturés près de leur campement. Un esturgeon possédait une puce interne (#100029) provenant du marquage fait par MOL en 2013 et un autre esturgeon possédait une étiquette externe verte qui a été perdue dans le Tepee des Visitors. Sur les sept esturgeons capturés, cinq rayons de nageoires pectorales ont été envoyés en analyse afin de déterminer l'âge de ceux-ci. Ils étaient âgés entre 15 et 50 ans.

21.1 Gestion de la biodiversité

En 2017, le plan de gestion de la biodiversité a été complété selon les exigences du « protocole de conservation de la biodiversité » de l'Association minière Canadienne (AMC) – Vers un développement minier durable (VDMD). Des modifications seront apportées prochainement au plan de gestion afin d'harmoniser celui-ci avec les nouvelles politiques Newmont-Goldcorp.

Depuis 2016, tous les animaux morts, blessés ou déportés sont rapportés via le logiciel Enablon. Un formulaire d'enquête a aussi été créé afin de mieux évaluer les causes de mortalité des animaux retrouvés.

Voici un résumé des évènements enregistrés en lien avec la faune en 2018 :

- › 28 mars 2018 : Un corbeau est aperçu en train de se construire un nid dans le secteur des cuves de lixiviation au concentrateur. Aucune action n'a été entreprise pour ce cas;
- › 26 juin 2018 : Une corneille est retrouvée morte près du plan d'oxygène. L'enquête n'a pas pu établir les causes de la mortalité;

- › 28 juin, 10 juillet, 28 et 29 août 2018 : Un ours est capturé dans la cage près du composteur. Ceux-ci ont été relocalisés sur la route de la Sarcelle. Depuis l'automne 2018, un bâtiment de protection a été construit autour du composteur afin de protéger ce dernier et aussi diminuer son attrait pour la faune environnante;
- › 17 juillet 2018 : Un ours est capturé dans la cage près du camp Troilus. Celui-ci a été relocalisé sur la route de la Sarcelle;
- › 21, 23, 25, 29 juillet et 08 août 2018 : Un ours est capturé dans la cage près du LEET. Ceux-ci ont relocalisés sur la route de la Sarcelle;
- › 16 août 2018 : Un corbeau est retrouvé mort dans un conteneur de déchets. L'enquête n'a pas pu établir les causes de la mortalité;
- › 25 août 2018 : Un canard avec la tête coupé a été retrouvé dans les confinements des cuves de lixiviation au concentrateur. L'enquête n'a pas pu établir les causes de la mortalité ni une explication plausible sur la façon dont un canard sans tête ait pu arriver dans les confinements;
- › 14 septembre 2018 : Un travailleur a observé un canard Mallard femelle qui a heurté le bâtiment des treuils du puits de production. Celui-ci est mort par la suite;
- › 26 novembre 2018 : Un loup qui rodait autour des campements depuis le début novembre a été abattu par mesure de sécurité. Une cage avait été installée afin de le capturer en vain.

Un plan d'action a aussi été mis en place pour faire suite aux inquiétudes formulées par le maître de trappe concernant l'attrait du site minier pour certains animaux. Plusieurs actions ont déjà été mise en place à ce sujet telles que :

- › Rappel aux travailleurs par différents moyens de diffusion qu'il est strictement interdit de nourrir les animaux sauvages, et de toujours jeter les déchets dans les poubelles;
- › Ajout de couvercles sur plusieurs conteneurs de déchets destinés à l'enfouissement;
- › Mise en place d'un effaroucheur au LEET;
- › Un contrat a été donné à une compagnie spécialisée afin de faire du marquage sur le territoire avec des chiens;
- › Une section propre à la biodiversité a aussi été ajoutée dans chacun des formulaires d'inspection environnementale ainsi que dans les fiches d'échantillonnage afin de noter la présence d'animaux;
- › A l'été 2019, les zones ayant été restaurées par hydroensemencement seront aussi replantées avec du pin gris afin de limiter l'attrait de ces zones pour les bernaches.

En août 2018, MOL a accueilli dans ses installations durant 4 semaines 2 biologistes de l'UQAT dans le cadre de la Chaire de recherche en biodiversité afin de tester un modèle de prédiction de la biodiversité par photointerprétation dans le nord du Québec. Des parcelles ont été inventoriés un peu partout sur la propriété de Newmont-Goldcorp Éléonore afin d'identifier les bryophytes et lichens qui s'y retrouvent. Jusqu'à présent, un total de 125 lichens ont été inventoriés.

22 Suivi de la gestion environnementale

Cette section présente le niveau d'implantation du système de gestion de l'environnement et des protocoles « *Vers le développement minier durable* » (VDMD) sur le site minier Éléonore pour l'année 2018.

22.1 Système de gestion de l'excellence en matière de gestion de la durabilité

Goldcorp s'engage à mener ses activités minières de façon responsable et à assurer l'excellence de ses pratiques en matière de durabilité. Le principe de durabilité s'applique à toutes les fonctions suivantes : santé et sécurité, environnement, responsabilité sociale d'entreprise ainsi que la sécurité des personnes, des lieux et des biens. Cet engagement s'exprime dans ses politiques sur la durabilité, sur les droits de la personne, sur la sécurité organisationnelle ainsi que dans son code d'éthique professionnel.

Dans le but de respecter cet engagement, Goldcorp exige que chacune de ses opérations mette en place un système de gestion, connu sous l'acronyme SGEDD (Système de Gestion de l'Excellence en Matière de Développement Durable). Ce système définit les normes de gestion de la durabilité et permet d'assurer l'uniformité dans l'application de ses politiques à l'échelle de l'entreprise. Le SGEDD instaure une approche systématique en établissant la structure organisationnelle, les responsabilités, les pratiques, les procédures, les processus et les ressources nécessaires pour la mise en place et le maintien du niveau souhaité de performance en matière de durabilité. Le SGEDD est composé de 18 standards transversaux ainsi que 15 standards opérationnels pour la santé et la sécurité au travail, 11 standards pour l'environnement, sept standards pour la responsabilité sociale (gestion des relations avec les communautés d'intérêts) et 12 standards pour la sécurité des lieux et des biens.

Au niveau environnemental, les standards Goldcorp couvrent les points suivants :

- › Gestion des produits chimiques et pétroliers;
- › Gestion du mercure;
- › Déchets solides et dangereux;
- › Gestion des matériaux stériles et minéralisés;
- › Gestion des résidus;
- › Gouvernance des ressources hydriques;
- › Gestion de l'énergie et des GES;
- › Contrôle des émissions atmosphériques;
- › Biodiversité et utilisation du territoire;
- › Surveillance environnementale;
- › Exploration.

L'implantation est en cours depuis la fin 2015 et un premier audit du système de gestion a été effectué par le siège social en août 2016. En 2018, une autoévaluation du SGEDD a été faite. Des actions correctives sont en cours et s'échelonnent jusqu'en 2020 pour fermer les constats soulevés lors de l'audit. Des opportunités d'amélioration ont aussi été identifiées. Un suivi régulier via un logiciel permet de suivre l'avancement des actions correctives.

22.2 Programme « *Vers le développement minier durable* »

À titre de membre de l'AMC (Association Minière du Canada), Goldcorp-Éléonore s'engage à se conformer aux principes directeurs du programme VDMD de l'AMC. Le programme VDMD comprend sept indicateurs regroupés en 3 axes :

- › Collectivités et gens :
 - Relations avec les Autochtones et les collectivités;
 - Santé et sécurité;
 - Planification de la gestion de crises et des communications;
 - Prévention du travail des enfants et du travail forcé;
- › Intendance environnementale :
 - Gestion du maintien de la biodiversité;
 - Gestion des résidus;
- › Efficacité énergétique :
 - Gestion de l'énergie et des émissions de GES.

Chaque protocole de l'initiative VDMD comprend de trois à cinq indicateurs de performance. Les niveaux de performance des indicateurs sont déterminés par une cote alphabétique qui varie entre « C » (note la plus basse) et « AAA » (note la plus élevée) pour tous les protocoles sauf pour la gestion des crises et la prévention du travail des enfants et du travail forcé qui sont cotés Oui/Non.

La vérification requise par le VDMD comprend les étapes suivantes :

- › Une autoévaluation annuelle des protocoles d'évaluation applicables à chaque installation d'une société membre de l'AMC;
- › La vérification externe des autoévaluations aux trois ans par un fournisseur de services de vérification (FSV) reconnu par l'AMC, suivi par la publication sur le site Web de l'AMC d'une lettre d'assurance signée par le chef de la direction de l'entreprise; et
- › Un examen post-vérification annuel d'une sélection de deux à trois entreprises sélectionnées par le Groupe consultatif des communautés d'intérêts de l'AMC.

L'AMC a pour objectif que les installations de ses membres atteignent minimalement le niveau A à tous les indicateurs des protocoles d'évaluation.

Plus d'informations sur le VDMD sont disponibles sur le site de l'Association Minière du Canada (<http://mining.ca/fr/vers-le-développement-minier-durable>).

Goldcorp-Éléonore effectue des autoévaluations annuelles depuis 2015 et est en voie d'atteindre et même dépasser dans certains cas le niveau minimal exigé par l'AMC. La première vérification externe a eu lieu pendant le premier quart de 2018 par la firme Ernst & Young et a permis de confirmer les résultats de l'auto-évaluation de 2017. Des actions d'amélioration et des actions correctives, pour lesquelles des mesures sont en cours d'implantation, ont été formulées.

Le tableau 22-1 présente les résultats de l'auto-évaluation de 2018. Il est à noter que le protocole Prévention du travail des enfants et du travail forcé n'est évalué qu'aux trois ans, dans le cadre du processus de vérification externe.

Tableau 22-1 Résultats de l'auto-évaluation 2018

	Indicateurs	Résultats
Relations avec les autochtones et les collectivités	1 - identification des communautés d'intérêts	AAA
	2 - dialogue efficace avec les communautés d'intérêts	AAA
	3 - mécanismes d'intervention auprès des communautés d'intérêts	AAA
	4 - production de rapports	AAA
Gestion de l'énergie et des émissions de GES	1 - systèmes de gestion de la consommation d'énergie et des émissions de GES	A
	2 - production de rapports sur la consommation d'énergie et les émissions de GES	AAA
	3 - objectifs de rendement en matière de consommation d'énergie et d'émissions de GES	AAA
Gestion des résidus miniers (2011)	1 - politique de gestion des résidus miniers et énoncé des engagements	A
	2 - système de gestion des résidus miniers	A
	3 - délégation de la responsabilité de la gestion des résidus miniers et de l'obligation de rendre des comptes	A
	4 - examen annuel de la gestion des résidus miniers	A
	5 - manuel d'EES	A
Gestion de la conservation de la biodiversité	1 - engagement, obligation de rendre compte et communications	A
	2 - planification et mise en œuvre de la conservation de la biodiversité	A
	3 - production de rapports sur la conservation de la biodiversité	A
Santé et sécurité	1 - politique, engagement et obligation de rendre compte	AA
	2 - planification, mise en œuvre et opération	AA
	3 - formation, comportement et culture	AA
	4 - surveillance et déclaration	AA
	5 - rendement	AA
Planification de la gestion de crises (site)	1 - état des préparatifs pour la gestion de crises	OUI
	2 - examen	NON
	3 - formation	OUI

23 Suivi du milieu social

Cette section présente le suivi des conditions 6.1, 6.2, 6.3 et 6.6 du CA Global référant à des suivis du milieu social.

La condition 6.1 exige qu'un suivi d'une durée de cinq (5) ans soit effectué par le promoteur afin d'évaluer dans quelle mesure les Cris, et particulièrement le maître de trappe, a pu poursuivre ses activités traditionnelles dans la zone d'étude. Suite à la consultation des membres du comité environnement de l'entente de collaboration Opinagow, le maître de trappe et les membres de sa famille, il a été convenu que le rapport préalablement soumis à l'Administrateur en 2016 sera soumis à nouveau dans une version mise à jour qui tient compte des entrevues initiales avec les utilisateurs du territoire, mais aussi de l'ensemble des commentaires et préoccupations reçus subséquemment. Les partenaires Cris ont suggéré d'enlever les éléments sensibles du rapport et d'y inclure les mesures de mitigation mises en place à ce jour et les critères d'évaluation quantitatifs et qualitatifs révisés utilisés pour mener à bien ce type d'étude. Le rapport 2016 a été révisé par le comité environnement et le comité de collaboration de l'entente Opinagow (COCAD). Les partenaires du comité environnement suggèrent de soumettre un nouveau rapport aux trois (3) ans tel que présenté dans la demande de modification du CA Global datant de février 2019. Les entrevues pour le prochain rapport de suivi ont débuté en avril 2019 afin d'inclure le deuxième rapport en annexe du rapport annuel couvrant l'année 2019 qui sera soumis à l'Administrateur en 2020.

La condition 6.2 demande qu'un bilan du fonctionnement de l'Institut Mayappo soit soumis à l'Administrateur cinq ans après le début des opérations. Comme la construction de l'institut s'est achevée en 2015 et que les opérations ont débuté en 2016, un suivi des activités sera produit et soumis à l'année 2021.

La condition 6.3 requiert que les résultats du suivi permettant d'évaluer si les objectifs de formation et d'emploi ont été atteints soient soumis à l'Administrateur après cinq ans suivant l'obtention du CA Global. À cet effet, un premier suivi a été soumis avec le rapport annuel 2016, mais suivant les commentaires reçus du Gouvernement de la nation Crie, un bilan augmenté a été fourni avec le rapport annuel 2017.

Les obligations de MOL en matière d'emploi et de formation sont toutes explicitement adressées dans le chapitre 2 de l'entente de collaboration Opinagow signée entre mine Opinaca, la nation crie de Wemindji et le grand conseil des Cris/Gouvernement de la nation Crie le 21 février 2011. Chaque obligation de mine Opinaca décrite dans le chapitre 2 de ladite entente sont discutées et monitorées quatre fois par année par le comité emploi et formation de l'entente de collaboration. Enfin, le comité emploi et formation soumet annuellement au comité de collaboration de l'entente Opinagow un rapport complet d'activité concernant la performance associée aux obligations de mine Opinaca.

Afin de maximiser les opportunités d'emploi offertes aux travailleurs cris, mine Opinaca a mis en place depuis 2012 un large éventail d'actions et de stratégies visant à favoriser la création d'une nouvelle main d'œuvre crie, son intégration et sa progression dans l'ensemble des sphères d'activité de l'organisation, soit :

- › Étroite collaboration avec la commission scolaire crie et le département des ressources humaines cries (CHRD) pour l'identification des priorités de formation afin de maximiser l'adéquation emploi/formation;

- › Afin de maximiser les opportunités d'emploi offertes aux travailleurs cris tout en maintenant une juste répartition des emplois dans l'ensemble de la région de la Baie James, mine Opinaca applique une stratégie d'embauche qui favorise, dans l'ordre, l'embauche des travailleurs cris de la Baie James, du Nord du Québec et enfin des autres régions;
- › Accueil annuel de stagiaires cris en cuisine d'établissement, en mécanique d'équipements mobiles, en extraction de minerai et en traitement de minerai en environnement, en géologie et en soudure, tant au niveau professionnel que collégial;
- › Embauche d'apprentis cris en instrumentation contrôle et en maintenance d'équipements mobiles;
- › Mise en place d'un programme de mentorat pour les employés cris avec le personnel qualifié du département des ressources humaines cries (CHRD);
- › Accès volontaire à des cours d'anglais et de français via *Médialangue* pour nos travailleurs cris et pour nos superviseurs;
- › Participation fréquente à de nombreuses séances d'information sur les opportunités d'emploi et de formation à Wemindji et dans diverses communautés cries du Nord-du-Québec;
- › Création d'échelles de progression prescriptives insérées dans les politiques de mine Opinaca favorisant la progression interne;
- › Déploiement d'un programme de formation sur la sensibilité interculturelle obligatoire pour les superviseurs;
- › Création d'un programme d'embauche étudiant;
- › Visites annuelles sur site d'étudiants de Wemindji et d'autres communautés;
- › Création d'un système de pointage afin de mesurer l'intégration, la rétention et la progression des Cris;
- › Création d'un programme de formation sur l'entente de collaboration;
- › Établissement d'un site culturel et tenue d'activités culturelles planifiées, en collaboration avec le maître de trappe afin de favoriser les échanges entre les groupes culturels;
- › Formation sur simulateur afin de favoriser la progression de Cris dans le secteur mine;
- › Tenue annuelle d'une activité de découverte des métiers miniers auprès des étudiants du secondaire dans la communauté de Wemindji.

La condition 6.6 requiert également que les communautés autochtones et non autochtones intéressées soient informées des activités ayant lieu au site minier et des résultats des suivis environnementaux qui y sont réalisés. Un premier rapport d'évaluation de la communication sur les aspects environnementaux découlant d'une consultation de la population de Wemindji effectuée par les partenaires Cris de l'entente est maintenant disponible afin que les membres du comité environnement développent une stratégie qui puisse répondre aux besoins des parties prenantes. Ce rapport est joint à l'annexe 18. Forts des informations contenues dans ce rapport, les membres du comité environnement ont développé une stratégie de communication répondant aux réels intérêts quant aux aspects environnementaux exprimés par la population de Wemindji. La stratégie contient quatre niveaux de communication selon l'intérêt du milieu, soit le partenariat, la collaboration, la consultation et l'information. La stratégie sera présentée à la population de Wemindji pour validation et sera soumise à l'Administrateur dans un prochain rapport annuel.

Pour ce qui est des communautés du Nord-du-Québec, la tenue de rencontres deux fois année avec le comité conjoint entre mine Opinaca et les municipalités de Chibougamau, Chapais, Lebel-sur-Quévillon, Radisson et de Matagami permettent entre autres le partage d'information sur les aspects environnementaux.

Plusieurs autres actions sont également entreprises afin de respecter cette condition. Parmi celles-ci, on retrouve :

- › La tenue de rencontres du comité environnement de l'entente de collaboration incluant des visites de sites;
- › La nomination du maître de trappe du territoire à titre de membre sur le comité environnement de l'entente de collaboration;
- › Des présentations à la communauté de Wemindji, aux maîtres de trappe et aux utilisateurs du territoire;
- › Des thématiques environnementales hebdomadaires diffusées au site et dans la communauté de Wemindji;
- › Plusieurs autres activités, telles que celles réalisées dans le cadre du jour de la Terre et par un comité en environnement créé pour les employés du site (Comité vert).

24 Comité environnement de l'entente de collaboration

Dans le cadre de l'entente de collaboration Opinagow intervenue entre la nation Crie de Wemindji, le Gouvernement de la nation Crie (CNG) et Goldcorp-Éléonore, un comité a été mis sur pied relativement aux questions environnementales. Ce comité est formé de quatre membres officiels : trois représentants Crie et deux représentants de Goldcorp-Éléonore. Il 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. En 2018, le maître de trappe du territoire où se trouve la mine Éléonore a formellement été nommé à titre de membre sur le comité. Celui-ci se fait accompagner par les membres de sa famille lors des rencontres afin de bénéficier d'une traduction crie.

Les membres du comité environnement pour l'année sont :

- › Martin Duclos, Goldcorp-Éléonore – Directeur du développement durable, de l'environnement et de la RSE;
- › Aurora-Maria Hernandez, Gouvernement de la nation Crie – Ingénieure minier;
- › Johnny Mark, Nation Crie de Wemindji – Directeur environnement;
- › France Trépanier, Goldcorp-Éléonore – Coordinatrice en environnement;
- › ██████████, Maître de trappe du territoire VC29.

Les invités suivants ont aussi fait partie des rencontres du comité en 2017 :

- › Lucas Del Veccio, Gouvernement de la nation Crie – Analyste environnemental;
- › Jacynthe Lafond, Goldcorp-Éléonore – Coordinatrice de la responsabilité sociale et de l'engagement communautaire;
- › ██████████, Membre de la famille du territoire de trappe VC29;
- › Ernest Tomatuk, Nation Crie de Wemindji, Conseiller et Président de l'association des trappeurs crie de Wemindji.

Les rencontres se sont tenues aux dates et endroits suivants :

- › 27 mars 2018 à Montréal;
- › 4 et 5 juin 2018 à la mine Éléonore incluant une visite environnementale de site avec les trois maîtres de trappe impactés par les infrastructures de la mine et leur famille;
- › 25 au 26 septembre 2018 à Wemindji.

En 2017, le comité s'était muni d'indicateurs de performance afin d'évaluer l'efficacité de la collaboration. Il s'agit des quatre C : *Commitment*, *Collaboration*, *Communication* et *Capacity Building*. De plus amples informations sur les activités du comité sont présentées dans le rapport annuel soumis à l'annexe 19.

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

25 Suivi des commentaires pour le Rapport Global 2017

La présente section a été ajoutée afin de faciliter le suivi sur les commentaires concernant le rapport annuel « Suivi et surveillance environnemental du site minier Éléonore en vertu du Certificat d'autorisation Global » de l'année précédente. Le Tableau 25-1 présente les suivis réalisés sur les commentaires reçus sur le rapport global 2017.

Tableau 25-1 Suivis des commentaires reçus sur le rapport global 2017

SOU MIS PAR	FORMAT DE COMMUNICATION	COMMENTAIRES	SUIVI
COMEX	Lettre reçue le 21 novembre 2018 de Mireille Paul	En lien avec la condition 2.1 du CA Global délivré le 10 novembre 2011, le COMEX aimerait obtenir plus de détails sur les démarches en cours concernant le plan de compensation pour les pertes de milieux humides, notamment sur la nature et les superficies finales des milieux humides, notamment sur la nature et les superficies finales des MH perdus de même que l'approche méthodologique envisagée pour le calcul de la valeur écologique de ses derniers. Les renseignements concernant l'application de la séquence d'atténuation "éviter, minimiser et compenser" son également attendus. Le COMEX s'attend également à recevoir le plan de compensation pour la perte de milieux humides la suite des consultations tenues auprès des parties prenantes actuellement en cours.	Des présentations ont été réalisées à ce sujet en janvier et juin 2019 à la DEE, au MELCC et au MFFP. Le document complet sera soumis pour autorisation en 2019.
		En lien avec la condition 6.1 du CA global du 10 novembre 2011, proposition visant la modification de la fréquence de dépôt du rapport de suivi de l'utilisation du territoire par les Cris aux 3 ans; <ul style="list-style-type: none"> • En lien avec la condition 2 de la modification du CA global du 8 septembre 2014 concernant le programme de suivi environnemental global, demande de modification reliée à l'échantillonnage en traces et en conditions propres des eaux de surface; • En ce qui concerne le programme de suivi environnemental global et les eaux souterraines, modifications concernant la condition 4 portant sur la fréquence du suivi de la conductivité des eaux souterraines et de la condition 5 portant sur la densité des puits d'observation autour du parc à résidus. Bien que le forage d'un puits supplémentaire ait été complété en juin 2017, la demande de modification à ce sujet n'a toujours pas été présentée. 	La demande de modification de CA Global a été soumise le 12 février dernier et est présentement en analyse.
		Concernant le suivi des commentaires reçus sur le rapport de suivi environnemental de 2016, le COMEX note que les actions entreprises semblent avoir solutionnées les problématiques de toxicités à l'effluent final pour les truites et les daphnies. Le COMEX souhaite toutefois être tenu informé de l'efficacité à long terme du système de traitement biologique mis en place et qu'un suivi à ce sujet soit inclus dans le prochain rapport annuel.	La section 9 du présent rapport traite des résultats obtenus à l'effluent minier de l'UTEI
		Également, en 2016, suite aux résultats du suivi de la qualité de l'air, le COMEX avait jugé que les émissions de poussières en provenance du parc à résidus miniers et de la zone industrielle devaient être mieux contrôlées afin d'éviter de contaminer les sols naturels environnants. Le COMEX avait alors indiqué que des mesures d'atténuation appropriées devaient rapidement être mises en place. Le rapport annuel 2017 démontre qu'il n'y a pas eu d'amélioration concernant les émissions de poussières en provenance du parc à résidus miniers depuis 2016. Le COMEX demande que soit présenté plus en détails les mesures qui ont été mises en place en 2017 et les mesures de contrôle et d'atténuation prévues pour diminuer les émissions de poussières. Le COMEX demande également d'identifier les problématiques expliquant les émissions de poussières.	La section 15 du présent rapport présente les résultats des émissions de poussière en 2018 ainsi que des actions réalisées pour atténuer ces émissions.
		Enfin, le COMEX a pris acte des réponses transmises par le Comité Environnement Opinagow, et demeurent en attente de l'intégration des propositions énoncées dans le cadre des prochains rapports de suivis annuels. Par ailleurs, avec le souci du respect des principes directeurs énoncés à l'article 22.2.4 de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois, le COMEX désire informer le promoteur et le Comité Environnement Opinagow du cadre prévu dans le cas où des éléments à caractère confidentiels ou sensibles s'avéraient nécessaires à ses analyses : Dans le cadre de l'examen des projets qui lui sont soumis, le COMEX examine d'abord divers documents statutaires tels que la directive d'étude d'impact émise par l'Administrateur après recommandation du COMEV et l'étude d'impact du promoteur pour élaborer une première appréciation des impacts environnementaux et sociaux du projet. Par soucis de transparence, ces documents sont publics et accessibles sur les sites web du COMEX et du Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques (MELCC).	Le comité environnement de l'entente de collaboration fournira les comptes rendus des réunions au COMEX séparément du rapport annuel en indiquant que cette information doit être traitée de manière confidentielle.

Annexe 1

Glossaire

AMC :	Association minière du Canada
Art. :	Article
Azote ammoniacal :	Somme des formes d'azote ammoniacal combinées présentes sous forme d'ions ammonium (NH ₄ ⁺ forme ionisé) et d'ammoniaque (NH ₃ forme non ionisé).
Azote Kjeldahl :	L'azote total Kjeldahl (NTK) est une appellation qui désigne la somme de l'azote ammoniacal et de l'azote organique. L'azote qui se retrouve sous forme oxydée, telle que les nitrites ou les nitrates par exemple, n'est pas mesuré par cette technique.
BEC :	Bassin d'eau clarifiée de la halde à stériles / minéral
Bioessais :	Aussi appelé essai de toxicité ou d'écotoxicité, est un test qui permet de détecter et de mesurer la concentration d'un polluant dans l'environnement en tenant compte des réponses d'organismes vivants.
Bq/L :	becquerel par litre
BR1 :	Bassin de rétention no 1 de la halde à stériles / minéral
BR2 :	Bassin de rétention no 2 de la halde à stériles / minéral
BS01 :	Bassin de sédimentation no 1 de la zone industrielle
BS02 :	Bassin de sédimentation no 2 de la zone industrielle
BS03 :	Bassin de sédimentation no 3 de la zone industrielle
BS04 :	Bassin de sédimentation no 4 de la zone industrielle
C ₁₀ -C ₅₀ :	Hydrocarbures pétroliers contenant de 10 à 50 molécules de carbone
CA :	Certificat d'autorisation
CACE :	Comité environnement
CARE :	Critère d'activités récréatives et d'esthétique
CEAEQ :	Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
CL ₅₀ :	Concentration létale 50% ou concentration létale médiane est un indicateur qui mesure la dose de substance causant la mort de 50 % d'une population animale donnée dans des conditions d'expérimentation précises.
cm :	centimètre
Coliformes totaux :	Les coliformes totaux constituent un groupe de bactéries que l'on retrouve fréquemment dans l'environnement, par exemple dans le sol ou la végétation, ainsi que dans les intestins des mammifères, dont les êtres humains. Les coliformes totaux n'entraînent en général aucune maladie, mais leur présence indique qu'une source d'approvisionnement en eau peut être contaminée par des micro-organismes plus nuisibles.
COT :	Carbone organique total
COCAD :	Comité de collaboration de l'entente d'Opinagow
CNG :	Gouvernement de la nation crie
CHRD:	Département des ressources humaines crie
COMEX :	Comité d'examen des répercussions sur l'environnement et le milieu social
CVAC :	Critère de vie aquatique chronique
CV :	Coefficient de variation
C1	Chimique 1 (classe de compost)
Daphnie : (<i>Daphnia magna</i>)	Les daphnies aussi appelées « puces d'eau » sont des microcrustacés mesurant d'un à cinq millimètres, du genre <i>Daphnia</i> . Elles vivent dans les eaux douces et stagnantes et sont utilisées dans la réalisation de bioessais.

DBO ₅ :	La demande biologique en oxygène est la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder les matières organiques (biodégradables) par voie biologique (oxydation des matières organiques biodégradables par des bactéries) durant une période de 5 jours.
DCO :	Demande chimique en oxygène
DEE :	Direction des évaluations environnementales
DRAEATNQ :	Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec
E.Coli :	Escherichia coli est la seule bactérie du groupe des coliformes totaux que l'on trouve exclusivement dans les intestins des mammifères, dont les humains. La présence d'E. Coli dans l'eau indique une contamination récente par des matières fécales, et peut indiquer la présence possible de pathogènes responsables de maladies, comme des bactéries, des virus et des parasites.
Eaux d'exhaure :	Eau provenant du dénoyage des infrastructures souterraines
Effluent :	Fluide résiduaire, traité ou non traité, d'origine agricole, industrielle ou urbaine, rejeté directement ou indirectement dans un plan d'eau naturel dans l'environnement.
ESEE :	Étude de suivi des effets sur l'environnement des mines de métaux
FSV:	Fournisseur de services de vérification
Géotechnique :	Étude des sols et des ouvrages en granulat naturel (barrages en terre, remblais) au point de vue de leur résistance mécanique
GES :	Gaz à effet de serre
GRI :	<i>Global Reporting Initiative</i>
GTSQES :	Guide technique de suivi de la qualité des eaux souterraines
ha :	Hectare
Halde :	Un amoncellement formé par les déchets et stériles issus de l'extraction du minerai
HAST:	Halde à stériles et à minerai
kg :	kilogramme
km :	kilomètre
kV :	kilovolt
L :	litre
LD OER :	Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique
LEET :	Lieu d'enfouissement en tranchée
L/m ² /j :	litre par mètre carré par jour
LQE:	<i>Loi sur la qualité de l'environnement</i>
m :	mètre
m ³ :	mètre cube
m ³ /an :	mètre cube par an
m ³ /j :	mètre cube par jour
MBBR :	<i>Moving bed biological reactor</i>
MDDELCC :	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (ancien MELCC)
MDDEP :	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (ancien MELCC)

MDR :	Matière dangereuse résiduelle
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MERN:	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
MES :	Matières en suspension
MFFP :	Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs
mg/j/m ² :	milligramme par jour par mètre carré
mg/kg :	milligramme par kilogramme
mg/L :	milligramme par litre
mL:	millilitre
MOL :	Mines Opimaca Ltd.
NA :	Non applicable
Nbre :	Nombre
Nitrification :	Processus biologique par lequel l'ammoniac est transformé en nitrates dans l'environnement. Celle-ci se fait en deux étapes distinctes, chacune sous l'action de micro-organismes différents. Étape 1 : l'ammoniac (NH ₃ ⁺) est oxydé en nitrite (NO ₂ ⁻), c'est la nitrification, appelée également nitrosation. Étape 2 : le nitrite (NO ₂ ⁻) est oxydé en nitrate (NO ₃ ⁻), c'est la nitrification.
OER:	Objectifs environnementaux de rejet
O1 :	Odeur 1 (classe de compost)
PA :	Potentiel d'acidification
PAR :	Parc à résidus miniers
PGA :	Potentiel de génération d'acide
Période d'étiage :	Un étiage correspond au niveau le plus bas atteint par un cours d'eau, lorsque tout écoulement de surface a cessé et qu'il n'est plus alimenté que par le débit de base en provenance des eaux souterraines. Les étiages sont dus à des sécheresses prolongées qu'aggravent des températures élevées.
Période de crue :	Une crue correspond à une augmentation relativement brutale du débit et par conséquent de la hauteur du niveau d'eau d'un cours d'eau, suite à un apport important en eau consécutif à une période exceptionnelle de précipitations ou de fonte de neige. Une crue provoque des inondations généralement lorsque les eaux débordent du lit mineur et submergent les terres environnantes.
PETR :	Parc pétrolier
Piézométrie :	Niveau de l'eau atteint dans un sondage ou un puits foré en un point donné d'un aquifère
PNN :	Potentiel net de neutralisation
PN :	Potentiel de neutralisation d'acide
PP/IP	Polarisation provoquée/ <i>Induced polarization</i>
PPSRTC :	Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés
Puits d'observation :	Puits servant à observer, de manière épisodique ou régulière, une caractéristique de l'eau souterraine pouvant varier : niveau, qualité chimique, température, etc.
P2 :	Pathogène 2 (classe de compost)
RAA :	<i>Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère</i>
REMMMD :	<i>Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants</i>
REIMR :	<i>Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles</i>

RES :	Résurgence des eaux souterraines dans les eaux de surface
RQEP :	<i>Règlement sur la qualité de l'eau potable</i>
RMD :	<i>Règlement sur les matières dangereuses</i>
SENV :	Système de suivi environnemental
SGEDD :	Système de gestion de l'excellence en matière de développement durable
s.o. :	Sans objet
SPLP:	<i>Synthetic Precipitation Leaching Procedure</i>
Stériles miniers :	Produits constitués par les sols et roches excavés lors de l'exploitation d'une mine, après récupération de la partie commercialement valorisable qui constitue le minéral.
T :	Tonne métrique
TCLP :	<i>Toxicity Characteristic Leaching Procedure</i>
THM :	Les trihalométhanes (THM) sont des composés constitués d'un seul atome de carbone lié à des halogènes, de formule générale CHX ₃ , où X est habituellement du chlore, du brome ou une combinaison de ces deux éléments. Les THM mesurés dans l'eau chlorée sont : le chloroforme (CHCl ₃), le bromodichlorométhane (CHBrCl ₂), le chlorodibromométhane (CHClBr ₂) et le bromoforme (CHBr ₃).
UFC/100 ml :	Unité formant colonie par 100 ml (ou dénombrement de colonies de bactéries par 100 ml)
UQAT :	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
Uta :	Unité toxique aiguë
UTEI :	Usine de traitement des eaux industrielles
UTN :	Unité de turbidité néphélométrique
VAFe :	Valeur aiguë finale à l'effluent
VDMD :	Vers le développement minier durable
VTT :	Véhicule tout terrain
WAD :	Weak acid dissociable (acide faible dissociable)
ZOIN	Zone industrielle
Zone exposée :	Comprends les habitats de poissons et les eaux fréquentées par les poissons qui sont exposés à un effluent.
Zone de référence :	La zone de référence est définie comme les eaux fréquentées par les poissons qui ne sont pas exposées à l'effluent et qui abritent un habitat du poisson qui est, dans la mesure du possible, très semblable à celui de la zone exposée. La zone de référence devrait être située dans le même plan d'eau que le point de rejet de l'effluent, mais en amont de ce point ou hors de la zone d'influence de l'effluent.
µS/cm :	Microsiemens par centimètre
%V/V :	Pourcentage volumique
°C :	Degré Celsius

Annexe 2

Conditions du Certificat d'autorisation Global

Tableau complet de suivi des conditions du CA Global

Date émission	CA	Conditions	État	Commentaires
10 nov. 2011	CA Global	Construction et exploitation		
		1.1 La présente autorisation est valable dans la mesure où les principaux travaux reliés aux infrastructures d'accès et à la mise en exploitation du site minier, incluant la construction du concentrateur, auront été entrepris dans un délai de cinq ans à compter de la date d'autorisation de ce projet par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP).	Complété	La construction des principales infrastructures a été complétée en 2014 et la première coulée d'or a été effectuée le 2 octobre 2014.
		1.2 Le promoteur prendra les mesures nécessaires pour contrer, lors de la construction et de l'exploitation, la problématique d'entraînement des poussières et fera état auprès de l'Administrateur, des mesures d'atténuation qui auront été mises en place à cet effet.	Complété	Inclus au programme de suivi environnemental fourni à l'Administrateur le 14 mars 2014. Un suivi sera fait au sein des rapports annuels.
		Infrastructures minières		
		2.1 Pour ses besoins actuels, le promoteur a retenu la variante C comme site d'accumulation des résidus miniers. Tenant compte du fait qu'une partie de cette superficie se situe dans un milieu humide et qu'en fonction des principes de la séquence d'atténuation «éviter, minimiser et compenser» dans l'approche retenue par le MDDEP, le promoteur devra prévoir une compensation pour la perte des milieux humides concernés par l'aménagement du site C. Selon cette approche, les pertes jugées inévitables doivent être compensées en respectant un ratio de compensation proportionnel à la valeur écologique du milieu humide détruit ou perturbé. Ces projets de compensation devront être présentés à l'Administrateur pour autorisation avant leur réalisation.	En cours	La revue de littérature et certaines autres activités requises avant de statuer sur un plan de compensation ont été réalisées. Un mandat a été donné à un consultant en 2016. Le calcul de la valeur écologique des milieux détruits ainsi que le plan de compensation préliminaire ont été réalisés. La proposition préliminaire du plan de compensation a été présentée aux maîtres de trappe et au comité environnement de l'entente de collaboration. La consultation des partenaires Cris a eu lieu en novembre 2018 et la présentation aux différents ministères (MELCC, DEE, MFFP) a eu lieu en janvier et mai 2019. La demande de modification de CA est en préparation et sera transmise en 2019.
		2.2 Pour assurer la protection de la portion restante du ruisseau n° 5 ainsi que les superficies de milieux humides non encore utilisées, le promoteur devra se limiter à la superficie établie pour la gestion des résidus miniers. Si des besoins futurs requièrent des superficies additionnelles, le promoteur devra présenter à l'Administrateur, pour autorisation, une demande qui comprendra minimalement une nouvelle variante.	NA	Le parc actuel ne touche pas au ruisseau n° 5. Si un agrandissement s'avérait nécessaire, il sera présenté à l'administrateur pour autorisation.
		2.3 Sous réserve des dispositions prévues au projet d'entente entre Hydro-Québec et le promoteur, en référence à la mise à la disponibilité 161 T, le site du parc à résidus, en tout ou en partie, ne devra pas se retrouver à l'intérieur de la cote de protection de 220,0 mètres du réservoir Opinaca.	Complété	Se référer à la lettre de l'entente Opinaca-HQ envoyée à l'Administrateur le 14 janvier 2013.
		2.4 Le promoteur devra s'assurer d'un encadrement adéquat pré et post-pose de la géomembrane et présentera à l'Administrateur pour information un rapport d'une firme indépendante pour confirmer que cet aménagement aura été réalisé selon les règles de l'art.	À venir	Phase 1: La lettre des mesures prises et les rapports de Solutions Optimum ont été envoyés le 1 ^{er} juin 2015. Phase 2: Le rapport de fin de construction de la firme indépendante (SNC-Lavalin) et celui de l'installateur de la géomembrane ont été présentés en annexe du rapport annuel 2017.
2.5 En tenant compte de la conductivité hydraulique conjuguée à la charge hydraulique au site C, le promoteur devra démontrer que les débits de percolation seront inférieurs à 3,3 l/m ² /jour tel que prévu à la Directive 019 sur l'industrie minière en vigueur actuellement et les calculs de débit de percolation devront être présentés à l'Administrateur pour information.	Complété	Se référer à la modélisation qui a été fournie à l'Administrateur le 13 mars 2012.		
2.6 Pour documenter l'hypothèse quant à l'étanchéité du site C, et avant le début des travaux d'aménagement de celui-ci, le promoteur devra démontrer par une étude de modélisation, qui sera déposée pour information à l'Administrateur et à la Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec(DRAEATNQ) du MDDEP, que les mesures d'étanchéité en place permettront d'éviter toute dégradation significative de la qualité de l'eau souterraine. Cette étude doit également démontrer que les conditions hydrogéologiques en place, la nature physico-chimique du substrat sur lequel ou dans lequel seront éliminés les résidus miniers et la conception du mode de gestion des résidus miniers, y compris la gestion de l'eau, permettront le respect des objectifs de protection des eaux souterraines édictées à la section 2.3.1.1 de la Directive 019.	Complété	Se référer à la modélisation qui a été fournie à l'Administrateur le 13 mars 2012.		

Suite du tableau complet de suivi des conditions du CA Global

Date émission	CA	Conditions	État	Commentaires
10 nov. 2011	CA Global	2.7 Pour abaisser les concentrations en cyanure dans la pulpe, le promoteur prévoit installer un système de traitement S02/Air (INCO). Le promoteur ne devra pas excéder la norme de 1 ppm en cyanure total dans la pulpe à la sortie du système de traitement et dans le parc à résidus. Advenant un dépassement pour des raisons de bris mécaniques ou d'un manque de produits nécessaires au traitement, le promoteur interrompra la cyanuration le temps de remettre le système en bon état de marche.	Complété	Se référer à la nouvelle condition de la modification du CA Global datée du 11 juin 2013
		2.8 Dans l'éventualité où le promoteur ne peut respecter les conditions requises précédemment quant à la localisation et la mise en place des installations relatives au parc à résidus et qu'un autre choix doit être fait concernant l' emplacement du parc à résidus, le promoteur devra présenter à l'Administrateur pour autorisation les variantes envisagées.	NA	Si une modification au PAR s'avérait nécessaire, elle sera présentée à l'Administrateur pour autorisation
		2.9 Le promoteur présentera, pour approbation, à l' Administrateur et à la DRAEATNQ, le concept d'aménagement final du parc à résidus incluant l'information technique pertinente (dimensions, nombre et capacité volumétrique des cellules le cas échéant, contrôle géotechnique, contrôle du drainage minier acide et neutre, délai requis avant la restauration) qui aura intégré les conditions qui précèdent dans cette section. Ce document précisera le mode de ségrégation des résidus et inclura le plan de déposition qui amènera le parc à sa géométrie finale pour la durée prévue de l'exploitation.	À réviser périodiquement	Se référer au plan de déposition envoyé à l'Administrateur et à la DRAEATNQ le 8 mai 2014. Fournir tout nouveau plan de déposition lorsque disponible
		2.10 En aucun cas des eaux usées en provenance des activités minières ne devront se déverser dans la rivière Opinaca. Afin de documenter les impacts du projet, le promoteur devra s'assurer d'un suivi amont et aval hydrologique au ruisseau n° 5 et hydrogéologique dans le secteur du parc à résidus.	Complété	Aucun effluent ne se rejette dans la rivière Opinaca et le suivi du ruisseau n° 5 fait partie du programme de suivi environnemental fourni à l'Administrateur le 14 mars 2014 et approuvé le 8 septembre 2014 dans une modification du CA global.
		2.11 En ce qui concerne l'approvisionnement souterrain en eau potable, selon l'emplacement et les données hydrogéologiques déjà disponibles ou à venir, le promoteur fournira à la DRAEATNQ du MDDEP les informations requises afin de faire la démonstration d'un approvisionnement en eau potable sécuritaire au campement.	Complété	Se référer aux demandes d'autorisation pour le captage d'eau potable faites à la DRAEATNQ: Captage 299,5 m3/j reçu le 21 avril 2013 et Captage P12-P15 reçu le 8 juillet 2013
		2.12 Le promoteur devra s'assurer de réaliser un suivi de la qualité des eaux d'exhaure dont la fréquence correspondra aux exigences de la Directive 019 et qui sera également inclus au programme de suivi dont les modalités devront être soumises à l'Administrateur pour autorisation.	Complété	Inclus au programme de suivi environnemental fourni à l'Administrateur le 14 mars 2014 et approuvé le 8 septembre 2014 dans une modification du CA global.
		2.13 Si requis, le promoteur fournira, pour information, le détail quant à l'approvisionnement pour les besoins en eau de démarrage et les mesures qu' il compte prendre pour minimiser les effets de cet approvisionnement sur le milieu, et ce, avant le début des opérations de pompage.	Complété	Une lettre datée du 4 juin 2014 a été envoyée le 19 juin 2014 à l'Administrateur concernant l'eau de démarrage.
		2.14 Afin d'évaluer l'impact des rejets miniers dans le milieu, le promoteur devra présenter à l'Administrateur pour approbation, au plus tard un an après l'autorisation du projet, un programme de suivi à l'effluent des contaminants ayant fait l'objet d'objectifs environnementaux de rejet. Ce suivi, requis à l'effluent minier, devra permettre de démontrer le respect de ces objectifs. Deux ans après le début de l 'exploitation générant un effluent, le promoteur devra présenter à l'Administrateur un rapport, réalisé conformément au Guide d'information sur l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique (ou une de ses versions subséquentes), indiquant si l'ensemble des objectifs environnementaux de rejet sont atteints. S'ils ne le sont pas, il devra présenter à l'Administrateur pour approbation les moyens qu'il compte mettre en oeuvre pour les respecter en considérant les résultats obtenus des analyses à l' effluent.	Complété	Inclus au programme de suivi environnemental fourni à l'Administrateur le 14 mars 2014 et approuvé le 8 septembre 2014 dans une modification du CA global. Condition reportée à la condition 12 de la modification de CA pour le programme de suivi.

Suite du tableau complet de suivi des conditions du CA Global

Date émission	CA	Conditions	État	Commentaires	
10 nov. 2011	CA Global	2.15 Dans le cas où les eaux usées ne présentaient pas toutes les mêmes similitudes quant à leurs caractéristiques chimiques, un pré-traitement devra être prévu.	Complété	Une section a été ajoutée au rapport annuel 2014 pour présenter les résultats des effluents intermédiaires.	
		2.16 Dans le cas où le promoteur souhaite que des nouveaux objectifs environnementaux de rejet soient établis lorsqu'il aura complété sa caractérisation du milieu récepteur, il présentera une demande à cet effet à l'Administrateur pour autorisation.	NA	Pas prévu jusqu'à maintenant.	
		Infrastructures routières et aéroportuaires			
		3.1 Après la construction de la route permanente, le promoteur devra présenter pour information, à l'Administrateur, un rapport de suivi qui permettra de confirmer que le libre passage du poisson est maintenu aux sites des traversées de cours d'eau.	Complété	Le rapport est inclus au rapport annuel 2014.	
		3.2 Les bancs d'emprunt, nécessaires à la construction de la route permanente et autres infrastructures minières, et qui n'ont pas déjà fait l'objet d'une autorisation pour la route d'hiver, devront être présentés à l'Administrateur pour autorisation.	Complété	Tous les bancs d'emprunts requis pour la route et autres infrastructures ont déjà été autorisés. Si d'autres bancs d'emprunt s'avéraient nécessaires, des demandes d'autorisation seront présentées à l'Administrateur.	
		3.3 Le promoteur devra accommoder dans la mesure du possible d'autres utilisateurs potentiels pour la piste d'atterrissage.	Complété	Plusieurs demandes ont été reçues en 2017, principalement de compagnies d'exploration. L'utilisation de la piste d'atterrissage leur a été autorisée.	
		3.4 Le promoteur devra prévoir avec les utilisateurs cris du secteur, dont ceux d'Eastmain, un accommodement semblable à celui convenu avec la communauté de Wemindji, en ce qui concerne le survol d'aéronefs dans le secteur lors des périodes de chasse.	Complété	Des zones d'interdiction de vol de l'hélicoptère ont été définies durant la saison de la chasse à l'outarde (fin avril à troisième semaine de mai) et l'original (1er septembre à fin octobre) dans l'entente de collaboration.	
		Gestion des matières résiduelles			
		4. Advenant une modification au système de gestion des matières résiduelles prévu au projet, le promoteur présentera une demande à l'Administrateur pour autorisation.	Complété	Se référer à la modification de CA datée du 9 janvier 2014.	
		Suivi biophysique			
5.1 Un programme de suivi visant à cerner les impacts et à vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation devra être mis en place dès le début des opérations minières. Le suivi permettra de dépister rapidement les problèmes et d'y apporter des solutions tout au long du déroulement des travaux de construction et d'exploitation. Pour évaluer l'influence des rejets miniers dans le milieu récepteur, le promoteur suivra la qualité de l'eau, des sédiments et l'état des populations de poissons, notamment la contamination de la chair. Un point de contrôle servant de témoin sera localisé en amont de l'influence des activités minières et un autre dans un lac témoin dans un autre bassin versant. Ce programme devra être présenté à l'Administrateur pour approbation. Les résultats du suivi seront déposés annuellement auprès de l'Administrateur pour information. Ce programme devra prendre en considération les aspects suivants : 0 une caractérisation complète sera faite avant le début des travaux de construction; 0 le promoteur réalisera notamment un suivi du ruisseau n° 5, de la rivière Opinaca et du secteur proximal dans le réservoir Opinaca; 0 le débit, le pH et la température seront mesurés en continu à l'effluent final; 0 un suivi des variations de niveaux et de la qualité des eaux souterraines sera effectué; 0 en ce qui concerne le procédé de cyanuration et le système de destruction des cyanures, des mesures de suivi particulières devront être mises en place; 0 un suivi de la population d'esturgeons jaunes qui fréquente la rivière Opinaca devra être réalisé afin de valider qu'il n'y ait pas d'impact attribuable au projet sur celle-ci ou sur son habitat; 0 après la fermeture de la mine, la fréquence et la durée du programme de suivi seront déterminées en fonction des résultats obtenus au cours de l'exploitation.	Complété	Le programme de suivi environnemental a été envoyé à l'Administrateur le 14 mars 2014.			

Suite du tableau complet de suivi des conditions du CA Global

Date émission	CA	Conditions	État	Commentaires
10 nov. 2011	CA Global	Suivi du milieu social		
		6.1 Le promoteur doit réaliser, sur une durée de cinq ans, un suivi permettant d'évaluer dans quelle mesure les Cris et particulièrement le maître de trappe a pu poursuivre ses activités traditionnelles dans la zone d'étude. Dans les six mois suivants l'autorisation du projet, le promoteur présentera à l'Administrateur pour approbation le programme de suivi qu'il compte mettre en place à cet effet et qui devra être basé sur des données tant quantitatives que qualitatives.	En cours	Ce programme de suivi a été envoyé à l'Administrateur le 25 novembre 2013 et une modification de CA Global a été émise le 25 février 2014. Le premier rapport a été inclus avec le rapport annuel 2016. Ce rapport a été révisé suite aux commentaires des partenaires cris. La version révisée est fournie dans le rapport annuel 2018. Une modification de CA afin de changer la fréquence aux 3 ans est en analyse en ce moment.
		6.2 Après cinq ans, le promoteur présentera à l' Administrateur un bilan du fonctionnement de l'Institut Angus Mayappo (Angus Mayappo Science and Technology Institute) et ses partenaires et dans quelle mesure l'Institut a été mis à contribution.	À venir	L'institut a ouvert ses portes au printemps 2016. Un bilan sera fourni 5 ans après l'ouverture de l'institut, c'est-à-dire en 2021.
		6.3 Le promoteur présentera à l' Administrateur, après cinq ans, les résultats d'un suivi permettant d'évaluer les types et le nombre d'emplois créés par catégories d'employés et les possibilités d'avancement pour les Cris deWemindji et les autres communautés cries. Ce suivi devra permettre d'évaluer si les objectifs de formation et d'emploi ont été atteints.	En cours	Le rapport a été annexé au rapport annuel 2016. Un complément d'information, suite aux commentaires du comité environnement de l'entente de collaboration, est annexé au rapport annuel 2017. Une mise à jour sera présentée dans le rapport 2021.
		6.4 Après trois ans, le promoteur fournira à l'Administrateur un bilan du fonctionnement et des résultats du mécanisme d'octroi des contrats. Ce bilan tiendra compte des retombées pour les communautés locales et régionales en prenant en considération les communautés autochtones et non-autochtones.	Complété	Des rencontres régulières on lieu (BOC et CODAD) sur ces points. Une lettre expliquant le bilan du fonctionnement du mécanisme d'octroi des contrats a été envoyé à Mme la sous-ministre Christyne Tremblay le 19 juin 2016.
		6.5 En ce qui concerne l'entente entre Hydro-Québec et le promoteur, ce dernier devra transmettre à l'Administrateur, pour information, une copie de l'entente finale six mois à partir de la date de l'entente de principe.	Complété	Se référer à la lettre de l'entente Opinaca-HQ envoyée à l'Administrateur le 14 janvier 2013.
		6.6 Le promoteur établira une stratégie de communication visant à tenir régulièrement informées les communautés autochtones et non-autochtones intéressées par le projet, des activités ayant lieu au site minier et des résultats des suivis environnementaux qui y sont réalisés.	En cours	Indiqué au Rapport de 2013: Il n'y a pas de stratégie précise, mais plusieurs actions sont prises afin d'assurer de respecter cette condition: - Comité environnement de l'entente de collaboration, Présentations à Wemindji, Présentations aux maîtres de trappe, Thèmes de la semaine environnement, Activités au site: jour de la terre, ménage du printemps, comité environnement (CACE) Un premier rapport d'évaluation de la communication sur les aspects environnementaux découlant d'une consultation de la population de Wemindji effectuée par les partenaires Cris de l'entente est maintenant disponible. Le rapport a été rendu public. Forts des informations contenues dans ce rapport, les membres du comité environnement peuvent maintenant développer une stratégie de communication répondant aux réels intérêts quant aux aspects environnementaux exprimés par la population de Wemindji. La stratégie contiendra 4 niveaux de communication selon l'intérêt du milieu, soit le partenariat, la collaboration, la consultation et l'information.
Mesures d'urgence				
		7. Le promoteur devra se conformer à toutes les exigences définies en matière de normes et règlements relativement à la gestion des urgences environnementales.	Complété	La PMU a été révisé en 2014 pour inclure les activités de traitement du minéral.

Suite du tableau complet de suivi des conditions du CA Global

Date émission	CA	Conditions	État	Commentaires
10 nov. 2011	CA Global	Restauration, fermeture et désaffectation		
		8.1 Le promoteur présentera à l'Administrateur pour information et commentaires s'il y a lieu, les versions quinquennales du plan de restauration prévu à la Loi sur les mines (L.R.Q., chapitre M-13.1) ou celles qui en tiennent lieu.	En cours	Le premier plan de restauration a été envoyé le 9 mars 2012. À réviser chaque 5 ans. La prochaine révision du plan de restauration était prévue fin 2018. Une demande d'extension a été envoyée au MERN pour donner du temps supplémentaire afin d'évaluer plusieurs options de restauration. La rédaction du plan de restauration est en cours et sera fournie dès que disponible.
		8.2 En cas de fermeture temporaire de la mine, le promoteur devra respecter son engagement de poursuivre tous les programmes de suivi jusqu'à la reprise des activités, si cet événement se produit à l'intérieur d'une période de douze mois. Si la période de fermeture se prolonge au-delà de ce délai, le promoteur devra déposer auprès de l'Administrateur les informations sur les actions qu'il entend prendre pour s'assurer du maintien du suivi environnemental et, le cas échéant, le début de la restauration.	NA	À réviser en cas de fermeture temporaire.
		8.3 Dans le cas où le promoteur mettrait fin temporairement à ses activités minières, il devra en aviser, au moins trois mois à l'avance, les communautés de Wemindji, l'Administration régionale crie et les communautés non-autochtones concernées.	NA	À réviser en cas de fermeture temporaire.
		8.4 Un an avant la fin des travaux d'exploitation, le promoteur devra présenter à l'Administrateur, pour approbation, les détails du démantèlement de l'ensemble des infrastructures associées au projet ainsi que le plan de restauration du site, incluant le réaménagement des bancs d'emprunt, qu'il compte mettre en place. Ce plan, qui sera élaboré après la consultation de la communauté de Wemindji, traitera notamment des travaux de réaménagement physique, de renaturalisation, de nettoyage, des mesures de sécurité à mettre en place de même que des mesures de contrôle qui pourraient être requises en ce qui concerne les effluents miniers. Outre les objectifs de restauration du milieu forestier, le promoteur considérera également l'aspect de la mise en valeur d'habitats fauniques. Le programme de suivi du milieu récepteur qui sera mis en place après la fin de l'exploitation devrait faire partie de ce plan. Les données biophysiques et sociales produites lors des rapports de suivi devront être déposées et serviront à orienter le MDDEP et le Comité d'examen lors de l'analyse du programme de restauration. Ce programme comprendra des mesures sociales.	NA	À réviser un an avant la fin de l'exploitation
11 févr. 2013	Modification du CA global - Exploitation de la carrière C-02	Carrière C-02 1. Le promoteur informera le maître de trappe du lot VC29 des différents travaux à être entrepris.	Complété	Les maîtres de trappe du secteur ont été consultés. Les informations sont consignées dans le registre: "Registre des communications LMO-Cris.xls" (mentionné dans le rapport 2014); ou dans la banque de données Enablon.
11 juin 2013	Modification du CA global - Émissaire partie marine	Émissaire partie marine 1. Un suivi de la conductivité devra être réalisé de façon mensuelle jusqu'à ce que le risque d'accumulation puisse être complètement écarté. Par la suite, un suivi sera maintenu et les résultats seront communiqués annuellement à l'Administrateur dans le cadre du programme de suivi global.	Complété	Inclus au programme de suivi environnemental fourni à l'Administrateur le 14 mars 2014. Voir condition 4 de la Modification du CA global - Programme de suivi environnemental global (8 sept 2014).
		2. Les orifices du diffuseur devront être orientés vers le sud de telle sorte que la probabilité que le panache de l'effluent se dirige dans la fosse soit limitée.	Complété	Le diffuseur a été installé selon les plans et devis autorisés au CA qui respectent cette condition. (mentionné dans le rapport annuel 2014).
11 juin 2013	Modification du CA global - Concentration de cyanures dans les résidus	Résidus 1. Pour abaisser les concentrations en cyanure dans la pulpe, le promoteur prévoit installer un système de traitement S02/Air (INCO). Le promoteur devra s'assurer de respecter en tout temps les normes relatives au cyanure prévues à la Directive 019. Advenant un dépassement à l'effluent final, pour quelque raison que ce soit, le promoteur interrompra la cyanuration, le temps de corriger la situation. Le promoteur devra s'assurer de réaliser également un suivi sur les concentrations de cyanures dans la pulpe à la sortie du système de traitement des cyanures et dans le parc à résidus miniers. Ces informations seront incluses au programme de suivi annuel et devront être soumises à l'Administrateur, pour information.	Complété	Ce suivi est inclus au programme de suivi a été fourni à l'Administrateur le 14 mars 2014 et approuvé le 8 septembre 2014 au sein d'une modification du CA global. Informations présentées dans les sections: Effluent et Effluents intermédiaires des rapports annuels depuis 2014.

Suite du tableau complet de suivi des conditions du CA Global

Date émission	CA	Conditions	État	Commentaires
9 janv. 2014	Modification du CA global - Gestion des matières résiduelles	<p>Matières résiduelles</p> <p>1. Le promoteur transmettra à l'Administrateur, pour information et sur une base annuelle, un rapport de suivi des performances de son programme de gestion des matières résiduelles. Il y traitera des résultats obtenus, des difficultés rencontrées et des mesures mises de l'avant pour assurer une amélioration continue. Pour ce faire, un bilan des quantités de matières résiduelles produites, valorisées et éliminées devra être élaboré. Il traitera dans ce rapport de tout autres éléments pertinents, dont les résultats du suivi de la qualité des eaux souterraines, et s'il y a lieu, des demandes d'utilisation du site par d'autres utilisateurs du secteur en précisant le volume de matières résiduelles à disposer, l'acceptation ou le refus des demandes et le cas échéant, les raisons évoquées motivant ce refus.</p>	Complété	La section "Matières résiduelles" a été bonifiée à partir du rapport de 2015 afin de présenter les informations requises, ce qui inclut le rapport sur le LEET envoyé à chaque année à la direction régionale.
28 févr. 2014	Modification du CA global - Agrandissement de la sablière A-01	<p>Sablière A-01</p> <p>1. Le promoteur devra s'assurer, en se référant à une expertise adéquate, qu'il y a absence de nids de pygargue à tête blanche et de faucon pèlerin dans la zone pouvant être affectée par les travaux. En aucun cas, les travaux préparatoires ou ceux liés à l'exploitation de la sablière A-01 ne devront s'approcher à moins de 700 mètres de nids. Le cas échéant, le promoteur devra, préalablement aux travaux prévus, déposer à l'Administrateur pour autorisation un programme visant la mise en place de mesures d'atténuation spécifiques pour ces espèces.</p>	Complété	Une visite a été effectuée en 2014 et le rapport se trouve H:\Environnement\10 Bacs d'emprunt\01 Sablières\Sablière A-01\03 Rapports
26 juil. 2014	Modification du CA global - Suivi des effluents miniers	<p>Effluents miniers</p> <p>1. Le promoteur devra présenter à l'Administrateur un rapport annuel sous forme d'une approche analytique de l'ensemble des paramètres étudiés dans le cadre de son projet. Ce rapport devra être réalisé conformément au Guide d'information sur l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet (OER) relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique (ou une de ses versions subséquentes), en indiquant si l'ensemble des OER sont atteints. S'ils ne le sont pas, il devra présenter à l'Administrateur pour approbation les moyens qu'il compte mettre en œuvre pour les respecter en considérant les résultats obtenus des analyses à l'effluent. De plus, le promoteur pourra consolider le rapport présenté à l'Administrateur avec le rapport annuel demandé par la Directive 0 19;</p> <p>2. Concernant le 2e effluent final provenant de l'usine de traitement des eaux de ruissellement de la halde à stériles, le promoteur devra soumettre à l'Administrateur pour approbation, une nouvelle demande de modification de certificat d'autorisation, afin qu'un nouveau calcul des OER soit réalisé pour cet effluent;</p> <p>3. Concernant les cyanures, en plus des mesures des cyanures libres et totaux prévus, le promoteur devra mesurer les cyanures dissociables à l'acide faible (WAD) qui constituent la forme la plus toxique et qui pourront être comparés à l'OER;</p> <p>4. Pour l'ensemble des paramètres ayant fait l'objet d'OER, le promoteur devra effectuer le suivi sur une fréquence trimestrielle. La fréquence de suivi des contaminants doit être révisée en ce sens et inclure les paramètres; antimoine, c10-c50, chrome, cobalt, cyanures libres, nitrites, substances phénoliques, sulfures et thiocyanates;</p> <p>5. Pour les sulfures, l'OER est établi pour le sulfure d'hydrogène (forme toxique) et il peut s'avérer trop contraignant s'il est comparé à la concentration en sulfures totaux. Il est toutefois possible d'estimer la fraction H2S d'un échantillon en considérant la concentration en sulfures totaux et certaines caractéristiques du milieu récepteur. En utilisant une équation donnée dans le Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (4500-S2-F, APHA, 2005) et avec une valeur de pH de 6 pour le réservoir Opinaca, la concentration de H2S est estimée à 94 % de celle en sulfures totaux. Le promoteur devra comparer cette concentration corrigée à l'OER;</p>	Complété	Condition reportée à la condition 12 de la modification de CA pour le programme de suivi (8 sept 2014)
			Complété	Demande de modification de CA déposée le 14 avril 2014 pour le retrait de cet effluent.
			Complété	Inclus au programme de suivi environnemental fourni à l'Administrateur le 14 mars 2014.
			Complété	Inclus au programme de suivi environnemental fourni à l'Administrateur le 14 mars 2014.
			Complété	Inclus au programme de suivi environnemental fourni à l'Administrateur le 14 mars 2014.

Suite du tableau complet de suivi des conditions du CA Global

Date émission	CA	Conditions	État	Commentaires
26 juil. 2014	Modification du CA global - Suivi des effluents miniers	6. Pour les essais de toxicité chronique, le promoteur devra les réaliser avec l'algue <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> et le cladocère <i>Ceriodaphnia dubia</i> qui sont les plus pertinents à retenir, à la suite de l'examen récent des résultats obtenus sur des eaux issues de différentes minières;	Complété	Inclus au programme de suivi environnemental fourni à l'Administrateur le 14 mars 2014.
		7. Dans la section assurance et contrôle de la qualité, le promoteur devra réaliser la vérification des appareils de mesure et d'enregistrement du débit et du pH, tel que mentionné au point 2.1.2 de la Directive 019.	Complété	Les mesures de calibrage des différents appareils sont consignées dans des registres. Les vérifications sont faites selon la Directive 019. Une vérification annuelle de précision du débit est réalisée annuellement depuis 2015.
8 sept. 2014	Modification du CA global - Programme de suivi environnemental global	Gestion des résidus miniers		
		1. Le promoteur devra effectuer un suivi sur les résidus miniers afin de s'assurer que ces derniers soient bien gérés en fonction de leur contenu en sulfures.	Complété	Un échantillonnage des résidus produits au concentrateur est effectué hebdomadairement. Les résultats de ce suivi sont inclus dans le rapport annuel depuis 2014.
		Eau de surface		
		2. Le promoteur devra recourir à des méthodes d'échantillonnage en trace et à des méthodes d'analyse en conditions propres. Le protocole d'échantillonnage de l'eau de surface pour l'analyse des métaux en trace est disponible sur le site Internet du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) à l'adresse suivante: http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/metaux/protocole-echantillonnage-analyse-metaux-traces.pdf et la méthode d'échantillonnage en laboratoire est disponible sur le site du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ): http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/methodes/pdf/MA203MetTraext10.pdf . Leur utilisation permettra d'abaisser considérablement les limites de détection et ainsi être capable de quantifier des métaux présents à l'état de trace dans le milieu.	Complété	Une demande de modification sera présentée à l'Administrateur car l'échantillonnage en trace est extrêmement exigeant en ressources et en temps en plus de devoir être coordonné avec le CEAEQ qui ne peut réaliser ces analyses en tout temps. Il est impossible de réaliser ce suivi sur l'ensemble des prélèvements d'eau de surface. Les discussions avec l'analyste ont permis de préciser que l'utilisation de la méthode trace visait seulement l'établissement d'un "baseline" ou des OER.
		Eaux souterraines		
		3. Le promoteur présente, dans le programme de suivi global déposé au soutien de sa demande, des concentrations pour certains métaux (arsenic, manganèse, plomb) ainsi que pour les sulfures dépassant les critères <i>Aux fins de consommation</i> dans les eaux souterraines. Le promoteur devra tenir compte de l'ensemble des critères de qualité des eaux souterraines dans l'analyse des résultats du programme de suivi environnemental applicable à cette composante.	Complété	Les résultats d'analyses des eaux souterraines sont présentés dans le rapport annuel. Tous les critères de qualité des eaux souterraines y seront présentés.
4. En raison de la possibilité d'accumulation, au cours de l'hiver, de contaminants en provenance de l'effluent principal dans la fosse E11 adjacente au point de rejet dans le réservoir Opinaca, un suivi de la conductivité sera réalisé entre janvier et avril. Le promoteur devra effectuer ce suivi mensuellement au minimum. Il devra également effectuer au moins une mesure de la conductivité du milieu avant la mise en place de l'effluent. Le promoteur a indiqué que le suivi sera maintenu	À réviser périodiquement	Ce suivi est inclus au programme de suivi fourni à l'Administrateur le 14 mars 2014 et approuvé le 8 septembre 2014 au sein d'une modification du CA global. Baseline présenté dans rapport 2014. Tout changement au suivi sera présenté et justifié dans le rapport annuel. Dans le rapport 2016, il est proposé de réduire la fréquence du suivi à une fois par hiver (à la fin de l'hiver) car il n'y a pas de gain à réaliser ce suivi plusieurs fois dans l'hiver étant donné que l'accumulation maximale est observée à la fin de l'hiver. Une demande de modification du CA Global à		
5. La densité de puits d'observation autour du parc à résidus est faible. Le promoteur devra ajouter minimalement deux à trois autres puits d'observation entre la digue sud-est et le ruisseau n° 5.	À venir	L'étude hydrogéologique présentée dans le rapport de 2016 propose l'ajout d'un puits (entre le ruisseau 5 et la phase 2 du PAR) et le retrait de deux puits dans l'argile très faiblement perméable. Un puits supplémentaire a été installé en juin 2017 et sera présenté dans une demande de modification du programme de suivi. L'analyse de la modification de CA est en cours.		
6. Le promoteur devra prévoir un point d'échantillonnage à la sortie de l'usine comme c'est le cas pour les eaux de ruissellement du parc à résidus minières et les eaux d'exhaure avant qu'elles soient mélangées pour être traitées à l'usine de traitement des eaux industrielles. Cet échantillonnage permettra de statuer si un prétraitement devra être nécessaire tel que demandé à la condition 2.15 du certificat d'autorisation émis le 10 novembre 2011.	Complété	Échantillonnage hebdomadaire réalisé. Résultats présentés dans la section "Effluent intermédiaire" du rapport annuel depuis le 2015		

Suite du tableau complet de suivi des conditions du CA Global

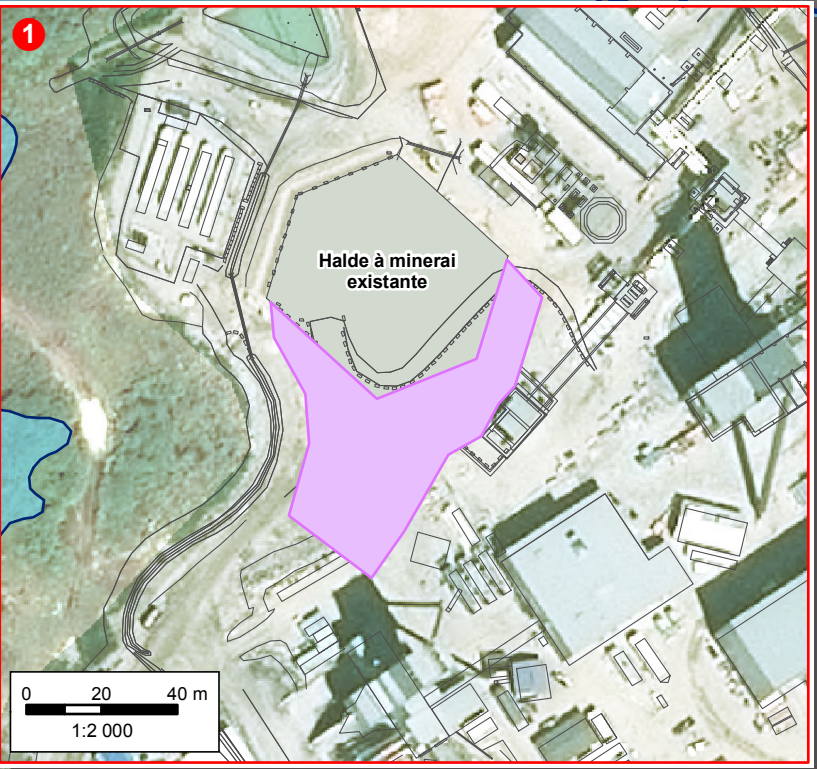
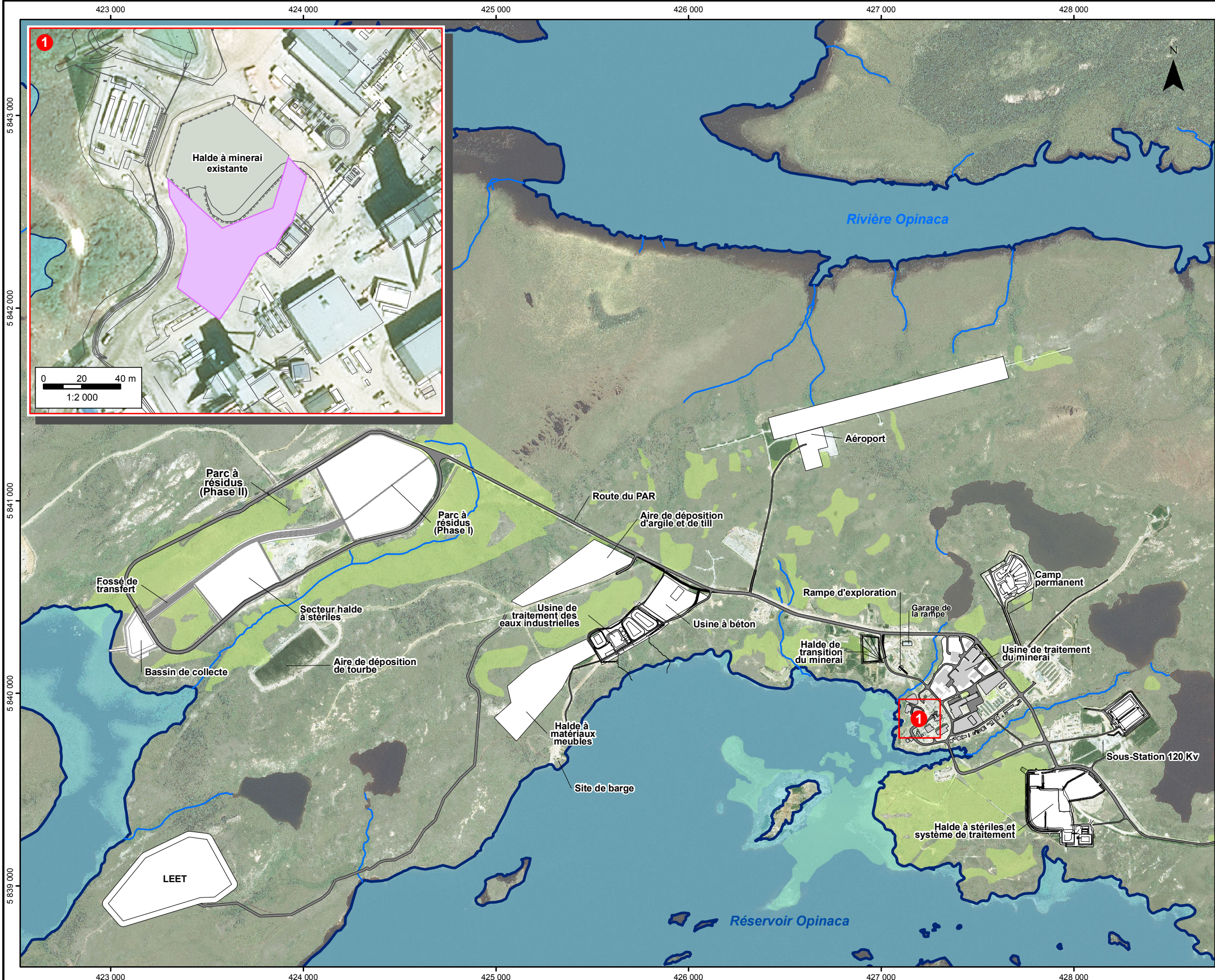
Date émission	CA	Conditions	État	Commentaires
8 sept. 2014	Modification du CA global - Programme de suivi environnemental global	7. Compte tenu des résultats variables supérieurs au critère de Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts, présentés dans le programme de suivi global déposé au soutien de sa demande, le promoteur devra présenter les causes possibles des résultats significativement différents et expliquer s'il y a lieu de les considérer pour le calcul de la teneur de fond locale. Pour les rapports de suivis à venir, il devra indiquer clairement au regard des résultats d'analyses chimiques, s'il y a un impact ou une dégradation de la qualité des sols ou des eaux souterraines.	Complété	Les données d'eaux souterraines sont révisées annuellement par un hydrogéologue afin de rédiger la section sur les eaux souterraines du rapport annuel.
		8. Le promoteur devra inclure l'analyse des hydrocarbures aromatiques polycycliques et des benzène, toluène, éthylbenzène et xylène en plus du paramètre intégrateur hydrocarbures C10-C50. Les programmes de suivi environnemental devront être adaptés en conséquence et un suivi de la qualité de l'eau souterraine à proximité du poste de ravitaillement en produit pétrolier devra être réalisé. Vu l'ampleur des activités des aires de ravitaillement et du parc d'entreposage des réservoirs, le promoteur devra planter plus d'un puits d'observation pour mieux couvrir toute la zone pouvant être affectée.	En cours	Ajout des paramètres dans nos suivis à partir de 2017. L'étude hydrogéologique présentée dans le rapport 2016 proposait l'ajout de deux puits au parc pétrolier (un amont et un aval). Les puits ont été forés en juin 2017. La demande de modification de CA Global est en analyse.
		9. Les teneurs de fond au site du lieu d'enfouissement en tranchées (LEET) sont supérieures, pour certains paramètres, aux valeurs limites prévues à l'article 57 du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR). En complément au suivi de la qualité des eaux souterraines demandé à la condition 1 de la modification de certificat d'autorisation du 9 janvier 2014 sur la gestion des matières résiduelles, le promoteur devra s'assurer que la qualité des eaux souterraines ne fasse l'objet d'aucune détérioration du fait de leur migration dans le sol, tel que prévu dans l'article 58 du REIMR. Le promoteur devra aussi réviser le suivi des eaux souterraines au LEET en fonction de l'article 66 du REIMR. Un suivi minimal de deux années est nécessaire avant d'exclure des paramètres énumérés à l'article 57 du REIMR pour des échantillons qui doivent être prélevés et analysés au moins trois fois par année (printemps, été, automne).	Complété	Les données d'eaux souterraines sont révisées annuellement par un hydrogéologue afin de rédiger la section sur les eaux souterraines du rapport annuel.
		Qualité des sédiments		
		10. Lors de la prochaine caractérisation des sédiments, les limites de détection de la méthode analytique devront être inférieures aux critères de qualité des sédiments (concentration d'effets rares et concentration seuil produisant un effet).	Complété	Est inclus dans les critères de l'appel d'offre pour ce suivi. Le suivi 2017, respectait ces critères.
		Effluents miniers finaux		
11. Les objectifs environnementaux de rejet (OER) vers lesquels la qualité de l'effluent doit tendre ont été calculés avec un débit de 329,3 m ³ /j et sont présentés au tableau suivant. Ils devront être utilisés dans la mise en oeuvre de la condition 2.14 du certificat d'autorisation émis le 10 novembre 2011. Les essais de toxicité sont aussi visés par les OER et la fréquence de suivi des tests de toxicité chronique (Pseudo Kirchneriella subcapitata et Ceriodaphnia dubia) devra être trimestrielle.	À venir	À discuter avec l'analyste, car il s'agit des OER pour l'effluent des eaux usées domestiques et non les OER pour l'effluent minier. Vérifier également avec l'analyste le gain de faire les sublétaux aux trimestres au lieu de deux fois par année tel que réalisé actuellement avec la proposition de le faire annuellement à partir de 2018. La modification du CA Global est en analyse.		
12. Aux trois ans, le promoteur, à titre d'information, devra présenter un rapport d'analyse des données de suivi de la qualité des effluents. Ce rapport présentera la comparaison entre les OER et les résultats obtenus en utilisant les principes de la section 4.1.8 du Guide d'information sur l'utilisation des OER relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique publié par le Ministère (MDDEP, 2008) ou une de ses versions subséquentes. Si des dépassements d'OER sont observés, le promoteur devra présenter à l'Administrateur la cause de ces dépassements et, s'il y a lieu, les moyens qu'il compte mettre en oeuvre pour s'en approcher le plus possible.	À venir	Le premier rapport d'analyse des OER a été soumis dans le rapport annuel de 2016. Le prochain rapport sera présenté dans le rapport annuel 2019.		

Suite du tableau complet de suivi des conditions du CA Global

Date émission	CA	Conditions	État	Commentaires
8 sept. 2014	Modification du CA global - Programme de suivi environnemental global	<p>Faune ichthyenne et esturgeon jaune</p> <p>13. Compte tenu de la possibilité de retrouver de l'esturgeon jaune dans les mêmes secteurs que le grand brochet dont on vise la capture, le promoteur devra relever les filets le plus fréquemment possible, suivant une fréquence à valider avec le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, afin de minimiser les captures potentiellement mortelles d'esturgeons jaunes pouvant fréquenter la station de pêche. L'intégration des objectifs de suivi aux activités de pêche traditionnelle est appropriée. Elle doit par contre demeurer opportuniste et éviter de motiver une capture excessive d'esturgeons afin de répondre aux besoins spécifiques du suivi. Les populations d'esturgeons jaunes étant sensibles à la surexploitation, il est essentiel de minimiser les impacts négatifs qu'un prélèvement additionnel pourrait engendrer sur les populations du secteur à l'étude.</p>	Complété	<p>Le MFFP volet Faune nous a confirmé que le temps de mouillage maximal de l'engin de pêche doit être de 60 minutes afin de minimiser la mortalité des esturgeons jaunes lors de captures accidentelles.</p> <p>Faune ichthyenne: il s'avère impossible de relever les filets aussi souvent car il faut compter près d'1h pour le processus d'installation et de prise de données. Lors des pêches de 2014, les filets ont été relevés aux 12h à 24h. Un jeune esturgeon a été capturé et donné aux maîtres de trappes. Les filets ne sont pas installés au fond du lac car les espèces visées ne se nourrissent pas d'invertébrés benthiques contrairement à l'esturgeon. Lors des pêches 2017 aucune prise accidentelle d'esturgeons n'est survenue.</p> <p>Pêches esturgeons: Se fait conjointement avec les maîtres de trappe via leurs pêches traditionnelles.</p>
		<p>Émissions atmosphériques et retombées de poussières</p> <p>14. Tous les métaux visés par une norme de qualité de l'atmosphère (annexe K, Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)) devront être analysés dans les retombées de poussières lorsque la quantité de matière recueillie sera suffisante. De plus, le promoteur devra ajouter une autre jarre à poussières à environ 1 km à l'est de la jarre n° 7. La modélisation atmosphérique indique que les concentrations en arsenic seraient supérieures aux critères du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, au sud-est de l'usine, mais aucun suivi des émissions et des retombées atmosphériques n'est prévu dans ce secteur. Le promoteur devra en prévoir un.</p>	Complété	<p>Les métaux visés (autres que Cr hexavalent et CN) ont commencés à être analysés en mai 2017. Après un an de suivi, une évaluation sera faite sur le gain de suivre tous ces paramètres.</p> <p>Jarre installée (#8) à 1 km de la jarre #7</p> <p>15 jarres sont installées autour de la zone industrielle et du parc à résidus et le suivi des nouvelles jarres est fait depuis juin 2015. De nouvelles jarres seront installées pour améliorer la qualité du suivi. Leur localisation fera partie de la demande de modification du programme de suivi à venir.</p>
9 mars 2018	Modification du CA global - Agrandissement de la halde à minerai	<p>Halde à minerai</p> <p>Aucune</p>	NA	Aucune condition particulière émise

Annexe 3

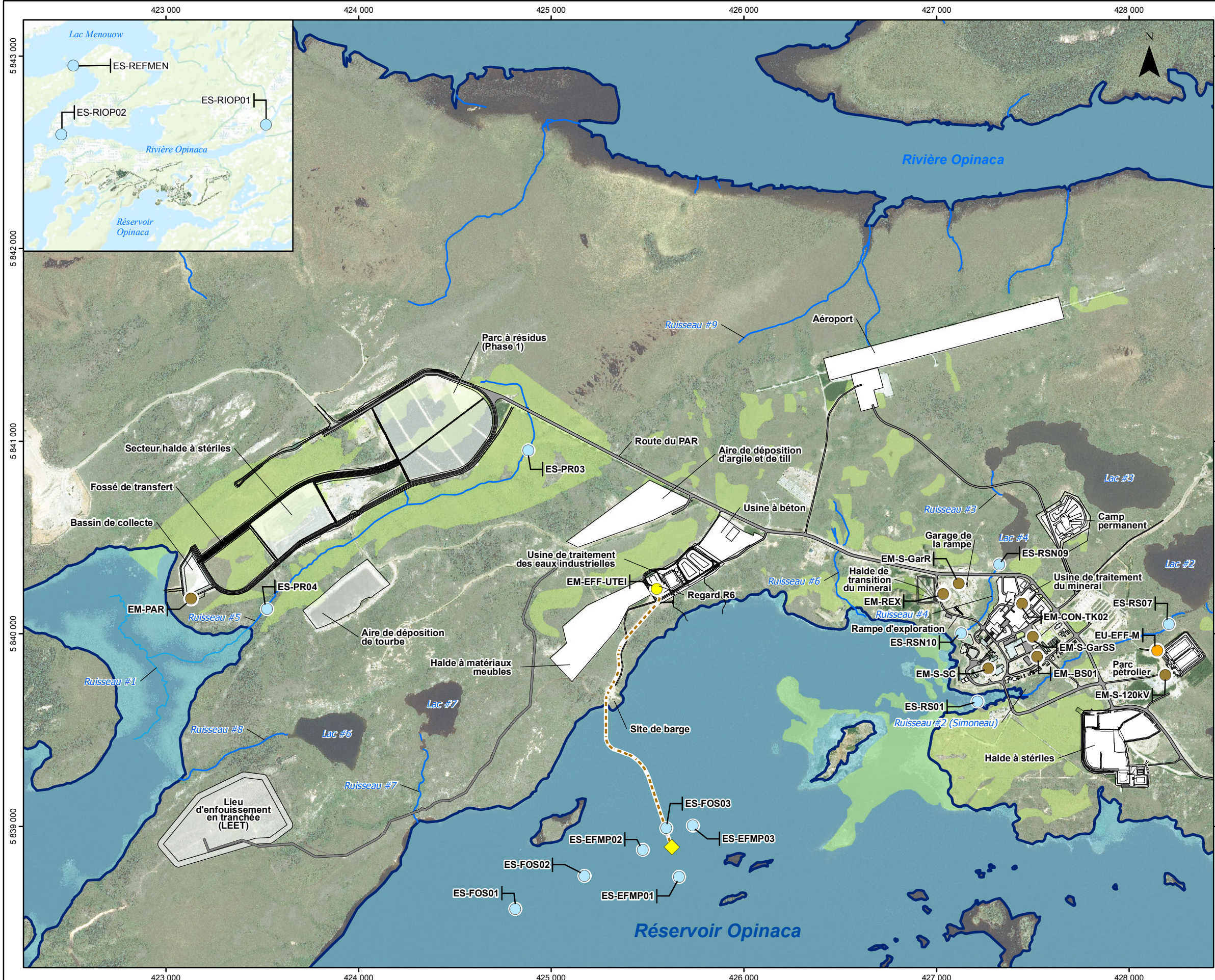
Cartes



- Travaux 2018**
- Agrandissement de la halde à minerai
- Milieu environnant**
- Cours d'eau
 - Cote maximale du réservoir Opinaca (215,8 m)
 - Milieux humides

Projection cartographique: UTM Nad83, Zone 18

Titre																
Localisation des travaux en 2018																
Projet																
MINE ÉLÉONORE																
Rapport annuel - CA Global																
Directeur de projet (client)		Directeur de projet (consultant)														
France Trépanier		Christian Laliberté														
Client		Consultant														
Les Mines Opinaca Ltée		 SNC-LAVALIN														
Échelle		No. projet	Fichier													
 1:20 000		662863	snc652579_CA_c1_localisation_travaux_190603.mxd													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 15%;">0</td> <td style="width: 15%;">2019/06/03</td> <td style="width: 15%;">Préliminaire</td> <td style="width: 15%;">L. Bathalon</td> <td style="width: 15%;">I. Bertrand</td> </tr> <tr> <td>N.</td> <td>aaaa/mm/jj</td> <td>Description</td> <td>Dessiné</td> <td>Vérifié</td> <td></td> </tr> </table>						0	2019/06/03	Préliminaire	L. Bathalon	I. Bertrand	N.	aaaa/mm/jj	Description	Dessiné	Vérifié	
	0	2019/06/03	Préliminaire	L. Bathalon	I. Bertrand											
N.	aaaa/mm/jj	Description	Dessiné	Vérifié												



- Effluent minier
- Effluent sanitaire
- Effluent intermédiaire
- Eau de surface
- ◆ Diffuseur
- Conduite d'émissaire minier

Milieu environnant

- Cours d'eau
- Cote maximale du réservoir Opinaca (215,8 m)
- Milieux humides

Projection cartographique: UTM Nad83, Zone 18

Titre

Localisation des stations d'échantillonnage des effluents et du milieu récepteur

Projet

MINE ÉLÉONORE

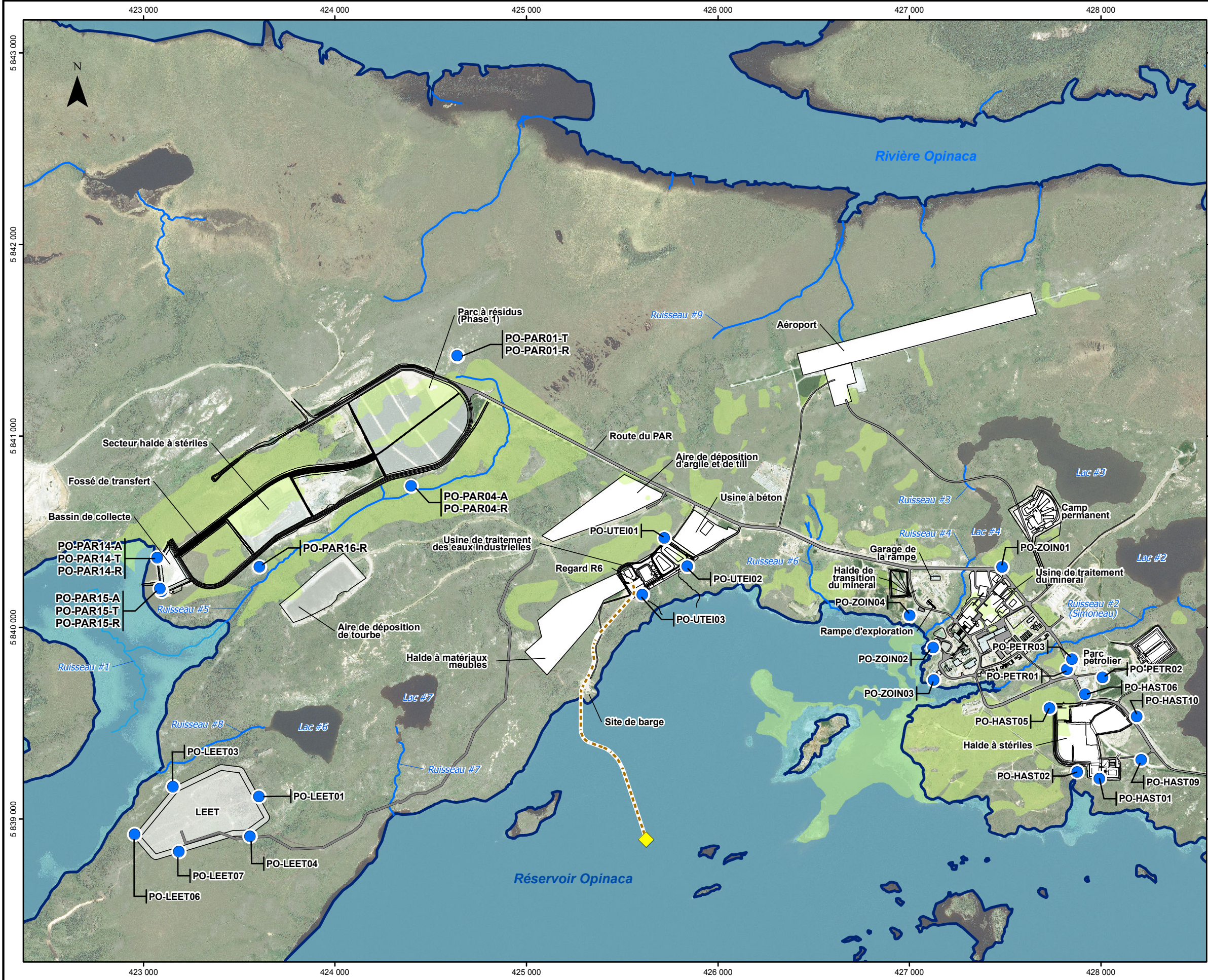
Rapport annuel - CA Global

Directeur de projet (client)	Directeur de projet (consultant)
France Trépanier	Christian Laliberté

Client	Consultant
Les Mines Opinaca Ltée	 SNC-LAVALIN

Échelle	No. projet	Fichier
 1:20 000	662863	snc662863_CA_c2_stations_effluents_fra_190516.mxd

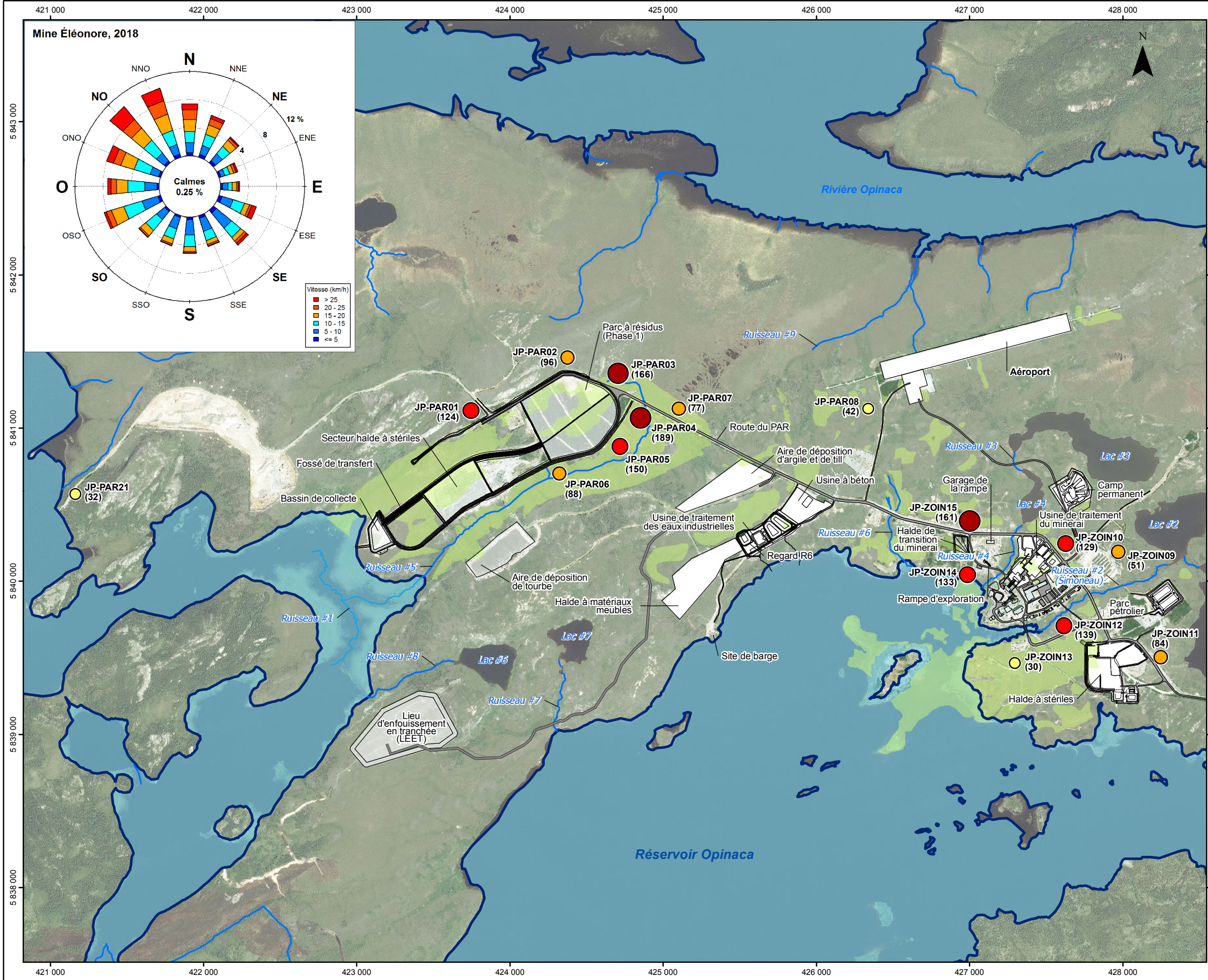
1	2019/05/16	Préliminaire	L. Bathalon	I. Bertrand
N.	aaaa/mm/jj	Version	Préparation	Vérification



- Eaux souterraines
 - ◆ Effluent
 - · — · Conduite d'émissaire minier
- Milieu environnant**
- Cours d'eau
 - Cote maximale du réservoir Opinaca (215,8 m)
 - Milieux humides

Projection cartographique: UTM Nad83, Zone 18

Titre				
Localisation des stations d'échantillonnage des eaux souterraines				
Projet				
MINE ÉLÉONORE				
Rapport annuel - CA Global				
Directeur de projet (client)		Directeur de projet (consultant)		
France Trépanier		Christian Laliberté		
Client		Consultant		
Les Mines Opinaca Ltée		 SNC · LAVALIN		
Échelle		No. projet	Fichier	
 1:20 000		662863	snc652679_CA_c3_stations_EauxSout_190603.mxd	
0	2019/06/04	Préliminaire	L. Bathalon	I. Bertrand
N.	aaaa/mm/jj	Description	Dessiné	Vérifié



Poussières totales
Taux de déposition annuels moyens (mg/jour/m²)

- 0 - 50
- 51 - 100
- 101 - 150
- 151 - 200

Milieu environnant

- Cours d'eau
- Cote maximale du réservoir Opinaca (215,8 m)
- Milieux humides

Projection cartographique: UTM Nad83, Zone 18

Retombées de poussières
Taux de déposition annuels moyens

Projet
MINE ÉLÉONORE
Rapport annuel - CA Global

Directeur de projet (client) France Trépanier	Directeur de projet (consultant) Christian Laliberté
--	---

Client Les Mines Opinaca Ltée	Consultant SNC-LAVALIN
----------------------------------	--------------------------------------

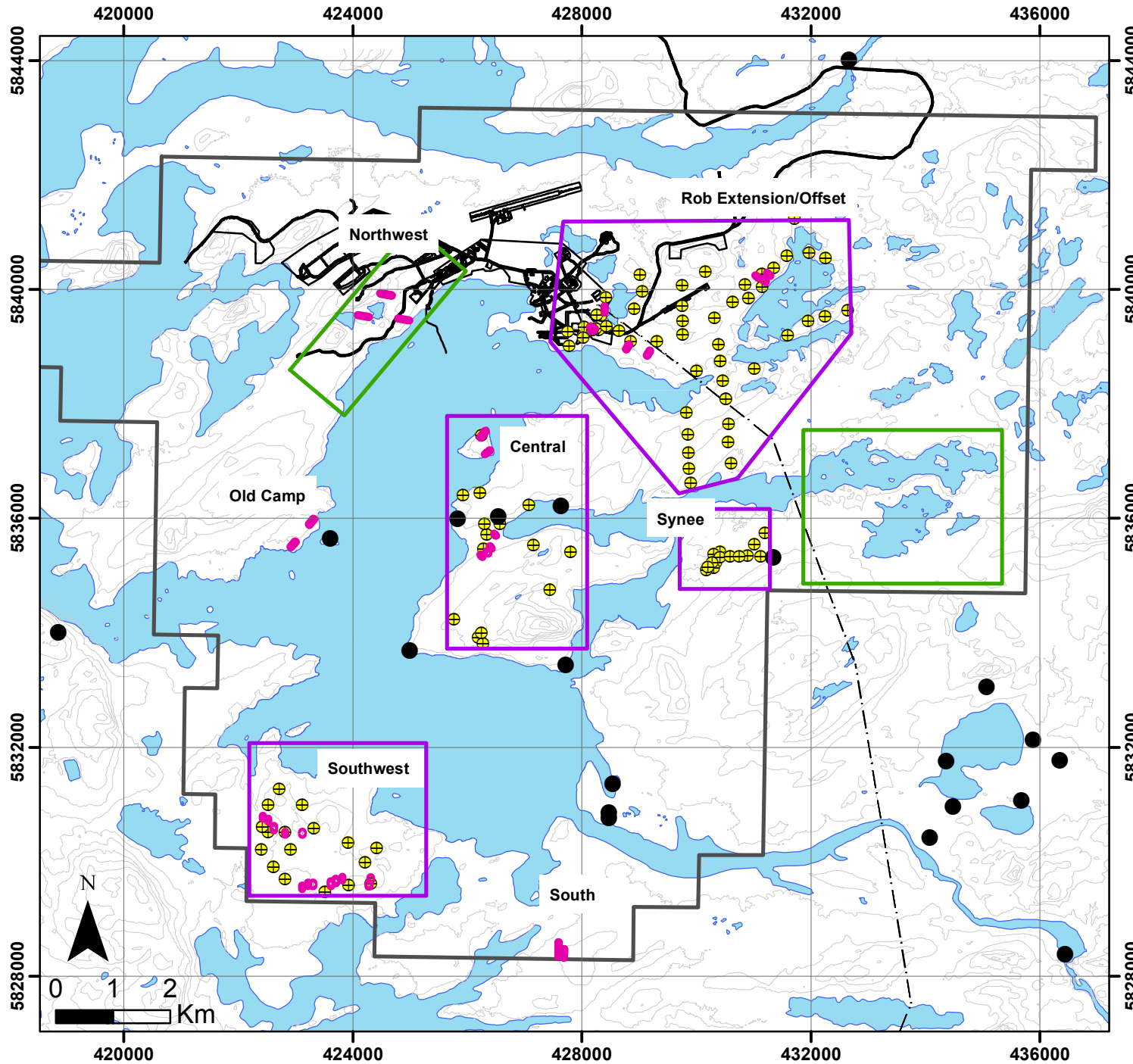
Échelle 0 250 500 m 1:25 000	No. projet 662863	Fichier snc652579_CA_c4_poussieres_fra_180502.mxd
------------------------------------	----------------------	--

0	2019/05/09	Préliminaire	L. Bathalon	I. Bertrand
N.	aaaa/mm/jj	Version	Préparation	Vérification

Annexe 4

Carte – Travaux d'exploration

2019 Exploration Planning



Legend

- Cree Sites
- ⊕ Planned Drill Holes
- Planned Trenches
- Property Boundary
- Main Road
- Infrastructure
- - - Hydro Line
- Contour

Work Planning for 2019

Drilling Program

- Rob Extension/Offset:**
Up to 52 drill holes and 8 trenches
- Southwest:**
Up to 18 drill holes and 13 trenches
- Synee:**
Up to 15 drill holes
- Central:**
Up to 15 drill holes and 6 trenches
- Northwest:**
Up to 3 trenches
- South**
Up to 2 trenches
- Old Camp**
Up to 2 trenches

Geophysical Program

IP Survey

Annexe 5

Rapport de vérification de la précision des éléments primaire et secondaire du système de mesure du débit à l'effluent minier



EXPERTS-CONSEILS

GOLDCORP INC.
ÉLÉONORE
Validation des éléments de mesures de débit
EFFLUENT FINAL
18 SEPTEMBRE 2018



GOLDCORP INC.
ÉLÉONORE
Validation des éléments de mesures de débit
EFFLUENT FINAL
18 SEPTEMBRE 2018

Représentants de GoldCorp. – Éléonore :

Mme Marjorie Bujold, Coordonnatrice Environnement

Représentants Avizo Experts-Conseils :

Responsable du projet : M. Karl Paulin, ing.
Personnels de terrain : M. Sylvain Croteau, tech.

DOSSIER AVIZO : STM-087-14A18

DATE : 18 octobre 2018

RÉDIGÉ PAR :

Karl Paulin, ing.
Chargé de projets

VÉRIFIÉ PAR :

Olivier Chabrol, ing., M.Env.
Chargé de projets

1.0	INTRODUCTION ET RÉSUMÉ DU MANDAT :	1
2.0	SOMMAIRE DES RÉSULTATS :	2
3.0	DESCRIPTION DES ÉLÉMENTS DE MESURE :	3
3.1	Effluent final :	3
3.1.1	<u>Élément primaire :</u>	3
3.1.2	<u>Élément secondaire :</u>	3
4.0	MÉTHODES DE MESURES DE DÉBIT :	4
4.1	Effluent final :	4
5.0	MÉTHODE DE VALIDATION :	4
5.1	Obtention du débit d'étalonnage :	4
5.1.1	<u>Obtention du débit théorique :</u>	6
5.1.2	<u>Obtention de la précision de l'élément primaire (déversoir)</u>	6
5.1.3	<u>Obtention de la précision de l'élément secondaire (débitmètre)</u>	6
6.0	RÉSULTATS	6
6.1	Effluent final	7
6.1.1	<u>Précision de l'élément primaire :</u>	7
6.1.2	<u>Précision de l'élément secondaire :</u>	8
7.0	CONCLUSION :	9
7.1	Précision de l'élément primaire :	9
7.2	Précision de l'élément secondaire :	9
7.3	Précision globale du système de mesures :	9
8.0	RECOMMANDATIONS	10

ANNEXE A : DIMENSIONS STANDARDS DU DÉVERSOIR

ANNEXE B : DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE

ANNEXE C : COURBES D'ÉTALONNAGE THÉORIQUE DES DÉVERSOIR

ANNEXE D : PLAN DE LA CHAMBRE RECTANGULAIRE

ANNEXE E : DONNÉES ENREGISTRÉES

1.0 INTRODUCTION ET RÉSUMÉ DU MANDAT :

Conformément aux exigences du Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de Diamants (D.O.R.S. 2002/222) de la Loi sur les pêches du gouvernement fédéral, le propriétaire ou l'exploitant d'une mine doit mesurer le volume d'effluent rejeté à l'aide d'un équipement de surveillance donnant des mesures exactes à $\pm 15\%$ près. La précision de cet équipement de surveillance doit être vérifiée au moins une fois par année par la réalisation d'un étalonnage à l'aide de méthodes reconnues.

Pour procéder à la validation de la précision du système de mesures de débit en place à son effluent final, la firme *GoldCorp- Éléonore* a confié un mandat de validation des éléments de mesure de débit à la firme Avizo Experts-Conseils. Les travaux ont été effectués le 18 septembre 2018, le tout selon les spécifications du Document d'orientation pour les mesures de débit des effluents de mines de métaux, SPE 2/MM/4 – avril 2001, produit par le Service de la protection de l'environnement (Environnement Canada).

Le responsable du projet est M Karl Paulin et celui des mesures et vérifications sur le terrain est M. Sylvain Croteau, technologue.

Le présent rapport décrit les éléments de mesures en place, la méthodologie utilisée, de même que l'ensemble des mesures et des résultats obtenus lors de l'expertise.

Nous tenons à remercier le personnel de *GoldCorp* pour leur précieuse collaboration à la réalisation de cette expertise.

2.0 SOMMAIRE DES RÉSULTATS :

Les résultats de validation indiquent que les éléments de mesure du débit en place pour l'effluent final permet une lecture de débit conforme à la réglementation provinciale et fédérale. Le tableau suivant résume les résultats obtenus lors des essais :

GOLDCORP - ÉLÉONORE			
Précision du déversoir triangulaire 90 degrés à l'effluent final			
LE 18 SEPTEMBRE 2018			
Sommaire des résultats de validation de l'élément primaire			
18-sept-18	Théorique	Débit d'étalonnage	Précision du canal
Essais	Déversoir		(écart %)
Moyenne :	691 m ³ /h	666 m ³ /h	-3,7%
La tolérance pour l'imprécision d'un élément primaire est de $\pm 10\%$ selon le règlement fédéral sur les effluent de mines de métaux. L'imprécision mesurée au cours de la validation de cet élément primaire est donc conforme à la réglementation.			
Sommaire des résultats de validation de l'élément secondaire			
Type	Débit théorique	Débit enregistré	Précision secondaire
18-sept-18	(canal)	(débitmètre)	(écart %)
Débits instantanés	29,0 m ³ /h	28,0 m ³ /h	3,4%
Données ordinateurur	4,6 m ³	4,5 m ³	1,7%
À noter que le MDDELCC stipule que le débitmètre ne doit pas servir à corriger l'imprécision du déversoir. La valeur mesurée par le débitmètre doit être le plus près possible du débit théorique ; l'écart généralement toléré est de $\pm 5\%$. Dans le cas de cette vérification, le débitmètre était suffisamment exact.			
Sommaire des résultats de précision globale du système de mesure (primaire + secondaire)			
Imprécision globale	Élément primaire	Élément secondaire	Imprécision globale
	(déversoir)	(débitmètre)	du système (%)
Effluent final	-3,7%	1,7%	-2,1%
L'imprécision globale mesurée au cours de la validation est supérieur à 15% et ne répond donc pas aux exigences. Cette imprécision est causée par l'élément secondaire puisqu'il n'a pas été possible de faire un ajustement sur celui-ci durant la validation			

3.0 DESCRIPTION DES ÉLÉMENTS DE MESURE :

3.1 Effluent final :

3.1.1 Élément primaire :

À l'effluent final, l'élément primaire est un déversoir triangulaire 90 degrés. Une vérification du déversoir a été effectuée afin de vérifier si celui-ci respecte les dimensions standards telles que décrites dans le « Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, cahier 7 : *Méthodes de mesure du débit en conduit ouvert* ». Vous trouverez à l'annexe A un tableau présentant les dimensions standards reliées à ce type d'élément de mesure ainsi que les dimensions qui ont été possible de mesurer. Les dimensions qui n'ont pas été possible de mesurer ont été déterminées selon le plan présenté à l'annexe D.

3.1.2 Élément secondaire :

Permanent :

L'élément secondaire en place est composé de deux sondes de niveau, une sonde de type radar de la marque Siemens et une sonde ultrasonique de marque Endress and Hauser. Les données de l'appareil permettent une lecture instantanée du débit sur un afficheur local. La précision du système a été vérifiée et vous trouverez les détails de cette vérification à la section 6.2.2.

Temporaire :

Dans le but de faciliter la prise des mesures, un débitmètre bulleur ISCO 4230 a été installé temporairement par nos technologues à la section de mesure du débit théorique du déversoir. Préalablement à son utilisation, ce débitmètre a été étalonné de façon à ce qu'il fournisse des valeurs de hauteurs d'eau et de débit représentant les conditions d'écoulement du canal.

Ce type d'appareil permet un affichage en continu sur écran de la hauteur d'eau, du débit et du volume d'eau totalisé.

4.0 MÉTHODES DE MESURES DE DÉBIT :

4.1 Effluent final :

La méthode de mesure pour le déversoir 90 degrés en place est celle de l'hydraulique des conduites à nappe libre dont la représentation mathématique est la suivante:

$$Q = KH^E \quad \text{où} \quad Q : \text{Débit (m}^3/\text{s)}$$

$$H : \text{Hauteur d'eau (m)}$$

Dimension du canal	Constante K	Exposant E
Triangulaire 90 degrés	1.3802	2.5

La courbe d'étalonnage du déversoir triangulaire 90 degrés est incluse à l'annexe C et elle donne le débit en m³/d en fonction de la hauteur d'eau en mm.

Le débit au déversoir est obtenu en mesurant la hauteur d'eau s'écoulant dans la première section du canal à une distance de 38 mm par rapport au début de la gorge du canal. La hauteur d'eau mesurée est convertie en débit à l'aide de l'équation théorique du canal.

5.0 MÉTHODE DE VALIDATION :

La validation du déversoir triangulaire 90 degrés à l'effluent final a été effectuée en comparant le débit réel s'écoulant au déversoir (débit d'étalonnage) au débit moyen théorique mesuré sur la période d'étalonnage.

5.1 Obtention du débit d'étalonnage :

La mesure du débit réel (débit d'étalonnage) s'écoulant au déversoir a été effectuée selon la méthode volumétrique. Selon le principe de cette méthode, le débit est obtenu en calculant un volume d'eau se déversant dans un bassin d'une forme géométrique connue sur une période chronométrée.

Dans le cas de l'effluent final, le débit d'eau s'écoule au déversoir par trop-plein à partir d'une chambre rectangulaire qui a une longueur de 3 mètres et une largeur de 3 mètres. Vous trouverez les plans de cette chambre à l'annexe D.

5.1.1 Obtention du débit théorique :

Le débit théorique du déversoir triangulaire 90 degrés est obtenu en mesurant la hauteur d'eau s'écoulant en amont du déversoir. La hauteur d'eau mesurée est convertie en débit à l'aide de l'équation théorique du déversoir.

5.1.2 Obtention de la précision de l'élément primaire (déversoir)

La précision du déversoir de mesure est obtenue en comparant le débit d'étalonnage au débit théorique. L'équation suivante montre de quelle façon est obtenu le pourcentage d'imprécision :

$$\% \text{ d'écart} = (Q_{\text{étalon}} - Q_{\text{FIT-0301}}) / Q_{\text{étalon}} * 100\%$$

5.1.3 Obtention de la précision de l'élément secondaire (débitmètre)

La précision du débitmètre a été vérifiée selon des données instantanées de débits apparaissant à l'afficheur local.

La vérification de la totalisation des volumes a aussi été effectuée.

6.0 **RÉSULTATS**

Les tableaux suivants présentent les résultats des essais de validation effectués les 18 septembre 2018 pour l'effluent final.

6.1 Effluent final

6.1.1 Précision de l'élément primaire :

Client : Goldcorp - Éléonore		Date : 2018-09-18		MESURE DE DÉBIT - MÉTHODE VOLUMÉTRIQUE SUR UN BASSIN											
Point : Effluent final		Élé. Mes. : dév 90 degrés		Dossier : STM-087-14A18		Tech. Avizo: Sylvain Croteau									
Chambre rectangulaire		Forme du bassin :		Rectangulaire :											
				Longueur : 3.0 m		Surface (m ²) = Longueur x Largeur									
				Largeur : 3.0 m		9,0 m ²									
				Éléments à retrancher :		0 m ²									
				Surface utile :		9,000 m ²									
				V _{Form. Avizo} : V étalon (m ³) = Var H X 9,0 m ²											
		HEURE		Étalonnage de la pompe											
		début		fin		H début		H fin		Var. H		V _{étalon.}		Q étalon.	
		(hh:mm:ss)		(hh:mm:ss)		(m)		(m)		(m)		(m ³)		(m ³ /d)	
		14:03:00		14:06:00		2,083 m		2,242 m		0,159 m		1,43 m ³		687 m ³ /d	
		14:06:00		14:09:00		2,242 m		2,393 m		0,151 m		1,36 m ³		652 m ³ /d	
		14:12:00		14:15:00		2,570 m		2,718 m		0,148 m		1,33 m ³		639 m ³ /d	
		14:15:00		14:18:00		2,718 m		2,877 m		0,159 m		1,43 m ³		687 m ³ /d	
		Moyenne :										1,39 m ³		666,4	
												écart-type		24,28	
Puisque l'écart-type est faible par rapport à la moyenne, nous pouvons conclure que le débit est constant et qu'il peut être utilisé comme débit étalon.															
HEURE		TOTALISATEUR AU DÉVERS OIR				Q étalon.				Écart					
début		fin		début		fin		V _{théor.}		Q _{théor.}		Q étalon.		Écart	
(hh:mm:ss)		(hh:mm:ss)		(m ³)		(m ³)		(m ³)		(m ³ /d)		(m ³ /d)		(%)	
14:43:00		14:48:00		11,6 m ³		14,0 m ³		2,4 m ³		691 m ³ /d		666 m ³ /d		-3,7%	
14:48:00		14:53:00		14,0 m ³		16,4 m ³		2,4 m ³		691 m ³ /d		666 m ³ /d		-3,7%	
14:53:00		14:58:00		16,4 m ³		18,8 m ³		2,4 m ³		691 m ³ /d		666 m ³ /d		-3,7%	
Moyenne :								2,40 m ³		691 m ³ /d		666 m ³ /d		-3,7%	

6.1.2 Précision de l'élément secondaire :

VALIDATION DE L'ÉLÉMENT SECONDAIRE (EFFLUENT FINAL) LE 18 SEPTEMBRE 2018						
2018-09-18	Hauteur d'eau			Débit (calculé avec formule théorique)		
Heure	Règle (Canal)	H Fabrique	Écart	Avizo (Canal)	Client	Écart
				(m ³ /h)	(m ³ /h)	(%)
14:40:00				29,0 m ³ /h	28,00 m ³ /h	3,4%
14:40:30				29,0 m ³ /h	28,00 m ³ /h	3,4%
14:41:00				29,0 m ³ /h	28,00 m ³ /h	3,4%
14:41:30				29,0 m ³ /h	28,00 m ³ /h	3,4%
14:42:00				29,0 m ³ /h	28,00 m ³ /h	3,4%
Moyenne :				29,0 m³/h	28,0 m³/h	3,45%
AJUSTEMENTS APPORTÉS (S'IL Y A LIEU)						
Ajustement ?	<input type="checkbox"/> Oui	<input checked="" type="checkbox"/> Non	Heure :	Par qui ?		
Description de l'ajustement (valeur, comment, etc.):						
VÉRIFICATION DE LA PRÉCISION À PARTIR DU RELEVÉ DES TOTALISATEURS						
	Débitmètres			PRÉCISION OBTENUE (%)		
Heure	Total Avizo	Total Local	Total Ordi	Avizo vs Local	Avizo vs Ordi	Ordi vs Local
	Unités (m ³)	Unités (m ³)	Unités (m ³)	ND	1,67%	ND
15h00	19,3	ND	Calculé à partir des débits enregistrés (Voir annexe E)			
15h10	23,9					
	4,60			4,52		

7.0 CONCLUSION :

7.1 Précision de l'élément primaire :

La validation du 18 septembre 2018 nous démontre que la précision de l'élément primaire est adéquate puisque l'écart moyen entre le débit d'étalonnage et le débit théorique du déversoir triangulaire 90 degrés en place a été de **-3.7%**.

Aucun ajustement n'est à apporter puisque l'élément de mesures fournit des valeurs de débit à l'intérieur de la gamme habituelle de précision de $\pm 10\%$.

7.2 Précision de l'élément secondaire :

Les vérifications effectuées sur des données instantanées de débit et à partir du relevé de totalisateur indiquent que le débitmètre mesure le débit de façon adéquate. Un écart de 3,4% a été obtenu à partir des débits instantanés et un écart de **1,7%** a été obtenu à partir des volumes calculés avec les débits enregistrés.

7.3 Précision globale du système de mesures :

Selon les exigences du Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de Diamants (DORS / 2002-222) de la Loi sur les pêches du gouvernement fédéral, l'équipement de surveillance du débit doit être étalonné de façon à fournir des lectures de débit exactes à 15% près. Étant donné ce qui précède, la précision globale du système de mesures du débit rencontre les exigences de ce règlement puisque l'écart obtenu par l'addition de l'imprécision de l'élément primaire et de l'élément secondaire (Q instantané) est de **-2.1%**.

8.0 RECOMMANDATIONS

Suite aux résultats obtenus et aux observations réalisés lors de la présente validation, voici quelques recommandations et quelques rappels pour continuer à assurer le bon fonctionnement du système de mesure de débit à l'effluent final.

Programme de suivi et maintenance

Voici un rappel des vérifications de routine que l'exploitant doit réaliser pour chaque équipement.

Élément primaire

L'exploitant doit inspecter mensuellement l'élément primaire de mesure de débit de ses effluents (déversoir, canal jaugeur, etc.). Les inspections devraient, sans s'y limiter, porter sur les éléments suivants :

- Intégrité physique (déformation, érosion, etc.)
- Étanchéité
- Obstructions (branches, dépôt sédiments, glace, etc.)
- Saletés aux parois

Élément secondaire

L'exploitant doit également vérifier la précision de l'élément secondaire (débitmètre), et ce, hebdomadairement. La vérification consiste à comparer le débit théorique s'écoulant à l'élément primaire à un moment précis, au débit affiché sur le débitmètre au même moment.

Selon les spécifications du MDDELCC, l'écart entre les deux valeurs devrait être nul et l'élément secondaire ne doit pas servir à corriger l'imprécision de l'élément primaire. En fait, on peut tolérer une imprécision jusqu'à 5% entre le débit théorique et le débit lu sur le débitmètre.

Avant de procéder aux vérifications, il faut s'assurer que l'élément primaire n'est pas obstrué notamment par des branches ou de la glace, et que la sonde de lecture est bien fixée et stable.

Registre d'inspection et conservation des documents

L'exploitant doit noter toute remarque sur ces aspects, ou toute autre remarque pertinente, sur un registre des inspections, incluant les dates, heures, personnes. Il faut noter toute intervention effectuée destinée à corriger les problématiques. Si ces interventions sont récurrentes, il faudrait voir à trouver une solution corrective efficace à plus long terme. Si ces solutions sont difficilement envisageables à court terme, il faudrait augmenter la fréquence des inspections et nettoyages (ex. formation de glace, dépôt de sédiments, etc.).

Ce registre et ce présent rapport de validation devraient être conservés pendant une période minimale de 5 ans.

ANNEXE A

Dimensions standards du déversoir



Conformité aux dimensions normalisées

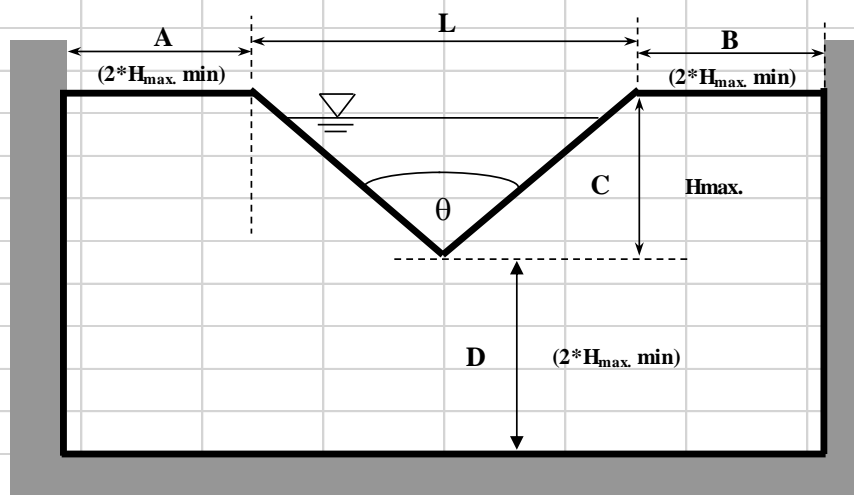
DÉVERSOIR TRIANGULAIRE

CLIENT: GoldCorp- Éléonore

DATE: 18-sept-18

POINT: Effluent final

TECH: S.C.



Formules générales pour les dimensions du "V" :

$$\theta = 2 \arctan \left(\frac{L}{2C} \right)$$

$$L = 2C * \tan \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

Dimensions mesurées :

Angle (θ) (degrés)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	L (mm)
90	700*	700*	800	3400*	1600*

* Selon plan présenté à l'annexe D.

Quelques modèles standards :

Pour $\theta =$		22,5 °	30,0 °	45,0 °	60,0 °	90,0 °	120,0 °
C (Hmax.)		L	L	L	L	L	L
(po.)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
6	152,4	61	82	126	176	305	528
9	228,6	91	123	189	264	457	792
12	304,8	121	163	253	352	610	1056
18	457,2	182	245	379	528	914	1584
24	609,6	243	327	505	704	1219	2112

ANNEXE B

Dossier photographique





Photo 1 : Vue sur la pompe qui alimente la chambre rectangulaire



Photo 2 : Vue sur l'afficheur local du débitmètre




Photo 3 : Vue sur le débitmètre de référence(Avizo) qui mesure la hauteur d'eau au déversoir

ANNEXE C

Courbe d'étalonnage théorique du déversoir



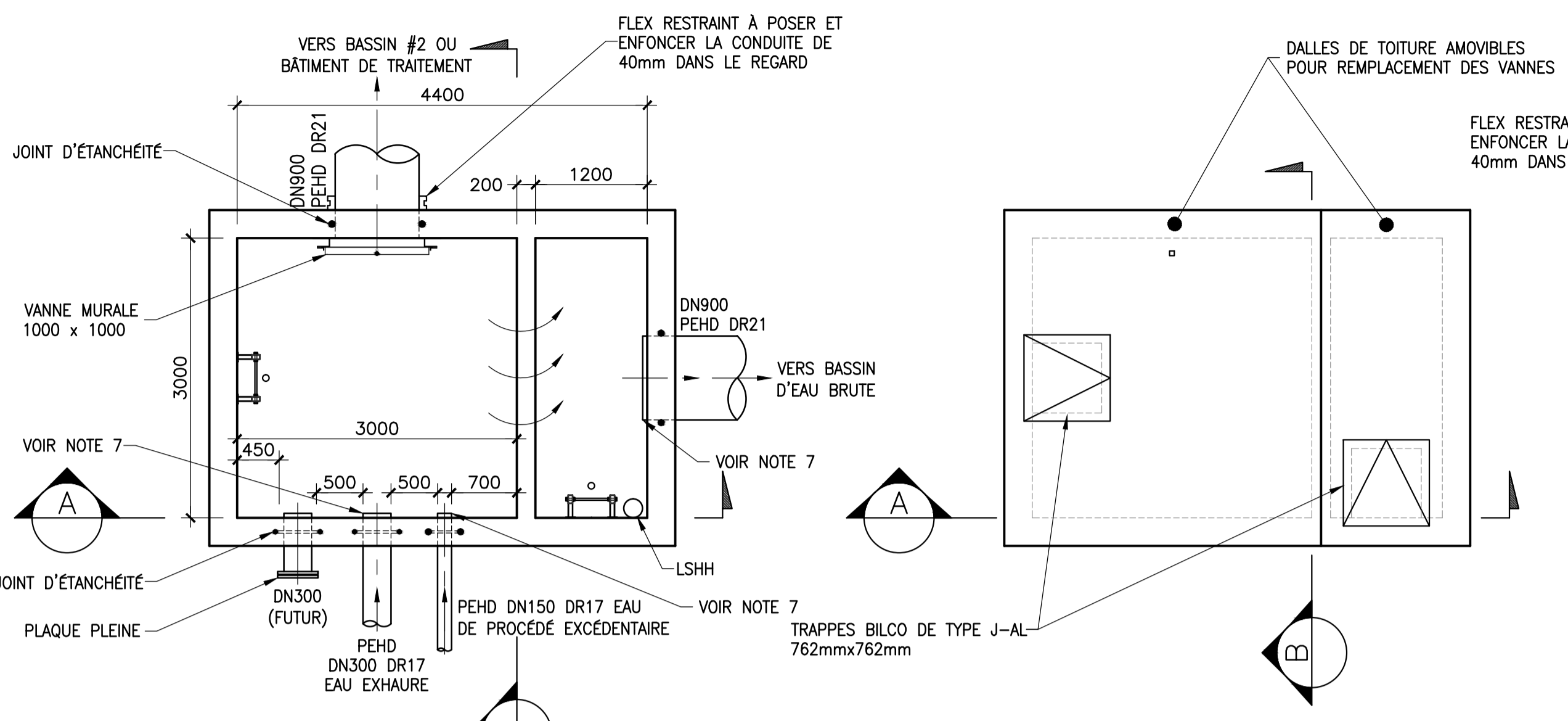
COURBE D'ÉTALONNAGE D'UN DÉVERSOIR TRIANGULAIRE

Courbe d'étalonnage d'un déversoir triangulaire 90°												
												
Q = KH ^E		où :	Q et K :	Débit	Valeur de K				H :	Hauteur (m)		
				m ³ /sec.	1,3802							
				L/s	1380,200				E :	2,5		
				m ³ /d	119249,28							
				gus/min	21876,612							
mm	L/s	m ³ /d	gus/min.	mm	L/s	m ³ /d	gus/min.	mm	L/s	m ³ /d	gus/min.	
0	0	0	0	205	26,3	2269	416	410	148,6	12836	2355	
5	0,0	0,2	0,0	210	27,9	2410	442	415	153,1	13230	2427	
10	0,0	1,2	0,2	215	29,6	2556	469	420	157,8	13633	2501	
15	0,0	3,3	0,6	220	31,3	2707	497	425	162,5	14042	2576	
20	0,1	6,7	1,2	225	33,1	2864	525	430	167,3	14459	2652	
25	0,1	11,8	2,2	230	35,0	3025	555	435	172,3	14883	2730	
30	0,2	18,6	3,4	235	36,9	3192	586	440	177,2	15314	2809	
35	0,3	27,3	5,0	240	38,9	3365	617	445	182,3	15753	2890	
40	0,4	38,2	7,0	245	41,0	3543	650	450	187,5	16199	2972	
45	0,6	51,2	9,4	250	43,1	3727	684	455	192,7	16653	3055	
50	0,8	66,7	12,2	255	45,3	3916	718	460	198,1	17114	3140	
55	1,0	84,6	15,5	260	47,6	4110	754	465	203,5	17583	3226	
60	1,2	105,2	19,3	265	49,9	4311	791	470	209,0	18059	3313	
65	1,5	128,5	23,6	270	52,3	4517	829	475	214,6	18543	3402	
70	1,8	154,6	28,4	275	54,7	4729	868	480	220,3	19035	3492	
75	2,1	183,7	33,7	280	57,3	4947	908	485	226,1	19535	3584	
80	2,5	215,9	39,6	285	59,8	5171	949	490	232,0	20042	3677	
85	2,9	251,2	46,1	290	62,5	5401	991	495	237,9	20557	3771	
90	3,4	289,8	53,2	295	65,2	5637	1034	500	244,0	21080	3867	
95	3,8	331,7	60,9	300	68,0	5878	1078	505	250,1	21611	3965	
100	4,4	377,1	69,2	305	70,9	6126	1124	510	256,4	22150	4064	
105	4,9	426,0	78,2	310	73,8	6381	1171	515	262,7	22697	4164	
110	5,5	478,6	87,8	315	76,9	6641	1218	520	269,1	23252	4266	
115	6,2	534,8	98,1	320	79,9	6908	1267	525	275,6	23815	4369	
120	6,9	594,9	109,1	325	83,1	7181	1317	530	282,2	24386	4474	
125	7,6	658,8	120,9	330	86,3	7460	1369	535	289,0	24965	4580	
130	8,4	726,6	133,3	335	89,7	7746	1421	540	295,8	25553	4688	
135	9,2	798,5	146,5	340	93,0	8038	1475	545	302,6	26149	4797	
140	10,1	874,5	160,4	345	96,5	8337	1529	550	309,6	26752	4908	
145	11,0	954,7	175,1	350	100,0	8642	1585	555	316,7	27365	5020	
150	12,0	1039,2	190,6	355	103,6	8954	1643	560	323,9	27985	5134	
155	13,1	1127,9	206,9	360	107,3	9273	1701	565	331,2	28614	5249	
160	14,1	1221,1	224,0	365	111,1	9598	1761	570	338,6	29251	5366	
165	15,3	1318,8	241,9	370	114,9	9930	1822	575	346,0	29897	5485	
170	16,4	1420,9	260,7	375	118,9	10269	1884	580	353,6	30551	5605	
175	17,7	1527,7	280,3	380	122,9	10615	1947	585	361,3	31214	5726	
180	19,0	1639,2	300,7	385	126,9	10967	2012	590	369,0	31885	5849	
185	20,3	1755,4	322,0	390	131,1	11327	2078	595	376,9	32565	5974	
190	21,7	1876,5	344,2	395	135,3	11694	2145	600	384,9	33253	6100	
195	23,2	2002,4	367,3	400	139,7	12067	2214	605	392,9	33950	6228	
200	24,7	2133,2	391,3	405	144,1	12448	2284	610	401,1	34656	6358	

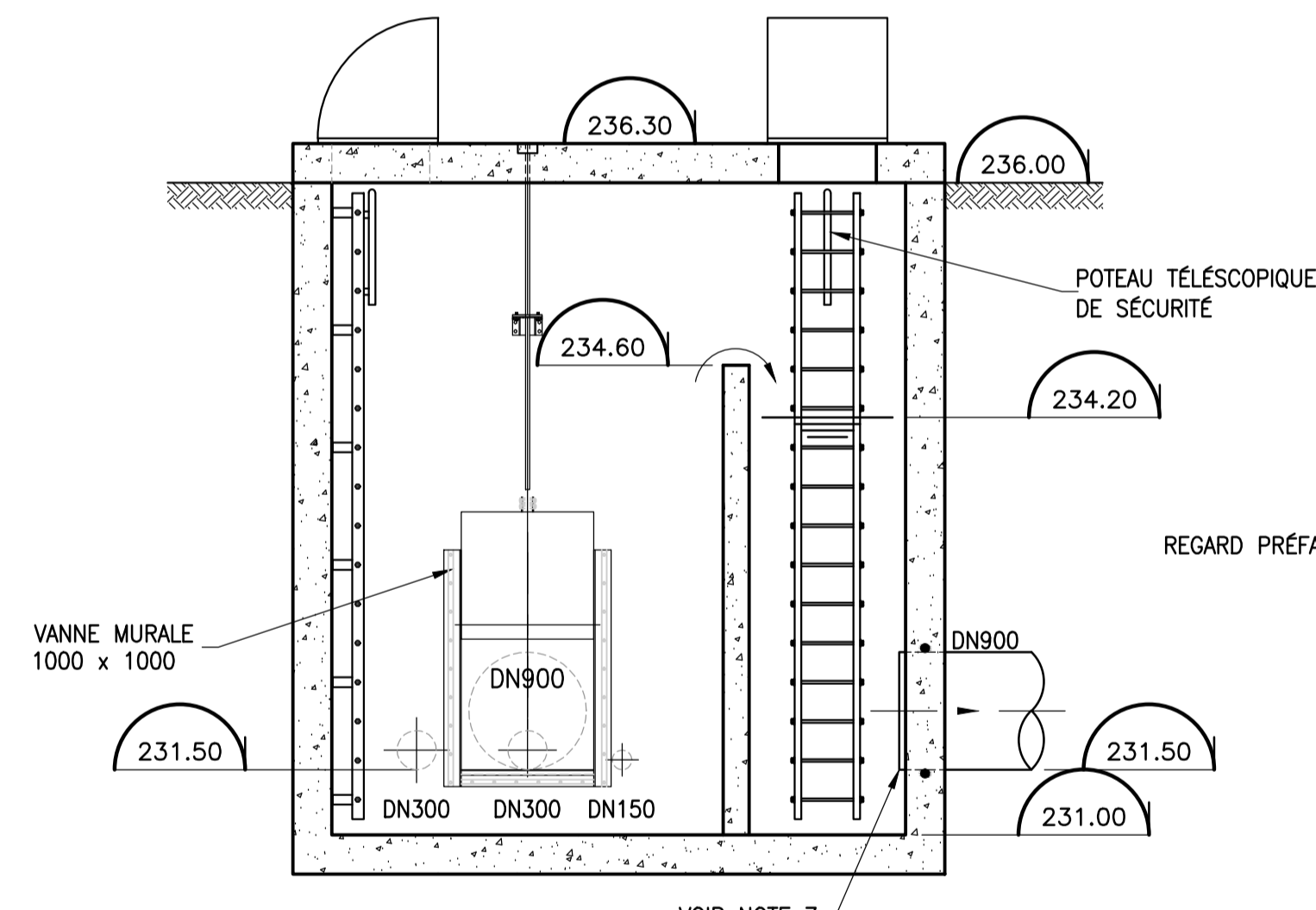
ANNEXE D

Plan de la chambre rectangulaire

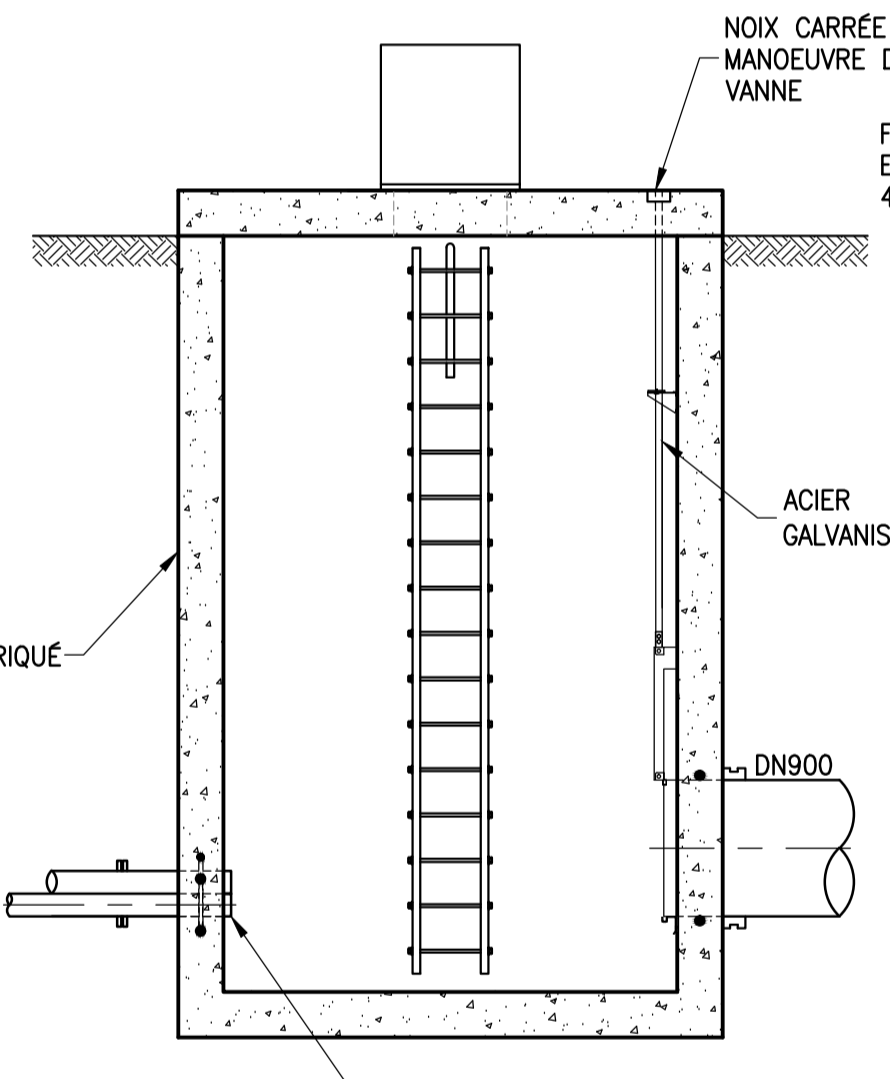




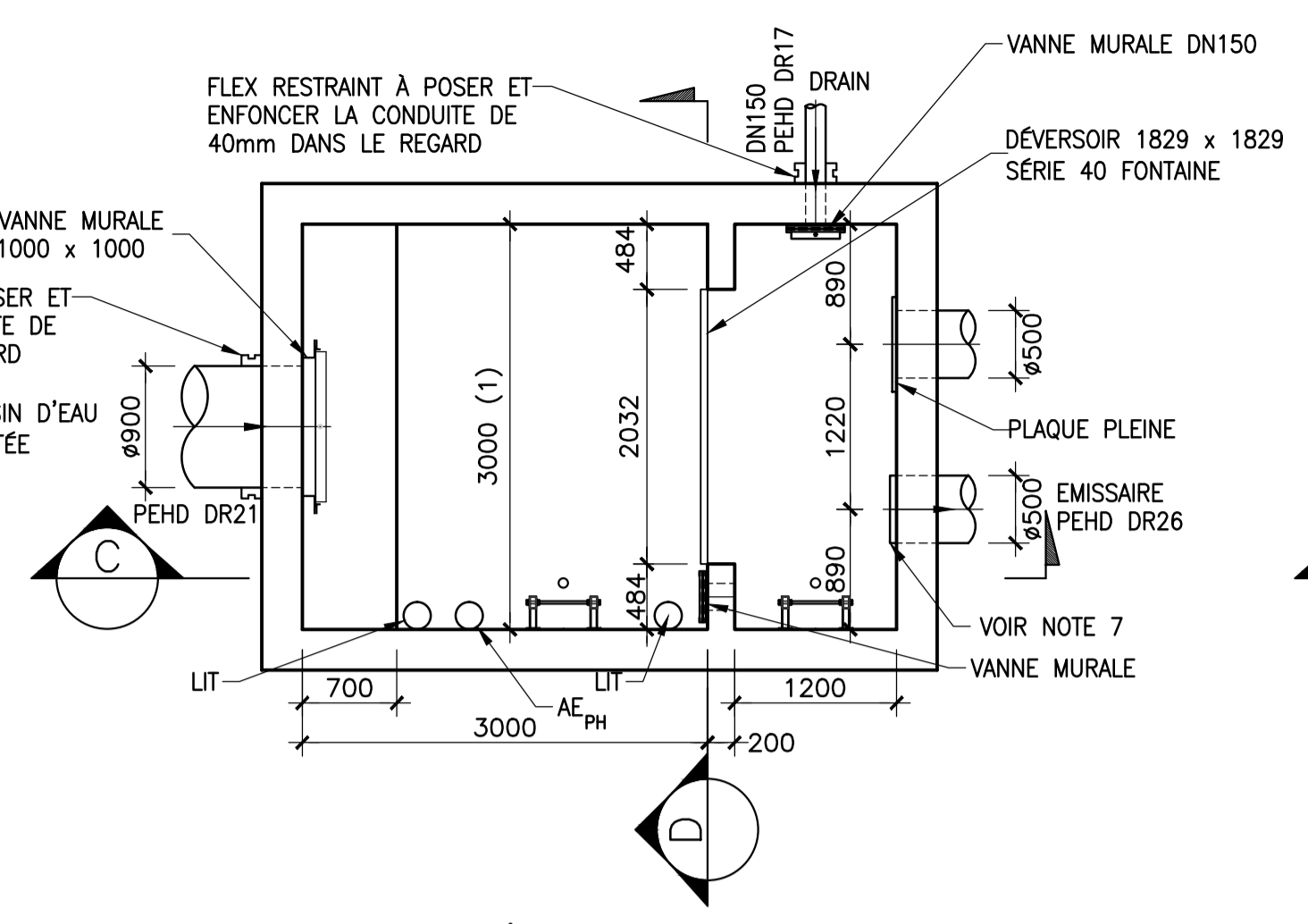
**REGARD D'ALIMENTATION R1
DU BASSIN D'EAU BRUTE
VUE EN PLAN**
1:50



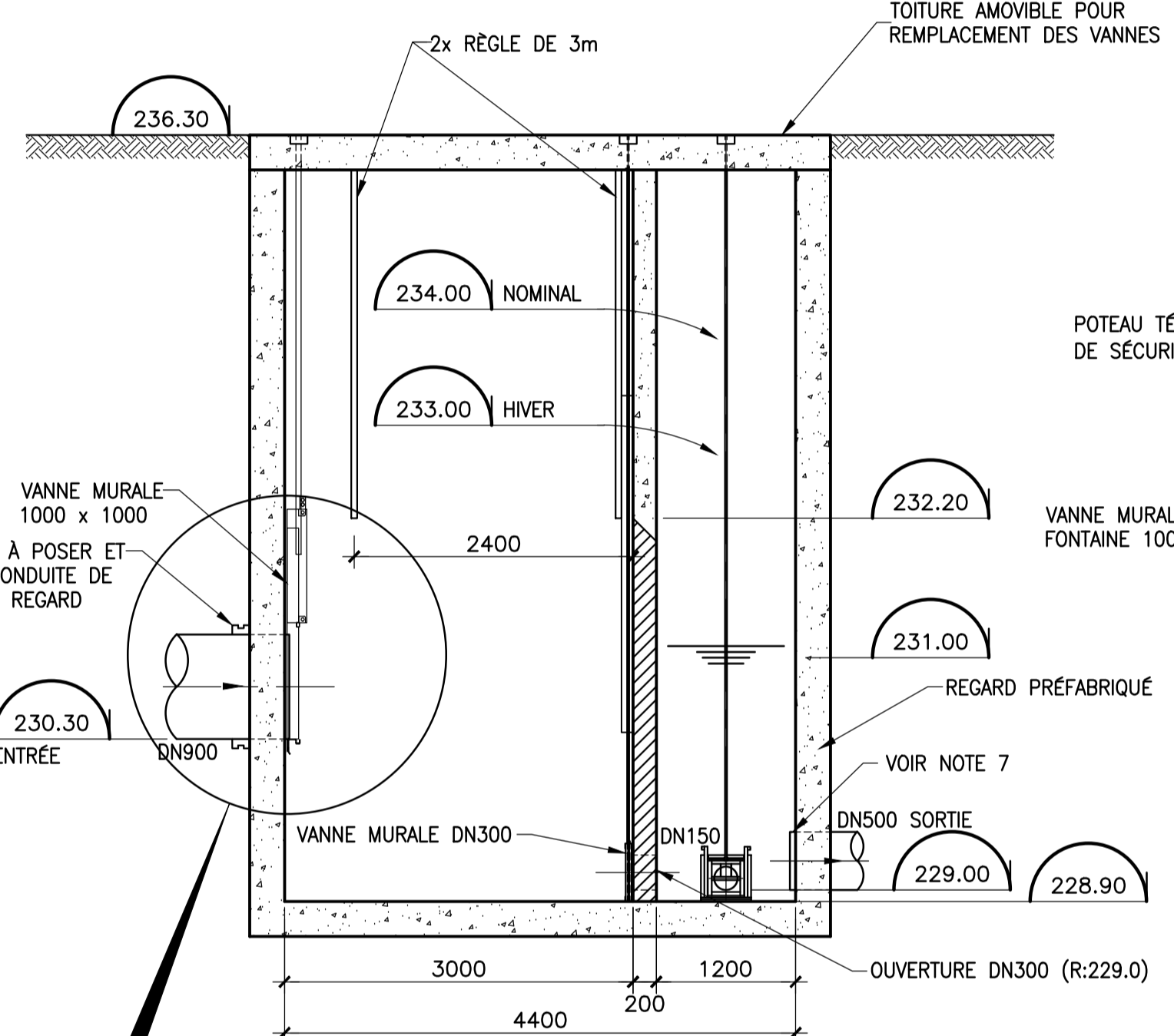
**REGARD D'ALIMENTATION R1
DU BASSIN D'EAU BRUTE
COUPE "A"**
1:50



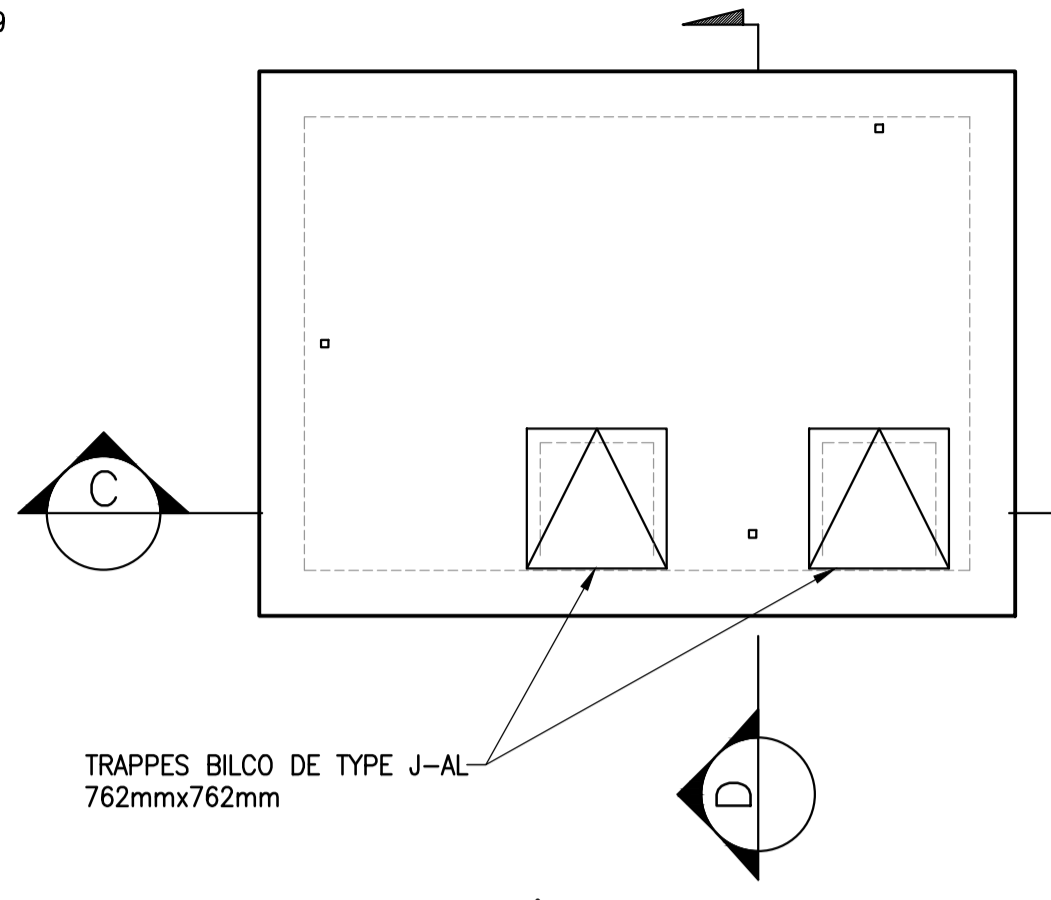
**REGARD D'ALIMENTATION R1
DU BASSIN D'EAU BRUTE
COUPE "B"**
1:50



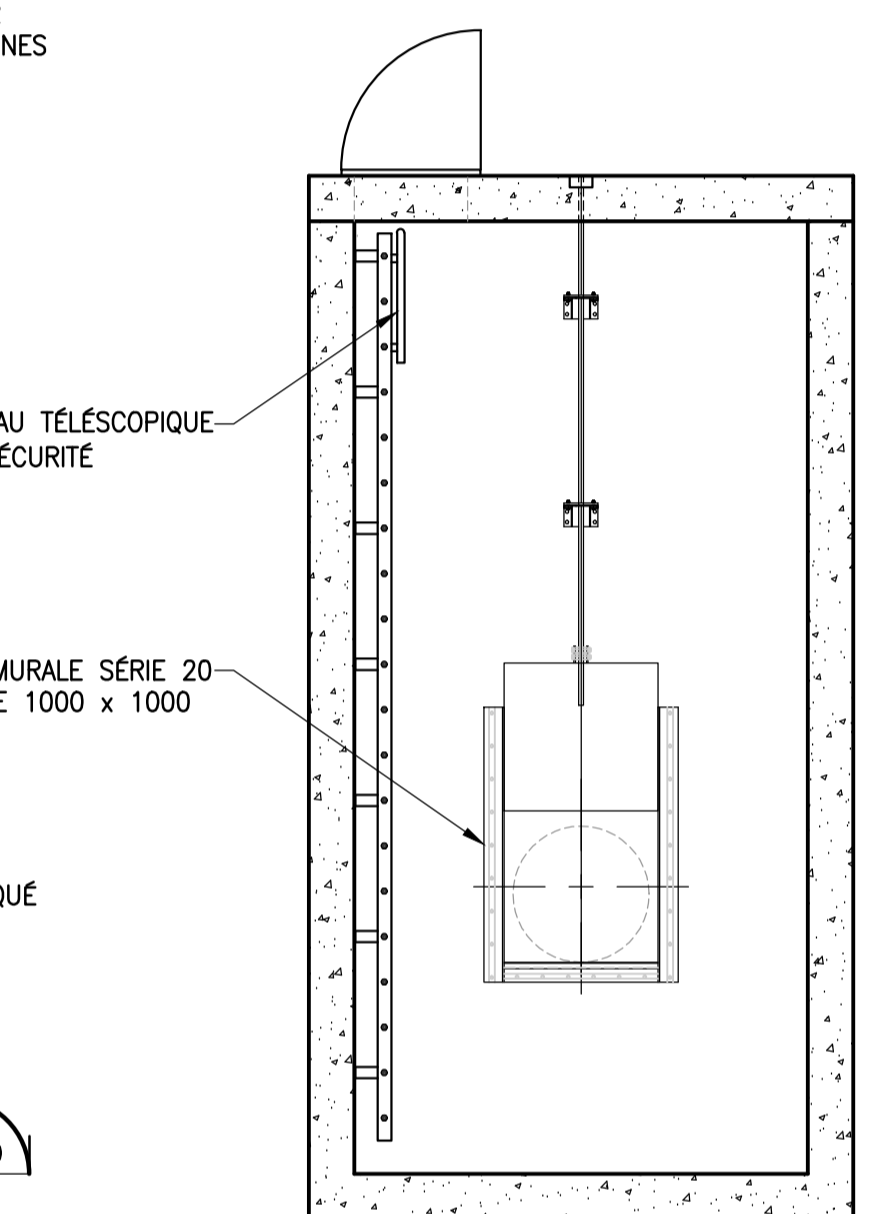
**REGARD D'EFFLUENT R6
VUE EN PLAN**
1:50



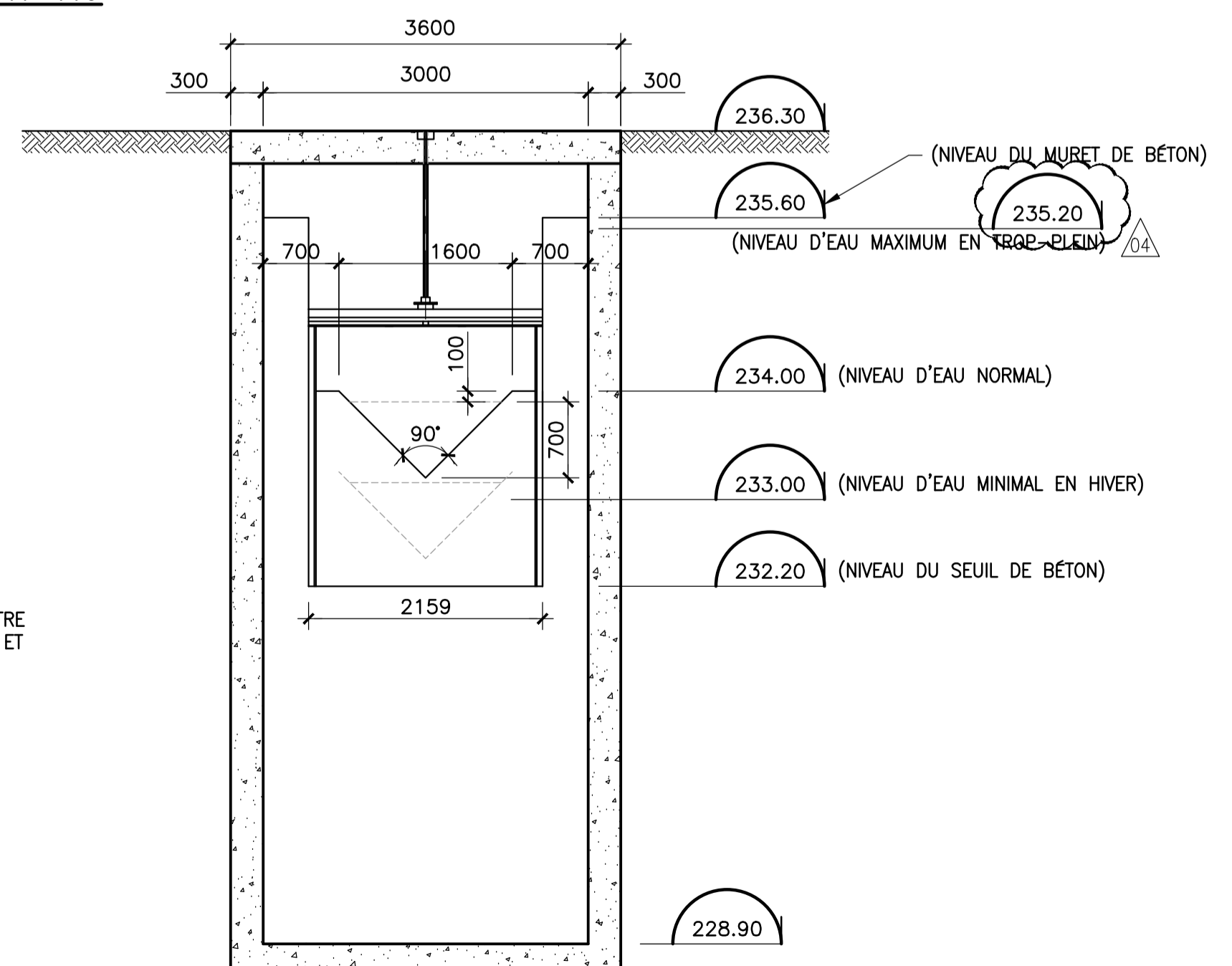
**REGARD D'EFFLUENT R6
COUPE "C"**
1:50



**REGARD D'EFFLUENT R6
VUE EN PLAN**
1:50



**REGARD D'EFFLUENT R6
COUPE "D"**
1:50



**REGARD D'EFFLUENT R6
VUE EN COUPE**
1:50

- (1) L'OUVERTURE DANS LE BÉTON EN FONCTION DE LA VANNE DÉVERSOIR RETENUE.
- (2) LE FOND DU "V" DU DÉVERSOIR DOIT ÊTRE AJUSTABLE ENTRE LES NIVEAUX 232.4m ET 233.8m.

PLAN CLÉ/KEY PLAN

NOTES GÉNÉRALES/GENERAL NOTES

1. TOUS LES REGARDS DOIVENT REPOSER SUR UNE ASSISE DE MG-20 DE 300mm COMPACTÉE À 95% P.M. ET ÊTRE RECOUVERT D'UNE MEMBRANE DE POLYÉTHYLÈNE.
2. LIT, LSHH: TRANSMETTEUR DE NIVEAU ET INTERRUPTEUR DE HAUT NIVEAU (SONDES ULTRASONIQUES).
3. AE: ANALYSEUR DE PH.
4. TOUS LES REGARDS ET CHAMBRES SONT PRÉ-FABRIQUÉS ET AVEC JOINTS D'ÉTANCHÉITÉ.
5. UN CABANON DE 6m PAR 6m (R-20) DOIT ÊTRE POURVU SUR LE REGARD R-6.
6. POUR LES CONDUITES AVEC VANNE MURALE, POSER DES FLEX RESTRANT SEULEMENT SUR LA PAROI EXTERIEURE DU REGARD POUR PERMETTRE LA POSE DE LA VANNE (VOIR DÉTAIL 02-523-41D2-2112).
7. TOUTES LES CONDUITES DOIVENT ÊTRE COUPÉES APRÈS INSTALLATION POUR DÉPASSER LA PAROI INTÉRIEURE DU REGARD DE 50mm (SAUF INDICATIONS CONTRAIRES).

REGARDS - DÉTAILS	02-523-41D2-2108
DÉTAILS D'INSTALLATIONS	02-523-41D2-2112
CONDUITES INTERCONNECTÉES	02-523-41D1-1010
REFERENCES	DESSIN / DRAWING

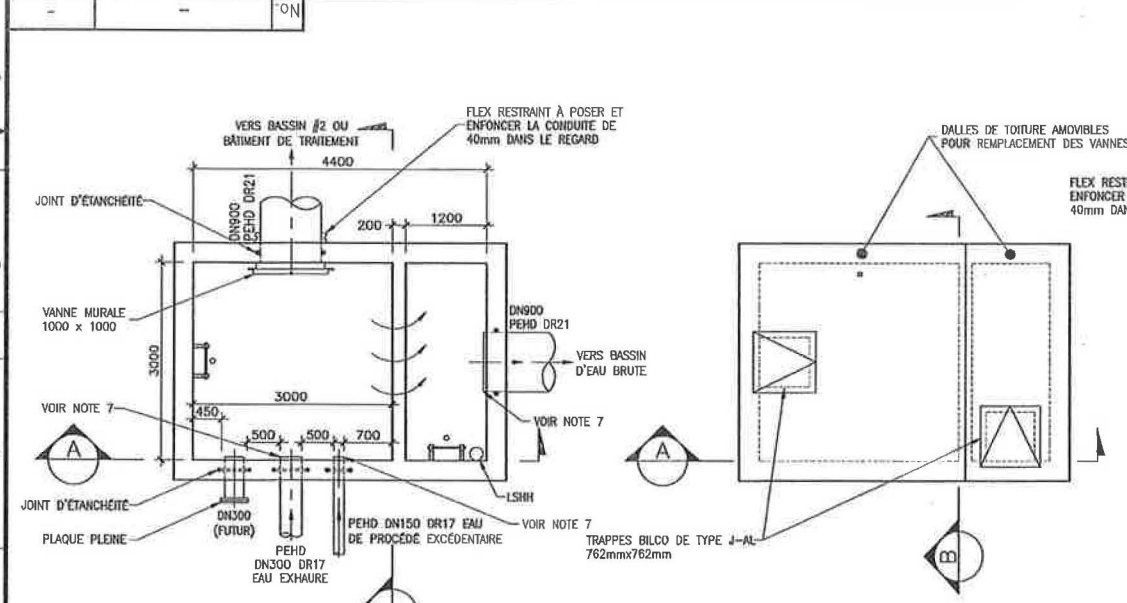
04	28 JUN 2013	EMIS POUR DEMANDE DE C.A. (C-1909)	SL	EB	MG
03	27 MAI 2013	ISSUED FOR C.A. REQUEST (C-1909)	AV	EB	MG
02	21 MARS 2013	EMIS POUR CONSTRUCTION (C-1909 EDN-3)	AV	EB	MG
01	13 DEC 2012	ISSUED FOR CONSTRUCTION (C-1909)	SL	EB	MG
00	28 NOV 2012	EMIS POUR SOUMISSION	AV	EB	MG
00	28 NOV 2012	ISSUED FOR TENDER	AV	EB	MG

Ingenieurs Engineers				
SNC-LAVALIN				
No. PROJET	SUBDIVISION	SUJET	SÉRIE	REV.
507491	02-523	41 D2	2107	04

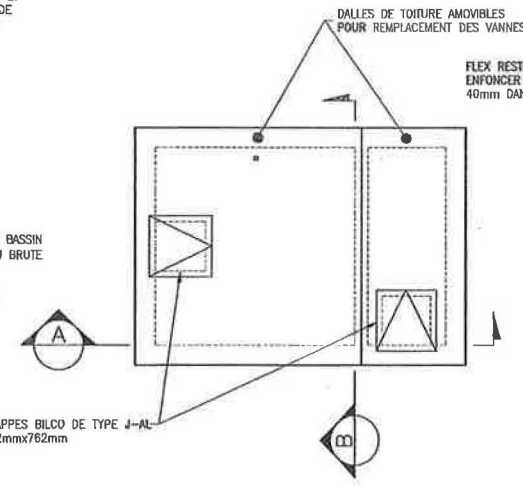
Professionnels Professionals	
Sceau et Signature Seal & Signature	
APPROBATION INGÉNIEUR DE DISCIPLINE DU PROJET Michel Grégoire	
CLIENT Goldcorp	
DATE 2013-06-28	

Système de Traitement DES EAUX INDUSTRIELLES REGARDS	
INDUSTRIAL WATER TREATMENT UNIT MANHOLES	

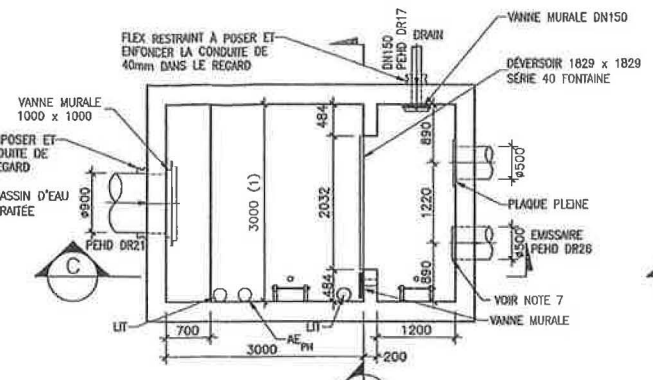
DATE DES. 2012-06-28		CONCEPTION DESIGNED	A. L. NOUYEN	DESIGN DRAWING	A. VEINIEUX	SEALING CHECKED	M. GRÉGOIRE
Echelle/Scale		No.	No.	Rev.			
1 : 50		02-523-04-2107	-	04			



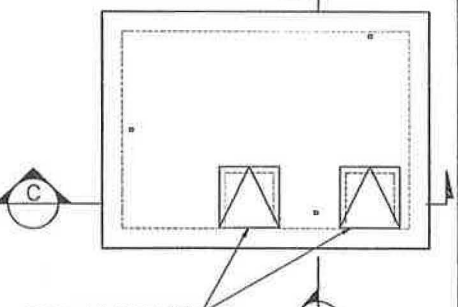
**REGARD D'ALIMENTATION R1
DU BASSIN D'EAU BRUTE
VUE EN PLAN
1:50**



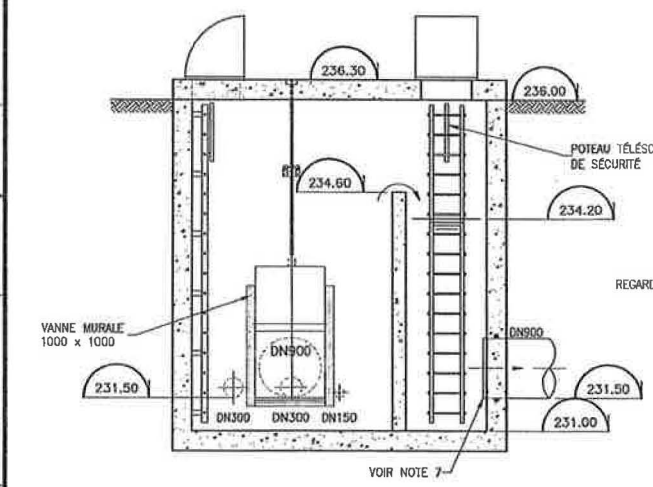
**REGARD D'ALIMENTATION R1
DU BASSIN D'EAU BRUTE
VUE EN PLAN
1:50**



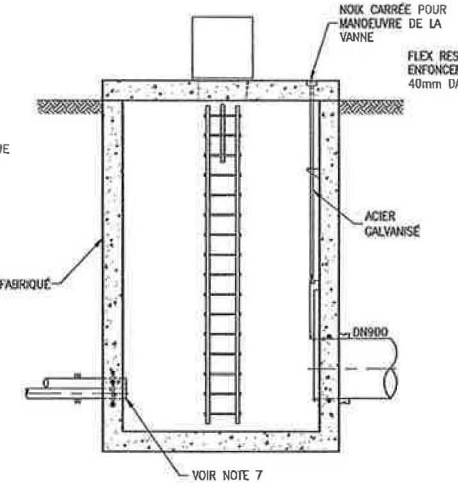
**REGARD D'EFFLUENT R6
VUE EN PLAN
1:50**



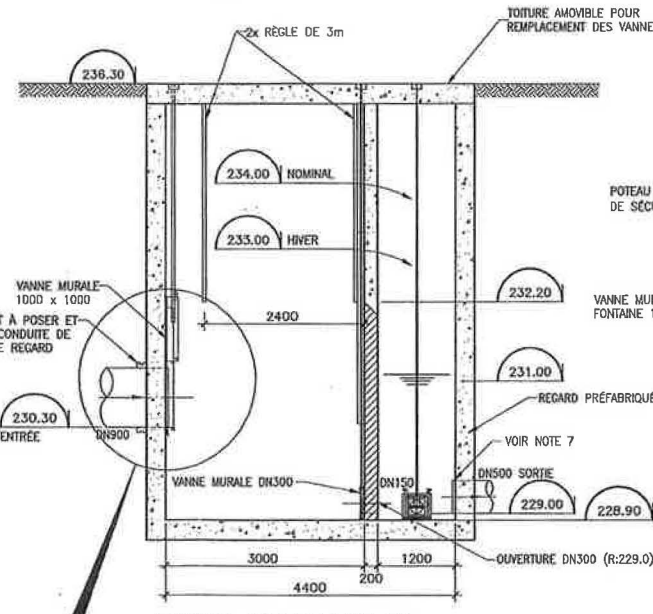
**REGARD D'EFFLUENT R6
VUE EN PLAN
1:50**



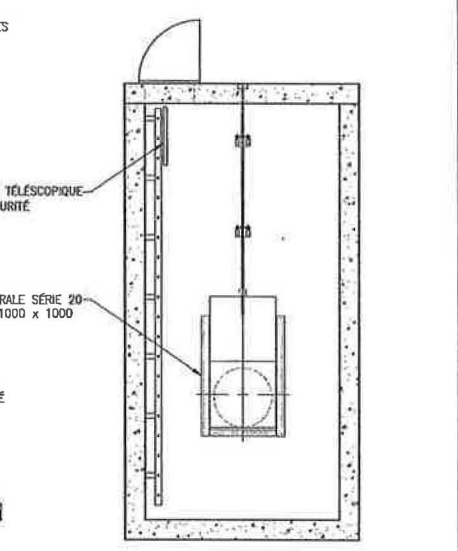
**REGARD D'ALIMENTATION R1
DU BASSIN D'EAU BRUTE
COUPE "A"
1:50**



**REGARD D'ALIMENTATION R1
DU BASSIN D'EAU BRUTE
COUPE "B"
1:50**



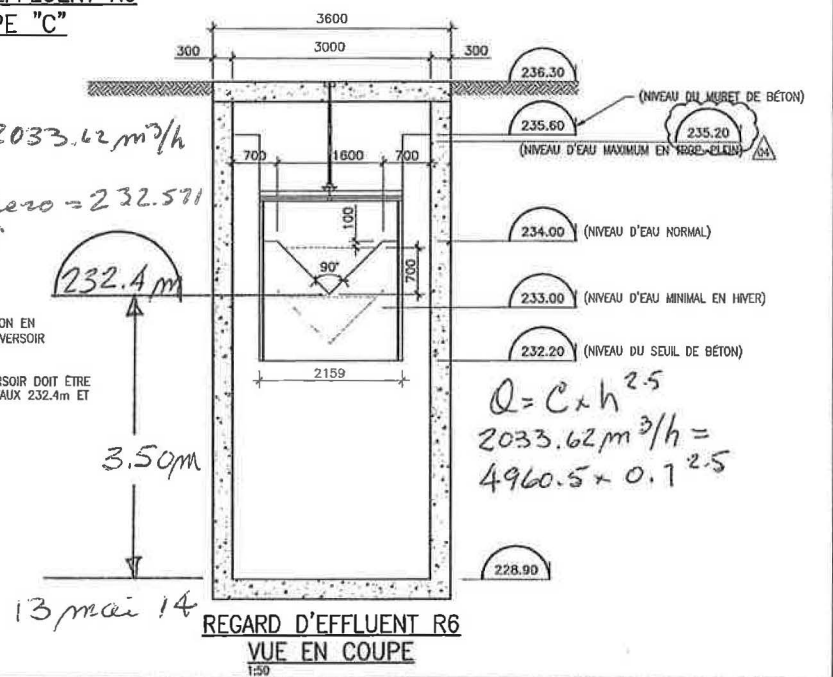
**REGARD D'EFFLUENT R6
COUPE "C"
1:50**



**REGARD D'EFFLUENT R6
COUPE "D"
1:50**

*Spent = 2033.62 m³/h
c.lev. zero = 232.571
2015-10-01*

- (1) L'OUVERTURE DANS LE BÉTON EN FONCTION DE LA VANNE DÉVERSOR RETENUE.
- (2) LE FOND DU "V" DU DÉVERSOR DOIT ÊTRE AJUSTABLE ENTRE LES NIVEAUX 232.4m ET 233.6m.



**REGARD D'EFFLUENT R6
VUE EN COUPE
1:50**

$Q = C \times h^{2.5}$
 $2033.62 \text{ m}^3/\text{h} = 4960.5 \times 0.1^{2.5}$

PLAN CLÉ/KEY PLAN

NOTES GÉNÉRALES/GENERAL NOTES

1. TOUS LES REGARDS DOIVENT REPOSER SUR UNE ASSISE DE MG-20 DE 300mm COMPACTÉE À 95% P.M. ET ÊTRE RECOUVERT D'UNE MEMBRANE DE POLYÉTHYLÈNE.
2. LIT, LSHH: TRANSMETTEUR DE NIVEAU ET INTERRUPTEUR DE HAUT NIVEAU (SONDES ULTRASONIQUES).
3. AE: ANALYSEUR DE PH.
4. TOUS LES REGARDS ET CHAMBRES SONT PRÉ-FABRIQUÉS ET AVEC JOINTS D'ÉTANCHÉITÉ.
5. UN CABANON DE 6m PAR 6m (R-20) DOIT ÊTRE POURVU SUR LE REGARD R-6.
6. POUR LES CONDUITES AVEC VANNE MURALE, POSER DES FLEX RESTRAINT SEULEMENT SUR LA PAROI EXTÉRIÈRE DU REGARD POUR PERMETTRE LA POSE DE LA VANNE (VOIR DETAIL 02-523-4102-2112).
7. TOUTES LES CONDUITES DOIVENT ÊTRE COUPÉES APRÈS INSTALLATION POUR DÉPASSER LA PAROI INTÉRIÈRE DU REGARD DE 50mm (SAUF INDICATIONS CONTRAIRES).

REGARDS - DÉTAILS	02-523-4102-2108
DÉTAILS D'INSTALLATIONS	02-523-4102-2112
CONDUITES HYDRODYNAMIQUES	02-523-4101-1010
REFERENCES	DESSIN / GRAVURE

04	20 Juin	ÉGIS POUR DÉMARRAGE DE CA (C-199)	SL	EB	MG
03	27 Mai	ÉGIS POUR ÉVALUATION DE CA (C-199)	AV	EB	MG
02	21 Mars	ÉGIS POUR CONSTRUCTION (C-199) (C-3)	AV	EB	MD
01	13 Fév	ÉGIS POUR CONSTRUCTION (C-199)	AV	EB	MD
01	13 Fév	ÉGIS POUR SONDAGE	SL	EB	MG
00	28 Nov	ÉGIS POUR ÉVALUATION	AV	EB	MG
00	2012	ÉGIS POUR DÉMARRAGE	AV	EB	MG

Ingenieurs **SNC-LAVALIN**

No. PROJET	SUBDIVISION	SUJET	SÉRIE	RÉV.
507491	02-523	41_D2	2107	04

Professionnels
M. Grégoire

Signé & Signature Stef A. Signature	APPROBATION INGÉNIEUR EN CHÈVE DE PROJET Michel Grégoire
DATE 2013-06-28	

GOLDCORP
PROJET ÉLÉONORE

SYSTÈME DE TRAITEMENT DES EAUX INDUSTRIELLES
REGARDS

INDUSTRIAL WATER TREATMENT UNIT
MANHOLES

Echelle/Scale	No.	No.	Rev.
1:50	02-523-04-2107		04

ANNEXE E

Données enregistrées



Effluent Final eau industrielle (FIT0301)	
Date/heure	Débit (m3/h)
18-9-18 15:00	26,02
18-9-18 15:01	26,17
18-9-18 15:02	24,19
18-9-18 15:03	25,17
18-9-18 15:04	28,55
18-9-18 15:05	27,34
18-9-18 15:06	26,71
18-9-18 15:07	27,50
18-9-18 15:08	28,47
18-9-18 15:09	29,40
18-9-18 15:10	29,03
Moyenne (m3/h)	27,14
Volume (m3) sur période	4,52

Annexe 6

Résultats d'échantillonnage de l'effluent minier final

Date d'échantillonnage	Certificat	As-Tot	Cu-Tot	CN-Tot	Fe-Tot	Matières en suspension	Ni-Tot	pH-LE	Pb-Tot	Zn-Tot	Azote ammoniacal
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH un	mg/L	mg/L	mg/L
2018-01-01	C-223316					<1		7,57			
2018-01-02	C-223319	0,0076	0,0117	0,141	0,39	<1	0,0432	7,42	<0,0003	0,004	4,74
2018-01-05	C-223567					2		7,76			
2018-01-08	C-223562	0,0191	0,0187	0,091	0,45	1	0,0828	7,67	<0,0003	0,002	6,27
2018-01-09	C-223604					2		7,73			
2018-01-12	C-223772					1		7,13			
2018-01-15	C-223775	0,0173	0,015	0,06	0,38	<1	0,0469	7,14	0,0029	0,005	2,87
2018-01-16	C-223871					1		7,56			
2018-01-20	C-224027					2		7,69			
2018-01-22	C-224031	0,0314	0,0222	0,189	0,43	3	0,0367	7,65	<0,0003	0,002	4,1
2018-01-23	C-224083					2		7,7			
2018-01-25	C-224192					2		7,47			
2018-01-29	C-224285	<0,0005	0,0164	0,078	0,36	3	0,0244	7,5	<0,0003	<0,001	3,53
2018-01-30	C-224505					3		7,74			
2018-02-02	C-224494					3		7,52			
2018-02-04	C-224500	0,0012	0,0179	0,135	0,42	4	0,0323	7,63	<0,0003	<0,001	5,3
2018-02-06	C-224702					1		7,69			
2018-02-09	C-224855					2		7,46			
2018-02-12	C-224857	<0,0005	0,0195	0,102	0,34	2	0,0422	7,53	<0,0003	0,005	3,52
2018-02-13	C-224937					3		7,56			
2018-02-15	C-225090					<1		7,34			
2018-02-18	C-225115	<0,0005	0,0246	0,391	0,45	3	0,0529	7,54	<0,0003	0,013	6,64
2018-02-22	C-225783					1		7,33			
2018-02-27	C-225915					3		7,54			
2018-02-28	C-226073	0,0052	0,0185	0,213	0,45	1	0,0255	7,41	<0,0003	<0,001	5,91
2018-03-02	C-226302					4		7,46			
2018-03-04	C-226288	0,008	0,0209	0,277	0,47	4	0,0272	7,57	0,0037	0,004	4,8
2018-03-06	C-226401					4		7,46			
2018-03-09	C-226745					6		7,65			
2018-03-12	C-226747	0,01	0,0185	0,066	0,52	4	0,0331	7,35	<0,0003	0,002	3,18
2018-03-13	C-226905					4		7,59			
2018-03-16	C-227047					4		7,75			
2018-03-18	C-227050	0,0043	0,0231	0,115	0,337	3	0,0318	7,52	<0,0003	0,002	2,48
2018-03-20	C-227160					3		7,67			
2018-03-23	C-227587					2		7,51			
2018-03-26	C-227586	0,0036	0,0269	0,219	0,5	4	0,0354	7,51	<0,0003	0,002	2,21
2018-03-27	C-227636					3		7,67			
2018-03-30	C-227780					2		7,55			
2018-04-02	C-227782	0,0054	0,0228	0,072	0,34	4	0,0236	7,48	<0,0003	0,005	1,87
2018-04-03	C-227960					2		7,73			
2018-04-06	C-228192					2		7,34			
2018-04-09	C-228193	0,006	0,0227	0,098	0,33	2	0,0315	7,46	<0,0003	0,003	2,49
2018-04-10	C-228407					3		7,52			
2018-04-13	C-228652					4		7,36			
2018-04-15	C-228653	0,0088	0,0188	0,124	0,42	2	0,0283	7,36	<0,0003	<0,001	2,76
2018-04-18	C-228866					3		7,62			
2018-04-20	C-229158					3		7,45			
2018-04-23	C-229162	0,0037	0,0171	0,031	0,29	5	0,0286	7,51	<0,0003	0,001	0,38
2018-04-24	C-229301					1		7,69			
2018-04-26	C-229400					3		7,46			3,32
2018-04-29	C-229496	<0,0005	0,0119	0,057	0,3	1	0,0539	7,38	0,001	0,002	3,7
2018-04-30	C-229612					2		7,14			
2018-05-04	C-230022					5		7,6			
2018-05-07	C-230027	<0,0005	0,0084	0,043	0,41	2	0,0303	7,64	<0,0003	<0,001	2,7
2018-05-08	C-230230					<1		7,49			
2018-05-11	C-230428					4		7,68			
2018-05-14	C-230435	<0,0005	0,0077	0,068	0,33	4	0,0246	7,3	<0,0003	<0,001	1,95
2018-05-15	C-230552					7		7,47			
2018-05-18	C-231109					5		7,55			
2018-05-21	C-231122	0,0009	0,0092	0,095	0,23	6	0,0187	7,62	<0,0003	0,002	1,34
2018-05-22	C-231180					7		7,58			
2018-05-25	C-231696					2		7,57			
2018-05-27	C-231697	0,02	0,0087	0,078	0,28	5	0,0252	7,6	<0,0003	0,001	1,22
2018-05-29	C-232289					6		7,64			
2018-06-01	C-232720					2		7,6			
2018-06-04	C-232737	<0,0005	0,0079	0,107	0,22	2	0,0271	7,59	<0,0003	<0,001	2,51
2018-06-05	C-233006					6		7,8			
2018-06-08	C-233425					5		7,46			
2018-06-10	C-233431	<0,0005	0,0153	0,068	0,22	6	0,0415	7,5	<0,0003	<0,001	3,98
2018-06-12	C-233742					3		7,67			
2018-06-15	C-234119					4		7,64			
2018-06-18	C-234126	<0,0005	0,0121	0,023	0,27	1	0,0355	7,41	<0,0003	0,001	0,91
2018-06-19	C-234225					2		7,42			
2018-06-22	C-234740					1		7,64			
2018-06-25	C-234748	<0,0005	0,0125	0,056	0,28	8	0,0335	7,56	<0,0003	<0,001	4,82
2018-06-27	C-234970					3		7,53			
2018-06-29	C-235422					7		7,61			
2018-07-02	C-235418	<0,0005	0,013	0,064	0,51	4	0,0351	7,64	<0,0003	<0,001	3,45

Suite du tableau précédent

Date d'échantillonnage	Certificat	As-Tot	Cu-Tot	CN-Tot	Fe-Tot	Matières en suspension	Ni-Tot	pH-LE	Pb-Tot	Zn-Tot	Azote ammoniacal
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH un	mg/L	mg/L	mg/L
2018-07-03	C-235415					7		7,72			
2018-07-06	C-235818					8		8,03			
2018-07-08	C-235833	0,0079	0,0095	0,012	0,2	6	0,0265	7,5	<0,0003	0,002	2,29
2018-07-11	C-236269					4		7,66			
2018-07-13	C-236553					4		7,72			
2018-07-16	C-236569	0,0139	0,0179	0,098	0,43	7	0,0252	7,61	<0,0003	0,004	2,79
2018-07-17	C-236772					9		7,86			
2018-07-19	C-236963					3		7,4			
2018-07-23	C-237216	0,0116	0,0121	0,043	0,3	4	0,0233	7,42	<0,0003	0,006	1,13
2018-07-24	C-237399					5		7,46			
2018-07-27	C-237749					2		7,51			
2018-07-30	C-237753	0,0104	0,0107	0,076	0,49	2	0,027	7,4	0,0017	0,002	3,51
2018-07-31	C-237861					4		7,42			
2018-08-03	C-238135					3		7,06			
2018-08-05	C-238137	0,0064	0,0126	0,063	0,35	3	0,0324	7,05	<0,0003	<0,001	1,85
2018-08-08	C-238592					1		7,37			
2018-08-10	C-238804					3		7,58			
2018-08-13	C-238968	0,0049	0,0087	0,018	0,26	<1	0,0206	7,46	<0,0003	<0,001	0,1
2018-08-14	C-239014					3		7,5			
2018-08-16	C-239241					<1		7,35			
2018-08-19	C-239383	0,0078	0,0121	0,052	0,36	<1	0,0349	7,33	0,0097	0,001	0,6
2018-08-21	C-239977					<1		7,59			
2018-08-24	C-240233					2		7,61			
2018-08-27	C-240227	0,0048	0,0144	0,086	0,4	2	0,0292	7,55	0,0019	0,004	1,18
2018-08-28	C-240424					5		7,37			
2018-08-31	C-240831					6		7,45			
2018-09-03	C-240909	0,0052	0,0133	0,086	0,26	<1	0,0326	7,53	<0,0003	0,001	0,87
2018-09-06	C-241342					8		7,5			
2018-09-07	C-241598					1		7,79			
2018-09-10	C-241615	0,0019	0,0122	0,034	0,33	2	0,0233	7,78	<0,0003	0,006	1,21
2018-09-11	C-241732					2		7,72			
2018-09-12	C-241800	0,008	0,0135	0,046	0,32	4	0,024	7,65	<0,0003	<0,001	1,08
2018-09-14	C-242038					3		7,74			
2018-09-16	C-242043	0,0049	0,0139	0,037	0,35	3	0,0355	7,68	<0,0003	0,003	1,31
2018-09-19	C-242480					2		7,22			
2018-09-21	C-242767					1		7,64			
2018-09-24	C-242763	<0,0005	0,0095	0,065	0,31	2	0,028	7,58	<0,0003	<0,001	1,86
2018-09-25	C-242944					2		7,49			
2018-09-28	C-243234					<1		7,54			
2018-09-30	C-243238	0,0055	0,0069	0,063	0,29	<1	0,0179	7,48	<0,0003	<0,001	0,6
2018-10-03	C-243732					3		6,63			
2018-10-05	C-243829					4		7,48			
2018-10-08	C-243904	0,001	0,0059	0,034	0,02	1	0,0226	7,33	<0,0003	<0,001	0,47
2018-10-09	C-244059					3		7,39			
2018-10-12	C-244395					2		7,34			
2018-10-14	C-244390	0,0053	0,0059	0,048	0,36	2	0,0312	7,32	<0,0003	<0,001	1,04
2018-10-16	C-244744					2		7,37			
2018-10-19	C-244944					2		7,52			
2018-10-22	C-244947	<0,0005	0,0077	0,063	0,4	3	0,0341	7,38	<0,0003	<0,001	0,96
2018-10-23	C-245067					1		7,37			
2018-10-26	C-245302					2		7,26			
2018-10-28	C-245305	<0,0005	0,0118	0,043	0,32	2	0,0371	7,1	<0,0003	<0,001	0,39
2018-10-29	C-245428					5		6,59			
2018-11-02	C-245966					3		7,42			
2018-11-05	C-245969	0,0011	0,0089	0,065	0,43	2	0,0332	7,31	<0,0003	0,003	0,3
2018-11-06	C-245942					2		7,29			
2018-11-09	C-246191					1		7,49			
2018-11-11	C-246194	0,0065	0,0075	0,046	0,43	<1	0,0363	7,56	0,0007	0,003	0,16
2018-11-13	C-246442					2		7,45			
2018-11-16	C-246719					2		6,53			
2018-11-19	C-246722	0,002	0,0179	0,076	0,33	2	0,0302	6,42	<0,0003	0,001	0,29
2018-11-20	C-246710					3		6,99			
2018-11-23	C-246919					2		7,59			
2018-11-25	C-246920	0,0018	0,0123	0,099	0,5	2	0,0325	7,6	0,0006	0,002	0,34
2018-11-26	C-247046					2		7,5			
2018-11-30	C-247500					4		7,65			
2018-12-03	C-247499	<0,0005	0,0106	0,132	0,52	2	0,0291	7,53	<0,0003	0,001	0,23
2018-12-04	C-247611					<1		7,36			
2018-12-07	C-247863					1		7,58			
2018-12-09	C-247858	<0,0005	0,0065	0,099	0,39	4	0,0227	7,42	0,0051	0,001	0,38
2018-12-11	C-247965					2		7,42			
2018-12-14	C-248431					6		7,41			
2018-12-17	C-248434	0,0039	0,0049	0,069	0,4	5	0,0421	7,42	<0,0003	<0,001	0,93
2018-12-18	C-248467					3		7,39			
2018-12-21	C-248688					7		7,3			
2018-12-24	C-248643					2		7,31			
2018-12-25	C-248647	0,0079	0,0034	0,147	0,44	5	0,0243	7,28	<0,0003	<0,001	0,36
2018-12-28	C-248766					<1		7,46			
2018-12-31	C-248767					<1		7,53			

Annexe 7

Résultats d'échantillonnage des effluents intermédiaires

Résultats de l'échantillonnage hebdomadaire des eaux d'exhaure en 2018 (EM-REX)

Date d'échantillonnage	No. Certificat	As-Tot	Cu-Tot	Fe-Tot	MES	Ni-Tot	PH-LE	Pb-Tot	Zn-Tot
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH un	mg/L	mg/L
2018-01-02	C-223320	1,012	0,0532	37,3	2388	0,1915	7,59	0,0861	0,186
2018-01-08*	C-223570	0,5965	0,04	34	1618	0,1562	8,18	0,0426	0,191
2018-01-08	C-223569	0,7953	0,0569	36,3	2078	0,2132	7,97	0,0305	0,282
2018-01-15	C-223776	1,116	0,0718	41,7	2908	0,1479	6,97	0,1392	0,184
2018-01-25	C-224193	0,7422	0,0505	42	1376	0,1618	7,87	0,0589	0,247
2018-01-29	C-224284	1,544	0,1257	76	7288	0,3056	7,88	0,1908	0,391
2018-02-04	C-224497	0,7967	0,0761	43	1742	0,1471	7,83	0,0759	0,197
2018-02-12	C-224858	1,18	0,1242	72,5	2446	0,207	7,96	0,1729	0,35
2018-02-18	C-225116	0,7832	0,0396	42,5	2004	0,1243	7,9	0,0772	0,194
2018-02-28	C-226074	3,991	0,2848	110	4602	0,5133	7,91	0,4408	0,529
2018-03-04*	C-226279	2,729	0,075	59,3	2818	0,2478	8,16	0,2603	0,292
2018-03-04	C-226284	2,302	0,0405	60,2	2344	0,223	8,08	0,169	0,268
2018-03-12	C-226748	2,598	0,0416	36	2316	0,1819	7,99	0,2478	0,322
2018-03-18	C-227051	2,144	0,0464	38,1	3146	0,179	8,44	0,1155	0,211
2018-03-26	C-227585	1,437	0,0363	38,4	4196	0,1554	8,3	0,1172	0,195
2018-04-02	C-227786	2,321	0,1076	63,7	7462	0,2322	8,66	0,1196	0,237
2018-04-09	C-228197	1,631	0,2389	65,2	4078	0,2336	8,61	0,2566	0,398
2018-04-15	C-228656	2,224	0,0698	67,5	10688	0,218	8,67	0,2784	0,386
2018-04-23	C-229163	2,478	0,1511	61,6	7874	0,2695	8,3	0,1917	0,321
2018-04-29	C-229497	2,789	0,118	56	7322	0,2443	7,99	0,2826	0,376
2018-05-07*	C-230032	1,82	0,0494	21,2	3058	0,1322	7,85	0,0833	0,173
2018-05-07	C-230028	2,757	0,1135	53,3	4804	0,2329	7,85	0,1959	0,278
2018-05-13	C-230434	2,677	0,0449	38,8	3400	0,168	8,35	0,1553	0,193
2018-05-21	C-231119	3,965	0,1304	68,5	4193	0,2656	8,43	0,5876	0,216
2018-05-27	C-231692	3,077	0,0707	30	4114	0,1706	7,9	0,4623	0,436
2018-06-03	C-232734	1,054	0,03	24,3	3683	0,0994	8,25	0,1276	0,095
2018-06-11	C-233439	1,594	0,0647	73,5	2913	0,2106	8,3	0,1363	0,231
2018-06-18	C-234120	5,801	0,1361	71,9	2340	0,2953	8,25	0,6966	0,233
2018-06-25	C-234745	4,307	0,1395	65	3938	0,2733	8,35	0,4189	0,231
2018-07-02	C-235420	1,822	0,0842	38,7	2038	0,1691	7,73	0,2033	0,182
2018-07-08*	C-235826	10,6	0,2545	80,6	5807	0,4427	8,54	1,263	0,326
2018-07-08	C-235825	10,19	0,3343	76,7	5740	0,4484	8,46	1,074	0,324
2018-07-16	C-236552	2,29	0,0986	38,8	3269	0,1919	7,77	0,2537	0,377
2018-07-23	C-237217	2,781	0,1478	42	2472	0,2445	7,93	0,4669	0,234
2018-07-30	C-237755	5,65	0,3235	112	6114	0,4297	8,14	0,5225	0,498
2018-08-05	C-238140	3,502	0,1908	63,9	4264	0,3399	7,53	0,4373	0,384
2018-08-13	C-238969	1,161	0,0786	47,2	2376	0,1735	7,87	0,1268	0,211
2018-08-19	C-239375	3,091	0,1638	103	3950	0,3708	8,05	0,5965	0,474
2018-08-27	C-240234	2,814	0,1286	81,5	5258	0,2694	8,55	0,4995	0,262
2018-09-03	C-240915	4,058	0,1474	49,8	5434	0,2618	7,75	0,6942	0,306
2018-09-10	C-241610	1,692	0,0844	60,4	3274	0,2184	8,04	0,187	0,269
2018-09-10*	C241609	2,181	0,1486	79,2	3364	0,2914	8,11	0,1907	0,337
2018-09-16	C-242045	1,885	0,1031	34,8	4476	0,2268	8,1	0,2017	0,206
2018-09-24	C-242761	1,878	0,0538	30,6	1914	0,1442	8,21	0,14	0,135
2018-09-30	C-243243	6,405	0,2502	76,4	10074	0,3536	8,42	0,8472	0,338
2018-10-08	C-243902	0,4438	0,0006	0,04	7774	0,0164	8,35	< 0,0003	< 0,001
2018-10-14	C-244393	1,744	0,034	27,6	2760	0,1725	8,61	0,2389	0,131
2018-10-22	C-244948	1,912	0,0736	44,6	2442	0,1997	8,33	0,1637	0,201
2018-10-28	C-245307	2,993	0,2191	55,6	3338	0,3709	7,66	0,3421	0,404
2018-11-06	C-245946	1,297	0,0993	49,2	2410	0,228	7,65	0,1417	0,239
2018-11-11	C-246187	5,82	0,4115	136	8406	0,7184	8,52	0,8807	1,16
2018-11-11*	C-246197	8,398	0,628	216	8990	1,101	8,26	1,038	1,64
2018-11-19	C-246723	3,435	0,1481	51,6	5011	0,2598	7,69	0,3126	0,266
2018-11-25	C-246923	5,704	0,3118	95,2	2920	0,4648	8,22	0,7862	0,528
2018-12-03	C-247498	2,74	0,0686	46,2	3692	0,2147	7,81	0,3105	0,211
2018-12-09	C-247857	14,91	0,1227	0,1	2282	0,0028	8,27	< 0,0003	0,007
2018-12-17	C-248435	2,986	0,0636	44,9	5317	0,173	7,87	0,2569	0,154
2018-12-25	C-248646	3,897	0,0737	38,8	3072	0,1832	7,96	0,533	0,124

* Duplicata

Résultats de l'échantillonnage hebdomadaire des eaux de ruissellement du PAR en 2018 (EM-PAR)

Date d'échantillonnage	No. Certificat	As-Tot	Cu-Tot	CN-LB	CN-Tot	Fe-Tot	MES	Ni-Tot	PH-LE	Pb-Tot	Zn-Tot
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH un	mg/L	mg/L
2018-01-02	C-223321	0,1384	0,0053	0,006	0,012	0,06	<1	0,076	7	<0,0003	0,351
2018-02-04	C-224496	0,0937	0,005	0,005	0,013	0,15	2	0,066	7,34	<0,0003	0,409
2018-03-04	C-226289	0,1307	0,0042	0,002	0,009	0,16	2	0,0653	7,35	<0,0003	0,578
2018-04-02	C-227785	0,0883	0,0049	0,002	0,008	0,18	1	0,0621	6,89	<0,0003	0,559
2018-04-09	C-228196	0,0924	0,0051	0,009	0,018	0,22	<1	0,0633	6,74	<0,0003	0,621
2018-04-15	C-228655	0,087	0,0043	0,008	0,015	0,22	2	0,0606	6,54	<0,0003	0,645
2018-05-07*	C-230030	0,1351	0,0078	0,011	0,055	0,1	14	0,0385	7,56	<0,0003	0,002
2018-05-07	C-230026	0,1552	0,009	0,01	0,034	0,11	10	0,0436	7,52	<0,0003	0,001
2018-05-13	C-230433	0,1462	0,0103	0,026	0,06	0,14	9	0,0422	7,2	0,0003	0,003
2018-05-21	C-231114	0,1104	0,0073	0,019	0,057	0,09	9	0,0377	7,36	<0,0003	0,002
2018-05-27	C-231702	0,1716	0,0108	0,032	0,104	0,09	6	0,0527	7,37	<0,0003	0,017
2018-06-03	C-232731	0,167	0,0151	0,016	0,057	0,08	7	0,0412	7,51	<0,0003	0,004
2018-06-10	C-233436	0,2436	0,0244	0,025	0,043	1,68	90	0,0661	7,46	<0,0003	<0,001
2018-06-18	C-234122	0,2046	0,0114	0,02	0,066	0,16	2	0,077	7,4	<0,0003	0,062
2018-06-25	C-234746	0,1643	0,0101	0,012	0,051	0,16	<1	0,0686	7,31	<0,0003	0,111
2018-07-02	C-235419	0,3066	0,0092	0,014	0,077	0,3	8	0,1087	7,32	<0,0003	0,02
2018-07-08*	C-235824	0,3552	0,0075	0,01	0,035	0,04	1	0,1038	7,29	<0,0003	0,068
2018-07-08	C-235823	0,3206	0,0067	0,009	0,037	0,04	<1	0,0975	7,31	<0,0003	0,054
2018-07-16	C-236570	0,3059	0,0058	0,007	0,032	0,04	<1	0,0831	7,39	<0,0003	0,087
2018-07-23	C-237220	0,3711	0,0083	0,007	0,113	0,06	3	0,0813	7,22	<0,0003	0,041
2018-07-30	C-237754	0,4872	0,0136	0,01	0,034	0,08	6	0,0706	7,42	<0,0003	0,008
2018-08-05*	C-238146	0,3837	0,0127	0,008	0,171	0,25	22	0,0708	6,99	<0,0003	0,002
2018-08-05	C-238145	0,4418	0,0149	0,007	0,169	0,2	16	0,0835	6,76	<0,0003	0,004
2018-08-13	C-238967	0,2908	0,008	0,003	0,012	0,06	<1	0,0459	7,18	<0,0003	0,061
2018-08-19	C-239374	0,269	0,007	0,012	0,016	0,05	<1	0,0487	7,18	<0,0003	0,073
2018-08-27	C-240232	0,4134	0,018	0,007	0,032	0,14	2	0,0896	7,22	0,0087	0,01
2018-09-03	C-240914	0,4331	0,0181	0,003	0,032	0,43	15	0,0861	7,31	<0,0003	0,013
2018-09-10	C-241611	0,356	0,0113	0,001	0,017	0,15	2	0,0786	7,43	<0,0003	0,06
2018-09-10*	C-241612	0,3592	0,0115	<0,001	0,017	0,13	4	0,0813	7,43	0,0008	0,078
2018-09-16	C-242040	0,3777	0,0106	<0,001	0,013	0,07	6	0,0851	7,3	<0,0003	0,115
2018-09-24	C-242765	0,2283	0,0106	0,022	0,033	0,16	4	0,0806	7,37	<0,0003	0,042
2018-09-30	C-243242	0,255	0,0098	0,014	0,024	0,13	2	0,0809	7,32	<0,0003	0,063
2018-10-08	C-243906	0,114	0,01	0,008	0,052	0,14	6	0,0637	7,35	<0,0003	0,013
2018-10-14	C-244387	0,1045	0,0083	0,014	0,049	0,15	6	0,0543	7,34	<0,0003	0,026
2018-10-22	C-244946	0,0822	0,0111	0,02	0,062	0,3	9	0,0673	7,47	<0,0003	0,001
2018-10-28	C-245304	<0,0005	0,0038	0,003	<0,001	2,44	2	0,0301	6,4	<0,0003	<0,001
2018-11-06	C-245947	<0,0005	0,0025	<0,001	0,001	1,52	2	0,0323	6,64	<0,0003	0,011
2018-11-11	C-246190	0,002	0,0035	0,001	0,002	1,88	5	0,0345	6,83	0,0008	0,012
2018-11-19	C-246721	<0,0005	0,0024	<0,001	0,001	1,86	2	0,0276	5,87	<0,0003	0,009
2018-12-17	C-248432	0,0907	0,0087	0,007	0,057	0,72	5	0,1019	7,03	<0,0003	0,028

* Duplicata

Résultats de l'échantillonnage hebdomadaire des eaux excédentaires de procédé du concentrateur en 2018 (EM-CONTK02)

Date d'échantillonnage	No. Certificat	As-Tot	Cu-Tot	CN-LB	CN-Tot	Fe-Tot	MES	Ni-Tot	PH-LE	Pb-Tot	Zn-Tot		
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH un	mg/L	mg/L	
2018-01-02	N/A				Arrêt du concentrateur								
2018-01-08	N/A				Arrêt du concentrateur								
2018-01-15*	C-223778	6,519	1,161	0,005	0,772	1,16	116	0,1846	8,14	0,0379	0,015		
2018-01-15	C-223777	5,914	1,102	0,005	0,807	1,07	110	0,1481	8,16	0,0347	0,013		
2018-01-22	C-224030	6,313	0,764	0,077	0,502	23,9	732	0,2037	8,51	1,071	0,036		
2018-01-29	C-224283	5,885	1,217	0,242	0,813	2,28	105	0,2072	8,61	0,0333	0,013		
2018-02-04	C-224499	4,974	0,4521	0,232	0,937	1,36	143	0,2171	8,58	0,007	0,007		
2018-02-12	C-224856	3,662	0,034	0,079	0,897	2,72	116	0,1241	8,67	0,0312	0,011		
2018-02-18	C-225117	4,235	0,1645	0,079	0,697	1,45	111	0,1009	8,92	0,0117	0,007		
2018-02-26	N/A				Échantillon perdu dans le transport								
2018-02-28	C-226075	3,882	1,152	0,049	0,782	1,17	115	0,1421	8,7	0,0104	0,003		
2018-03-04	C-226282	6,62	0,0201	0,078	1,6	2,27	123	0,0883	8,82	0,066	< 0,001		
2018-03-04*	C-226283	6,726	0,0613	0,078	1,59	3,71	89	0,0954	8,85	0,0644	0,002		
2018-03-12	C-226749	6,054	1,828	0,029	2,44	1,15	112	0,1626	8,87	0,0325	0,003		
2018-03-18	C-227052	4,481	0,8823	0,205	1,28		288	0,1401	8,69	0,0323	0,017		
2018-03-26	C-227584	3,715	0,8243	0,086	2,27	2,73	104	0,1232	8,89	0,0425	0,013		
2018-04-02	C-227787	4,68	0,023	0,08	2,22	2,39	145	0,0598	8,86	0,0414	0,017		
2018-04-09	C-228194	4,931	0,0311	0,04	1,65	1,7	133	0,0901	8,75	0,0483	0,009		
2018-04-15	C-228657	6,859	0,9585	0,011	0,139	2,23	209	0,1099	8,55	0,088	0,009		
2018-04-23	N/A				Arrêt du concentrateur								
2018-04-29	C-229498	4,022	0,0482	0,023	1,02	0,83	55	0,0801	8,9	0,0068	0,012		
2018-05-07*	C-230033	5,321	0,1953	0,029	0,834	1,33	86	0,068	8,55	0,0056	0,015		
2018-05-07	C-230029	5,357	0,3363	0,1	1,2	2,81	97	0,0682	8,53	0,0514	0,03		
2018-05-13	C-230431	4,506	0,0404	0,029	1,52	1,54	90	0,0513	8,72	0,0114	0,007		
2018-05-21	C-231124	4,616	0,0195	0,032	1,95	1,18	164	0,0382	8,79	0,0177	0,013		
2018-05-27	C-231694	7,82	0,1436	0,028	2,07	1,67	401	0,0318	8,57	0,0826	0,009		
2018-06-03	C-232735	5,325	0,0536	0,012	0,757	1,49	154	0,057	8,63	0,0263	0,015		
2018-06-10	C-233432	6,17	0,2529	0,024	1,17	1,84	141	0,1041	8,69	0,0801	0,01		
2018-06-18	C-234121	7,08	0,0288	0,064	1,67	1,51	84	0,093	8,81	0,0055	0,021		
2018-06-25	C-234739	3,674	0,4244	0,107	1,68	1,28	68	0,1045	8,8	0,0123	0,017		
2018-07-02	N/A				Arrêt du concentrateur								
2018-07-08*	C-235820	4,003	1,424	0,008	1,45	0,87	174	0,2162	8,43	0,0095	0,019		
2018-07-08	C-235519	3,617	1,655	0,003	1,47	0,75	243	0,2115	8,43	< 0,0003	0,018		
2018-07-16	C-236568	6,328	0,4798	0,227	2,08	0,56	72	0,1434	8,58	0,0053	0,018		
2018-07-23	C-237218	6,744	0,3888	0,063	6,13	1,17	69	0,0974	8,61	0,0161	0,014		
2018-07-30	C-237750	7,461	0,0204	0,051	5,21	1,12	48	0,0572	8,8	0,0161	0,007		
2018-08-05	N/A				Arrêt du concentrateur								
2018-08-16	C-239242	5,674	3,241	0,465	2,46	0,93	62	0,5432	8,59	0,0025	0,002		
2018-08-19	C-239376	6,866	0,2748	0,026	1,65	1,04	90	0,3258	8,61	0,0073	0,011		
2018-08-27	C-240228	4,18	0,2439	0,045	1,96	1,69	47	0,0774	8,79	0,0094	0,014		
2018-09-03	C-240910	4,092	1,192	0,013	1,55	1,41	140	0,1923	8,7	0,0132	0,013		
2018-09-10	C-241601	4,234	0,0554	0,095	1,7	1,64	96	0,0607	8,52	0,0576	0,01		
2018-09-10*	C-241600	4,246	0,0762	0,1	1,62	1,97	99	0,0599	8,57	0,0412	0,01		
2018-09-16	C-242047	2,858	0,0823	0,044	0,92	0,87	120	0,0528	8,42	0,0201	0,005		
2018-09-24	C-242760	3,326	0,5548	0,034	0,748	0,81	96	0,0526	8,5	0,0224	0,006		
2018-09-30	C-243239	3,456	1,921	0,016	1,39	0,93	110	0,2558	8,57	0,0141	< 0,001		
2018-10-08	C-243905	6,745	1,098	0,049	0,75	1,04	84	0,0504	8,75	0,0091	0,001		
2018-10-14	N/A				Arrêt du concentrateur								
2018-10-22	C-244949	3,059	0,0565	0,044	1,48	0,83	50	0,061	8,8	0,005	0,005		
2018-10-28	C-245308	2,559	1,268	0,211	0,845	2,33	96	0,1151	8,29	0,0287	0,001		
2018-11-05	N/A				Arrêt du concentrateur								
2018-11-11	C-246195	4,454	6,517	1,44	2,97	1,29	91	1,584	8,63	0,0535	0,006		
2018-11-11*	C-246196	4,323	6,849	1,43	1,76	1,57	74	1,472	8,66	0,0463	0,006		
2018-11-19	C-246724	3,226	0,4767	0,027	0,485	0,66	47	0,0909	8,7	0,0165	0,008		
2018-11-25	C-246921	3,752	1,895	0,326	0,884	1,02	128	0,134	8,64	0,0192	0,009		
2018-12-03	C-247495	4,299	0,1729	0,067	0,777	0,84	70	0,0705	8,9	0,0125	0,011		
2018-12-09	C-247859	0,0124	0,0053	0,084	0,409	0,47	79	0,0234	8,74	< 0,0003	< 0,001		
2018-12-17	C-248436	5,045	0,0947	0,022	2,14	2,22	2078	0,0498	8,61	< 0,0003	0,033		
2018-12-25	C-248645	4,205	0,0394	0,105	0,947	0,7	59	0,0311	9,19	< 0,0003	< 0,001		

* Duplicata

Résultats de l'échantillonnage hebdomadaire des eaux de ruissellement de la zone industrielle en 2018 (ES-BS01)

Date d'échantillonnage	No. Certificat	As-Tot	Cu-Tot	CN-Tot	Fe-Tot	MES	Ni-Tot	PH-LE	Pb-Tot	Zn-Tot
	UNITÉ	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	pH un	mg/L	mg/L
2018-05-21	C-231120	0,005	0,0027	0,007	0,15	2	0,0504	7,3	0,0029	0,093
2018-05-27	C-231700	0,0142	0,0036	0,004	0,23	7	0,0639	7,17	0,0022	0,154
2018-05-27	C-231699	0,0169	0,0048	0,004	0,26	3	0,0812	7,16	0,0098	0,188
2018-06-03	C-232736	0,0204	0,0112	0,009	1,08	28	0,0249	7,29	<0,0003	0,037
2018-06-10	C-233434	0,0033	0,0024	0,001	0,15	5	0,0315	7,42	<0,0003	0,053
2018-06-18	C-234124	0,0082	0,0025	0,005	0,05	< 1	0,0358	7,24	<0,0003	0,039
2018-06-25	C-234743	0,0083	0,0021	0,005	0,05	< 1	0,0228	7,64	<0,0003	0,01
2018-07-02	C-235416	<0,0005	0,0011	0,001	0,23	2	0,0148	7,77	<0,0003	0,006
2018-07-08	C-235822	0,0197	0,0025	0,002	0,09	2	0,0174	7,76	<0,0003	0,038
2018-07-08	C-235821	0,0227	0,0017	0,004	0,12	2	0,0191	7,81	<0,0003	0,039
2018-07-16	C-236567	0,0566	0,0069	0,004	1,69	32	0,0197	7,51	0,0075	0,056
2018-07-23	C-237219	0,023	0,0272	<0,001	0,03	< 1	0,029	7,37	<0,0003	0,066
2018-07-30	C-237751	0,0321	0,0025	0,001	0,2	3	0,0201	7,31	0,002	0,055
2018-08-05	C-238142	0,0428	0,0023	0,001	0,12	2	0,0234	6,83	<0,0003	0,037
2018-08-05	C-238141	0,0404	0,0021	0,002	0,19	1	0,0216	6,95	<0,0003	0,033
2018-08-13	C-238963	0,0492	0,0018	0,001	0,09	< 1	0,0179	7,29	<0,0003	0,022
2018-08-19	C-239379	0,0203	0,0016	0,001	0,07	< 1	0,0164	7,6	<0,0003	0,015
2018-08-27	C-240230	0,0187	0,0022	0,001	0,05	< 1	0,0197	7,62	0,0053	0,026
2018-09-03	C-240912	0,0268	0,0028	0,002	0,21	2	0,0185	7,51	<0,0003	0,025
2018-09-10	C-241602	0,0236	0,0027	0,001	0,03	< 1	0,0172	7,81	0,0009	0,016
2018-09-10	C-241603	0,0221	0,0014	<0,001	0,04	2	0,0172	7,75	<0,0003	0,015
2018-09-16	C-242044	0,0267	0,0017	0,001	0,03	< 1	0,0179	7,49	<0,0003	0,006
2018-09-24	C-242762	0,0194	0,0023	0,003	0,17	2	0,0245	7,58	<0,0003	0,055
2018-09-30	C-243241	0,0285	0,0042	0,003	0,84	8	0,027	7,43	0,0009	0,078
2018-10-08	C-243901	0,0061	0,0009	0,001	<0,01	3	0,027	7,21	<0,0003	0,069
2018-10-14	C-244391	0,0456	0,0073	0,008	2,62	46	0,0248	7,36	0,0066	0,065

Annexe 8

Mesure d'accumulation de boues dans les étangs aérés n^{os} 1 et 2

GOLDCORP

Mesure d'accumulation de boues
dans les étangs n^{os} 1 et 2 - Rév. 1
Octobre 2018




NORDIKEAU
La vie à l'état pur

SIÈGE SOCIAL
603, boulevard Base-de-Roc
Joliette (Québec) J6E 5P3
Téléphone (450) 756-6227
Télécopieur (450) 756-8313
nordikeau@nordikeau.com
www.nordikeau.com



Mesure d'accumulation de boues dans les étangs n^{os} 1 et 2 – Rév. 1 Octobre 2018

Préparé par:

Clément Mortier, M. Sc. géog

Vérifié par:

Guylaine Dupont, T.A.E. Sr
Contrôle de la qualité



SIÈGE SOCIAL
603, boulevard Base-de-Roc
Joliette (Québec) J6E 5P3
Téléphone (450) 756-6227
Télécopieur (450) 756-8313
nordikeau@nordikeau.com
www.nordikeau.com

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION	1
2.	MÉTHODOLOGIE	1
3.	PRÉSENTATION ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS	3
4.	CONCLUSION	6

1. INTRODUCTION

La société GOLDCORP inc. a mandaté NORDIKeau inc. afin de réaliser la mesure d'accumulation de boues dans les étangs aérés de la station d'épuration des eaux usées du site Éléonore.

Ce rapport présente les résultats obtenus lors des mesures effectuées le 8 octobre 2018.

2. MÉTHODOLOGIE

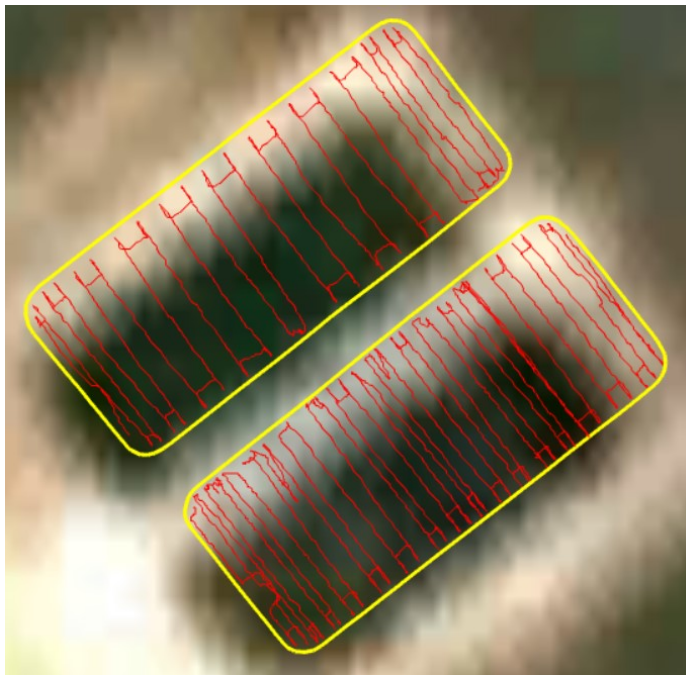
La mesure d'accumulation de boues dans les deux bassins a été réalisée à l'aide d'un échosondeur numérique (sonar à enregistrement continu) conformément à la méthodologie proposée dans le « *Guide pratique des mesures de boues dans les étangs d'épuration* », MAMROT, 6 décembre 2013. Cette méthode est considérée la plus précise par le ministère parmi celles proposées dans ce document.

La figure 1 montre le tracé bathymétrique réalisé. Au cours de son déplacement, l'échosondeur a archivé sur carte mémoire une mesure de profondeur liquide (distance entre la surface de l'eau et le dessus du voile de boues) par seconde. Après filtrage des données (élimination des points redondants, perte de signal, etc.), plus de 1500 points de mesures par bassins ont été retenus pour le calcul du volume de boues. En parallèle, la position géographique horizontale de chacun de ces points a été acquise grâce à un récepteur GPS dont l'antenne est installée parfaitement à l'aplomb de la sonde sonar.

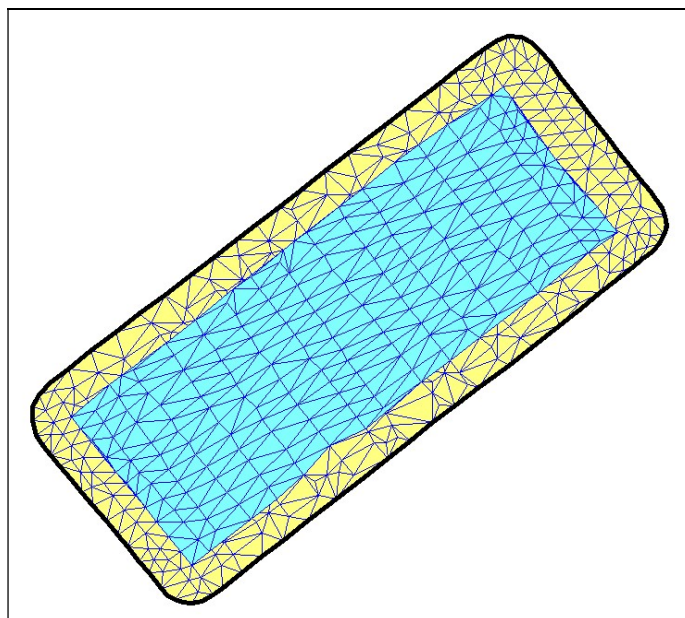
Suite à la bathymétrie, le contour des étangs à la ligne d'eau, représenté en jaune sur la figure 1, a été tracé précisément à l'aide du récepteur GPS mobile fixé à un jalon, afin de modéliser chaque bassin (vide), en tenant compte de l'inclinaison théorique des pentes et de la profondeur totale réelle (eau + boues) mesurée. La profondeur liquide totale réelle (eau + boues) dans chaque étang a été obtenue à partir des relevés d'élévation à la ligne d'eau effectués par le personnel d'arpentage de GOLDCORP inc. le 8 octobre 2018 et des élévations du fond du bassin apparaissant sur les plans fournis.

Cette modélisation permet d'associer chaque point de mesure de profondeur liquide obtenue à la profondeur totale du bassin à cette même position, afin d'obtenir, par différence, l'épaisseur de boues. En raison de la présence d'une pente constante de 1% vers le centre des bassins, afin de simuler un fond plat, une profondeur totale moyenne par bassin a été calculée.

Figure 1 : Tracé bathymétrique réalisé



En reliant chacun des points entre eux, un algorithme d'interpolation par triangulation calcule la superficie et le volume de boues de chaque polygone généré, individuellement et dans leur ensemble.



Exemple de triangulation obtenue (bassin n° 2)

3. PRÉSENTATION ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Le tableau 1 présente la synthèse des résultats obtenus.

La figure 2 présente une carte bathymétrique montrant la répartition géographique des accumulations de boues dans les étangs.

Dans l'étang n° 1, le volume total de boues est de 1 575 m³ et occupe 9,6 % du volume théorique du bassin.

L'épaisseur moyenne de boues au fond du bassin (hors pentes) est de 0,20 m, qui multiplié par sa superficie, en résulte un volume de 929 m³. Par différence, le volume de boues sur les pentes est de 646 m³, qui divisé par leur superficie, en résulte une épaisseur moyenne de 0,26 m.

Comme le montre la figure 2, les accumulations les plus significatives se retrouvent principalement à l'entrée du bassin (premier tier du bassin). Ainsi que sur la pente proche de la sortie.

Dans l'étang n° 2, le volume total de boues est de 1 616 m³ et occupe 9,8 % du volume théorique du bassin.

L'épaisseur moyenne de boues au fond du bassin (hors pentes) est de 0,18 m, qui multiplié par sa superficie, en résulte un volume de 825 m³. Par différence, le volume de boues sur les pentes est de 791 m³, qui divisé par leur superficie, en résulte une épaisseur moyenne de 0,31 m.

Tel que montré sur la figure 2, l'accumulation de boues se fait principalement sur les pentes. Les accumulations les plus importantes étant situées à l'entrée du bassin.

Compte tenu que la conduite de sortie des eaux traitées serait positionnée à 1,1 mètre du fond de l'étang (selon les plans fournis), et que l'accumulation de boues mesurée près de cette dernière est de 0,4 m, le niveau de boues se situerait donc à 0,7 m sous le niveau de sortie de la conduite. On juge qu'une distance minimale de 0,5 mètre entre le niveau de boues et le radier de la conduite de sortie est habituellement sécuritaire afin d'éviter les pertes de boues à l'effluent.

Figure 2 : Épaisseur de boues dans les étangs

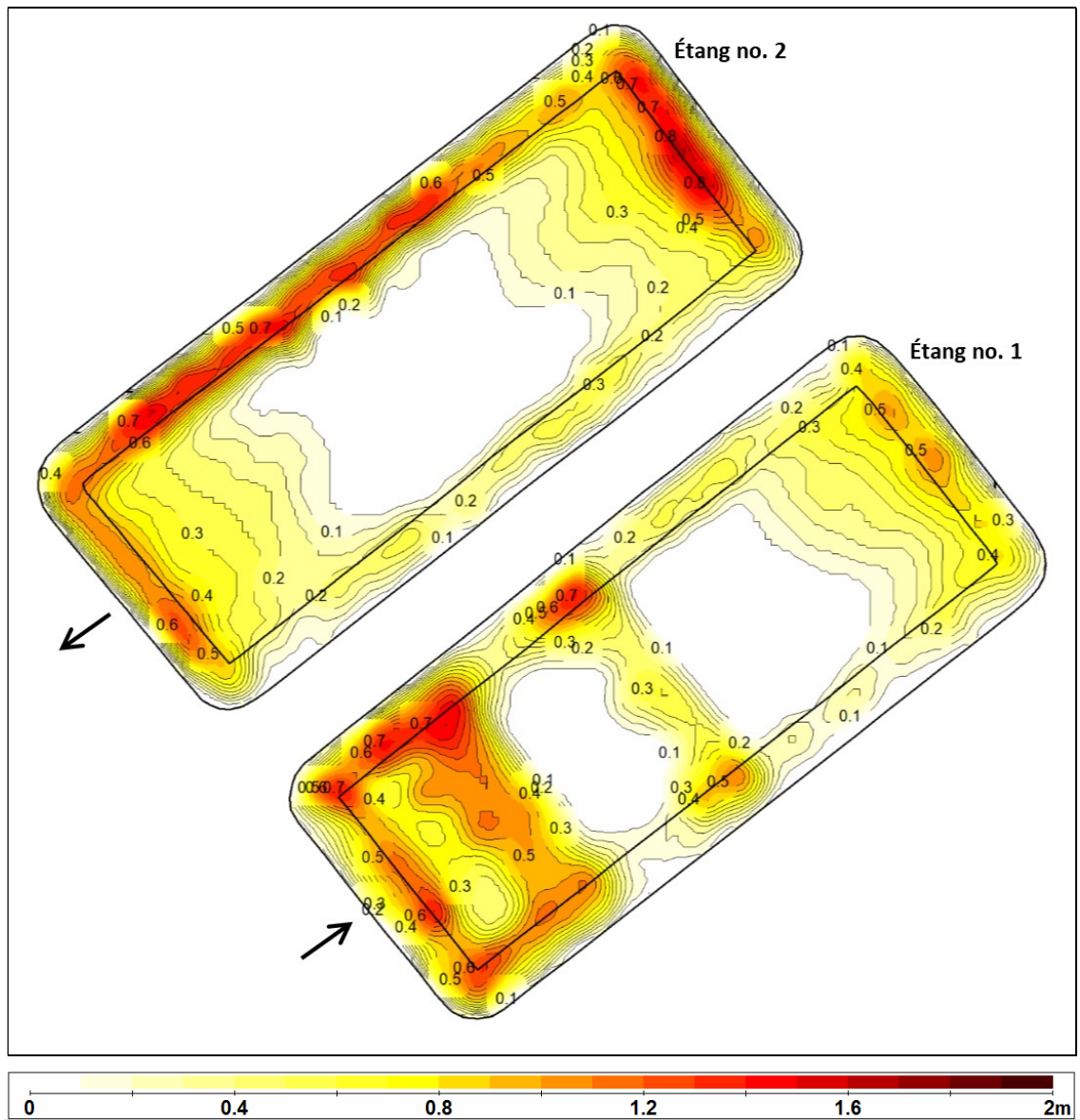


Tableau 1 : Présentation des résultats

Description physique des étangs		1	2
Longueur au fond ⁽¹⁾	(m)	115	115
Largeur au fond ⁽¹⁾	(m)	40	40
Superficie au fond (hors pentes)	(m ²)	4600	4600
Profondeur d'eau théorique ⁽¹⁾	(m)	2,75	2,75
Pente ⁽¹⁾		3 : 1	3 : 1
Volume d'eau théorique ^{(1) (2)}	(m ³)	16 416	16 416
Résultats obtenus		1	2
Nombre de points de mesure retenus (fond / pente)		1287 / 1406	774 / 784
Température de l'eau	(°C)	4	3
Profondeur réelle dans le bassin (eau+boues)	(m)	2,73	2,56
Volume total de boues	(m³)	1 575	1 616
Taux d'occupation total des boues ⁽³⁾	(%)	9,6 %	9,8 %
Épaisseur de boues au fond (hors pentes)	(m)	0,20	0,18
Volume de boues au fond (hors pentes)	(m ³)	929	825
Volume de boues sur les pentes	(m ³)	646	791
Épaisseur moyenne de boues sur les pentes	(m)	0,26	0,31

⁽¹⁾ Selon les informations fournies (plans)

⁽²⁾ Selon la formule « VOLÉTANG », page 47, de l'annexe 5 du Guide pratique des mesures de boues dans les étangs d'épuration

⁽³⁾ Calculé par rapport au volume d'eau théorique

4. CONCLUSION

Plusieurs facteurs peuvent indiquer la nécessité prochaine de procéder à la vidange d'un étang. Ces facteurs, décrits dans le « *Guide pratique de mesure des boues dans les étangs d'épuration* », MAMROT, 6 décembre 2013, sont les suivants :

- *Si la qualité de l'effluent se dégrade;*
- *Si le pourcentage de boues approche 15% du volume théorique de l'étang;*
- *Si le système de traitement ne permet plus la nitrification en période estivale;*
- *Si le niveau de boues est à moins de 0,5 m du radier de la conduite de sortie du dernier bassin;*
- *S'il y a une accumulation importante de boues dans le regard d'effluent;*
- *Si des remontées de boues surviennent fréquemment dans l'étang ou dans la cellule;*
- *S'il n'y a plus d'accroissement de l'épaisseur de boues entre deux séquences de mesures aux trois ans;*

Étant donné les pourcentages de boues dans les deux étangs et le niveau de boues sous le radier de la conduite de sortie, seuls critères évalués lors de cette étude, aucune vidange ne semble nécessaire pour le moment. Cependant, lorsque le volume de boues dans un bassin approche des 10% (9,6% dans le bassin n° 1 et 9,8% dans le n° 2) un suivi du taux d'accumulation de boues est recommandé sur une base annuelle. Enfin, notons, que, comme listé ci-dessus, d'autres facteurs doivent être considérés afin de juger de la pertinence de procéder ou non à la vidange d'un bassin.

Résultats d'échantillonnage du milieu récepteur - Réservoir Opinaca

Résultats détaillés de l'échantillonnage de l'eau de surface de la zone de référence (Lac Menouow) et de la zone exposée de l'effluent de l'UTEI (Réservoir Opinaca) en 2018

Date d'échantillonnage	No certificat	O ₂ Dissous (In situ)	pH (In situ)	Température (In situ)	Alcalinité	Aluminium	Aluminium (corrige)	Arsenic	Azote ammoniacal	Antimoine	C ₁₀ -C ₃₀	Cadmium	Chlore	Chrome	Cobalt	Conductivité	Cuivre	Cyanure total	Cyanure libre	Dureté	Fer	Fer (corrige)	Fluore	MES	Mercure	Molybdène	Nickel	Nitrate	Nitrites	pH	Plomb	Radium226	Sélénium	Substance phénolique	Sulfate	Sulfure	Thiocyanate	Zinc	
		mg/L	un	C																																			mg/L
CVAC		>5-7	6,5 à 9,0	s.o.	s.o.	s.o.	0,087	0,15	1,2 à 1,9	0,24 ou 0,01	0,2	0,000049	230	s.o.	0,1	s.o.	0,0013	s.o.	0,005	s.o.	s.o.	1,3	0,2	15	0,00091	3,2	0,0074	3	0,02-0,06	6,5 à 9,0	0,00017	s.o.	0,005	s.o.	500	s.o.	0,09	0,017	
Directive 019 (maximal acceptable)		s.o.	6,0 à 9,5	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,4	s.o.	s.o.	2	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,6	2	s.o.	s.o.	6	s.o.	s.o.	30	s.o.	s.o.	1	s.o.	s.o.	6,0 à 9,5	0,4	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	1
ES-REFMEN																																							
2018-06-21	C-234531	8,95	5,86	13,20	5,00	0,266	0,18	<0,0005	0,17	<0,0001	<0,1	<0,00002	<0,5	<0,0006	<0,0005	23	<0,0005	<0,001	0,001	1	0,410	0,21	0,02	<1	<0,00001	<0,0005	<0,0005	<0,01	<0,01	5,93	0,00250	<0,002	0,002	<0,002	4,40	<0,030	<0,05	<0,001	
2018-06-21	C-234532	10,66	5,12	11,90	6,00	0,378	0,25	<0,0005	0,02	<0,0001	<0,1	<0,00002	0,70	<0,0006	<0,0005	23	0,0126	<0,001	0,002	1	0,390	0,20	0,02	2	<0,00001	<0,0005	0,0014	0,01	<0,01	5,94	0,00850	0,00	0,002	<0,002	3,10	<0,030	<0,05	0,220	
2018-07-22	C-237049	8,07	5,36	24,10	5,00	0,204	0,14	<0,0005	0,05	<0,0001	<0,1	<0,00002	0,60	<0,0006	<0,0005	13	<0,0005	<0,001	0,001	1	0,250	0,13	<0,02	1	<0,00001	<0,0005	0,0006	0,01	0,02	6,08	0,00030	<0,002	<0,0005	<0,002	4,60	<0,03	<0,05	0,006	
2018-07-22	C-237048	5,32	5,74	26,90	6,00	0,160	0,11	<0,0005	0,07	<0,0001	<0,1	<0,00002	<0,5	<0,0006	<0,0005	17	<0,0005	<0,001	0,001	2	0,190	0,10	<0,02	1	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,01	0,02	6,55	<0,0003	<0,002	<0,001	<0,002	2,60	<0,03	<0,05	<0,001	
2018-08-20	C-239566	7,55	6,28	16,90	6,00	0,203	0,13	0,0039	0,02	<0,0001	<0,1	<0,00002	0,90	0,00	<0,0005	17	0,0006	0,001	0,001	3	0,210	0,11	0,02	1	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,01	<0,01	6,28	<0,0003	<0,002	<0,0005	<0,002	2,90	<0,030	<0,05	0,003	
2018-08-20	C-239565	8,34	6,11	17,50	6,00	0,227	0,15	0,0024	0,03	<0,0001	<0,1	<0,00002	1,00	<0,0006	<0,0005	23	<0,0005	0,001	0,001	2	0,390	0,20	0,02	1	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,01	<0,01	6,29	<0,0003	0,00	<0,0005	<0,002	2,90	<0,030	<0,05	<0,001	
2018-10-07	C-243847	9,97	5,88	6,60	5,00	0,475	0,31	<0,0005	0,26	<0,0001	<0,1	<0,00002	0,70	0,00	<0,0005	17	0,0029	0,001	<0,001	3	0,510	0,26	<0,02	6	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,08	<0,01	5,94	<0,0003	<0,002	<0,001	<0,002	2,70	<0,03	<0,05	<0,001	
2018-10-07	C-243848	9,97	5,88	6,60	4,00	0,371	0,25	<0,0005	0,02	<0,0001	<0,1	<0,00002	0,60	0,00	<0,0005	17	<0,0005	<0,001	<0,001	2	0,420	0,21	<0,02	4	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,02	<0,01	5,97	<0,0003	<0,002	<0,001	<0,002	4,70	<0,03	<0,05	<0,001	
2018-10-07	C-243846	10,61	5,26	7,80	5,00	0,416	0,28	<0,0005	0,10	<0,0001	0,200	<0,00002	0,60	0,00	<0,0005	34	0,0043	0,032	<0,001	3	0,490	0,25	<0,02	6	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,02	<0,01	6,07	<0,0003	0,00	<0,0005	<0,002	4,60	<0,03	<0,05	0,005	
ES-EFMP-01 (Surface)																																							
2018-06-21	C-234526	10,08	5,38	12,6	7	0,071	0,047	<0,0005	<0,01	0,0001	<0,1	<0,00002	2,3	<0,0006	<0,0005	55	<0,0005	<0,001	0,001	3	0,17	0,085	0,03	<1	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,36	<0,01	6,33	0,0076	0,002	0,001	0,004	7,1	<0,030	<0,05	<0,001	
2018-06-21	C-234527	10,08	5,38	12,6	7	0,068	0,045	<0,0005	0,03	0,0001	<0,1	<0,00002	2,3	<0,0006	<0,0005	56	0,0026	<0,001	0,001	3	0,19	0,095	0,03	<1	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,36	<0,01	6,35	0,0028	0,002	<0,001	0,003	6,2	<0,030	<0,05	<0,001	
2018-07-22	C-237055	5,26	19,7	6	0,07	0,046	<0,0005	0,07	0,0003	<0,1	<0,00002	1,8	<0,0006	0,0005	27	0,0006	<0,001	0,001	3	0,1	0,050	<0,02	1	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,23	0,02	6,36	<0,0003	<0,002	<0,0005	<0,002	4,9	<0,03	<0,05	0,003		
2018-08-20	C-239568	8,26	5,25	7	0,126	0,083	0,0018	0,07	0,0005	<0,1	<0,00002	3,5	<0,0006	0,0007	41	0,0014	0,001	0,001	5	0,11	0,055	0,02	1	<0,00001	<0,0005	0,0005	0,43	<0,01	6,41	<0,0003	0,003	<0,0005	<0,002	6,8	<0,030	<0,05	0,018		
2018-10-07	C-243852	11,00	5,03	6,8	5	0,26	0,086	<0,0005	0,01	<0,0001	0,1	<0,00002	1,9	0,0009	0,0006	31	0,0033	<0,001	<0,001	5	0,39	0,195	<0,02	6	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,29	0,01	6,32	<0,0003	<0,002	<0,001	<0,002	5	<0,03	<0,05	0,008	
ES-EFMP-01 (Fond)																																							
2018-06-21	C-234530	10,36	5,48	11,9	6	0,064	0,042	<0,0005	0,06	0,0001	<0,1	<0,00002	2,7	<0,0006	<0,0005	58	<0,0005	<0,001	0,002	3	0,17	0,085	0,03	<1	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,39	<0,01	6,35	0,0032	<0,002	0,002	<0,002	5,2	<0,030	<0,05	<0,001	
2018-07-22	C-237056	7,67	5,37	17,8	6	0,069	0,046	<0,0005	0,05	0,0021	<0,1	<0,00002	5,6	<0,0006	0,0015	60	0,0005	0,002	0,002	7	0,11	0,055	0,02	2	<0,00001	<0,0005	0,0017	0,92	0,03	6,39	<0,0003	<0,002	<0,0005	<0,002	8,9	<0,03	<0,05	0,003	
2018-08-20	C-239567	8,19	5,62	6	0,101	0,033	0,0037	0,04	0,0005	<0,1	<0,00002	4,1	0,0008	0,001	47	0,0006	<0,001	0,001	6	0,16	0,080	0,02	8	<0,00001	<0,0005	0,0006	0,48	0,01	6,52	<0,0003	0,002	<0,0005	<0,002	6,7	<0,030	<0,05	0,021		
2018-10-07	C-243851	10,89	5,02	6,3	5	0,273	0,090	<0,0005	0,03	<0,0001	<0,1	<0,00002	2,6	0,0009	0,0007	37	0,0034	<0,001	<0,001	6	0,41	0,205	<0,02	8	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,37	0,01	6,11	<0,0003	<0,002	<0,001	<0,002	5,5	<0,03	<0,05	0,034	
ES-EFMP-02 (Surface)																																							
2018-06-21	C-234524	10,89	5,56	12,1	8	0,067	0,044	<0,0005	<0,01	0,0001	<0,1	<0,00002	2,2	<0,0006	<0,0005	118	0,0005	0,002	0,001	3	0,18	0,090	0,04	<1	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,31	0,03	6,56	0,0014	<0,002	<0,001	<0,002	4,5	<0,030	<0,05	<0,001	
2018-07-22	C-237052	7,91	6,10	19,8	5	0,066	0,044	<0,0005	0,08	0,0003	0,1	<0,00002	1,9	<0,0006	<0,0005	26	0,0007	<0,001	0,001	3	0,1	0,050	0,02	1	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,21	0,02	6,38	0,001	<0,002	<0,0005	<0,002	4,6	<0,03	<0,05	0,003	
2018-07-22	C-237057	7,91	6,10	19,8	5	0,075	0,050	<0,0005	0,04	0,0003	<0,1	<0,00002	2,2	<0,0006	<0,0005	28	0,0005	0,001	0,002	3	0,1	0,050	0,02	2	<0,00001	<0,0005	0,0005	0,22	0,02	6,22	0,0008	<0,002	<0,0005	<0,002	4,8	<0,03	<0,05	0,002	
2018-08-20	C-239570	8,20	5,67	7	0,098	0,065	<0,0005	0,05	0,0004	<0,1	<0,00002	2,6	0,0007	0,0005	34	<0,0005	0,001	<0,001	5	0,1	0,050	0,02	<1	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,28	<0,01	6,52	<0,0003	0,003	<0,0005	<0,002	4,2	<0,030	<0,05	0,001		
2018-10-07	C-243849	11,33	5,65	5,8	5	0,371	0,122	<0,0005	0,03	<0,0001	<0,1	<0,00002	2,6	0,0014	0,0008	33	0,002	<0,001	<0,001	9	0,45	0,225	<0,02	8	<0,00001	<0,0005	<0,0005	0,37	<0										

Rapport d'analyse du suivi des eaux souterraines au site Éléonore

GOLDCORP – PROJET ÉLÉONORE
SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES 2018



Remis à :

LES MINES OPINACA

1751, rue Davy

Rouyn-Noranda, QC, Canada

J9Y 0A8

Préparé par :

Richelieu Hydrogéologie Inc.

219, 15^E avenue

Richelieu (Québec)

J3L 3V7

Mars 2019

Rouyn-Noranda, le 14 mars 2019

Les Mines Opinaca
1751, rue Davy
Rouyn-Noranda, QC, Canada
J9Y 0A8

À l'attention de Mme Marjorie Bujold, Conseillère en environnement

Objet : Projet Éléonore
Suivi de la qualité des eaux souterraines 2018

Madame,

Nous avons le plaisir de vous transmettre un rapport de suivi de la qualité des eaux souterraines réalisé dans le cadre des activités d'exploitation au site de la mine Éléonore. L'objectif du mandat est de décrire les résultats de la qualité des eaux souterraines de la propriété dans le cadre du suivi réalisé selon la Directive 019 sur l'industrie minière (mars 2012) et les conditions présentées au certificat d'autorisation global (CA).

Le document ci-joint décrit la méthodologie employée, les résultats obtenus et leur interprétation.

Si vous désirez obtenir des explications ou des informations supplémentaires, n'hésitez pas à nous contacter.

Veillez agréer, madame Bujold, l'expression de nos sentiments les meilleurs.



Véronique Fournier, géo.
M.Sc. Hydrogéologue



Yves Leblanc, ing. géo.
M.Sc. Hydrogéologue

GOLDCORP – PROJET ÉLÉONORE
SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES 2018



Remis à :
LES MINES OPINACA
1751, rue Davy
Rouyn-Noranda, QC, Canada
J9Y 0A8

Préparé par :
Richelieu Hydrogéologie Inc.
219, 15^E avenue
Richelieu (Québec)
J3L 3V7

Mars 2019

TABLE DES MATIÈRES

Liste des tableaux	ii
Liste des annexes	iii
Liste des figures (annexe 1)	iii
1. Introduction	1
1.1 Mandat	1
1.2 Mise en situation	1
2. Description des travaux d'échantillonnage	2
2.1 Calendrier d'échantillonnage	2
2.2 Échantillonnage de l'eau souterraine.....	2
2.2.1 Méthodologie d'échantillonnage	2
2.2.2 Puits échantillonnés	3
2.2.3 Programme analytique	4
2.2.4 Laboratoire d'analyses	5
2.2.5 Contrôle de qualité	6
2.3 Échantillonnage des eaux de surface et des puits d'eau potable.....	6
2.4 Relevés piézométriques et suivi en continu.....	6
3. Résultats	7
3.1 Qualité de l'eau	7
3.1.1 Validation des analyses effectuées en laboratoire.....	8
3.1.2 Halde à stérile (HAST)	9
3.1.3 Secteur du parc à résidus minier (PAR)	16
3.1.4 Secteur usine de traitement des eaux industrielles (UTEI)	22
3.1.5 Secteur zone industrielle (ZOIN)	27
3.1.6 Secteur du parc pétrolier (PETR)	32
3.1.7 Secteur du lieu d'enfouissement en tranché (LEET).....	35
3.1.8 Eaux de surface et puits d'alimentation en eau potable.....	39
3.2 Piézométrie	41
4. Conclusions et recommandations.....	44

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Calendrier de réalisation des travaux.....	2
Tableau 2 : Puits échantillonnés lors des campagnes d'échantillonnage 2018	3
Tableau 3: Paramètres et fréquence du programme de suivi des eaux souterraines.....	4
Tableau 4 : Paramètres et fréquence du programme de suivi des eaux souterraines.....	5
Tableau 5 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur HAST	14
Tableau 6 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur PAR.....	21
Tableau 7 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur UTEI.....	26
Tableau 8 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur ZOIN	31
Tableau 9 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur PETR	34
Tableau 10 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur LEET	37
Tableau 10: Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur LEET (suite)	38
Tableau 11 : Élévations piézométriques mesurées dans les puits d'observation	42

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 : Diagramme de piper au secteur HAST.....	12
Graphique 2: Conductivité électrique en continue au secteur HAST.....	13
Graphique 3 : Diagramme de piper au secteur PAR.....	19
Graphique 4 : Conductivité électrique en continue au secteur PAR.....	20
Graphique 5 : Diagramme de piper au secteur UTEI.....	24
Graphique 6 : Conductivité électrique en continue au secteur UTEI.....	25
Graphique 7 : Diagramme de piper au secteur ZOIN.....	29
Graphique 8 : Conductivité électrique en continue au secteur ZOIN.....	30
Graphique 9 : Conductivité électrique en continue au secteur PETR.....	33
Graphique 10 : Conductivité électrique en continue au secteur LEET	36
Graphique 11 : Diagramme de piper eau de surface et puits d'alimentation en eau	40

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Figures

Annexe 2 : Reportage photographique

LISTE DES FIGURES (ANNEXE 1)

Figure 1 : Localisation des secteurs suivis

Figure 2 : Carte piézométrique du secteur HAST et PETR

Figure 3 : Carte piézométrique du secteur PAR

Figure 4 : Carte piézométrique du secteur UTEI

Figure 5 : Carte piézométrique du secteur ZOIN

Figure 6 : Carte piézométrique du secteur LEET

Figure 7 : Localisation des stations d'échantillonnage

1. INTRODUCTION

1.1 Mandat

Dans le cadre du suivi de l'exploitation d'une mine souterraine au site Éléonore, les services de *Richelieu Hydrogéologie Inc.*, ont été retenus par les Mines Opinaca Itée (Opinaca) afin de faire le suivi de la qualité des eaux souterraines pour l'année 2018.

Les objectifs du présent rapport de suivi sont les suivants :

- Décrire les campagnes d'échantillonnages réalisées en 2018 ;
- Présenter les résultats d'analyse obtenus ;
- Faire le contrôle de la qualité des résultats et en faire l'interprétation ;
- Proposer des modifications au programme, le cas échéant.

1.2 Mise en situation

Dans le cadre de ses activités d'exploitation au site de la mine Éléonore, les Mines Opinaca Itée (Opinaca), une division de Goldcorp inc. (Goldcorp), doit assurer le suivi de la qualité des eaux souterraines selon la Directive 019 sur l'industrie minière (mars 2012), ainsi que selon les conditions présentées au certificat d'autorisation global émis par le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC, 2011) et du Programme de suivi global (SNC-Lavalin, 2014).

Pour le suivi de la qualité des eaux souterraines de 2018, Opinaca a retenu les services de *Richelieu Hydrogéologie inc.* afin de réaliser les campagnes d'échantillonnage, compiler, colliger et analyser l'ensemble des données recueillies sur le réseau de puits d'observation présent sur le site.

Pour l'année 2018, un échantillonnage supplémentaire a été réalisé sur les eaux de surface (ruisseaux et milieux humides) environnants ainsi que dans les cinq (5) puits d'alimentation en eau potable du site. L'objectif était de déterminer les différents types d'eau au niveau géochimique afin d'améliorer notre connaissance des eaux de surface et des eaux souterraines du secteur.

2. DESCRIPTION DES TRAVAUX D'ÉCHANTILLONNAGE

2.1 Calendrier d'échantillonnage

Le tableau 1 présente la liste et le calendrier de réalisation des travaux réalisés sur le réseau de suivi des eaux souterraines durant l'année 2018. La description de ces travaux est présentée dans les sections suivantes.

Tableau 1 : Calendrier de réalisation des travaux

Date	Évènement
Mai-Juin 2018	Échantillonnage en période de crue (ensemble des secteurs)
Juillet 2018	Échantillonnage en période estivale au LEET
Septembre 2018	Échantillonnage en période d'étiage (ensemble des secteurs)
Octobre 2018	Échantillonnage supplémentaire en période d'étiage (secteur UTEI)

2.2 Échantillonnage de l'eau souterraine

2.2.1 Méthodologie d'échantillonnage

Les campagnes d'échantillonnage pour le suivi de la qualité des eaux souterraines ont été réalisées par un hydrogéologue de *Richelieu Hydrogéologie*, en périodes de hautes eaux et de basses eaux. La campagne d'échantillonnage d'été au lieu d'enfouissement en tranché (LEET) a été réalisée par un technicien de l'équipe environnement de Goldcorp.

Les échantillons d'eau ont été prélevés à l'aide d'une pompe péristaltique de faible débit reliée à la tubulure dédiée du puits. Préalablement à l'échantillonnage, des mesures en continu de la qualité physico-chimique *in situ* de l'eau captée ont été réalisées à l'aide d'une sonde multi-paramètres, immergée dans l'eau souterraine pompée dans une cellule en surface. Lorsque l'eau captée était claire, libre de particules solides et que le rabattement ainsi que les paramètres physico-chimiques mesurés *in situ* étaient stables, alors l'échantillon était prélevé. Lorsque le rabattement du niveau d'eau ne pouvait être stabilisé en raison de la faible perméabilité de la formation, les échantillons étaient prélevés après une purge d'au moins trois fois le volume du puits. Par la suite, les échantillons étaient livrés dans une glacière au laboratoire *H₂Lab* de Rouyn-Noranda. Les critères de stabilité des paramètres étaient les suivants :

- Température : $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$
- pH : $\pm 0,2$ unités;
- Conductivité électrique : $\pm 3\%$ $\mu\text{s}/\text{cm}$
- Salinité : $\pm 3\%$ ppt

Un reportage photographique présentant l'équipement utilisé pour l'échantillonnage des puits d'observation est présenté à l'annexe 2.

2.2.2 Puits échantillonnés

Le nombre et la répartition des stations d'échantillonnage d'eau souterraine ont varié au cours de la période de suivi. Le tableau 2 présente les puits qui ont été échantillonnés à chacune des campagnes d'échantillonnage, tandis que leur localisation est montrée aux figure 2 à 6 (annexe 1).

Tableau 2 : Puits échantillonnés lors des campagnes d'échantillonnage 2018

Secteur	Puits	Mai-Juin 2018	Juillet 2018	Septembre 2018	Octobre 2018
		30 échantillons 6 duplicatas	6 échantillons 1 duplicata	31 échantillons 6 duplicatas	3 échantillons
Parc à résidus	PO-PAR01-R	X		X	
	PO-PAR01-T	Sec		Sec	
	PO-PAR04-A	X		X	
	PO-PAR04-R	X		X	
	PO-PAR14-A	X		X	
	PO-PAR14-T	X		X	
	PO-PAR14-R	X		X	
	PO-PAR15-A	X		X	
	PO-PAR-15-T	X		X	
	PO-PAR-15-R	X		X+ duplicata	
	PO-PAR16-R	X+ duplicata		X	
Industriel	PO-ZOIN01	X		X	
	PO-ZOIN02	X+ duplicata		X+ duplicata	
	PO-ZOIN03	X		X	
	PO-ZOIN04	X		X	
Haute stérile	PO-HAST01	X		X+ duplicata	
	PO-HAST02	X + duplicata		X	
	PO-HAST05	X		X	
	PO-HAST06		X*	X	
	PO-HAST09	X		X	

Secteur	Puits	Mai-Juin 2018	Juillet 2018	Septembre 2018	Octobre 2018
	PO-HAST10	X		X	
UTEI	PO-UTEI01	X+ duplicata		X	X
	PO-UTEI02	X		X	X
	PO-UTEI03	X		X+ duplicata	X
LEET	PO-LEET01	X	X	X	
	PO-LEET03	X	X	X	
	PO-LEET04	X+ duplicata	X	X	
	PO-LEET06	X	X	X	
	PO-LEET07	X	X + duplicata	X + duplicata	
Pétrolier	PO-PETR01	X + duplicata		X + duplicata	
	PO-PETR02	X		X	
	PO-PETR03	X		X	

*Le PO-HAST06 a été échantillonné en juillet 2018 car il était gelé lors de la campagne de mai-juin

2.2.3 Programme analytique

Les échantillons prélevés ont été soumis à des analyses pour la série de paramètres établis dans le programme de suivi global réalisé par *SNC-Lavalin* (mars 2014) et présenté au MELCC. Les paramètres et la fréquence du suivi sont présentés dans les tableaux 3 et 4.

Tableau 3 : Paramètres et fréquence du programme de suivi des eaux souterraines dans les secteurs du PAR, UTEI, HAST, ZOIN et PETR

Paramètres	Exigence	Fréquence
Aluminium dissous (Al)	LIX	2 fois par année : - au printemps lors de la crue annuelle - à l'été durant la période de basses eaux.
Antimoine dissous (Sb)	LIX	
Arsenic dissous (As)	D019 - LIX	
Bicarbonate (HCO ₃ ⁻)	D019	
Hydrocarbures pétroliers (C ₁₀ -C ₅₀)	D019	
Calcium dissous (Ca ²⁺)	D019	
Chrome dissous (Cr)	LIX	
Conductivité électrique	D019	
Cuivre dissous (Cu)	D019 - LIX	
Cyanures totaux	D019	
Fer dissous (Fe)	D019	
Magnésium dissous (Mg ²⁺)	D019	
Sodium dissous (Na ⁺)	D019	
Nickel dissous (Ni)	D019 - LIX	
Niveau d'eau	D019	
Niveau du fond du puits	SBP	
pH	D019	
Plomb dissous (Pb)	D019 - LIX	
Potassium dissous (K ⁺)	D019	
Sulfate (SO ₄ ²⁻)	D019	
Zinc dissous (Zn)	D019 - LIX	

*Extrait du programme de suivi global par SNC-Lavalin inc. (mars 2014)

Tableau 4 : Paramètres et fréquence du programme de suivi des eaux souterraines dans le secteur du LEET

Paramètres ¹	Fréquence
Azote ammoniacal	Printemps
Benzène	Printemps
Bore dissous (B)	Printemps
Cadmium dissous (Cd)	Printemps
Chlorures (Cl)	Printemps
Chrome dissous (Cr)	Printemps
Coliformes fécaux	Printemps
Cyanures totaux	Printemps
Éthylbenzène	Printemps
Manganèse dissous (Mn)	Printemps
Mercuré dissous (Hg)	Printemps
Nickel dissous (Ni)	Printemps
Nitrates + nitrites	Printemps
Niveau piézométrique	Printemps
pH	Printemps
Plomb dissous (Pb)	Printemps
Sodium dissous (Na ⁺)	Printemps
Sulfates totaux (SO ₄ ²⁻)	Printemps
Sulfures totaux	Printemps
Toluène	Printemps
Xylène (o, m, p)	Printemps
Zinc dissous (Zn)	Printemps
Composés phénoliques	Printemps, été, automne
Conductivité électrique	Printemps, été, automne
Demande biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO ₅)	Printemps, été, automne
Demande chimique en oxygène (DCO)	Printemps, été, automne
Fer dissous (Fe)	Printemps, été, automne

*Extrait du programme de suivi global par SNC-Lavalin inc. (mars 2014)

2.2.4 Laboratoire d'analyses

L'ensemble des analyses d'eau ont été effectuées par le laboratoire *H₂Lab* de Rouyn-Noranda. Celui-ci détient toutes les accréditations nécessaires aux analyses réalisées. Dans les clauses de soumission, il est stipulé que *H₂Lab* s'engage à faire ou à sous-traiter les analyses dans un laboratoire accrédité. Le laboratoire de Val-d'Or est accrédité dans les domaines 109, 140, 124 (C10-C50, COV et HAP). Le laboratoire *H₂Lab* de Rouyn-Noranda est accrédité dans les domaines 11, 12, 13, 14, 15, 17, 23, 28, 60 (métaux, NH₃-NH₄, Cl, F, NO₂-NO₃, SO₄, H₂S et Ptot).

2.2.5 Contrôle de qualité

Les méthodes d'échantillonnage, de transport et d'analyse, ont été effectuées en conformité avec les recommandations du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, cahier 3* du MELCC. À titre d'exemple, des mesures de paramètres physico-chimiques étaient effectuées en continu et les échantillons n'étaient prélevés que lorsqu'une stabilisation des paramètres était observée. De plus, des échantillons ont été prélevés en duplicata lors des campagnes d'échantillonnage en respectant un pourcentage de représentation équivalent à au moins 10% du nombre d'échantillon prélevé. Un blanc de terrain a aussi été effectué lors de la campagne du printemps 2018.

À chacune des campagnes d'échantillonnage, le laboratoire a émis un certificat de contrôle de qualité à l'aide de blancs de laboratoire.

2.3 Échantillonnage des eaux de surface et des puits d'eau potable

Un échantillonnage supplémentaire a été réalisé lors des deux campagnes sur sept (7) ruisseaux et milieux humides environnants ainsi que sur les cinq (5) puits d'alimentation en eau potable du site. Les ions majeurs, les sulfates, les chlorure et les solides dissous ont été analysés sur ces échantillons. L'objectif de cet échantillonnage était d'améliorer la connaissance des différents profils géochimiques de l'eau de surface et de l'eau souterraine afin d'augmenter la compréhension des liens hydriques entre les secteurs étudiés et les eaux de surface.

2.4 Relevés piézométriques et suivi en continu

Des relevés du niveau d'eau des puits d'observation ont été effectués par *Richelieu Hydrogéologie inc.*, lors de chaque campagne d'échantillonnage. Le niveau d'eau a été mesuré à partir du sommet du tubage protecteur à l'aide d'une sonde électrique manuelle. De plus, 30 puits d'observation sont instrumentés d'une sonde de lecture en continu *Seametrics INW/CT2X*. La mesure du niveau, de la température, de la conductivité électrique, de la salinité et des solides totaux dissous de l'eau est effectuée sur une fréquence journalière. Les puits instrumentés sont localisés en amont et en aval de chaque secteur. Ces mesures ainsi que celles obtenues lors des campagnes d'échantillonnage sont présentées à la section 3 de ce document.

3. RÉSULTATS

3.1 Qualité de l'eau

L'analyse des résultats est présentée par secteur (halde à stérile, parc à résidus, usine de traitement,...). La figure 1 de l'annexe 1 présente la localisation des secteurs. L'analyse a été effectuée de la façon suivante :

1. *Seuils de vérification et critères*

Les critères applicables aux cas de contamination des eaux souterraines (résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts (RESIE) de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (PPSRTC)) sont utilisés comme des valeurs guides pour l'interprétation des résultats dans les puits d'observation des infrastructures minières. Pour les puits d'observations du LEET, les résultats sont comparés aux valeurs limites prévues à l'article 57 du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR).

De plus, des seuils de vérification ont été déterminés dans chacun des secteurs d'échantillonnage (SNC-Lavalin, 2016; Richelieu Hydrogéologie, 2017). Le calcul des seuils de vérification s'est basé sur la méthode statistique non paramétrique présentée dans le Guide technique de suivi de la qualité des eaux souterraines (GTSQES, 2008) du MELCC, et ce en utilisant les données historiques disponibles jusqu'à l'été 2016 et mise à jour en 2017. La méthode statistique a permis de déterminer un seuil de vérification propre à chaque paramètre avec un niveau de signification déterminé à 95 % et un nombre de répétitions égal à 2. Dans l'application du programme de suivi, ceci s'applique de la façon suivante; si le seuil de vérification établi est dépassé pour un même paramètre analytique et pour un même puits lors de deux (2) campagnes successives, on peut affirmer que l'on vient de détecter les effets d'une contamination avec un niveau de signification de 95 %. Cette méthode d'analyse est indépendante d'un quelconque critère de concentration maximale, les seuils calculés représentent un outil permettant de détecter une modification de la qualité des eaux souterraines et ne sont pas considérés comme des critères à respecter.

2. *Types d'eau rencontrés*

Afin de caractériser les types d'eau rencontrés sur la propriété Éléonore, les résultats ont été séparés en fonction des différents secteurs étudiés et interprétés à l'aide de diagramme de piper.

3. *Suivi en continu*

Enfin, le suivi en continu réalisé dans certains puits d'observation qui sont instrumentés d'une sonde de lecture en continu est interprété. Pour l'année 2018, seul le suivi sur la conductivité électrique a été utilisé car des erreurs dans la calibration des appareils a rendu la mesure des niveaux d'eau erronée. La procédure a été ajustée pour le suivi 2019.

Les sous-sections 3.1.2 à 3.1.7 présentent les résultats pour chacune des infrastructures minières.

3.1.1 Validation des analyses effectuées en laboratoire

La validation des analyses effectuées en laboratoire a été effectuée à l'aide de la méthode de comparaison avec les duplicatas. Pour chaque campagne d'échantillonnage, un nombre de duplicata a été prélevé de façon à respecter la recommandation du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementale* du MELCC.

Ainsi, l'examen des résultats obtenus à partir des 13 duplicatas prélevés lors des échantillonnages permet de constater que ceux-ci sont souvent très proches de l'échantillon dupliqué. La différence entre les résultats obtenus et les duplicatas est majoritairement sous les 10% d'erreur. Des pourcentages d'erreur plus élevée sont parfois obtenus lorsque les concentrations sont faibles et/ou près des limites de détection. Les échantillons provenant des puits PO-PAR15R et PO-UTEI03 de la campagne d'automne 2018 montrent cependant des différences plus importantes avec leur duplicata. L'échantillonnage et/ou l'analyse de ces échantillons semble donc avoir été de moins bonne qualité. L'ensemble des résultats d'analyse est présenté dans les tableaux 5 à 10.

Les résultats d'analyse du blanc de terrain réalisé lors de l'échantillonnage du puits PO-UTEI01 présentent des concentrations sous les limites de détection pour la majorité des paramètres analysés à l'exception des cyanures totaux et du plomb dissous qui présentent des concentrations légèrement au-dessus des limites de détection. L'échantillonnage et/ou l'analyse pour ces deux derniers paramètres semble donc avoir été de moins bonne qualité.

3.1.2 Halde à stérile (HAST)

› Stations d'échantillonnage :

- Puits d'observation en amont de la halde (PO-HAST10);
- Puits d'observation en aval de la halde (PO-HAST01, PO-HAST02, PO-HAST05, POHAST06, PO-HAST09);
- Cordons drainants sous la halde (CD-HAST01, CD-HAST02, CD-HAST07);
- Sous la membrane des bassins numéro 1 et 2 : (EM-SOUS-BR1, EM-SOUS-BR2);

› Fréquence : au printemps/été (période de crue) et à l'été/automne (période d'étiage);

› Localisation : figure 2 (annexe 1);

› Résultats : tableau 5.

Seuils de vérification et critères

Les valeurs des seuils calculés au secteur HAST sont les suivantes :

- As = 0,0176 mg/l
- Cu = 0,0353 mg/l
- SO₄ = 31 mg/l
- Ni = 0,1112 mg/l

Sulfates

Des dépassements successifs du seuil de vérification établi pour les sulfates ont été mesurés dans trois (3) puits d'observation en aval (PO-HAST01, PO-HAST02 et PO-HAST05) depuis 2015. Les concentrations sont en augmentation par rapport à 2017.

En 2015, des concentrations élevées en sulfates avaient été mesurées dans le puits PO-HAST02 (~160 mg/L) par rapport au puits amont (31 mg/L) et étaient attribuées au bris d'une membrane du bassin de rétention no 1 des eaux de ruissellement de la halde survenu en 2015. La membrane avait été réparée en septembre 2015. En 2016, les concentrations mesurées dans le PO-HAST01 (49 et 54 mg/L) et le PO-HAST02 (205 et 211 mg/L) directement en aval de ce bassin dépassaient toujours le seuil de vérification établi (31 mg/L) ce qui suggérait que la source de contamination n'avait pas été complètement éliminée. Ces dépassements en sulfates ont été expliqués par les travaux de construction réalisés en 2016 sur le site pour l'aménagement d'une nouvelle cellule d'entreposage des stériles. En 2017, les concentrations en sulfates dans les deux (2) puits d'observation PO-HAST01 (379 et 117 mg/L) et PO-HAST02 (239 et 250 mg/L) étaient encore en augmentation par rapport à 2016. Entre la construction de

la phase IV et V de la halde à stérile, une berme temporaire avait été aménagée pour retenir l'eau. Une inspection visuelle avait permis d'identifier une accumulation d'eau au pied de la berme qui mettait celle-ci sous-pression. La pression exercée sur cette dernière avait possiblement permis à l'eau de s'écouler à l'extérieur de la halde. La berme temporaire a été retirée lors de la construction de la phase V à l'automne 2017. L'inspection a aussi démontré que les stériles présents au coin nord-ouest de la halde (phase II) étaient trop près de la berme et que l'eau pouvait passer par-dessus celle-ci. Des travaux de réaménagement pour améliorer le drainage et la rétention de l'eau à l'intérieur de la halde ont donc été effectués durant la période estivale 2018.

Au puits PO-HAST05, les dépassements du seuil de vérification en sulfates mesurés en 2016 (57 et 88 mg/L) avait été expliqués par certaines lacunes dans la gestion des eaux de ruissellement dans le secteur du chemin d'accès à la halde. Une partie des eaux de ruissellement de ce chemin s'écoulait vers le fossé périphérique de la halde et rejoignait le milieu naturel à proximité du puits PO-HAST05. Les résultats des deux campagnes de 2017 montrent une augmentation de la concentration en sulfate (113 et 154 mg/l) ainsi qu'en 2018 (157 et 210 mg/l).

Des travaux de réaménagement du réseau de drainage dans ce secteur ont été réalisés en 2017, ce qui aurait dû avoir un impact positif sur la qualité des eaux souterraines en aval. Il serait adéquat de faire une inspection visuelle des travaux réalisés sur le terrain afin d'identifier toute lacune dans le réseau de drainage des eaux de surface et d'apporter les correctifs nécessaires.

Les concentrations en sulfate montrent aussi une augmentation entre le printemps 2016 et le printemps 2018 au cordon drainant CD-HAST01. Par contre, la concentration diminue de moitié entre les deux campagnes 2018. La station située sous la membrane du bassin 1 (EM-SOUS-BR1) présente aussi une augmentation en sulfate du printemps 2016 au printemps 2018. Cette station n'a pas été échantillonnée à l'automne 2018 étant donnée l'absence d'eau. Les concentrations en sulfate au cordant drainant CD-HAST02 sont stables depuis le printemps 2016. À noter que le seuil de vérification est applicable sur les puits d'observations seulement.

Cuivre

Comme en 2016 et 2017, le cuivre présente des dépassements ponctuels du critère applicable (RESIE) de la PPSRTC. Les dépassements sont toutefois observés aussi dans le puits situé en amont des activités, ce qui suggère l'absence d'influence des activités minières sur les

concentrations en cuivre dans les eaux souterraines de ce secteur. De plus, les concentrations en cuivre ne semblent pas montrer de tendance à la hausse ou à la baisse aux différents puits d'observation du secteur ainsi qu'aux cordons drainants et aux stations situées sous les membranes. À noter que le seuil de vérification établi pour le cuivre dans ce secteur est supérieur au critère de la PPSRTC.

Zinc

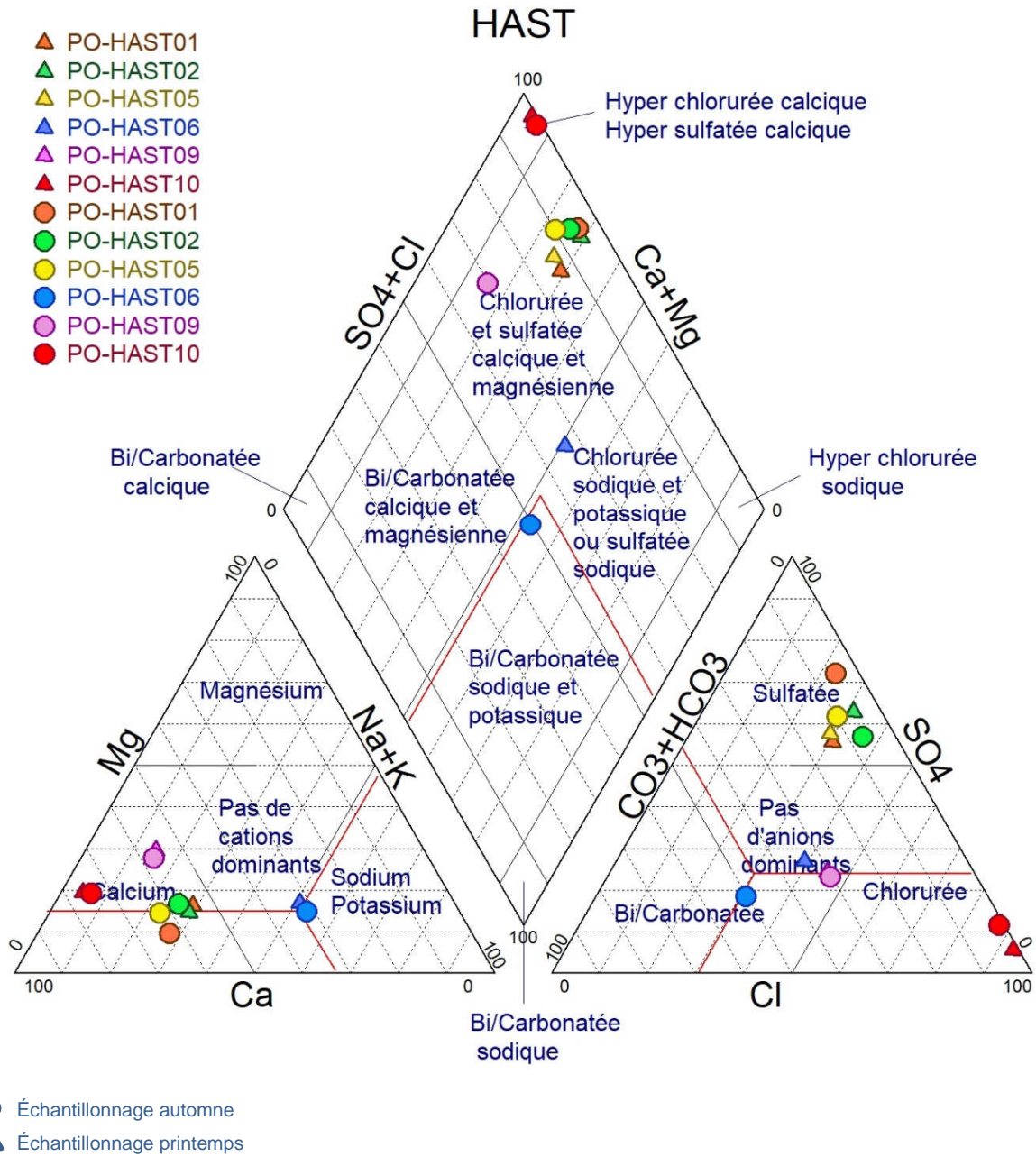
Comme en 2016 et 2017, le zinc présente des dépassements du critère applicable (RESIE) de la PPSRTC au niveau du cordon drainant CD-HAST02 et des stations situées sous les membranes (EM-SOUS-BR1 et EM-SOUS-BR2). Cependant, les concentrations en zinc aux différents puits d'observation du secteur ainsi qu'aux cordons drainants et aux stations situées sous les membranes montrent des fluctuations sans toutefois présenter de tendance marquée à la hausse ou à la baisse.

Types d'eau rencontrés

Le diagramme de Piper réalisé pour les puits situés dans le secteur de la halde en périodes de hautes eaux (printemps) et de basses eaux (automne) est montré ci-dessous. Il est possible d'y observer que presque tous les échantillons situés en aval du secteur (PO-HAST01, PO-HAST02, PO-HAST05) sont du type d'eau sulfaté-calcique. La présence de sulfates en forte concentration dans ces échantillons est possiblement due aux travaux effectués sur la halde. Suite à l'arrêt des travaux, les concentrations en sulfate devraient revenir à la normale.

Le puits amont PO-HAST10 est plutôt de type hyper-chloruré calcique. La présence de chlorure et de calcium dans l'eau souterraine de ce puits est probablement occasionnée par l'abat-poussières utilisé sur les routes. Le puits PO-HAST10 est en effet localisé à proximité d'une route d'accès. Le puits PO-HAST06 possèdent quant à lui un profil de type bicarbonaté sodique-potassique en période de basses eaux et chloruré sulfaté sodique-potassique en période de hautes eaux. Il est aussi situé à proximité d'une route d'accès. D'ailleurs, le puits PO-HAST06 est celui dont la variation entre les deux périodes est la plus importante, ce qui indique qu'il est en contact plus direct avec les eaux de surface. En effet, pour l'ensemble des autres puits, la qualité de l'eau est relativement stable entre les périodes de hautes eaux et de basses eaux, puisque les nuages de points sont situés dans les mêmes zones.

Graphique 1 : Diagramme de piper au secteur HAST



Suivi en continu

La mesure de la conductivité électrique en continu au secteur HAST permet de voir une plus grande variation dans les puits PO-HAST01, PO-HAST-02 et PO-HAST10 que dans les puits PO-HAST05, PO-HAST06 et PO-HAST09 qui montrent des conductivités relativement stables. Le PO-HAST01 semble avoir subi un épisode particulier d'augmentation de la conductivité à l'été 2017 et 2018 tandis que le PO-HAST02 montre une augmentation graduelle depuis la fin de l'été 2017 et ensuite une diminution constante depuis le début du suivi 2018. Ces comportements concordent avec l'hypothèse que ces deux puits situés directement en aval de la halde ont été affectés par les travaux effectués à l'été 2017. Au niveau du puits PO-HAST10, les données disponibles en 2017 seulement montrent une augmentation subite et ponctuelle de la conductivité au début de l'été. Ceci concorde avec l'hypothèse que ce puits est rechargé par les eaux de fonte en contact avec l'abat-poussières composé de chlorure de calcium. Cette arrivée de chlorure de calcium lors de la fonte des neiges serait responsable de l'augmentation de la conductivité électrique dans ce puits.

Graphique 2: Conductivité électrique en continue au secteur HAST

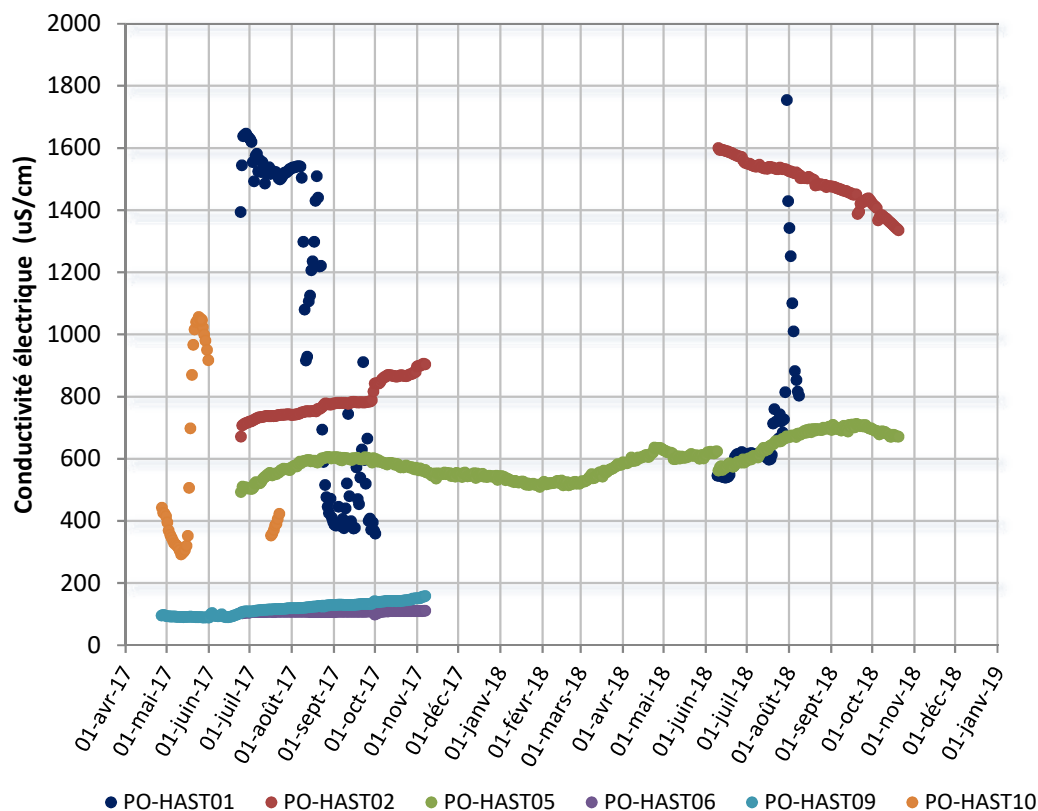


Tableau 5 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur HAST en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certificat	Aluminium dissous	Antimoine dissous	Arsenic dissous	Bicarbonates	Hydrocarbures pétroliers C10-C50	Calcium dissous	Chrome dissous	Chlorure	Conductivité	Cuivre dissous	Cyanure total	Cyanure libre	Fer dissous	Magnésium dissous	Sodium dissous	Nickel dissous	Niveau de l'eau	pH	Plomb dissous	Potassium dissous	Sulfates	Zinc dissous		
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m	pH un	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Seuils de Vérification			s.o.	s.o.	0.0176	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0.0353	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0.1112	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	31	s.o.		
Critère de qualité du MELCC			s.o.	1.1	0.34	s.o.	2.8	s.o.	0,016 ^A	860	s.o.	0,0073 ^B	0.022	0,022	s.o.	s.o.	s.o.	0,26 ^B	s.o.	s.o.	0,034 ^B	s.o.	s.o.	0,067 ^B		
PO-HAST01 (aval)																										
Crue	2017-06-08	C-208806	<0.006	<0.0001	<0.0005	39	<0.1	201	<0.0006		2284	0.0008	<0.001	0.001	0.04	16.2	78.8	0.0679	216.4	6.14	<0.0003	16.2	379	0.03		
Étiage	2017-09-29	C-218050	<0.006	<0.0001	<0.0005	65	<0.1	55	<0.0006		772	0.0026	<0.001	0.002	<0.01	12.6	24.7	0.0152	216	6.78	<0.0003	6.11	117	0.007		
Crue	2018-06-01	C-232708	0.095	0.0014	<0.0005	64	<0.1	111	<0.0006	83.9	1222	<0.0005	<0.001	<0.001	0.06	20.1	61.2	0.0316	216.34	6.43	<0.0003	10.8	205	0.037		
Étiage	2018-09-19	C-242479	0.012	0.0006	<0.0005	42	0.1	264	0.0014	117	2342	0.0036	0.001	<0.001	0.02	24.5	119	0.0718	216.11	5.87	<0.0003	23.4	496	0.027		
Étiage (dup)	2018-09-19	C-242461	0.011	0.0007	<0.0005	43	<0.1	268	0.0024	128	2316	0.0073	<0.001	<0.001	0.04	25.6	106	0.0713	216.11	5.69	<0.0003	24.8	411	0.029		
PO-HAST02 (aval)																										
Crue	2017-06-08	C-208807	<0.006	0.0029	<0.0005	61	<0.1	123	<0.0006		1542	<0.0005	<0.001	<0.001	0.01	19.4	55.9	0.0878	220	6.55	<0.0003	7.42	239	0.023		
Crue (dup)	2017-06-08	C-208808	<0.006	0.0028	<0.0005	59	<0.1	115	<0.0006		1536	<0.0005	<0.001	<0.001	0.02	18.7	51.6	0.0858	220	6.58	<0.0003	6.81	235	0.022		
Étiage	2017-09-29	C-218051	0.039	0.0035	<0.0005	56	<0.1	132	0.0009		1704	0.005	<0.001	0.001	0.06	26.6	68.4	0.1109	216	6.77	<0.0003	10.2	250	0.033		
Crue	2018-06-01	C-232718	<0.006	0.0027	<0.0005	46	<0.1	217	<0.0006	152	2327	<0.0005	<0.001	<0.001	0.03	33.9	120	0.1137	215.71	6.34	<0.0003	15.6	411	0.03		
Crue (dup)	2018-06-01	C-232709	0.022	0.0029	<0.0005	42	<0.1	211	<0.0006	150	2316	<0.0005	<0.001	<0.001	0.08	34.8	117	0.1177	215.71	6.22	<0.0003	15.2	381	0.041		
Étiage	2018-09-19	C-242462	<0.005	0.0025	0.0036	51	<0.1	192	0.0024	158	1776	0.0065	<0.001	<0.001	0.03	33.4	89.5	0.107	215.56	5.87	<0.0003	15.4	336	0.03		
PO-HAST05 (aval)																										
Crue	2017-06-08	C-208805	<0.006	<0.0001	<0.0005	44	<0.1	66.7	<0.0006		864	<0.0005	<0.001	<0.001	<0.01	8.54	22.1	0.0297	220	6.63	<0.0003	4.11	113	0.007		
Étiage	2017-09-29	C-218052	<0.006	<0.0001	<0.0005	41	<0.1	88	<0.0006		1080	0.0035	<0.001	<0.001	<0.01	13	34.1	0.0395	220	6.93	0.0003	6.69	154	0.016		
Crue	2018-06-01	C-232710	<0.006	0.0001	<0.0005	46	<0.1	100	<0.0006	58.8	1109	<0.0005	<0.001	<0.001	0.02	17.9	48.6	0.0431	221.82	6.7	<0.0003	6.19	157	0.014		
Étiage	2018-09-19	C-242463	<0.005	<0.0001	0.001	42	<0.1	143	0.0006	71.6	1284	0.0086	0.001	<0.001	0.02	20	55.4	0.0521	221.64	6.09	0.0029	9	210	0.019		
PO-HAST06																										
Crue	2017-06-08	C-208803	0.214	<0.0001	0.0076	24	<0.1	4.18	<0.0006		118	0.0036	0.019	<0.001	22	1.2	6.89	0.0063	227	5.88	<0.0003	0.8	20	0.018		
Étiage	2017-09-29	C-218053	0.397	<0.0001	0.0075	37	<0.1	5.04	0.0047		159	0.0041	<0.001	0.017	24.5	1.75	8.38	0.0059	228	6.2	<0.0003	1.35	21.1	0.006		
Crue	2018-07-19	C-236967	0.257	<0.0001	0.004	20	<0.1	5.92	<0.0006	13.5	126	0.051	0.001	0.001	17.7	1.87	10.1	0.0036	227.83	5.58	<0.0003	1.11	12.6	0.048		
Étiage	2018-09-20	C-242586	0.362	<0.0001	0.016	48	<0.1	5.84	0.0045	17.2	171	0.0035	<0.001	<0.001	26.9	1.66	10.61	0.0051	227.79	6.17	<0.0003	1.09	13.8	2		
PO-HAST09 (aval)																										
Crue	2017-06-09	C-208809	<0.006	<0.0001	<0.0005	25	<0.1	11	<0.0006		142	0.0021	<0.001	<0.001	0.02	2.52	2.37	0.0062	223	6.35	<0.0003	0.61	28	0.008		
Étiage	2017-09-30	C-218054	0.018	<0.0001	<0.0005	19	<0.1	17.5	<0.0006		245	0.0041	<0.001	0.002	<0.01	4.86	3.44	0.01	223	6.39	0.003	1.33	14.7	0.011		
Crue	2018-06-02	C-232711	<0.006	<0.0001	<0.0005	31	<0.1	20.1	<0.0006	26.6	247	<0.0005	<0.001	<0.001	0.47	6.42	5.37	0.0092		6.35	<0.0003	1.16	19.4	0.007		
Étiage	2018-09-19	C-242464	0.042	<0.0001	0.0016	36	0.1	20.8	0.0013	31.9	246	0.0056	<0.001	<0.001	0.08	6.11	5.54	0.0209	222.45	5.71	0.0015	1.33	21.7	0.012		
PO-HAST10 (amont)																										
Crue	2017-06-08	C-208804	0.346	<0.0001	<0.0005	7	<0.1	134	<0.0006		1315	0.0322	<0.001	0.001	0.02	14.5	4.9	0.0569	240	5.33	0.0005	2.78	17.7	0.025		
Étiage	2017-09-29	C-218056	0.317	<0.0001	<0.0005	5	<0.1	68.8	<0.0006		815	0.0283	<0.001	0.001	0.24	9.68	4.16	0.0345	236	5.65	<0.0003	3.63	23.1	0.033		
Étiage (dup)	2017-09-29	C-218055	0.325	<0.0001	<0.0005	5	<0.1	72.1	<0.0006		815	0.0311	<0.001	<0.001	<0.01	9.83	4.07	0.0365	236	5.57	<0.0003	3.85	22.5	0.021		
Crue	2018-06-01	C-232712	0.46	<0.0001	<0.0005	6	<0.1	119	<0.0006	299	1153	0.0177	<0.001	<0.001	0.21	18.5	6.74	0.0552	236.57	5.35	<0.0003	2.63	24.3	0.025		
Étiage	2018-09-19	C-242465	0.599	<0.0001	0.0011	3	0.1	61	0.0028	141	523	0.0217	<0.001	<0.001	0.79	9.55	4.18	0.0297	235.50	4.8	0.0018	3.2	25.3	0.014		

En bleu : Dépassement du critère d'eau souterraine - Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MELCC)

En rouge : Dépassement du seuil de vérification.

^A Critère fixé pour le Chrome VI. Pas de critère pour le chrome total

^B Le critère augmente avec la dureté. La valeur correspond à une dureté de 50 mg/L (CaCO3)

Tableau 5 (suite) : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur HAST en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certificat	Aluminium dissous	Antimoine dissous	Arsenic dissous	Bicarbonates	Hydrocarbures pétroliers C10-C50	Calcium dissous	Chrome dissous	Chlorure	Conductivité	Cuivre dissous	Cyanure total	Cyanure libre	Fer dissous	Magnésium dissous	Sodium dissous	Nickel dissous	Niveau de l'eau	pH	Plomb dissous	Potassium dissous	Sulfates	Zinc dissous		
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m	pH un	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
Seuils de Vérification			s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	860	s.o.	0,0073 ^B	0,022	0,022	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	n.a.	s.o.	0,034 ^B	s.o.	s.o.	s.o.	0,067 ^B	
Critère de qualité du MELCC			s.o.	1.1	0.34	s.o.	2.8	s.o.	0,016 ^A	860	s.o.	0,0073 ^B	0,022	0,022	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,26 ^B	n.a.	s.o.	0,034 ^B	s.o.	s.o.	0,067 ^B	
CD-HAST01																										
Crue	2017-06-13	C-209214	0.223	0.0033	<0.0005	37	0.2	163	<0.0006		1823	0.0033	<0.001	0.001	0.05	17.5	102	0.0412	n.a.	5.64	0.0029	22.9	252	0.029		
Crue	2018-06-01	C-233289	0.423	0.0005	<0.0005	11	<0.1	113	<0.0006	47.6	1143	0.0113	0.013	0.004	0.05	10.4	59.5	0.0379	n.a.	6.32		10	129	0.054		
CD-HAST02																										
Étiage	2017-10-01	C-218040	0.317	0.0029	<0.0005	24	0.1	173	<0.0006		2462	0.0042	<0.001	0.001	0.06	18.1	95.1	0.0421	n.a.	5.73	<0.0003	22.7	280	0.06		
Étiage (dup)	2017-10-01	C-218041	0.313	0.003	<0.0005	24	0.1	169	0.0007		2470	0.0044	<0.001	0.001	0.08	18	94.9	0.0423	n.a.	5.78	<0.0003	22.3	287	0.058		
Crue	2018-06-01	C-233288	0.192	0.006	<0.0005	19	<0.1	250	<0.0006	105	2625	0.007	0.009	<0.001	0.08	24	116	0.0558	n.a.	6.07		29.6	424	0.018		
Étiage	2018-09-19	C-242574	0.181	0.0038	<0.0005	29	<0.1	230	0.0008	103	2399	0.0059	0.001	0.001	0.07	18.5	121	0.0489	n.a.	5.75		30.5	331	0.027		
CD-HAST07																										
Étiage	2017-11-19	C-221655	0.201	0.0074	0.0053	16	0.1	52.5	0.0011		636	0.0065	0.009	<0.001	0.05	13.1	11.4	0.0449	n.a.	6.27	<0.0003	7.45	69.3	0.065		
Crue	2018-06-01	C-233290	0.366	0.0003	<0.0005	6	0.3	25.2	<0.0006	48.1	297	0.0052	<0.001	<0.001	0.29	5.44	3.52	0.0407	n.a.	6.01		5.84	38.1	0.026		
EM-SOUS-BR1																										
Crue	2017-06-13	C-209215	0.275	0.0004	<0.0005	24	<0.1	36.7	<0.0006		505	0.0131	<0.001	<0.001	<0.01	2.51	27	0.0149	n.a.	5.11	<0.0003	9.98	56.8	0.081		
Étiage	2017-10-01	C-218038	0.491	0.0019	<0.0005	<2	<0.1	52.2	<0.0006		915	0.0239	0.002	<0.001	0.12	4.59	40.6	0.0191	n.a.	4.22	<0.0003	13.9	79.2	0.09		
Crue	2018-06-01	C-232716	1.12	0.0008	<0.0005	<2	0.1	61.9	<0.0006		856	0.0198	<0.001	<0.001	0.1	6.14	51.4	0.027	n.a.	4.2	<0.0003	14.1	86.8	0.084		
EM-SOUS-BR2																										
Crue	2017-06-13	C-209216	0.139	<0.0001	<0.0005	19	<0.1	13	<0.0006		209	0.1407	<0.001	0.001	<0.01	2.82	9.01	0.012	n.a.	4.89	<0.0003	3.46	13.6	0.081		
Crue (dup)	2017-06-13	C-209217	0.135	<0.0001	<0.0005	17	<0.1	13	<0.0006		210	0.1407	<0.001	0.001	<0.01	2.84	9.09	0.0115	n.a.	4.82	<0.0003	3.47	11.4	0.078		
Étiage	2017-10-01	C-218039	0.151	0.0004	<0.0005	4	<0.1	11.8	<0.0006		222	0.1385	<0.001	0.001	<0.01	2.37	7.56	0.0105	n.a.	4.84	<0.0003	3.19	10.6	0.078		
Crue	2018-06-01	C-232717	0.167	0.0002	<0.0005	3	<0.1	12.3	<0.0006		220	0.1268	<0.001	<0.001	0.02	2.66	9.65	0.01	n.a.	4.76	<0.0003	2.91	14.1	0.068		
Étiage	2018-09-19	C-242478	0.323	<0.0001	0.0006	<2	<0.1	17.6	0.0006		240	0.1896	<0.001	0.002	0.31	2.84	10.2	0.0118	n.a.	4.45	0.0052	3.95	15.7	0.094		

En bleu : Dépassement du critère d'eau souterraine - Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MELCC)

En rouge : Dépassement du seuil de vérification.

^A Critère fixé pour le Chrome VI. Pas de critère pour le chrome total

^B Le critère augmente avec la dureté. La valeur correspond à une dureté de 50 mg/L (CaCO3).

3.1.3 Secteur du parc à résidus miniers (PAR)

› Stations d'échantillonnage :

- Puits d'observation en amont du parc à résidus miniers (PO-PAR01)
- Puits d'observation en aval du parc à résidus miniers (PO-PAR04, PO-PAR14, PO-PAR15, PO-PAR16-R)

› Fréquence : au printemps/été (période de crue) et à l'été/automne (période d'étiage)

› Localisation : figure 3 (annexe 1)

› Résultats : tableau 6.

Le puits PO-PAR01-T, situé en amont du parc à résidus miniers n'a pu être échantillonné depuis l'automne 2017 en raison de l'absence d'eau dans le puits.

Le puits PO-PAR16-R est échantillonné depuis l'automne 2017 car il a été mis en place à l'été de cette même année.

Le suivi des puits d'observation localisés dans l'unité argileuse (PO-PAR-01-A, PO-PAR14-A, PO-PAR15-A, PO-PAR04-A), peu conductrice et décapée au niveau de l'assise de la digue d'amorce, a été maintenu en attente de la demande de modification du programme de suivi soumis au MELCC en février 2019.

Seuils de vérification et critères

Les seuils de vérification établis au parc à résidus sont applicables dans l'unité de roc uniquement étant donné que pour le calcul des seuils, les puits localisés dans l'unité d'argile et de till ont été retirés de la base de données afin de garder l'hypothèse d'indépendance spatiale des données. Les valeurs des seuils utilisés au secteur du PAR sont les suivantes :

- As = 0,0011 mg/l
- Cu = 0,0065 mg/l
- SO₄ = 14,6 mg/l
- Fe = 9,8 mg/l

Arsenic

Deux dépassements ponctuels du seuil en arsenic aux puits PO-PAR04-R et PO-PAR14R ont été obtenus à l'automne 2018. Rappelons que les dépassements de seuils doivent être

successifs, à au moins deux reprises, pour être considérés comme un indicateur d'une possible modification de la qualité de l'eau souterraine.

Cyanure libre

Deux (2) dépassements successifs du critère de la PPSRTC (0,022 mg/L) au puits PO-PAR14-R (0,052 et 0,108 mg/L) avaient été obtenus lors des campagnes d'échantillonnage 2017. Cependant, les résultats en cyanure total étaient sous les limites de détection. Une vérification avec le laboratoire H₂Lab a permis de conclure que la concentration en cyanure libre a été faussée par une interférence avec les sulfures présents dans les sédiments. En effet, les concentrations en cyanure libre ne devraient jamais être supérieures à celles des cyanures totaux. L'échantillonnage réalisé en 2018 montre un retour sous la limite de détection.

Fer

Pour l'année 2018, des dépassements successifs du seuil en fer ont lieu aux puits PO-PAR15-R. Même si le seuil ne peut être appliqué aux puits PO-PAR15-T et PO-PAR15-A qui recoupe les unités de till et d'argile, il est possible de noter une augmentation des concentrations en fer pour ces deux puits.

Sulfates

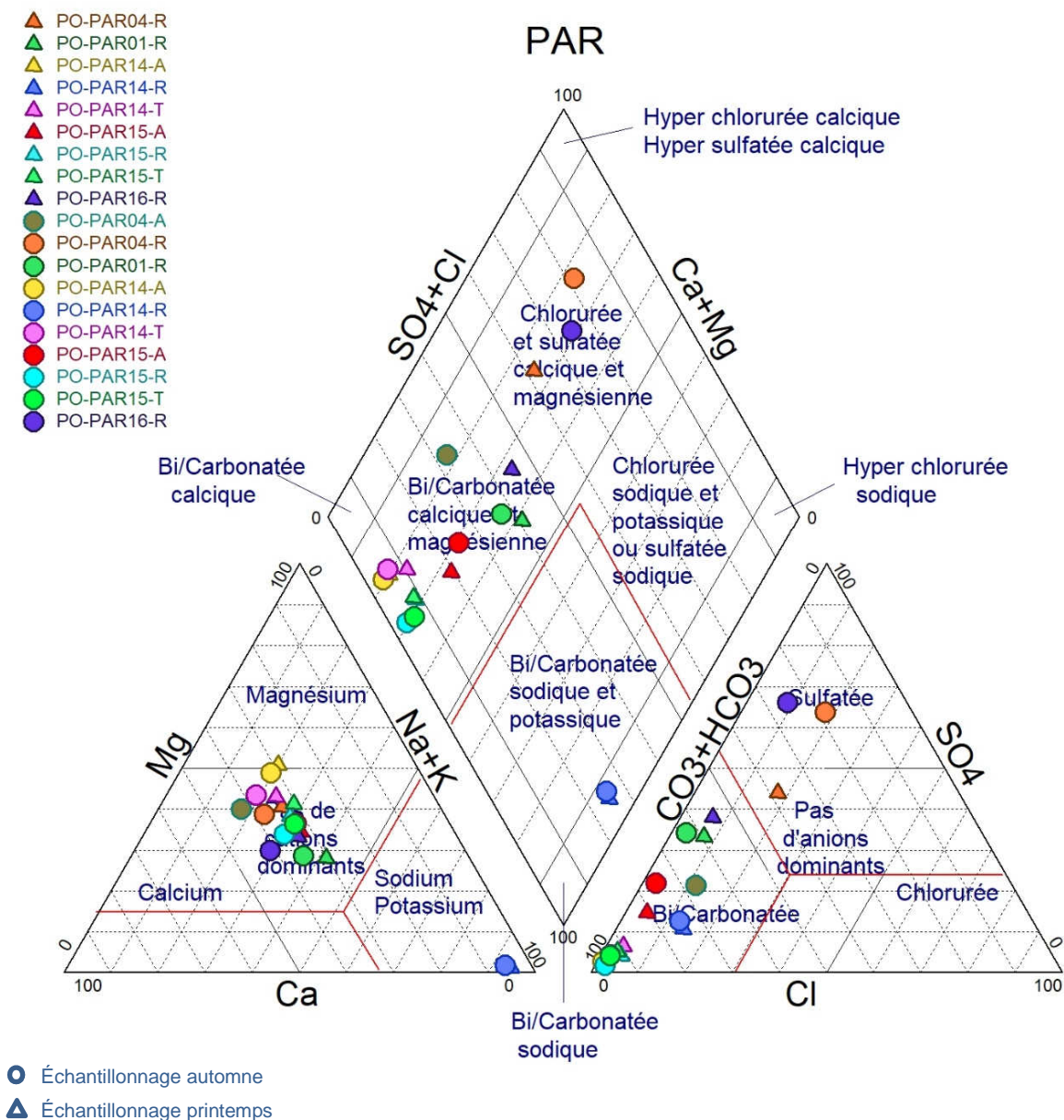
Trois dépassements successifs du seuil en sulfates ont été obtenus au puits PO-PAR04-R. Les concentrations au puits PO-PAR04-A sont aussi en augmentation depuis le printemps 2018 ainsi qu'au puits PO-PAR14-R qui montre un dépassement ponctuel à l'automne 2018. Les travaux d'aménagement de la phase 2 du PAR sont possiblement à l'origine de ces augmentations. En effet, une investigation et un avis technique (Richelieu Hydrogéologie, 2018) ont été réalisés au printemps 2018 concernant une augmentation ponctuelle de la concentration en radium 226 dans les eaux souterraines de la station du sous bassin de collecte du parc à résidus minier. Cette investigation a permis de conclure que la modification de la géochimie des eaux souterraines collectées au sous bassin du PAR ainsi que dans certains puits d'observation du secteur a été causée par les travaux de construction effectués à l'été 2017. Les eaux de surface en contact avec les particules fines de la pegmatite fraîchement dynamitée lors des travaux se sont chargés en azote ammoniacale, en nitrate, en radium et en sulfate. Ces eaux se sont ensuite infiltrées vers l'eau souterraine qui s'écoule vers l'extrémité sud-ouest et sud-est du PAR.

Types d'eau rencontrés

Le diagramme de Piper réalisé pour les puits installés dans le secteur du parc à résidus en périodes de hautes eaux (printemps) et de basses eaux (automne) est montré ci-dessous. Il est possible d'y observer que presque tous les échantillons situés en amont (PO-PAR01-R) et en aval du secteur (PO-PAR14-A/T, PO-PAR15-A/T/R) sont du type d'eau bicarbonaté calcique magnésien représentatifs d'une eau en zone de recharge. Les puits PO-PAR16-R et PO-PAR04-R situés en aval du côté sud du parc ont un profil sulfaté calcique magnésien. C'est aussi pour ces deux mêmes puits que la variation saisonnière est la plus importante, signe d'un contact plus direct avec les eaux de surface et les précipitations. Pour l'ensemble des autres puits, la qualité de l'eau est relativement stable entre les périodes de hautes eaux et de basses eaux.

Le puits aval PO-PAR14R est plutôt de type bicarbonaté sodique. La présence de sodium en forte concentration et un pH plutôt alcalin (entre 8.0 et 9.0) sont mesurés depuis le début de l'échantillonnage en 2014, soit avant le début des activités industrielles, ce qui laisse croire que cette signature géochimique particulière est d'origine naturelle.

Graphique 3 : Diagramme de piper au secteur PAR



Suivi en continu

La mesure de la conductivité électrique en continu au secteur PAR permet de voir que les conductivités électriques sont relativement stables dans la plupart des puits à l'exception du puits PO-PAR15-A qui montre deux périodes de diminution à l'été et l'automne 2017 ainsi que pour le puits PO-PAR4-R qui présente une augmentation à l'automne 2018. Dans l'ensemble,

les eaux souterraines du secteur du PAR sont relativement peu chargées en minéraux. En effet, la conductivité électrique de l'eau varie de 30 à 330 µS/cm. Enfin, il ne semble pas y avoir de relation particulière entre la position des puits et/ou l'unité recoupée et la conductivité électrique.

Graphique 4 : Conductivité électrique en continue au secteur PAR

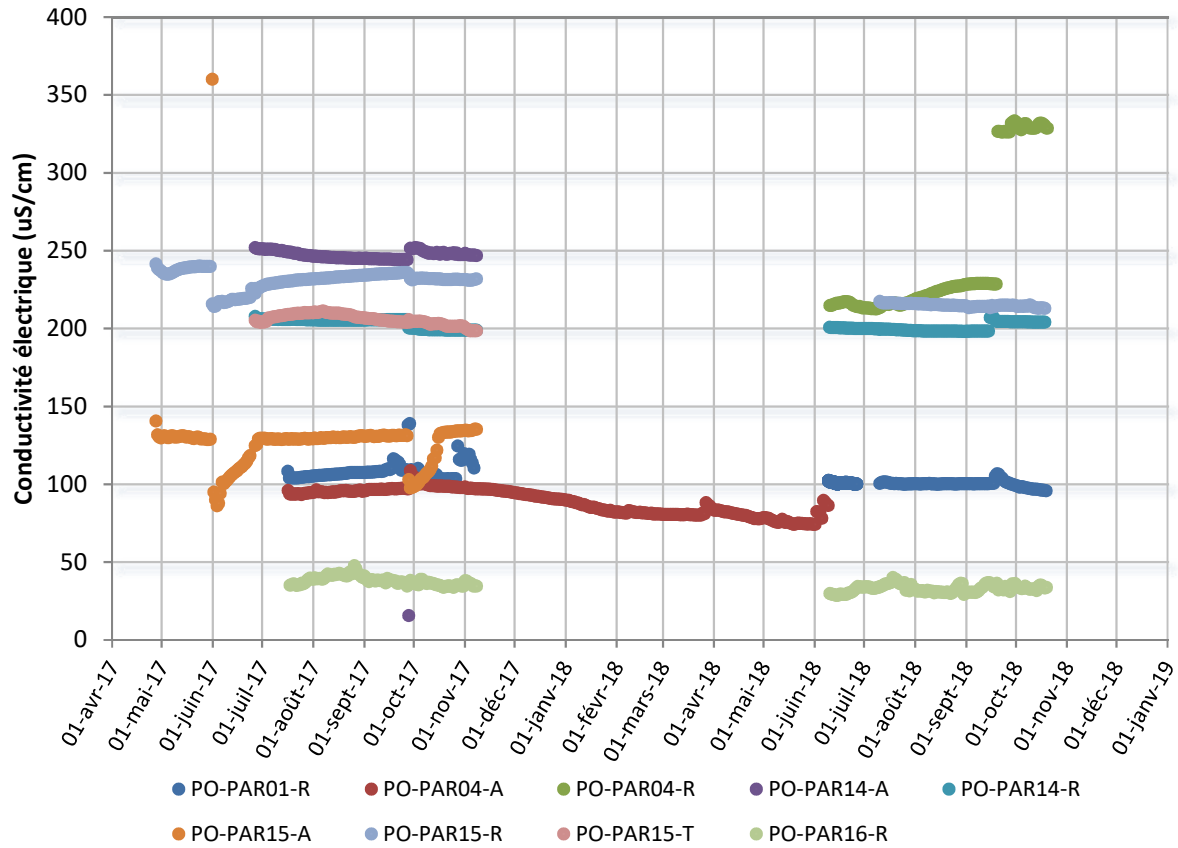


Tableau 6 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur PAR en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certifiat	Aluminium dissous	Antimoine dissous	Arsenic dissous	Bicarbonat	Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	Calcium dissous	Chrome dissous	Chlorure	Conductivité	Cuivre dissous	Cyanure total	Cyanures libre	Fer dissous	Magnésium dissous	Sodium dissous	Nickel dissous	Niveau de l'eau	pH	Plomb dissous	Potassium dissous	Sulfates	Zinc dissous		
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m	pH un	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
Seuils de vérification (puits au roc)			s.o.	s.o.	0.0011	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0.0065	s.o.	s.o.	9.8	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	14.6	s.o.	s.o.		
Critère de qualité du MELCC			s.o.	1.1	0.34	s.o.	2.8	s.o.	0,016 ^A	860	s.o.	0,0073 ^B	0.022	0,022	s.o.	s.o.	s.o.	0,26 ^B	s.o.	s.o.	0,034 ^B	s.o.	s.o.	0,067 ^B		
PO-PAR01-R (Amont)																										
Crue	2017-06-06	C-208659	<0.006	<0.0001	<0.0005	24	<0.1	2.75	<0.0006		67	0.0027	<0.001	0.001	<0.01	1.75	3.48	0.0061	226	6.77	0.003	1.95	7.6	0.002		
Étiage	2017-09-28	C-218042	<0.006	0.0001	<0.0005	24	<0.1	3.47	<0.0006		91	0.0017	<0.001	<0.001	<0.01	1.95	3.59	0.006	225	7.21	<0.0003	2.02	6.9	0.021		
Crue	2018-06-05	C-233021	<0.006	<0.0001	<0.0005	18	<0.1	3.5	<0.0006	1.3	90	<0.0005	<0.001	<0.001	<0.01	1.97	4.22	0.0058	226.5	6.99	<0.0003	2.2	8	<0.001		
Étiage	2018-09-19	C-242575	0.012	<0.0001	<0.0005	24	<0.1	4.15	<0.0006	0.7	82	0.0058	<0.001	<0.001	0.05	2.05	3.59	0.0063	224.8	6.91	<0.0003	2.36	10.3	0.008		
PO-PAR01-T (Amont)																										
Crue	2017-06-06	C-208660	0.024	<0.0001	<0.0005			0.07	<0.0006			0.0262			0.03	0.24	0.79	0.0399	226		0.0034	0.59		0.08		
Étiage	2017-09-28																									
Crue	2018-06-05																									
Étiage	2018-09-19																									
PO-PAR04-A (Aval)																										
Crue	2017-06-06	C-208662	0.119	<0.0001	<0.0005	63	<0.1	8.92	0.0024		151	0.001	<0.001	0.005	8.1	5.09	3.33	0.0046	216.9	6.17	0.0061	2.03	5.2	0.004		
Étiage	2017-09-28	C-218043	0.236	0.0003	<0.0005	55	<0.1	10	0.0025		152	0.0017	<0.001	0.001	6.26	5.83	3.8	0.0055	217	6.39	<0.0003	2.52	3.9	0.047		
Crue	2018-06-04	C-233020	0.792	<0.0001	<0.0005	41	<0.1	11.2	0.0048	3.3	162	0.0012	<0.001	<0.001	8.82	6.25	5.39	0.006	217	6.08	<0.0003	2.77	6.1	0.003		
Étiage	2018-09-18	C-242466	0.221	<0.0001	0.0017	45	0.1	12.2	0.0043	4.5	191	0.0006	<0.001	0.003	9.84	6.94	4.15	0.0054	216.9	5.46	0.0036	2.75	11.3	0.001		
PO-PAR04-R (Aval)																										
Crue	2017-06-06	C-208661	0.019	<0.0001	<0.0005	66	<0.1	10.3	<0.0006		181	0.0019	<0.001	0.004	4.24	6.91	7.29	0.0005	217.3	6.82	0.0027	4.91	8.2	0.002		
Étiage	2017-09-28	C-218044	0.011	<0.0001	<0.0005	53	<0.1	11.4	<0.0006		232	0.0007	<0.001	0.005	3.7	7.43	7.23	0.0008	217.4	7.03	<0.0003	4.53	27.3	0.014		
Crue	2018-06-04	C-233019	<0.006	<0.0001	<0.0005	47	<0.1	16	<0.0006	12.6	283	<0.0005	<0.001	<0.001	5.28	11.7	10.8	<0.0005	217.3	6.94	<0.0003	5.61	42.6	<0.001		
Étiage	2018-09-18	C-242467	0.005	<0.0001	0.0022	40	0.1	25.1	0.0012	22.4	397	<0.0005	0.003	0.001	8	15.4	13.1	0.0009	217.3	5.97	<0.0003	7.26	109	<0.001		
PO-PAR14-A (Aval)																										
Crue	2017-06-06	C-208663	<0.006	<0.0001	<0.0005	69	<0.1	21.9	<0.0006		450	0.0037	<0.001	<0.001	0.02	19.7	10.50	0.0041	215	7.3	0.0079	10.3	4.6	0.005		
Étiage	2017-09-27	C-217821	0.023	0.0003	<0.0005	201	0.1	23.2	0.0009		457	<0.0005	<0.001	0.002	0.01	21.4	10.6	0.0022	215	7.49	0.0015	9.16	2	0.006		
Crue	2018-06-05	C-233018	0.733	<0.0001	<0.0005	163	<0.1	27	0.0034	2.1	436	0.0025	<0.001	<0.001	0.93	28.6	14.5	0.0039	215.2	7.69	<0.0003	11.8	5.1	0.003		
Étiage	2018-09-18	C-242468	0.146	<0.0001	0.0018	196	<0.1	27.5	0.0025	1.4	443	0.0009	<0.001	<0.001	0.57	25.8	12.6	0.0025	213.7	6.36	<0.0003	11.4	4.3	<0.001		
PO-PAR14-R (Aval)																										
Crue (dup)	2017-06-06	C-208669	0.013	<0.0001	<0.0005	144	<0.1	2.62	0.0023		377	0.0024	<0.001	0.145	0.05	0.57	57	0.0005	214	8.86	0.0026	9.19	5.5	<0.001		
Crue	2017-06-06	C-208665	0.011	<0.0001	<0.0005	137	<0.1	2.94	0.0015		356	0.003	<0.001	0.052	0.04	0.56	52.9	0.0007	214	8.29	0.0039	8.65	7.4	<0.001		
Étiage	2017-09-27	C-217822	0.045	<0.0001	<0.0005	100	0.1	2.3	0.0016		341	0.0016	<0.001	0.108	0.02	0.47	49	<0.0005	214	8.93	<0.0003	8.27	10.2	<0.001		
Crue	2018-06-04	C-233017	<0.006	<0.0001	<0.0005	90	<0.1	2.83	<0.0006	10	335	<0.0005	<0.001	<0.001	0.03	0.51	62.7	<0.0005	214.1	8.88	<0.0003	10.1	10.1	<0.001		
Étiage	2018-09-18	C-242469	0.036	<0.0001	0.0019	111	0.1	3.49	0.002	10.9	340	0.0015	<0.001	<0.001	0.05	0.64	59.9	<0.0005	214.2	8	0.0008	10.7	14.9	<0.001		
PO-PAR14-T (Aval)																										
Crue	2017-06-06	C-208664	<0.006	<0.0001	0.0016	97	<0.1	13.5	0.0033		216	0.0033	<0.001	<0.001	21	9.91	6.64	0.0027	215	6.58	0.009	4.8	<0.6	0.011		
Étiage	2017-09-27	C-217820	0.067	<0.0001	<0.0005	103	<0.1	12.6	0.0018		230	<0.0005	<0.001	<0.001	7.21	8.94	5.54	0.0016	215	6.98	0.0055	3.73	12.8	0.001		
Crue	2018-06-04	C-233016	<0.006	<0.0001	0.0038	72	<0.1	14.4	0.0023	1.7	227	<0.0005	<0.001	<0.001	19.1	11.2	8.54	0.0017	215.4	6.64	<0.0003	5.03	4.2	0.001		
Étiage	2018-09-18	C-242470	<0.005	<0.0001	0.004	71	0.1	18.8	0.0039	0.8	202	0.007	<0.001	<0.001	9.3	13.2	7.81	0.0025	215.2	5.87	<0.0003	5.49	2.6	0.009		
PO-PAR15-A (Aval)																										
Crue	2017-06-06	C-208666	<0.006	<0.0001	<0.0005	66	<0.1	7.26	0.001		173	0.0023	<0.001	0.002	3.59	5.43	7.15	0.0029	215	6.45	0.0021	2.85	6.3	0.016		
Étiage	2017-09-27	C-217824	0.033	0.0001	<0.0005	65	0.1	7.03	0.0016		180	0.0031	<0.001	0.002	0.36	5.16	7.07	0.0021	215	6.47	<0.0003	3.1	6.5	0.005		
Crue	2018-06-04	C-233015	0.238	<0.0001	<0.0005	59	<0.1	9.24	0.0039	1.9	180	0.0008	<0.001	<0.001	10.5	5.99	8.73	0.0033	215.1	6.31	<0.0003	3.43	8.5	0.006		
Étiage	2018-09-18	C-242471	0.324	<0.0001	0.0011	56	<0.1	11.6	0.0063	1.2	178	0.002	<0.001	<0.001	12.2	7.89	10.4	0.0034	215	5.32	<0.0003	3.89	12.8	0.005		
PO-PAR15-R (Aval)																										
Crue	2017-06-06	C-208667	<0.006	<0.0001	<0.0005	150	<0.1	18.2	0.0032		330	0.0049	<0.001	<0.001	9.92	12.1	12.2	0.0011	213	6.77	0.0023	8.06	1.8	0.003		
Étiage	2017-09-27	C-217825	<0.006	0.0001	<0.0005	144	0.1	17.4	0.0013		337	317	<0.001	<0.001	3.41	11.4	12.8	<0.0005	212	7.25	<0.0003	7.41	3.3	0.004		
Crue	2018-06-04	C-233014	<0.006	<0.0001	<0.0005	104	<0.1	21.7	0.0033	2.9	328	0.0006	<0.001	<0.001	17.1	15.2	16.5	0.0007	213.4	7.16	<0.0003	8.83	3.7	0.007		
Étiage	2018-09-18	C-242576	<0.005	<0.0001	<0.0005	154	<0.1	20.3	0.0042	1.9	309	0.0007	<0.001	<0.001	18.9	11.4	14.3	0.0007	212.9	6.86	<0.0003	7.94	2.1	0.005		
Étiage (dup)	2018-09-18	C-242472	0.009	<0.0001	<0.0005	130	<0.1	30.3	0.0087	2.2	311	<0.0005	0.001	<0.001	14.9	17.6	21.3	0.0009	212.9	6.03	<0.0003	11.2	7.7	0.003		
PO-PAR15-T (Aval)																										
Crue	2017-06-06	C-208668	0.01	<0.0001	<0.0005	130	<0.1	15.3	0.0067		287	0.0026	<0.001	<0.001	15	11.5	10.5	0.0011	213	6.78	0.0021	8.5	3.7	0.002		
Étiage	2017-09-27	C-217823	<0.006	<0.0001	<0.0005	126	<0.1	14	0.0024		296	<0.0005	<0.001	0.002	3.92	10.2	9.96	<0.0005	213	7.24	<0.0003	7.41	8.3	<0.001		
Crue	2018-06-04	C-233013																								

3.1.4 Secteur usine de traitement des eaux industrielles (UTEI)

Usine de traitement des eaux industrielles (UTEI)

› Stations d'échantillonnage :

- Puits d'observation en amont de l'UTEI (PO-UTEI01)
- Puits d'observation en aval de l'UTEI (PO-UTEI02, PO-UTEI03)

› Fréquence : au printemps/été (période de crue) et à l'été/automne (période d'étiage)

› Localisation : figure 4 (annexe 1)

› Résultats : tableau 7

Seuils de vérification et critères

Les valeurs des seuils utilisés au secteur UTEI sont les suivantes :

- As = 0,0022 mg/l
- Cu = 0,0681 mg/l
- SO₄ = 29 mg/l
- Ni = 0,011 mg/l

Sulfates

Au secteur de l'UTEI, des dépassements successifs du seuil de vérification pour les sulfates sont mesurés dans le puits PO-UTEI03 depuis 2017. La concentration en sulfate est en augmentation depuis 2016 et s'est stabilisée depuis 2017.

En 2016, des dépassements du seuil en sulfate avaient aussi été observés dans le puits PO-UTEI02 et avaient été expliqués par les travaux de construction réalisés en 2016 sur le site pour l'aménagement d'un système de traitement complémentaire (système MBBR). Pour l'année 2017, les concentrations en sulfate sont revenues sous le seuil de vérification et le sont toujours en 2018. Ces travaux de construction étant achevés, la concentration en sulfate aurait dû aussi commencer à diminuer au niveau du puits PO-UTEI03. Une analyse du type d'eau de ce puits et de l'eau de surface présente en amont de celui-ci a été réalisée au printemps et à l'automne 2018 afin de comprendre le comportement géochimique de l'eau présente au puits PO-UTEI03. Les résultats de cet échantillonnage sont présentés dans la section suivante.

Cuivre

Comme en 2016, le cuivre présente des dépassements du critère de la PPSRTC. Les dépassements sont observés dans le puits situé en amont des activités (PO-UTEI01) ce qui suggère l'absence d'influence des activités minières sur les concentrations en cuivre dans les eaux souterraines de ce secteur.

À noter que le seuil de vérification établi pour le cuivre est supérieur au critère de la PPSRTC et que celui-ci n'est pas dépassé.

Cyanure total

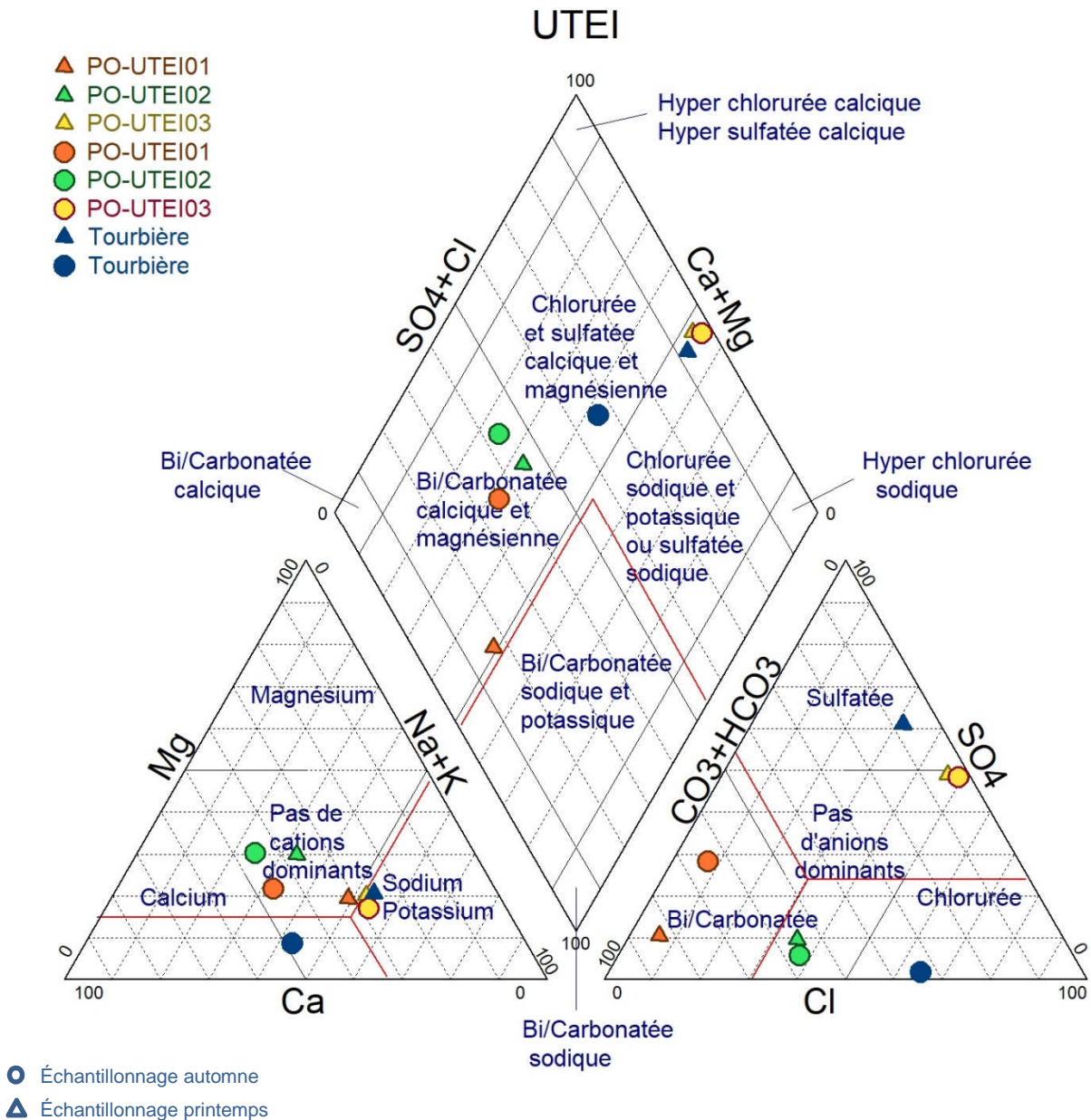
Des dépassements du critère de la PPSRTC au puits PO-UTEI03 ont été obtenus lors des campagnes d'échantillonnage d'automne 2017 et du printemps 2018. Cependant, la concentration en cyanure libre est près de la limite de détection (0.001 mg/L). Les concentrations en cyanure totaux sont ensuite passées sous le critère pour l'échantillon d'automne (septembre) 2018 et son duplicata. Un échantillon supplémentaire a été récolté en octobre 2018 et se maintient toujours en deçà du critère. De plus, le blanc de terrain réalisé lors de l'échantillonnage du puits PO-UTEI01 au printemps 2018 présente une concentration en cyanure total. Ce qui laisse croire que les résultats d'analyse pour ce paramètre dans ce secteur sont erronés.

Types d'eau rencontrés

Le diagramme de Piper réalisé pour les puits installés dans le secteur de l'UTEI en périodes de hautes eaux (printemps) et de basses eaux (automne) est montré ci-dessous. Un échantillon dans la tourbière situé juste au nord de l'usine (amont) est aussi présenté. Il est possible d'y observer que les échantillons prélevés en amont (PO-UTEI01) obtiennent une variation saisonnière plus importante. Les eaux amont sont de type bicarbonaté représentatifs d'une eau en zone de recharge et varient de calcique magnésien (basses eaux) à sodique potassique (hautes eaux) entre les périodes. Le puits PO-UTEI02 situé en aval présente un profil bicarbonaté calcique magnésien se rapprochant du profil de puits amont PO-UTEI01 en période de basses eaux. Le puits PO-UTEI03 aussi localisé en aval présente toutefois un profil sulfaté sodique potassique. Le profil réalisé sur les eaux provenant de la tourbière située au nord de l'usine, soit en amont de puits PO-UTEI03 présente un profil sulfaté sodique, similaire aux eaux de précipitations en période de hautes eaux et plutôt chloruré calcique en période de basses

eaux, possiblement causé par la présence d'abat-poussières. Le profil en période de hautes eaux est semblable à celui retrouvé au puits PO-UTEI03 signe que l'eau de ce puits est en liens hydrique avec les eaux de surface. La qualité de l'eau du puits PO-UTEI03 semble donc directement influencée par les eaux de ruissellement provenant de la tourbière située au nord de l'usine. De plus, un pH plus acide (entre 4 et 6), typique de l'eau provenant d'une tourbière est retrouvé dans l'eau du puits PO-UTEI03.

Graphique 5 : Diagramme de piper au secteur UTEI



Suivi en continu

La mesure de la conductivité électrique en continu au secteur UTEI permet de voir que les conductivités électriques sont relativement stables dans le puits PO-UTEI01 situé en amont et semble montrer une augmentation lors de la période automnale pour les puits PO-UTEI02 et PO-UTEI03. Ce dernier est légèrement plus chargé en minéraux avec des conductivités électriques situées entre 500 et 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ comparativement aux deux autres qui présentent des conductivités électriques très faible ($<200 \mu\text{S}/\text{cm}$). Le lien hydrique entre les eaux de la tourbière au nord de l'UTEI et le PO-UTEI03 pourrait possiblement expliquer cette particularité.

Graphique 6 : Conductivité électrique en continu au secteur UTEI

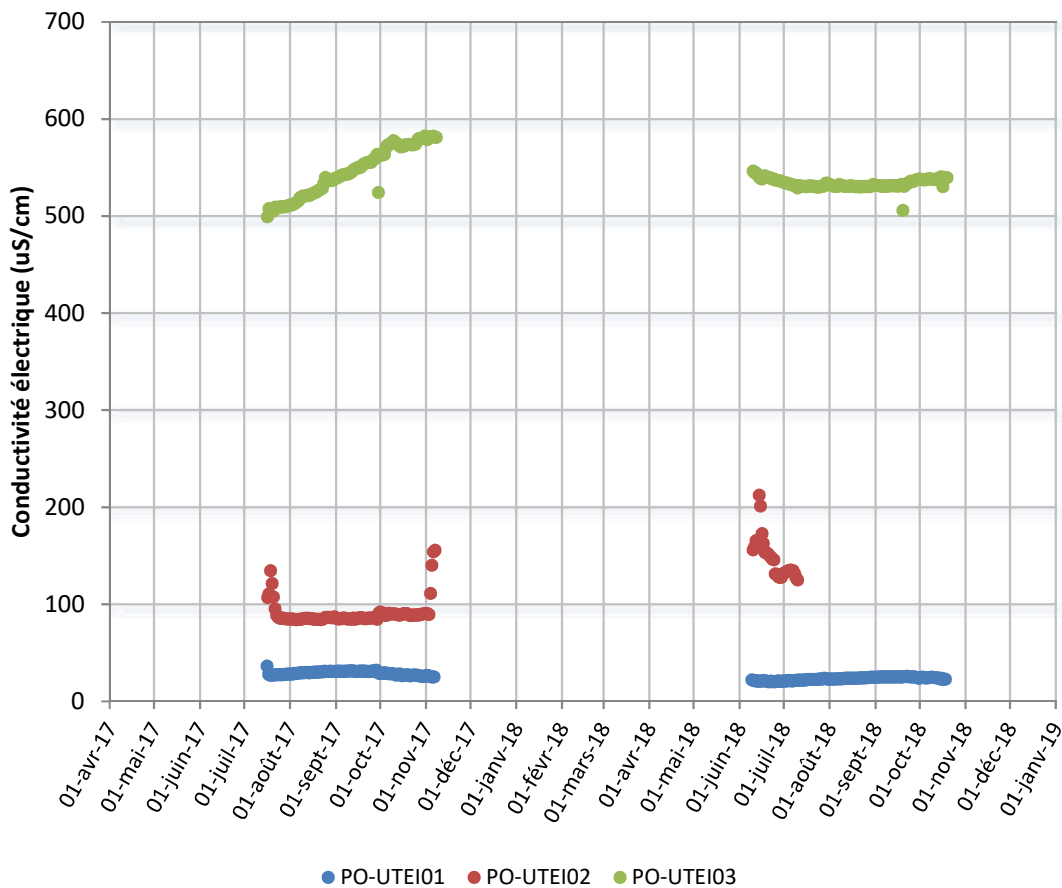


Tableau 7 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur UTEI en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certifié	Aluminium dissous	Antimoine dissous	Arsenic dissous	Bicarbonate	Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	Calcium dissous	Chrome dissous	Chlorure	Conductivité	Cuivre dissous	Cyanure total	Cyanures libre	Fer dissous	Magnésium dissous	Sodium dissous	Nickel dissous	Niveau de l'eau	pH	Plomb dissous	Potassium dissous	Sulfates	Zinc dissous		
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m	pH un	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
Seuils de vérification			s.o.	s.o.	0.0022	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0.0681	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0.011	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	29	s.o.		
Critère de qualité du MELCC			s.o.	1.1	0.34	s.o.	2.8	s.o.	0,016 ^A	860	s.o.	0,0073 ^B	0.022	0,022	s.o.	s.o.	s.o.	0,26 ^B	s.o.	s.o.	0,034 ^B	s.o.	s.o.	0,067 ^B		
PO-UTEI01 (Amont)																										
Crue	2017-06-07	C-208675	0.176	<0.0001	<0.0005	17	<0.1	1.96	<0.0006		38	0.0248	<0.001	<0.001	0.26	0.87	2.28	0.0069	235	6.32	<0.0003	0.94	2.4	0.002		
Étiage	2017-09-28	C-218046	0.013	<0.0001	<0.0005	19	0.1	3.02	<0.0006		52	0.0096	<0.001	<0.001	<0.01	0.97	1.59	0.0047	235	6.55	<0.0003	1.42	1.7	0.008		
Crue	2018-06-02	C-232723	<0.006	<0.0001	<0.0005	14	<0.1	1.94	<0.0006	0.6	62	0.0128	<0.001	<0.001	<0.01	0.73	2.82	0.004	235.34	6.19	0.004	1.12	1.4	<0.001		
Crue (dup)	2018-06-03	C-232721	<0.006	<0.0001	<0.0005	15	<0.1	1.88	<0.0006	0.6	83	0.0013	<0.001	<0.001	<0.01	0.74	2.94	0.0034	235.34	6.17	<0.0003	0.95	2.4	<0.001		
Étiage	2018-09-18	C-242475	<0.005	<0.0001	<0.0005	9	<0.1	2.65	<0.0006	0.6	43	0.0098	<0.001	<0.001	<0.01	0.76	1.3	0.0035	234.66	5.1	<0.0003	1.41	3.1	0.005		
Étiage	2018-10-15	C-244522	<0.005	<0.0001	<0.0005	17		2.01	<0.0006	<0.5	76	0.0035	0.009	<0.001	<0.01	0.73	1.55	0.0034	235.41	6.19	<0.0003	1.36	2.1	0.001		
PO-UTEI02 (Aval)																										
Crue	2017-06-07	C-208671	<0.006	<0.0001	<0.0005	204	<0.1	10.2	0.002		451	0.006	<0.001	0.001	0.34	4.55	20.4	0.006	231	7.55	<0.0003	4.03	18.1	0.004		
Étiage	2017-09-28	C-218048	<0.006	<0.0001	<0.0005	38	<0.1	7.42	<0.0006		128	0.0005	<0.001	0.001	0.21	3.15	4.47	<0.0005	230	7.56	<0.0003	2.94	1.3	0.007		
Crue	2018-06-02	C-232724	<0.006	<0.0001	<0.0005	41	<0.1	9.1	<0.0006	15.2	159	0.0008	<0.001	<0.001	1.71	4.46	7.28	0.0011	230.80	7.57	0.0019	3.49	5.6	0.003		
Étiage	2018-09-18	C-242476	<0.005	<0.0001	<0.0005	30	0.1	8.86	<0.0006	11.6	134	0.0053	0.001	<0.001	0.46	3.59	3.74	0.0015	230.32	6.35	<0.0003	2.96	2.4	0.006		
Étiage	2018-10-15	C-244527	<0.005	<0.0001	<0.0005	53		8.81	<0.0006	10.2	181	0.0035	<0.001	<0.001		4.46	11	0.0016	230.84	7.66	<0.0003	3.75	9.9	0.004		
PO-UTEI03 (Aval)																										
Crue (dup)	2017-06-07	C-208673	0.013	<0.0001	<0.0005	22	<0.1	24.1	0.0039		793	<0.0005		0.005	82.4	9.61	19.7	0.0026	229	5.92	0.0043	3.92	120	0.007		
Crue	2017-06-07	C-208674	0.308	<0.0001	<0.0005	17	<0.1	30.7	0.0062		802	0.0014	0.02	0.008	95.6	11.9	24.6	0.0046	229	5.86	0.0147	4.83	123	0.006		
Étiage	2017-09-29	C-218049	0.018	<0.0001	<0.0005	18	<0.1	32.7	0.0037		1011	0.0017	0.084	0.001	107	12.4	34	0.0025	229	6.02	<0.0003	6.41	218	0.006		
Crue	2018-06-03	C-232722	<0.006	<0.0001	<0.0005	25	<0.1	33.3	0.0044	152	1001	<0.0005	0.044	0.002	86	14.8	69.4	0.0028	228.58	6.18	<0.0003	6.58	216	0.006		
Étiage	2018-09-18	C-242481	0.045	<0.0001	<0.0005	13	<0.1	33.1	0.0067	149	911	0.0006	0.011	<0.001	78	12.2	69	0.0028	228.62	5.56	<0.0003	7.62	198	0.004		
Étiage (dup)	2018-09-18	C-242477	0.065	<0.0001	<0.0005	7	0.1	30.2	0.0073	149	894	<0.0005	0.013	0.001	78.1	10.7	53.7	0.0028	228.62	4.81	<0.0003	7.15	177	0.005		
Étiage	2018-10-15	C-244528	<0.005	<0.0001	<0.0005	26		26.1	0.005	161	947	0.0017	0.009	<0.001	58.8	10.9	63.7	0.0025	228.94	6.19	<0.0003	7.04	209	0.009		
Blanc de terrain																										
Crue	2018-06-03	C-232743	<0.006	<0.0001	<0.0005	5	<0.1	<0.3	<0.0006	<0.5	23	<0.0005	0.003	<0.001	<0.01	<0.02	<0.05	<0.0005	n.a.	5.75	0.0013	<0.05	<0.6	<0.001		

En bleu : Dépassement du critère d'eau souterraine - Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MELCC)

En rouge : Dépassement du seuil de vérification.

^A Critère fixé pour le Chrome VI. Pas de critère pour le chrome total

^B Le critère augmente avec la dureté. La valeur correspond à une dureté de 50 mg/L (CaCO3).

3.1.5 Secteur zone industrielle (ZOIN)

› Stations d'échantillonnage :

- Puits d'observation en amont de la zone industrielle (PO-ZOIN01)
- Puits d'observation en aval de la zone industrielle (PO-ZOIN02, PO-ZOIN03, PO-ZOIN04)

› Fréquence : au printemps (période de crue) et à l'été (période d'étiage)

› Localisation : figure 5 (annexe 1)

› Résultats : tableau 8

Le réseau de suivi dans la zone industrielle a été modifié en 2017 par l'ajout d'un puits en aval de la rampe d'accès à la mine et de la halde de transition (PO-ZOIN04).

Seuils de vérification et critères

Les valeurs de seuils utilisés au secteur ZOIN sont les suivantes :

- Al = 0,143 mg/l
- As = 0,0672 mg/L
- SO₄ = 31,9 mg/l
- Fe = 7,85 mg/L
- Cu = 0,0212 mg/L

Aluminium

Un dépassement ponctuel du seuil en aluminium a été obtenu au puits PO-ZOIN03 et deux dépassements consécutifs au puits PO-ZOIN04. Dans les deux cas, les concentrations sont très près de la valeur du seuil. Une attention sera portée en 2019 pour ce paramètre.

Cuivre

Comme en 2017, seul le cuivre présente des dépassements du critère établi dans la PPSRTC (0,0073 mg/L). Les dépassements sont observés dans les puits avals PO-ZOIN02, PO-ZOIN03 et PO-ZOIN04. Des concentrations similaires ont été mesurées en 2016. À noter que le seuil de

vérification établi pour le cuivre est supérieur au critère de la PPSRTC et que celui-ci est dépassé de façon ponctuelle seulement aux puits PO-ZOIN03 et PO-ZOIN04.

Sulfates

Des dépassements successifs du seuil de vérification pour les sulfates sont obtenus au puits PO-ZOIN02 depuis l'automne 2017 et au puits PO-ZOIN03 depuis 2014. Ces dépassements en sulfates ont été expliqués en 2016 par la nature des activités minières dans le secteur, notamment le transport de minerai, de stériles et de résidus par camions et certaines déficiences dans le réseau de drainage des eaux de ruissellement.

Des travaux d'amélioration du réseau de drainage des eaux de ruissellement dans ce secteur ont débuté en 2016 et se sont achevés au cours de l'été 2017. Ils avaient pour objectif de réduire le contact entre les eaux de surface transitant sur le site et les eaux souterraines. Maintenant les travaux terminés, les concentrations en sulfates devraient montrer une diminution dans les puits aval. Au puits PO-ZOIN02 on peut noter une augmentation des concentrations tandis que le puits PO-ZOIN03 montre une stabilisation voire une diminution des concentrations. Le suivi 2019 permettra de confirmer cette tendance à la baisse.

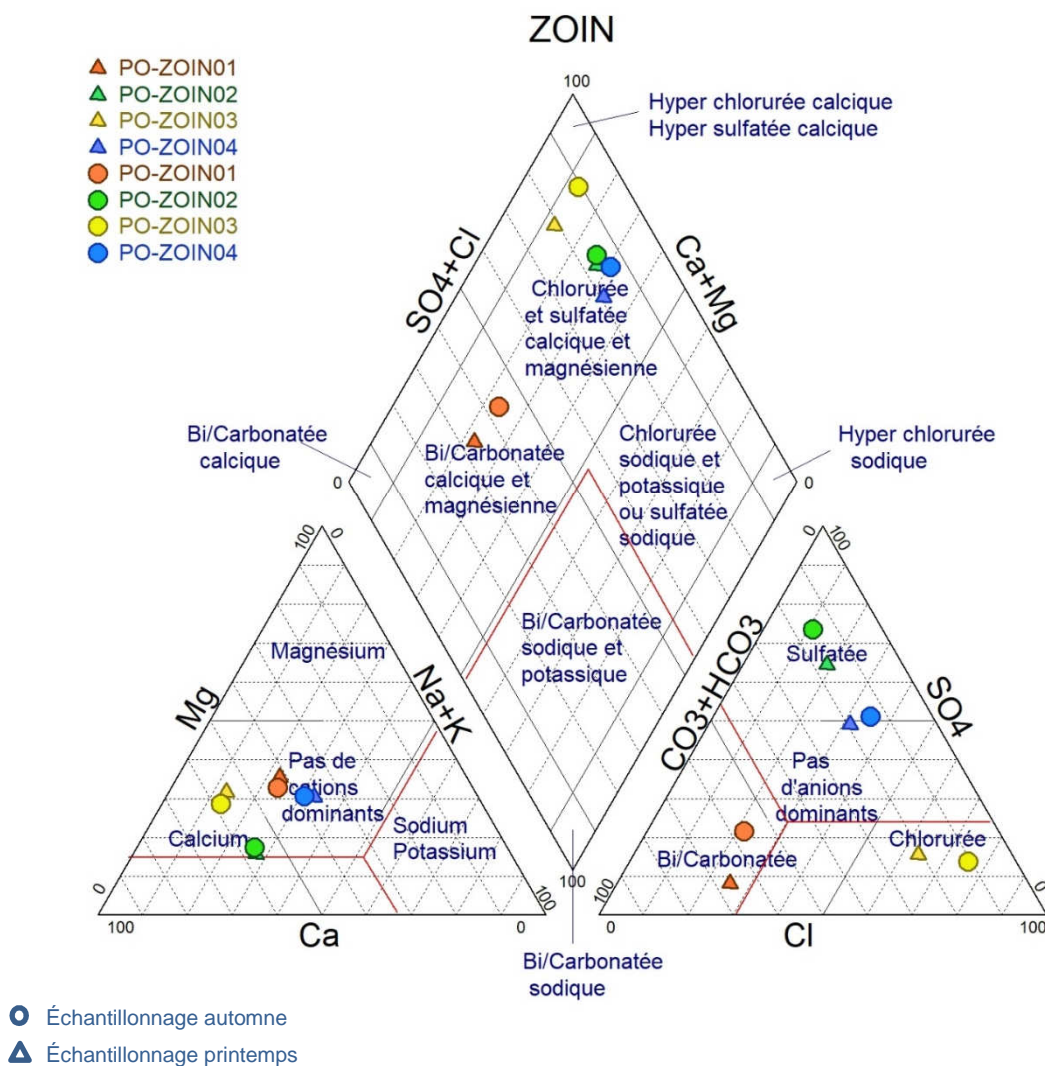
Types d'eau rencontrés

Le diagramme de Piper réalisé pour les puits installés dans le secteur de la zone industrielle (ZOIN) en périodes de hautes eaux (printemps) et de basses eaux (automne) est montré ci-dessous. Il est possible d'y observer que les échantillons situés en amont (PO-ZOIN01) présentent un profil bicarbonaté calcique magnésien typique d'une eau en zone de recharge. Les puits PO-ZOIN02 et PO-ZOIN04 présentent quant à eux un profil sulfaté calcique. La présence de sulfates en forte concentration dans les échantillons des puits aval de ce secteur est connue et a été associée aux déficiences dans le réseau de drainage et de rétention des eaux de surface qui transite sur la zone industrielle. Des travaux de corrections ont été réalisés en 2017 et devraient permettre de voir une réduction des sulfates dans les eaux souterraines situées en aval.

Enfin, le puits PO-ZOIN03 situé en aval présente un profil chloruré calcique possiblement causé par la présence d'abat-poussières étant donné sa position en aval d'une route très utilisée par les opérations minières.

Dans l'ensemble des puits, il est possible d'observer une légère variation dans les profils d'eau entre les saisons.

Graphique 7 : Diagramme de piper au secteur ZOIN



Suivi en continu

La mesure de la conductivité électrique en continu au secteur ZOIN permet de voir que les conductivités électriques sont relativement stables dans les puits PO-ZOIN01 (amont) et PO-ZOIN04. Le puits PO-ZOIN02 a subi quelques variations en 2017 et semble maintenant plus stable pour l'année 2018, ce qui concorde avec la diminution et la stabilité de la concentration en sulfates depuis l'arrêt des travaux à l'été 2017. Le puits PO-ZOIN03 présente une diminution graduelle de la conductivité en 2017 et présente deux épisodes d'augmentation en 2018. Ces deux épisodes pourraient être associés aux périodes de hautes eaux printanière et automnale. L'augmentation de la conductivité pourrait en effet être causée par la présence d'abat-poussières sur la route d'accès située tout juste en amont du puits et qui est lessivé lors d'épisodes plus humides.

Graphique 8 : Conductivité électrique en continue au secteur ZOIN

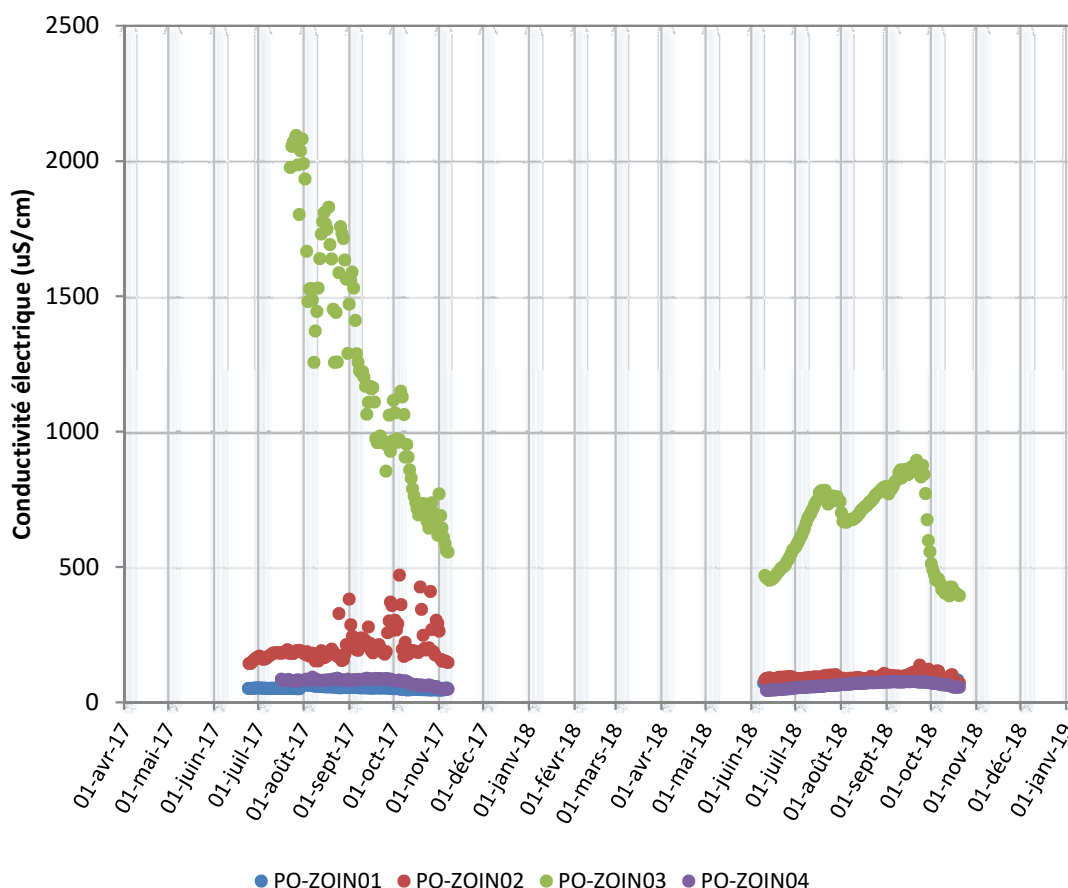


Tableau 8 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur ZOIN en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certificat	Aluminium dissous	Antimoine dissous	Arsenic dissous	Bicarbonate	Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	Calcium dissous	Chrome dissous	Chlorure	Conductivité	Cuivre dissous	Cyanure total	Cyanures libre	Fer dissous	Magnésium dissous	Sodium dissous	Nickel dissous	Niveau de l'eau	pH	Plomb dissous	Potassium dissous	Sulfates	Zinc dissous		
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m	pH un	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
Seuils de vérification			0.143	s.o	0.0672	s.o	s.o	s.o	s.o		s.o	0.0212	s.o.	s.o	7.85	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o	31.9	s.o		
Critère de qualité du MELCC			s.o.	1.1	0.34	s.o.	2.8	s.o.	0,016 ^A	860	s.o.	0,0073 ^B	0.022	0,022	s.o.	s.o.	s.o.	0,26 ^B	s.o.	s.o.	0,034 ^B	s.o.	s.o.	0,067 ^B		
PO-ZOIN01 (Amont)																										
Crue	2017-06-07	C-208672	<0.006	<0.0001	0.0327	41	<0.1	7.12	0.0029		135	0.0045	<0.001	0.001	2.59	3.40	5.36	0.0187	224.00	6.41	<0.0003	1.47	1.3	0.004		
Étiage	2017-09-30	C-218057	0.032	<0.0001	0.0672	32	0.1	6.89	0.0016		130	0.0021	<0.001	0.002	6.72	2.85	3.54	0.0070	223.90	6.75	<0.0003	1.98	8.0	0.002		
Crue	2018-06-02	C-232725	0.009	<0.0001	0.0592	42	0.1	9.33	0.0017	9.2	143	0.0008	<0.001	<0.001	9.19	4.8	4.81	0.0088	224.27	6.64	0.0021	1.82	4	0.001		
Étiage	2018-09-20	C-242778	0.044	<0.0001	0.1212	36	0.1	7.89	0.0023	8	135	0.0025	<0.001	<0.001	7.6	3.62	3.94	0.0067	223.83	6.68	<0.0003	1.78	10.7	0.002		
PO-ZOIN02 (Aval)																										
Crue	2017-06-07	C-208670	0.018	<0.0001	<0.0005	16	<0.1	11.9	0.0037		165	0.0072	0.016	0.003	0.02	2.20	4.48	0.0137	217.00	6.12	0.0070	2.94	21.5	0.008		
Étiage	2017-09-30	C-218058	0.017	<0.0001	<0.0005	19	<0.1	30.6	<0.0006		426	0.0126	<0.001	<0.001	<0.01	3.51	7.09	0.0128	216.44	6.62	0.0037	5.51	36.9	0.026		
Crue	2018-06-02	C-232729	<0.006	<0.0001	<0.0005	11	<0.1	13	<0.0006	7.1	186	0.0058	<0.001	<0.001	<0.01	2.16	5.73	0.0115	216.86	6.15	<0.0003	2.45	33.2	0.01		
Crue (dup)	2018-06-02	C-232726	0.006	<0.0001	<0.0005	11	<0.1	15.2	<0.0006	7	186	0.0077	<0.001	<0.001	0.01	2.78	5.86	0.0119	216.86	6.15	0.0038	2.54	33.8	0.01		
Étiage	2018-09-21	C-242773	0.034	<0.0001	<0.0005	14	<0.1	16	<0.0006	5.9	227	0.004	<0.001	<0.001	<0.01	3	6.27	0.0152	216.41	6.28	<0.0003	3.77	52.7	0.024		
Étiage (dup)	2018-09-21	C-242777	0.033	<0.0001	<0.0005	13	<0.1	15.2	<0.0006	6.3	211	0.0072	<0.001	<0.001	<0.01	2.88	5.8	0.0154	216.41	6.23	<0.0003	3.55	52.5	0.032		
PO-ZOIN03 (Aval)																										
Crue	2017-06-07	C-208800	0.075	<0.0001	<0.0005	34	<0.1	201	<0.0006		2444	0.0140	<0.001	0.001	0.04	61.0	16.6	0.0580	216.00	6.00	<0.0003	6.51	68.5	0.022		
Étiage	2017-09-30	C-218060	0.147	0.0001	<0.0005	73	<0.1	127	0.0023		1612	0.0212	<0.001	<0.001	0.24	50.6	19.8	0.0509	216.20	6.28	<0.0003	9.39	80.1	0.025		
Étiage (dup)	2017-09-30	C-218059	0.149	0.0002	<0.0005	73	<0.1	127	0.0018		1604	0.0204	<0.001	<0.001	0.27	49.8	18.2	0.0494	216.20	6.29	<0.0003	9.36	79.8	0.022		
Crue	2018-06-02	C-232727	0.133	0.0003	<0.0005	83	<0.1	69.7	0.0029	146	854	0.0203	<0.001	<0.001	0.15	24.1	14.1	0.0352	216.47	6.02	0.0054	7.54	48.2	0.017		
Étiage	2018-09-21	C-242776	0.134	<0.0001	0.0014	64	0.1	108	0.0014	261	1175	0.0291	<0.001	<0.001	0.1	32.1	22.8	0.0604	215.74	5.88	0.0005	9.13	64.4	0.032		
PO-ZOIN04 (Aval)																										
Étiage	2017-09-30	C-218061	0.121	<0.0001	0.0196	17	<0.1	8.05	<0.0006		176	0.0013	<0.001	0.003	3.64	3.32	4.64	0.0169	217.84	6.23	<0.0003	2.84	24.2	<0.001		
Crue	2018-06-02	C-232728	0.148	0.0006	0.001	10	0.1	5.87	<0.0006	9.5	134	0.0543	<0.001	<0.001	0.44	2.95	4.8	0.0264	218.15	5.63	0.0033	2.17	20	0.009		
Étiage	2018-09-20	C-242775	0.149	<0.0001	0.0015	10	<0.1	8.02	0.0007	14.7	164	0.0126	<0.001	<0.001	0.65	3.85	5.6	0.0146	217.59	5.75	<0.0003	2.91	29	0.009		

En bleu : Dépassement du critère d'eau souterraine - Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MELCC)

En rouge : Dépassement du seuil de vérification.

^A Critère fixé pour le Chrome VI. Pas de critère pour le chrome total

^B Le critère augmente avec la dureté. La valeur correspond à une dureté de 50 mg/L (CaCO3).

3.1.6 Secteur du parc pétrolier (PETR)

› Stations d'échantillonnage :

- Puits d'observation en aval du parc pétrolier (PO-PETR01 et PO-PETR03)
- Puits d'observation en amont du parc pétrolier (PO-PETR02)

› Fréquence : au printemps/été (période de crue) et à l'été/automne (période d'étiage)

› Localisation : figure 2 (annexe 1)

› Résultats : tableau 9

Le réseau de suivi au parc pétrolier a été modifié en 2017 par l'ajout d'un puits en amont (PO-PETR02) et d'un puits additionnel en aval (PO-PETR03). De plus, depuis la campagne d'échantillonnage d'automne 2017, le suivi de l'eau souterraine au parc pétrolier inclut l'analyse des benzènes, toluène, éthylbenzène et xylène en plus du paramètre intégrateur des hydrocarbures C₁₀-C₅₀ déjà analysé. En 2018, l'analyse des hydrocarbures aromatiques polycycliques a aussi été ajoutée au programme.

Seuils de vérification et critères

Tel que présenté au tableau 9, les concentrations de l'ensemble des paramètres analysés respectent les critères établis dans la PPSRTC.

Types d'eau rencontrés

L'échantillonnage réalisé au secteur PETR n'inclus pas les paramètres permettant de réaliser un diagramme de piper (ions majeurs, sulfates, chlorures). Ceux-ci pourraient être ajoutés lors de la campagne 2019 afin de faire l'analyse du profil des eaux souterraines.

Suivi en continu

La mesure de la conductivité électrique en continu au secteur PETR permet de voir que les conductivités électriques sont relativement stables dans le puits PO-PETR02 (amont) tandis que les puits situés en aval PO-PETR01 et PO-PETR03 présentent une plus grande variation.

Ces deux derniers sont localisés en bordure d'une route d'accès. La qualité de l'eau de ces puits pourrait donc être influencée par la présence d'abats poussières comme c'est le cas pour d'autres puits de la propriété. En l'absence de données sur la concentration en métaux et en ions majeurs il est difficile d'expliquer de façon plus précise le comportement de la conductivité électrique dans l'eau des puits du secteur.

Graphique 9 : Conductivité électrique en continue au secteur PETR

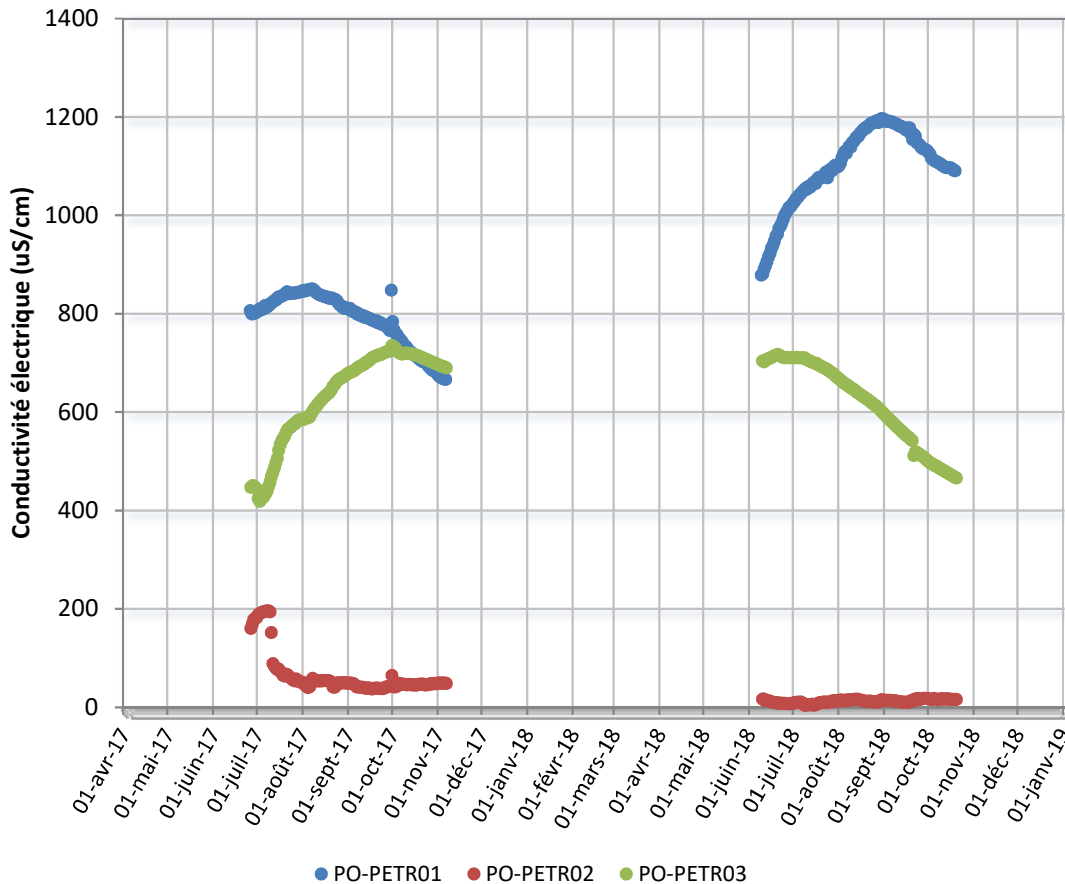


Tableau 9 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur PETR en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certificat	Hydrocarbure pétrolier C10-C50	Niveau de l'eau	Cyanure total	Cyanure libre	Conductivité électrique	pH	Benzène	Toluène	Ethylbenzène	Xylène total	M-P-Xyl	O-Xyl	Acénaphthène	Anthracène	Benzo (a) anthracène	Benzo (a) pyréne	Benzo (b,j,k) fluoranthène	Chrysène	Dibenzo (a,h) anthracène	Fluoranthène	Fluorène	Indeno (1,2,3-cd) pyréne	Naphtalène	Phénanthrène	Pyréne	
			mg/L	m	mg/L	mg/L	us/cm	un	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
Critère RESIE de la PPSRTC			2.8		0.022	0.022			950	200	160	370	370	370	67	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	2.3	1E+06	4.9	340	30	1E+06	
PO-PETRO1																												
Crue	2017-06-08	C-208801	<0.1	225	<0.001	<0.001	724.5	5.61	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3														
Crue (dup)	2017-06-08	C-208802	<0.1	225	<0.001	<0.001	724.2	5.61	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3														
Étiage	2017-09-30	C-218065	<0.1	226	<0.001	0.00150	793	5.60	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3														
Étiage (dup)	2017-09-30	C-218062	<0.1	226	<0.001	<0.001	793	5.60	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3														
Crue	2018-06-01	C-232719	<0.1	225.90	<0.001	<0.001	1576	5.63	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40			<0.03	<0.03	<0.03	<0.008	<0.06	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Crue (dup)	2018-06-01	C-232713	0.1	225.90	<0.001	<0.001	1576	5.63	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40			<0.03	<0.03	<0.03	<0.008	<0.06	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Étiage	2018-09-20	C-242774	<0.1	225.54	<0.001	<0.001	1112	5.53	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.008	<0.06	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Étiage (dup)	2018-09-20	C-242779	<0.1	225.44	<0.001	<0.001	1112	5.53	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.008	<0.06	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
PO-PETRO2																												
Étiage	2017-09-30	C-218063	<0.1	229	<0.001	<0.001	42	5.85	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3														
Crue	2018-06-01	C-232714	0.1	228.79	<0.001	<0.001	1160	5.78	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40			<0.03	<0.03	<0.03	<0.008	<0.06	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Étiage	2018-09-20	C-242572	<0.1	228.54	<0.001	<0.001	31.7	5.32	<0.3	<0.3	<0.3	0.3	0.3	<0.3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.008	<0.06	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
PO-PETRO3																												
Étiage	2017-09-30	C-218064	<0.1	226	<0.001	<0.001	1153	7.41	<0.3	0.9	<0.3	1.2	0.6	0.6														
Crue	2018-06-01	C-232715	<0.1	225.87	<0.001	<0.001	1529	7.22	<0.20	0.17	<0.10	<0.40			<0.03	<0.03	<0.03	<0.008	<0.06	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Étiage	2018-09-20	C-242573	<0.1	225.66	<0.001	<0.001	842	7.16	<0.3	<0.3	<0.3	0.9	0.7	<0.3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.008	<0.06	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.035	<0.03	<0.03	

3.1.7 Secteur du lieu d'enfouissement en tranché (LEET)

› Stations d'échantillonnage :

- Puits d'observation en amont de la halde (PO-LEET01)
- Puits d'observation en aval de la halde (PO-LEET03, PO-LEET04, PO-LEET06 et POLEET07)

› Fréquence : trois (3) fois par année au printemps, à l'été et à l'automne;

› Localisation : figure 6 (annexe 1)

› Résultats : tableau 10

Seuils de vérification et critères

Les valeurs de seuils utilisés au secteur LEET sont les suivantes :

- Cl = 101 mg/l
- DCO = 28 mg/l
- NH₃N = 0,7 mg/l
- S₂ = 0.1 mg/L (j = n)

Demande chimique en oxygène (DCO)

Trois (3) dépassements consécutifs du seuil de vérification pour la DCO avaient été obtenus en 2017 dans le puits aval PO-LEET06. Pour l'année 2018, la concentration est passée sous le seuil à l'exception d'un dépassement ponctuel à l'été 2018. Il n'existe aucun critère du REIMR pour la demande biologique en oxygène.

Sulfures

L'ensemble des paramètres mesurés respectent les limites du REIMR à l'exception des sulfures totaux dans deux (2) puits situés en aval (PO-LEET03 et PO-LEET06). Cependant, comme en 2017, les concentrations obtenues (0,09 et 0,06 mg/L) sont sous le seuil de vérification (0.1 mg/L).

Types d'eau rencontrés

L'échantillonnage réalisé au secteur LEET n'inclus pas les paramètres permettant de réaliser un diagramme de piper (ions majeurs). Ceux-ci pourraient être ajoutés lors de la campagne 2019 afin de faire l'analyse des types d'eau.

Suivi en continu

La mesure de la conductivité électrique en continu au secteur LEET permet de voir que les conductivités électriques sont relativement stables dans le puits PO-LEET03 tandis que le puits PO-LEET07 montre une augmentation graduelle depuis l'été 2018. Depuis l'échantillonnage de juillet 2018, la concentration en chlorure dans l'eau de ce puits a doublé. Lors des prochaines campagnes d'échantillonnage, d'autres paramètres tels que les ions et les cations majeurs seront ajoutés au programme d'analyse afin de comprendre la cause de cette augmentation.

Graphique 10 : Conductivité électrique en continu au secteur LEET

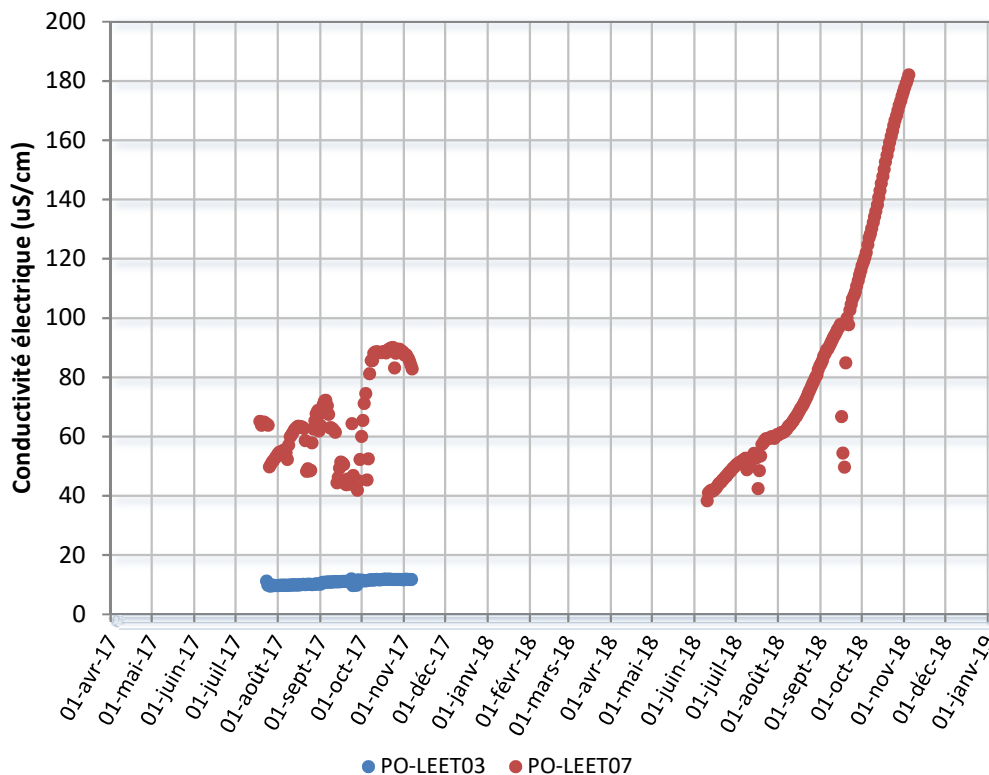


Tableau 10 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur LEET en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certificat	Azote ammoniacal	Bore dissous	Cadmium dissous	Chlorures	Chrome dissous	Coliformes fécaux	Conductivité	Cyanure total	Cyanures libre	Demande biologique en oxygène (5 jours)	Demande chimique en oxygène	Fer dissous	Manganèse dissous	Mercuré dissous	Nickel dissous	Nitrites	Nitrates	Niveau de l'eau	pH	Plomb dissous	Sodium dissous	Sulfates	Sulfures totaux	Zinc dissous	Benzène	Éthylbenzène	Toluène	Xylène total		
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	UFC/100mL	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
Seuils de vérification			0.7	s.o.	s.o.	101	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	28	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0.1	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	
Critère du REIMR			1.5	5	0.005	250	0.05	0	s.o.	0.2	0.2	s.o.	0.3	0.05	0.001	0.02	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	200	500	0.05	5	5	2	24	300		
PO-LEET01 (Amont)																																
PRINTEMPS	2017-06-05	C-208578 M-118416	<0.05		<0.00002	1.1	<0.0006	<2	29	<0.001	0.001	<1	<7	<0.01	<0.0005	0.00032	<0.0005				263	6.82	<0.0003	2.01	3.7	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
ÉTÉ	2017-07-25	C-212505 M-119815	<0.01	<0.01	<0.00002	<0.5	<0.0006	<2	19	<0.001	<0.001	<1	<2	<0.01	0.0009	<0.00001	<0.0005				263	6.98	<0.0003	2.02	1.5	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
AUTOMNE	2017-09-26	C-217624 M-121579	0.09	0.01	<0.00002	0.8	0.001	0	41	0.01	<0.001	2	10	0.01	0.0032	0.00007	0.0006				263	6.97	0.0074	1.75	1.3	0.04	0.002	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PRINTEMPS	2018-06-05	C-233012 M-126533	0.02	0.06	<0.00002	1.4	<0.0006	<2	65	<0.001	<0.001	1	<7	<0.01		0.00002	<0.0005	<0.01	0.28		263.6	7.12	<0.0003	4.05	5.7	<0.030	0.003	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40	
ÉTÉ	2018-07-16	C-236555 M-127400	<0.01	<0.01	<0.00002	<0.5	<0.0006	<2	44	<0.001	0.001	<1	<7	<0.01		<0.00001	0.0018	0.01	0.06		262.4	7.14	<0.0003	2.15	2.6	<0.03	0.007	<0.2	<0.1	<0.1	<0.4	
AUTOMNE	2018-09-17	C-242209 M-128612	<0.01	<0.01	<0.00002	<0.5	<0.0006	<2	42	<0.001	<0.001	<2	<7	<0.01		<0.00001	<0.0005	<0.01	0.06		262.4	6.09	0.0003	1.77	2.3	<0.03	0.002	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PO-LEET03 (Aval)																																
PRINTEMPS	2017-06-05									<0.001																						
ÉTÉ	2017-07-25	C-212507 M-119817	0.05	<0.01	0.00002	0.6	<0.0006	<2	15	<0.001	<0.001	<1	15	0.01	0.0044	0.00074	0.0017				227	6.13	<0.0003	1.24	<0.6	<0.03	0.002	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
AUTOMNE	2017-09-26	C-217625 M-121580	0.09	<0.01	<0.00002	3.5	0.0011	<2	31	0.01	<0.001	<1	<7	<0.01	0.003	0.00009	<0.0005				227	6.01	0.0036	1.3	2.9	0.12	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PRINTEMPS	2018-06-05	C-233011 M-126532	0.03	<0.01	<0.00002	1.3	<0.0006	<2	43	<0.001	<0.001	<1	11	<0.01		<0.00001	0.0006	<0.01	0.15		227.3	6.3	<0.0003	1.36	2	<0.030	0.002	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40	
ÉTÉ	2018-07-16	C-236559 M-127401	<0.01	<0.01	<0.00002	<0.5	<0.0006	<2	31	<0.001	0.002	<1	12	<0.01		<0.00001	0.0006	0.01	0.03		227	6.41	0.0004	1.31	1	<0.03	0.002	<0.2	<0.1	<0.1	<0.4	
AUTOMNE	2018-09-17	C-242210 M-128613	0.01	<0.01	<0.00002	0.8	<0.0006	<2	37	<0.001	<0.001	<2	<7	0.11		<0.00001	0.0018	0.01	0.08		227.30	4.87	<0.0003	1.45	4.4	0.09	0.005	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PO-LEET04 (Aval)																																
PRINTEMPS	2017-06-05	C-208583 M-118421	0.1		<0.00002	2.1	0.0011	<100	50	<0.001	0.001	<1	132	1.27	0.031	0.00007	0.0014	0.09			228	6.61	0.0007	4.93	3.3	<0.03	0.003	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
ÉTÉ	2017-07-25	C-212504 M-119814	0.03	<0.01	<0.00002	0.7	<0.0006	<10	36	<0.001	<0.001	<1	12	0.03	0.001	<0.00001	<0.0005				228	6.61	<0.0003	2.27	<0.6	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
AUTOMNE	2017-09-26	C-217626 M-121581	0.05	<0.01	<0.00002	1.4	0.0011	<2	76	0.011	<0.001	<1	83	0.06	0.0024	0.00008	0.0006				228	6.92	0.0031	3.96	4	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PRINTEMPS	2018-06-05	C-233010 M-126531	0.04	<0.01	<0.00002	3.4	<0.0006	<100	82	<0.001	<0.001	<1	10	<0.01		<0.00001	<0.0005	0.02	0.39		228.4	7.28	<0.0003	19.4	8.8	<0.030	<0.001	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40	
PRINTEMPS (dup)	2018-06-05	C-233009 M-126530	0.04	<0.01	<0.00002	3.5	<0.0006	<100	85	<0.001	<0.001	<1	10	0.01		<0.00001	<0.0005	0.02	0.37		228.4	7.36	<0.0003	16.3	7.7	<0.030	<0.001	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40	
ÉTÉ	2018-07-16	C-236563 M-127405	0.01	<0.01	<0.00002	1.3	<0.0006	<10	78	0.001	0.001	<1	15	<0.01		<0.00001	<0.0005	0.01	0.12		229	7.14	<0.0003	6.54	4	<0.03	<0.001	<0.2	<0.1	<0.1	<0.4	
AUTOMNE	2018-09-17	C-242211 M-128614	0.03	<0.01	<0.00002	1	<0.0006	<2	78	0.001	<0.001	<2	16	0.25		<0.00001	0.0009	0.01	0.17		227.8	6	0.0006	5.33	7.6	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PO-LEET06 (Aval)																																
PRINTEMPS	2017-06-05	C-208581 M-118419	0.08		<0.00002	1.3	0.0013	<2	25	<0.001	0.001	<1	72	0.03	0.0107	0.00002	<0.0005	0.01			221	6.12	<0.0003	1.72	1.9	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
ÉTÉ	2017-07-25	C-212506 M-119816	0.05	<0.01	<0.00002	1.2	<0.0006	<10	63	<0.001	<0.001	<1	62	0.06	0.0101	0.00033	<0.0005				221	4.88	<0.0003	2.15	<0.6	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
AUTOMNE	2017-09-26	C-217627 M-121582	0.04	<0.01	<0.00002	0.8	0.001	<2	39	0.012	0.001	<1	51	0.04	0.0109	0.00003	0.0013				221	6.03	0.004	1.87	1.7	0.08	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PRINTEMPS	2018-06-05	C-233008 M-126529	0.02	<0.01	<0.00002	1.1	<0.0006	<10	47	<0.001	<0.001	<1	14	0.01		<0.00001	<0.0005	0.01	0.16		220.5	6.23	<0.0003	2.04	2.8	<0.030	<0.001	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40	
ÉTÉ	2018-07-16	C-236562 M-127404	0.01	<0.01	<0.00002	1.1	<0.0006	<2	69	<0.001	0.002	<1	30	0.03		<0.00001	<0.0005	0.01	0.01		220.5	6.53	<0.0003	1.85	1.4	<0.03	<0.001	<0.2	<0.1	<0.1	<0.4	
AUTOMNE	2018-09-17	C-242212 M-128615	0.03	<0.01	<0.00002	<0.5	<0.0006	<2	46	0.002	<0.001	<2	16	0.04		<0.00001	0.0006	0.01	0.07		220.5	4.86	0.0029	2.24	2.3	0.06	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PO-LEET07 (Aval)																																
PRINTEMPS	2017-06-05	C-208582 M-118420	0.1		<0.00002	2.2	0.0142	<2	53	<0.001	0.001	14	393	<0.01	0.0122	0.00055	0.0015	0.02			233	7.01	<0.0003	2.17	2.8	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
ÉTÉ	2017-07-25	C-212503 M-119813	0.04	<0.01	<0.00002	2.7	<0.0006	<10	48	<0.001	<0.001	<1	<2	0.04	0.0091	0.0037	0.0012				233	6.53	<0.0003	2.39	2.8	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
ÉTÉ (dup)	2017-07-25	C-212502 M-119812	0.05	<0.01	<0.00002	2.9	<0.0006	<10	55	<0.001	0.001	<1	16	0.03	0.0081	0.00376	0.0011				233	6.37	<0.0003	2.26	1.1	0.12	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
AUTOMNE	2017-09-26	C-217629 M-121584	0.04	<0.01	<0.00002	4.6	0.001	<2	54	0.013	<0.001	<1	7	0.02	0.0255	0.00034	0.0036				233	6.06	0.0045	1.92	6.1	0.12	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
AUTOMNE (dup)	2017-09-26	C-217628 M-121583	0.09	<0.01	<0.00002	4.5	0.0011	<2	56	0.013	<0.001	<1	10	0.01	0.0268	0.00044	0.0036				233	6.09	0.0026	1.98	1	0.09	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PRINTEMPS	2018-06-05	C-233007 M-126528	<0.01	<0.01	<0.00002	7.8	<0.0006	<10	119	<0.001	<0.001	4	7	0.26		<0.00001	0.0016	0.01	0.17		233.4	6.71	<0.0003	4.52	3.9	0.03	0.007					

Tableau 10: Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur LEET en 2017-2018 (suite)

Période	Date d'échantillonnage	No certificat	2345-TCPHENOL	2346-TCPHENOL	234-TCPHENOL	2356-TCPHENOL	236-TCPHENOL	23-DCPHENOL	2425-DCPHENOL	245-TCPHENOL	246-TBRPHENOL	246-TCPHENOL	24-DMPHENOL	26-DBRPHENOL	26-DCPHENOL	2-CPHENOL	2-NPHENOL	345-TCPHENOL	34-DCPHENOL	35-DCPHENOL	3-CPHENOL	4-CPHENOL	4-NPHENOL	M-CRESOL	O-CRESOL	PCPHENOL	P-CRESOL	PHENOL	PHENOL-D6	235-TCPHENOL	
			ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
Seuils de vérification			s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	
Critère du REIMR			s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	
Critère de qualité du MELCC (PPSRTC/Eau de consommation)			s.o.	70	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	700	s.o.	s.o.	5	s.o.	s.o.	s.o.	40	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	60	s.o.	s.o.	42	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	
PO-LEET01 (Amont)																															
Automne	2017-09-26	C-217624 M-121579	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	86	<0.40	<0.60	114	<0.40	<0.50	<1.0	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	116	<0.40	
Printemps	2018-06-05	C-233012 M-126533	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	114	<0.40	<0.60	117	<0.40	<0.50	<0.50	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	11	<0.40	
Été	2018-07-16	C-236555 M-127400	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	106	<0.4	<0.6	103	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	104	<0.4	
Automne	2018-09-17	C-242209 M-128612	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	91	<0.4	<0.6	103	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	107	<0.4	
PO-LEET03 (Aval)																															
Automne	2017-09-26	C-217625 M-121580	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	94	<0.40	<0.60	110	<0.40	<0.50	<1.0	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	111	<0.40	
Printemps	2018-06-05	C-233011 M-126532	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	115	<0.40	<0.60	116	<0.40	<0.50	<0.50	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	117	<0.40	
Été	2018-07-16	C-236559 M-127401	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	106	<0.4	<0.6	103	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	104	<0.4	
Automne	2018-09-17	C-242210 M-128613	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	85	<0.4	<0.6	101	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	105	<0.4	
PO-LEET04 (Aval)																															
Automne	2017-09-26	C-217626 M-121581	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	94	<0.40	<0.60	106	<0.40	<0.50	<1.0	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	108	<0.40	
Printemps	2018-06-05	C-233010 M-126531	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	114	<0.40	<0.60	113	<0.40	<0.50	<0.50	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	118	<0.40	
Printemps (dup)	2018-06-05	C-233009 M-126530	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	114	<0.40	<0.60	115	<0.40	<0.50	<0.50	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	119	<0.40	
Été	2018-07-16	C-236563 M-127405	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	104	<0.4	<0.6	102	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	103	<0.4	
Automne	2018-09-17	C-242211 M-128614	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	86	<0.4	<0.6	99	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	105	<0.4	
PO-LEET06 (Aval)																															
Automne	2017-09-26	C-217627 M-121582	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	87	<0.40	<0.60	103	<0.40	<0.50	<1.0	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	103	<0.40	
Printemps	2018-06-05	C-233008 M-126529	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	118	<0.40	<0.60	119	<0.40	<0.50	<0.50	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	122	<0.40	
Été	2018-07-16	C-236562 M-127404																													
Automne	2018-09-17	C-242212 M-128615	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	89	<0.4	<0.6	99	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	102	<0.4	
PO-LEET07 (Aval)																															
Automne	2017-09-26	C-217629 M-121584	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	91	<0.40	<0.60	107	<0.40	<0.50	<1.0	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	108	<0.40	
Automne (dup)	2017-09-26	C-217628 M-121583	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	90	<0.40	<0.60	101	<0.40	<0.50	<1.0	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	0.69	101	<0.40	
Printemps	2018-06-05	C-233007 M-126528	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	116	<0.40	<0.60	115	<0.40	<0.50	<0.50	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	119	<0.40	
Été	2018-07-16	C-236560 M-127402	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	104	<0.4	<0.6	102	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	103	<0.4	
Été (dup)	2018-07-16	C-236561 M-127403	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	104	<0.4	<0.6	102	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	103	<0.4	
Automne	2018-09-17	C-242215 M-128617	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	85	<0.4	<0.6	103	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	107	<0.4	
Automne (dup)	2018-09-17	C-242213 M-128616	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	83	<0.4	<0.6	94	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	97	<0.4	

En bleu : Dépassement du critère établi dans le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR) (Q-2, r. 19) ou de la PPSRTC (eau de consommation)

En rouge : Dépassement du seuil de vérification.

3.1.8 Eaux de surface et puits d'alimentation en eau potable

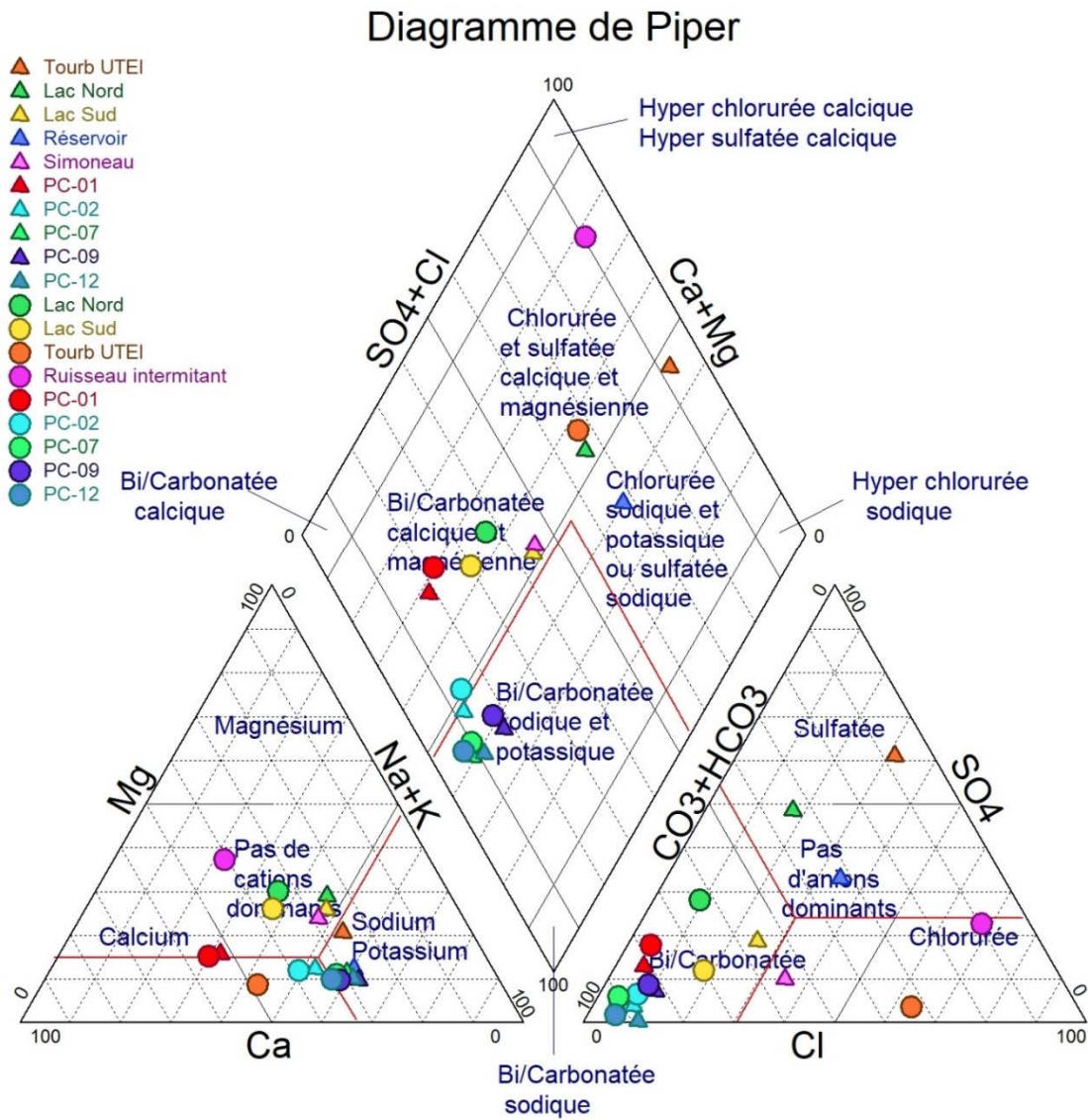
Types d'eau rencontrés

Un diagramme de Piper a été réalisé pour les échantillons récoltés lors des deux campagnes de 2018 sur sept (7) ruisseaux et milieux humides environnements ainsi que sur les cinq (5) puits d'alimentation en eau potable du site. La localisation des points d'échantillonnage est présentée à la figure 7 (annexe 1).

Il est possible d'y observer que dans la majorité des cas, les eaux de surface montrent un profil bicarbonaté-calcique typique d'une eau en zone de recharge à l'exception de l'échantillon récolté dans le ruisseau intermittent et dans la tourbière située au nord de l'UTEI (automne) qui montrent plutôt un profil chloruré, probablement dû à la présence d'abat-poussières étant donnée leur localisation près d'un accès routier.

Les puits d'alimentation en eau potable montrent en générale un profil bicarbonaté sodique potassique démontrant une eau plus évoluée. Seule le puits PC-01 se démarque légèrement par un profil bicarbonaté-calcique se rapprochant du profil retrouver dans les lacs Nord et Sud. Il semble donc être en liens plus direct avec les eaux de surface.

Graphique 11 : Diagramme de piper eau de surface et puits d'alimentation en eau



- Échantillonnage automne
- ▲ Échantillonnage printemps

3.2 Piézométrie

Le tableau 11 présente les élévations piézométriques mesurées lors des relevés effectués en 2018, lors des campagnes d'échantillonnage réalisées sur les puits d'observation. Les figures 2 à 6 (annexe 1) présentent les cartes de la piézométrie réalisé en 2017.

Ces données permettent de faire les observations suivantes :

- Sur l'ensemble de la propriété, l'élévation piézométrique varie de 212 m à 263 m, selon les secteurs.
- L'écoulement suit en générale la topographie de surface, ce qui confère une direction d'écoulement vers le réservoir Opinaca, qui représente l'exutoire des eaux souterraines du secteur;
- Les niveaux d'eau sont très près de la surface avec une profondeur moyenne de 2,2 m. Les puits d'observations en aval du secteur industriel (PO-HAST01, PO-HAST02) ne semblent toujours pas être affecté par les activités de pompage (dénoyage) des galeries étant donnée les niveaux d'eau très près de la surface (~0,9 m);
- Les niveaux sont en générale plus haut lors de la campagne de mai/juin qui représente la période de hautes eaux par rapport à la campagne de septembre qui représente la période de basses eaux.

Tableau 11 : Élévations piézométriques mesurées dans les puits d'observation en 2018

Puits	MTM X (m)	MTM Y (m)	Niveau Mai/juin (m)	Niveau Juillet (m)	Niveau Septembre (m)
PO-PETR01	427822.5	5839781.8	225.90		225.54
PO-PETR02	428008.0	5839739.5	228.79		228.54
PO-PETR03	427849.8	5839833.4	225.87		225.66
PO-HAST01	427991.9	5839212.1	216.34		216.11
PO-HAST02	427875.6	5839245.2	215.71		215.56
PO-HAST05	427732.0	5839578.7	221.82		221.64
PO-HAST06	427916.8	5839652.1	227.83		227.79
PO-HAST09	428210.8	5839308.4	-		222.45
PO-HAST10	428185.9	5839534.5	236.57		235.50
PO-ZOIN01	427483.1	5840314.6	224.27		223.83
PO-ZOIN02	427123.5	5839894.9	216.86		216.41
PO-ZOIN03	427126.1	5839725.0	216.47		215.74
PO-ZOIN04	427000.2	5840062.6	218.15		217.59
PO-PAR01-T	424638.5	5841418.7	Sec		Sec
PO-PAR01-R	424639.6	5841417.0	226.45		224.78
PO-PAR04-A	424396.9	5840737.8	217.02		216.94
PO-PAR04-R	424401.1	5840738.5	217.34		217.31
PO-PAR14-A	423070.9	5840366.9	215.21		213.73
PO-PAR14-T	423071.7	5840365.2	215.35		215.17
PO-PAR14-R	423077.8	5840363.0	214.06		214.18
PO-PAR15-A	423095.9	5840186.3	215.11		214.97
PO-PAR15-T	423085.7	5840204.1	213.46		212.93
PO-PAR15-R	423094.4	5840187.9	213.41		212.89
PO-PAR16-R	423605.7	5840317.0	217.24		216.26
PO-UTEI01	425719.0	5840468.2	235.34		234.66
PO-UTEI02	425838.9	5840319.7	230.80		230.32
PO-UTEI03	425604.4	5840171.7	228.58		228.62
PO-LEET01	423601.9	5839117.4	263.64	262.41	262.35
PO-LEET03	423153.0	5839169.0	227.34	227.01	227.30
PO-LEET04	423556.0	5838910.0	228.41	229.03	227.83
PO-LEET06	422953.3	5838919.2	220.49	220.48	220.52
PO-LEET07	423184.7	5838828.7	233.42	233.42	233.47

Un suivi en continu est aussi réalisé dans 30 puits d'observation grâce à une sonde d'enregistrement qui permet de prendre des lectures du niveau d'eau, de la température et de la conductivité électrique de façon journalière. Malheureusement, pour l'année 2018, les niveaux

d'eau n'ont pas été enregistrés de façon adéquate à cause d'une erreur dans la programmation des sondes. La procédure a été modifiée afin de corriger cette erreur pour l'année de suivi 2019.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Les résultats d'analyse des deux campagnes d'échantillonnage réalisé en 2018 dans le cadre du suivi de la qualité des eaux souterraines permettent de faire les observations suivantes;

Secteur HAST

- Comme pour l'année 2016 et 2017, les concentrations en sulfates sont supérieures au seuil de vérification aux puits PO-HAST01, PO-HAST02 et PO-HAST05. Les travaux de construction et de réaménagement dans ce secteur étant terminés, les concentrations en sulfates dans ces trois puits devraient montrer une diminution au courant de l'année 2019.

Il serait adéquat de faire une inspection visuelle des travaux réalisés sur le terrain afin d'identifier toute lacune dans le réseau de drainage des eaux de surface et d'apporter les correctifs nécessaires. La période de hautes eaux printanière (fonte des neiges) serait idéale pour réaliser cette inspection car le drainage superficiel sera bien visible.

Secteur PAR :

- Les travaux d'aménagement de la phase 2 du PAR sont possiblement à l'origine des augmentations en fer et en sulfates dans certains puits d'observations du secteur. Les travaux de construction et d'aménagement étant terminés, les concentrations devraient montrer un retour vers la moyenne en 2019.

Il serait adéquat de faire une inspection visuelle des travaux réalisés sur le terrain afin d'identifier toute lacune dans le réseau de drainage des eaux de surface et d'apporter les correctifs nécessaires. La période de hautes eaux printanière (fonte des neiges) serait idéale pour réaliser cette inspection car le drainage superficiel sera bien visible.

Secteur UTEI

- La géochimie particulière de l'eau du puits PO-UTEI03 par rapport aux autres puits du secteur semble être expliquée par un lien hydrique entre les eaux de la tourbière située au nord de l'UTEI.

Il serait adéquat de faire une caractérisation plus exhaustive de la géochimie de l'eau de cette tourbière lors de la prochaine campagne d'échantillonnage afin de confirmer cette hypothèse.

Secteur ZOIN

- La présence de sulfates dans les puits situés en aval du secteur a été expliquée par la présence de travaux de construction et de réaménagement du réseau de drainage qui se sont achevés en 2017. Pour 2018, le puits PO-ZOIN02 montre une augmentation des concentrations en sulfates tandis que le puits PO-ZOIN03 montre une stabilisation voire une diminution des concentrations. Le suivi 2019 permettra de confirmer cette tendance à la baisse.

Il serait adéquat de faire une inspection visuelle des travaux réalisés sur le terrain afin d'identifier toute lacune dans le réseau de drainage des eaux de surface et d'apporter les correctifs nécessaires. La période de hautes eaux printanière (fonte des neiges) serait idéale pour réaliser cette inspection car le drainage superficiel sera bien visible.

Secteur PETR

- L'ensemble des paramètres analysés respectent les critères établis dans la PPSRTC.

L'échantillonnage réalisé au secteur PETR n'inclut pas les paramètres permettant de réaliser un diagramme de piper (ions majeurs, sulfates, chlorures). Ceux-ci pourraient être ajoutés lors de la campagne 2019 afin de faire l'analyse des populations d'eau.

Secteur LEET

- La mesure de la conductivité électrique en continu montre une augmentation graduelle depuis l'été 2018 dans le puits PO-LEET07.

L'ajout du calcium, magnésium, potassium et bicarbonate lors des prochaines campagnes d'échantillonnage permettrait d'analyser l'eau à l'aide d'un diagramme de piper et ainsi de mieux comprendre les types d'eau des puits de ce secteur et de comprendre la cause de l'augmentation de la conductivité électrique dans l'eau du puits PO-LEET07.

Ensemble des secteurs

Pour l'ensemble des puits d'observation instrumentés avec une sonde de lecture en continue du niveau d'eau et de la conductivité électrique, laisser les sondes en fonction à l'intérieur des puits pour la période hivernale.

RÉFÉRENCES

MELCC (CEAEQ). 2012. Guide d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementale. Cahier 1 et 3. 76 p.

MELCC. 2012. Directive 019 sur l'industrie minière. ISBN : 978-2-550-64507-8. 105 p.

MELCC. 2011. Certificat d'autorisation, Projet minier Éléonore, Réf. 3214-14-042, 11 p.

MELCC. Chevalier, S., 2008. Guide technique de suivi de la qualité des eaux souterraines (GTSQES). 15 p.

MELCC. 2006. Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles. Loi sur la qualité de l'environnement. Mise à jour avril 2016.
<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2019>

MELCC. 1998. Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés. En révision. http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/annexe_2_grille_eaux.htm

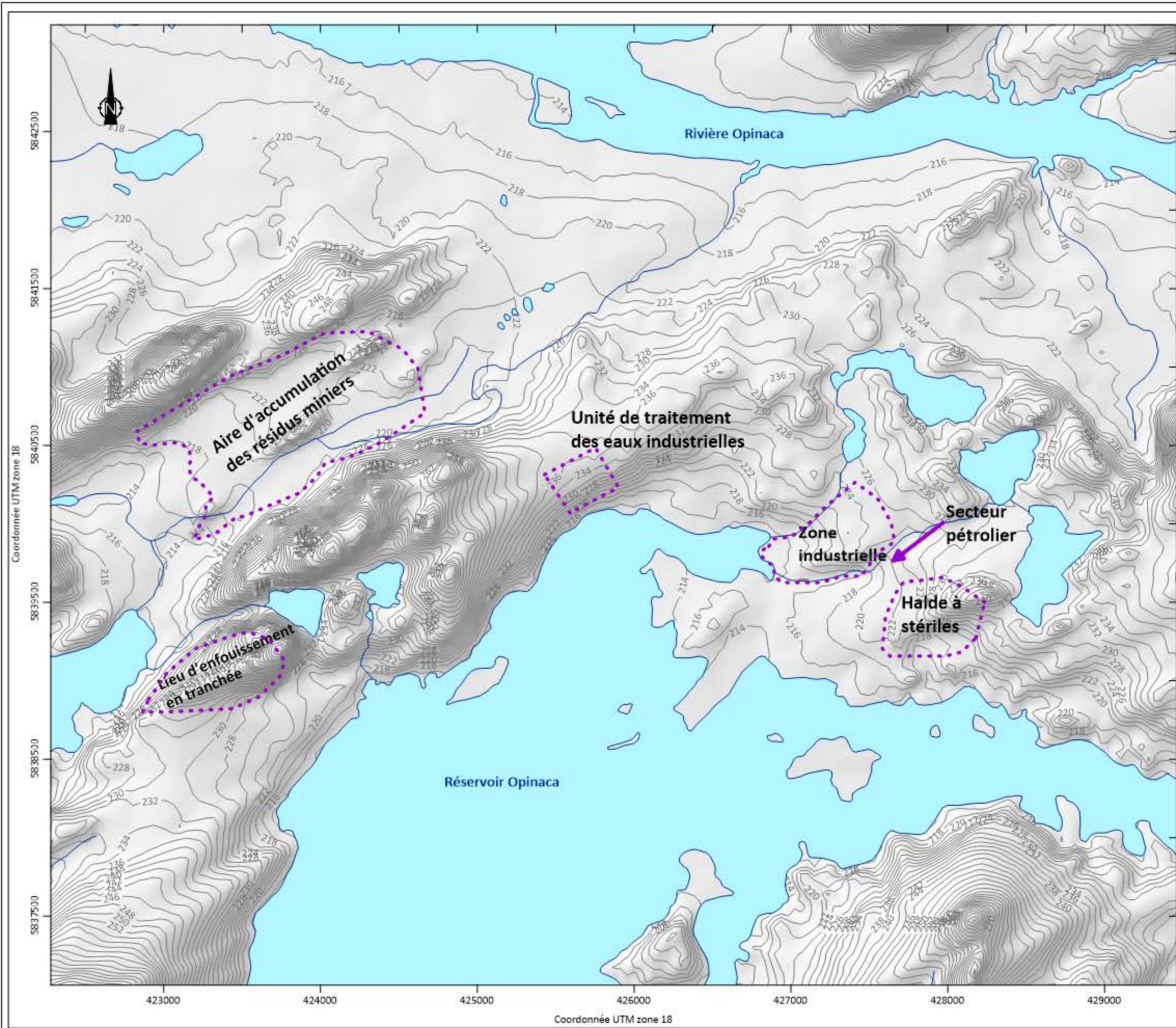
Richelieu Hydrogéologie inc. 2018. Avis technique concernant une augmentation ponctuelle de la concentration en Radium 226 dans les eaux souterraines du secteur du parc à résidus. 13 p.

SNC-Lavalin inc. Juillet 2017. Rapport annuel 2016. No644255. 720 p.

SNC-Lavalin inc. Octobre 2016. Analyse du suivi de la qualité des eaux souterraines au site Éléonore. No 638831-0000-4EER-0001_0. 31 p.

SNC-Lavalin inc. Division Environnement et Eau. Mars 2014. Programme de suivi global – Projet Éléonore.No609918-0008. 176 p

ANNEXE 1 : FIGURES



Légende
 Limites des secteurs



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



FIGURE 1: LOCALISATION DES SECTEURS DE LA PROPRIÉTÉ

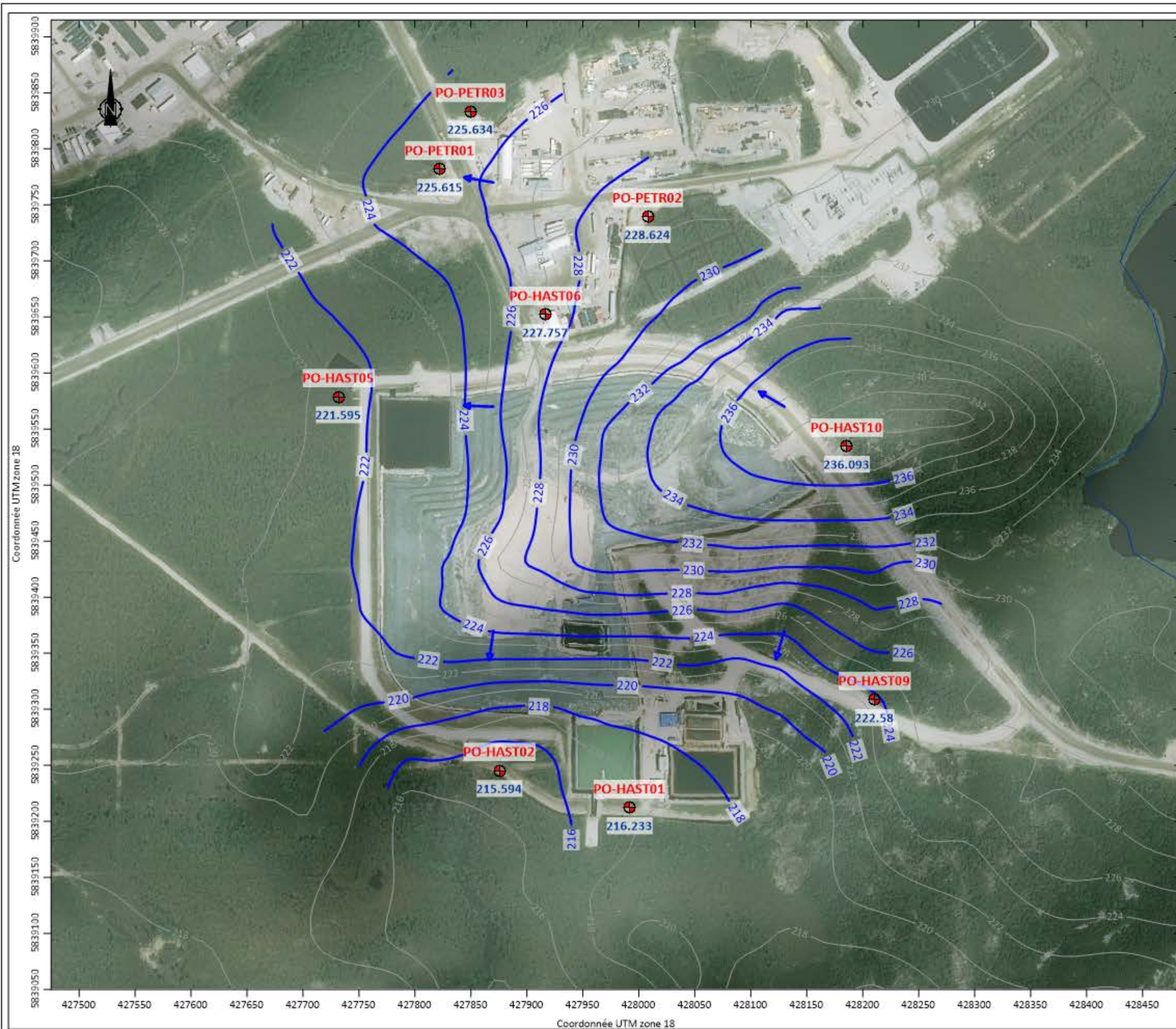
Projet
 GOLDCORP - MINE ELEONORE
 ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE

Interprétation et dessin
 Yves Leblanc, ing. géo.
 M.Sc. Hydrogéologue




Vérification
 Véronique Fournier, géo.
 M.Sc. Hydrogéologue

Date
 Janvier 2018

Echelle
 1 : 25 000



Légende

-  Courbe piézométrique
-  Puits d'observation du réseau de suivi
Niveau: 09-2017
-  Direction d'écoulement



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



FIGURE 2. CARTE PIÉZOMÉTRIQUE
 HALDE À STÉRILES - SECTEUR PÉTROLIER

Projet
 GOLDCORP - MINE ELEONORE
 ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE

Interprétation et dessin
 Yves Leblanc, ing. géo.
 M.Sc. Hydrogéologue

Vérification
 Véronique Fournier, géo.
 M.Sc. Hydrogéologue

Date
 Janvier 2018

Echelle
 1 : 3 500



Légende

- Courbe piézométrique
- Puits d'observation du réseau de suivi
Niveau: 09-2017
- Direction d'écoulement

0 200 400 600 800

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

Richelieu Hydrogéologie inc.




**FIGURE 3: CARTE PIÉZOMÉTRIQUE
PARC À RÉSIDUS MINIER**

Projet
GOLDCORP - MINE ELEONORE
ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE

Interprétation et dessin Yves Leblanc, ing. géo. M.Sc. Hydrogéologue	Vérification Véronique Fournier, géo. M.Sc. Hydrogéologue
Date Janvier 2018	Echelle 1 : 10 000



Légende

-  Courbe piézométrique
-  Puits d'observation du réseau de suivi
Niveau: 09-2017
-  Direction d'écoulement



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



FIGURE 4: CARTE PIÉZOMÉTRIQUE
USINE DE TRAITEMENT DES EAUX INDUSTRIELLES

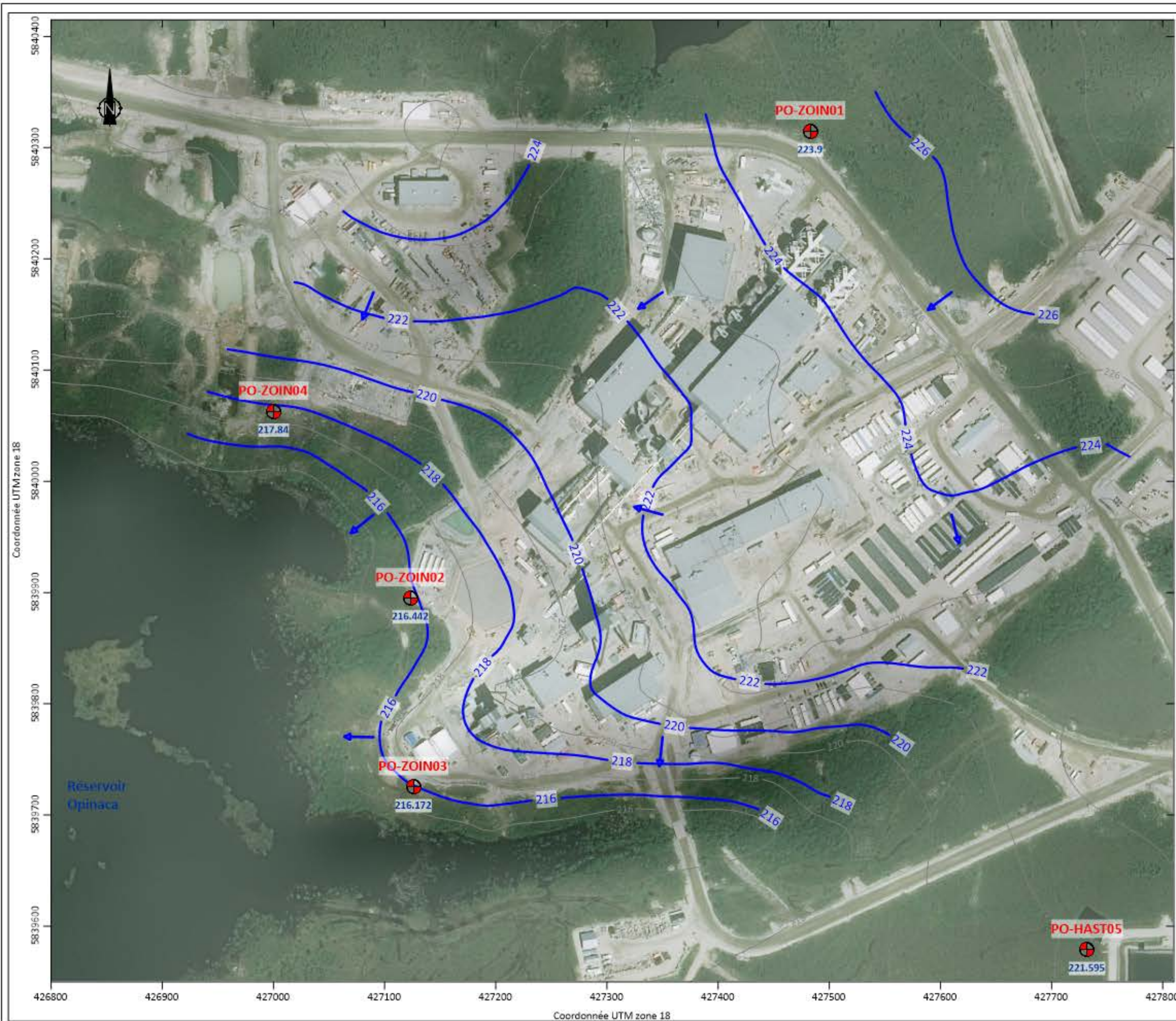
Projet
GOLDCORP - MINE ELEONORE
ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE

Interprétation et dessin
Yves Leblanc, ing. géo.
M.Sc. Hydrogéologue

Vérification
Véronique Fournier, géo.
M.Sc. Hydrogéologue

Date
Janvier 2018

Echelle
1 : 3 500



Légende

Courbe piézométrique

Puits d'observation du réseau de suivi
Niveau: 09-2017

Direction d'écoulement



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



FIGURE 5: CARTE PIÉZOMÉTRIQUE
ZONE INDUSTRIELLE

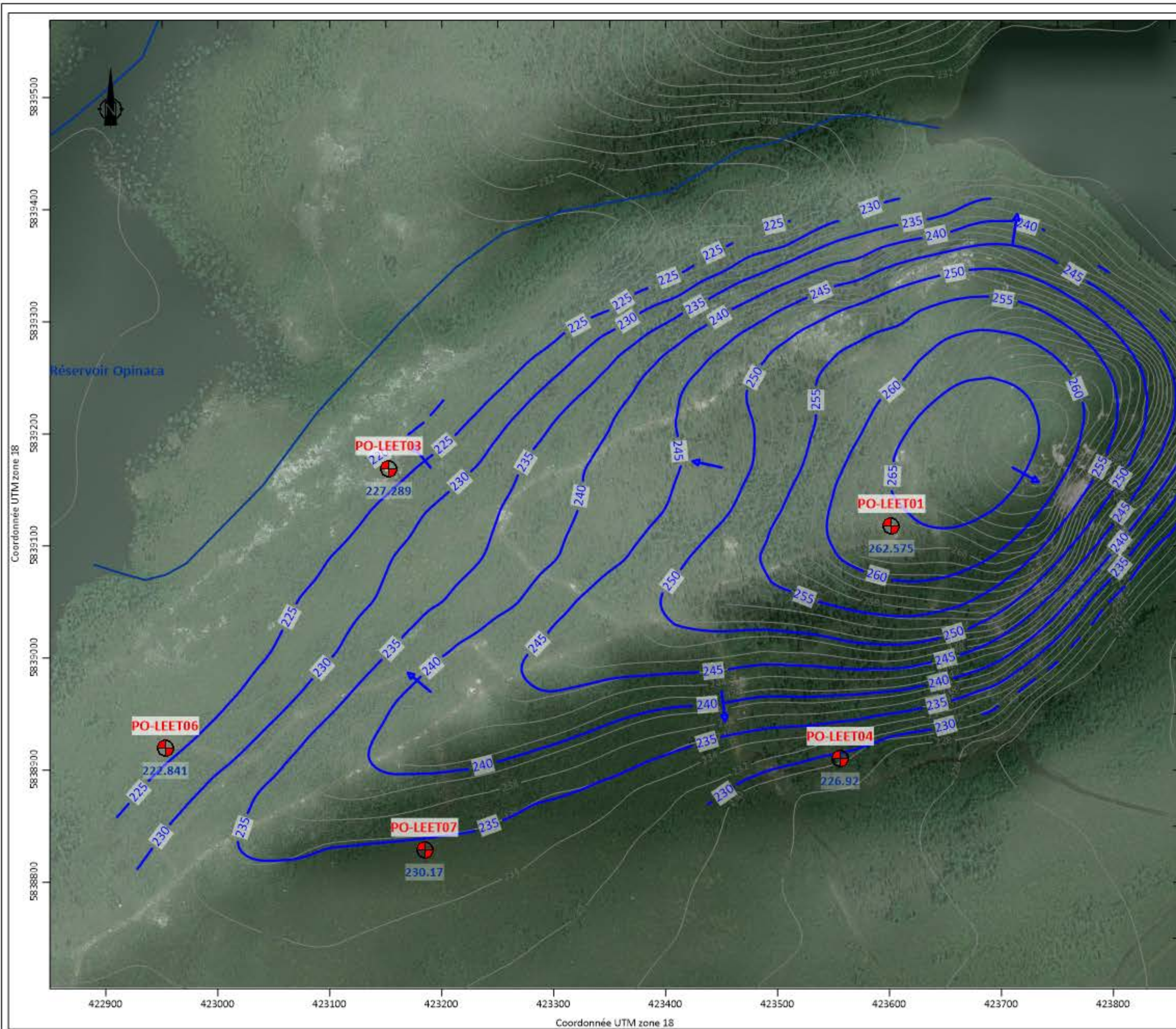
Projet
GOLDCORP - MINE ELEONORE
ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE

Interprétation et dessin
Yves Leblanc, ing. géo.
M.Sc. Hydrogéologue




Vérification
Véronique Fournier, géo.
M.Sc. Hydrogéologue

Date
Janvier 2018

Echelle
1 : 3 500



Légende

-  Courbe piézométrique
-  Puits d'observation du réseau de suivi
Niveau: 09-2017
-  Direction d'écoulement



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



FIGURE 6: CARTE PIÉZOMÉTRIQUE
 LIEU D'ENFOUISSEMENT EN TRANCHÉE

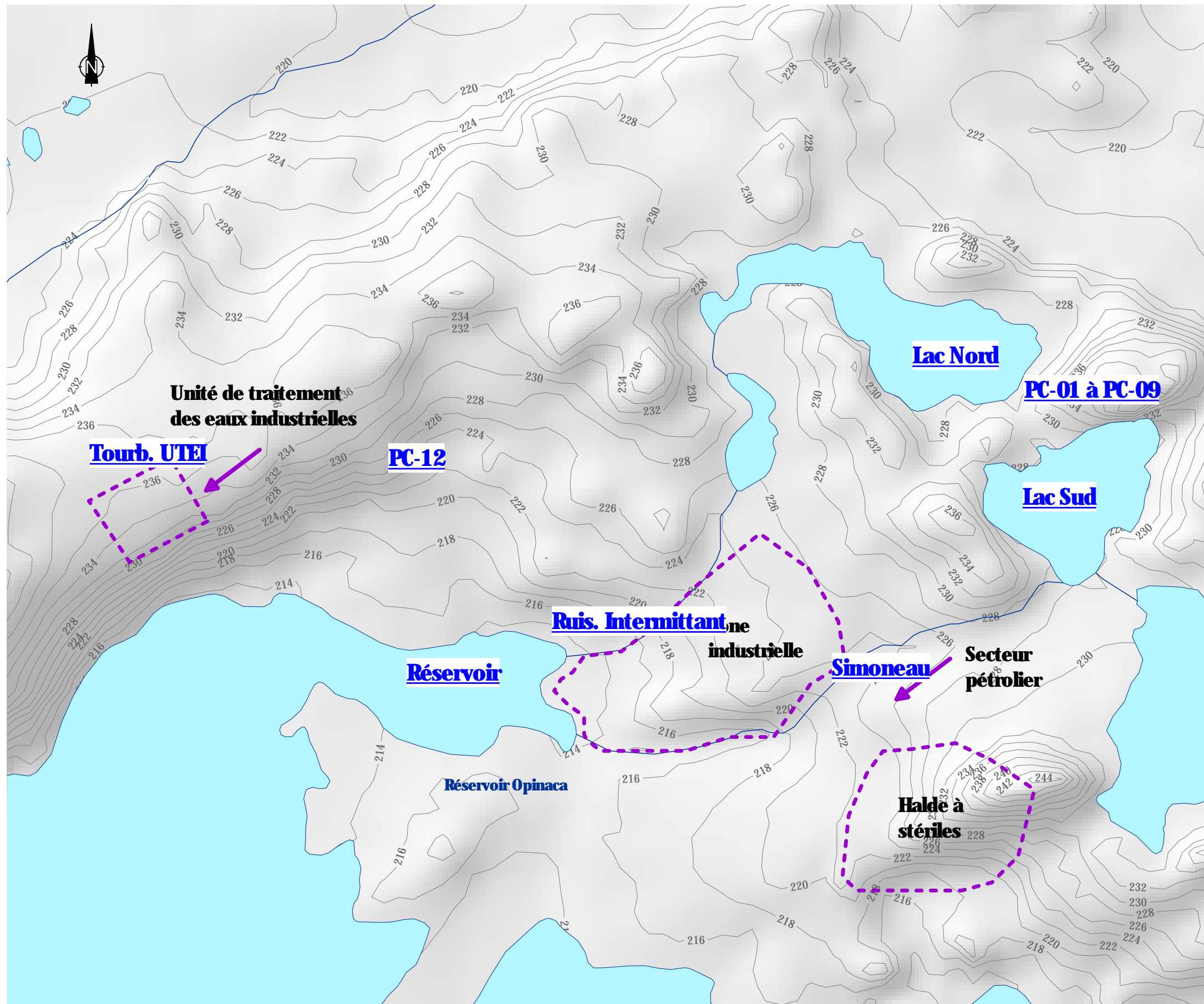
Projet
 GOLDCORP - MINE ELEONORE
 ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE

Interprétation et dessin
 Yves Leblanc, ing. géo.
 M.Sc. Hydrogéologue


Vérification
 Véronique Fournier, géo.
 M.Sc. Hydrogéologue

Date
 Janvier 2018

Echelle
 1 : 3 500



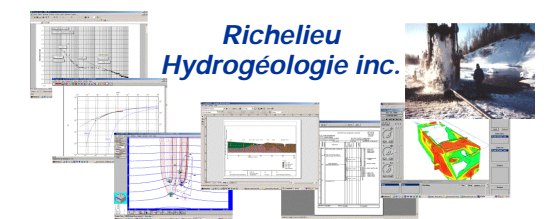
Légende

 Limites des secteurs

Nom de la station



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



Titre
FIGURE 7: LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE DE SURFACE ET DES PUIXS D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Projet
**GOLDCORP - MINE ELEONORE
 ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE**

Interprétation et dessin
**Véronique Fournier, géo.
 M.Sc. Hydrogéologue**

Vérification
**Yves Leblanc, ing. géo.
 M.Sc. Hydrogéologue**

Date
 Janvier 2019

Échelle
 1 : 12 000

ANNEXE 2 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE

**Photographie 1 : Équipement complet pour l'échantillonnage par la méthode faible
débit/faible rabattement**



Photographie 2 : Sonde multiparamétrique pour la mesure de données en continue



Photographie 3 : Pompe péristaltique



**Photographie 4 : Échantillonnage de l'eau dans la tourbière est (proximité des puits
d'eau potable)**



Photographie 5: Échantillonnage d'eau de surface au « ruisseau intermittent »



Annexe 11

Poids mensuels totaux de poussières mesurés les jarres

Poids mensuels totaux de poussières mesurés dans chaque jarre en 2018

Jarre	Date d'installation	Date d'échantillonnage	Nb de jours	No de certificat d'analyse	Argent	Arsenic	Baryum	Béryllium	Cadmium	Chrome total	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Antimoine	Thallium	Uranium	Vanadium	Zinc	Masse
					mg															
JP-PAR01	2018-01-01	2018-02-02	33	C-224492	<0.00001	0,00094	0,00049	<0.00005	<0.000002	0,00083	0,00264	<0.00001	0,00003	0,00023	0,00005	<0.0008	<0.0001	<0.00005	0,0089	10,4
JP-PAR01	2018-02-02	2018-03-01	27	C-226304	<0.00001	0,003985	0,00145	<0.00005	<0.000002	0,00321	0,001325	<0.00001	<0.00001	0,00043	0,0003	<0.0008	<0.0001	0,00078	<0.0001	19
JP-PAR01	2018-03-01	2018-04-01	31	C-227765	<0.00001	0,001442	0,00074	<0.00005	0,000007	0,00153	0,001731	<0.00001	0,00036	0,0003	<0.00001	<0.0008	<0.0001	0,00011	0,0018	10,9
JP-PAR01	2018-04-01	2018-05-01	30	C-230236	<0.00001	0,010145	0,0023	<0.00005	0,00001	0,00328	0,001953	<0.00001	0,00088	0,0003	0,00022	<0.00004	0,0001	0,0006	0,0018	23,2
JP-PAR01	2018-05-01	2018-06-01	32	C-233293	<0.0001	0,014365	0,0036	<0.0005	0,000083	0,00455	0,004005	<0.0001	0,00166	0,00162	0,00036	<0.00001	<0.001	0,00146	0,0072	46,5
JP-PAR01	2018-06-01	2018-07-01	30	C-235712	<0.00001	0,00471	0,0039	<0.00005	<0.000002	0,00684	0,002105	<0.00001	0,00136	0,00148	0,00018	<0.0008	0,0005	0,00154	<0.0001	46,3
JP-PAR01	2018-07-01	2018-08-01	31	C-238574	0,00003	0,00669	0,00698	<0.00005	0,00002	0,00549	0,00334	0,00009	0,00269	0,00272	0,00028	<0.0008	0,0006	0,00194	0,014	309
JP-PAR01	2018-08-01	2018-09-01	31	C-240815	<0.00001	0,016465	0,00354	<0.00005	0,000059	0,00483	0,004705	0,00001	0,00197	0,00175	0,00008	<0.0008	0,0003	0,00146	0,0195	87,3
JP-PAR01	2018-09-01	2018-10-01	31	C-243845	<0.00001	0,012845	0,00235	<0.00005	0,000038	0,00382	0,00184	<0.00001	0,00441	<0.00003	0,00021	0,0008	0,0001	0,00149	0,0102	63,4
JP-PAR01	2018-10-01	2018-11-01	32	C-245949	<0.00001	0,019715	0,00485	<0.00005	<0.000002	0,00991	0,00434	0,000239	0,00243	0,00264	0,00063	0,00001	0,0006	0,00274	0,0103	65,1
JP-PAR01	2018-11-01	2018-12-01	31	C-247524	<0.00001	0,00149	0,0023	<0.00005	0,000005	0,00203	0,001292	<0.00001	0,00111	0,00389	0,00009	<0.0008	0,0001	0,00074	0,0062	30,2
JP-PAR01	2018-12-01	2019-01-02	32	C-248948	<0.0001	0,013035	0,00141	<0.0005	<0.00002	0,00176	0,002005	0,00025	0,00083	0,00379	<0.0001	<0.0008	<0.001	0,00096	0,0149	ND
JP-PAR02	2018-01-01	2018-02-02	33	C-224479	<0.00001	0,007685	0,00123	<0.00005	0,000003	0,00343	0,005255	0,00002	0,00058	0,00343	0,00056	<0.0008	<0.0001	0,00063	0,0012	26,2
JP-PAR02	2018-02-02	2018-03-01	27	C-226305	<0.00001	0,014235	0,00211	<0.00005	<0.000002	0,00726	0,002145	<0.00001	0,00008	0,00009	0,00046	<0.0008	<0.0001	0,00182	0,0006	42,3
JP-PAR02	2018-03-01	2018-04-01	31	C-227766	<0.00001	0,00419	0,00111	<0.00005	0,000002	0,00303	0,001333	0,00008	0,0005	0,00064	<0.00001	<0.0008	<0.0001	0,00038	0,002	22,2
JP-PAR02	2018-04-01	2018-05-01	30	C-230237	<0.00001	0,006063	0,00261	<0.00005	0,000014	0,00309	0,001695	<0.00001	0,00098	<0.00003	0,00015	<0.00004	0,0002	0,00082	0,005	28,4
JP-PAR02	2018-05-01	2018-06-01	32	C-233294	<0.0001	0,015575	0,00413	<0.0005	<0.00002	0,00554	0,003635	<0.0001	0,00198	0,00108	0,0005	<0.00001	<0.001	0,00189	0,0074	82,7
JP-PAR02	2018-06-01	2018-07-01	30	C-235713	0,00002	0,001105	0,00234	<0.00005	<0.000002	0,00254	0,00127	<0.00001	0,00073	0,00057	0,00011	<0.0008	0,0002	0,00065	<0.0001	30,4
JP-PAR02	2018-07-01	2018-08-01	31	C-238575	<0.00001	0,010495	0,00454	<0.00005	0,000111	0,00365	0,002585	0,00012	0,00206	0,00249	0,0004	<0.0008	0,0002	0,00101	0,0201	97,3
JP-PAR02	2018-08-01	2018-09-01	31	C-240816	0,00009	0,01014	0,00312	<0.00005	0,000167	0,00549	0,004215	0,00002	0,00564	0,00668	0,00023	<0.0008	0,0001	0,00091	0,0176	86,1
JP-PAR02	2018-09-01	2018-10-01	31	C-243841	<0.00001	0,02372	0,00361	<0.00005	0,000027	0,00736	0,004155	<0.00001	0,00316	0,00072	0,00102	<0.0008	0,0003	0,00197	0,0155	71,8
JP-PAR02	2018-10-01	2018-11-01	32	C-245950	<0.00001	0,007035	0,00359	<0.00005	<0.000002	0,00393	0,001655	<0.000005	0,00144	0,00216	0,00017	<0.00001	0,0004	0,0013	0,0254	32,8
JP-PAR02	2018-11-01	2018-12-01	31	C-247517	<0.00001	0,004853	0,00189	<0.00005	<0.000002	0,00282	0,001582	0,000001	0,00118	0,00436	0,00027	<0.0008	<0.0001	0,00062	0,0119	27,6
JP-PAR02	2018-12-01	2018-12-31	31	C-248949	<0.0001	0,00335	0,00094	<0.0005	<0.00002	0,00102	0,003375	0,00004	0,00127	0,00617	<0.0001	<0.0008	<0.001	0,00059	0,0101	ND
JP-PAR03	2018-01-01	2018-02-02	33	C-224481	<0.00001	0,0201	0,0026	<0.00005	0,000002	0,00798	0,003915	<0.00001	0,0017	0,00112	0,00074	<0.0008	<0.0001	0,00166	0,0041	21,1
JP-PAR03	2018-02-02	2018-03-01	27	C-226306	0,00002	0,05331	0,00881	<0.00005	<0.000002	0,02285	0,005935	0,00006	0,00301	0,00128	0,00172	<0.0008	0,0001	0,00584	0,0054	164
JP-PAR03	2018-03-01	2018-04-01	31	C-227767	<0.00001	0,006932	0,00321	<0.00005	<0.000002	0,00546	0,002049	<0.00001	0,00152	0,00081	<0.00001	<0.0008	0,0002	0,00151	0,0037	45,5
JP-PAR03	2018-04-01	2018-05-01	30	C-230238	<0.00001	0,024445	0,01131	<0.00005	0,000014	0,0133	0,004694	<0.00001	0,00423	0,00074	0,00053	<0.00004	0,0012	0,00409	0,006	125,2
JP-PAR03	2018-05-01	2018-06-01	32	C-233295	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.00002	<0.0006	<0.0005	<0.0001	<0.0005	<0.0003	<0.0001	<0.00001	<0.001	<0.0005	<0.001	133,3
JP-PAR03	2018-06-01	2018-07-01	31	C-235714	0,00001	0,019925	0,00564	<0.00005	<0.000002	0,00967	0,002965	<0.00001	0,00266	0,00073	0,00051	<0.0008	0,0004	0,00341	<0.0001	78,4
JP-PAR03	2018-07-01	2018-08-01	31	C-238576	0,00006	0,008745	0,00462	<0.00005	0,000017	0,0063	0,00266	0,00003	0,0017	0,00502	0,00035	<0.0008	0,0004	0,00109	0,0108	69,6
JP-PAR03	2018-08-01	2018-09-01	31	C-240817	<0.00001	0,021815	0,00573	<0.00005	0,000029	0,01059	0,004485	<0.00001	0,00348	0,00384	0,00062	<0.0008	0,0007	0,00303	0,0253	97,9
JP-PAR03	2018-09-01	2018-10-01	31	C-243836	<0.00001	0,024315	0,00498	<0.00005	0,000015	0,0077	0,00357	<0.00001	0,0054	<0.00003	0,00093	<0.0008	0,0003	0,00251	0,016	65,4
JP-PAR03	2018-10-01	2018-11-01	32	C-245951	<0.00001	0,01402	0,00585	<0.00005	<0.000002	0,009	0,003295	0,000002	0,00389	0,00243	0,00003	0,00001	0,0007	0,00268	0,0085	78,7
JP-PAR03	2018-11-01	2018-12-01	31	C-247521	<0.00001	0,004524	0,00387	<0.00005	0,000013	0,0049	0,002497	<0.00001	0,00163	0,00118	0,00039	<0.0008	0,0002	0,00085	0,015	48,7
JP-PAR03	2018-12-01	2018-12-31	31	C-248950	<0.0001	0,00336	0,00097	<0.0005	<0.00002	0,00148	0,002335	0,00016	0,00203	0,00726	<0.0001	<0.0008	<0.001	0,00053	0,0098	ND

Suite du tableau précédent

Jarre	Date d'installation	Date d'échantillonnage	Nb de jours	No de certificat d'analyse	Argent	Arsenic	Baryum	Béryllium	Cadmium	Chrome total	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Antimoine	Thallium	Uranium	Vanadium	Zinc	Masse
					mg															
JP-PAR04	2018-01-01	2018-02-02	33	C-224490	<0.00001	0,003655	0,00096	<0.00005	<0.000002	0,00194	0,00308	0,00002	0,00181	0,00101	0,00017	<0.0008	<0.0001	0,00018	0,0049	18,4
JP-PAR04	2018-02-02	2018-03-01	27	C-226307	<0.00001	0,02468	0,00417	<0.00005	<0.000002	0,01357	0,00386	<0.00009	0,00118	0,00038	0,00105	<0.0008	0,0001	0,00341	0,0019	77,3
JP-PAR04	2018-03-01	2018-04-01	31	C-227768	<0.00001	0,027023	0,01408	<0.00005	0,000009	0,01738	0,005591	<0.00001	0,00597	0,00157	0,00052	<0.0008	0,0016	0,00683	0,0112	177
JP-PAR04	2018-04-01	2018-05-01	30	C-230239	<0.00001	0,01786	0,01451	<0.00005	0,00001	0,01296	0,004491	<0.00001	0,00447	0,00069	0,00044	<0.00004	0,0019	0,00427	0,0063	139,4
JP-PAR04	2018-05-01	2018-06-01	32	C-233296	<0.0001	0,03015	0,00788	<0.0005	<0.00002	0,01268	0,00522	<0.0001	0,00391	0,00272	0,00095	<0.00001	<0.001	0,00407	0,008	118,1
JP-PAR04	2018-06-01	2018-07-01	30	C-235715	0,00003	0,031385	0,01489	<0.00005	<0.000002	0,01721	0,00503	<0.00001	0,00587	0,00203	0,0008	<0.0008	0,0023	0,00673	<0.0001	208
JP-PAR04	2018-07-01	2018-08-01	31	C-238577	0,00003	0,01075	0,00444	<0.00005	0,001844	0,00435	0,00458	<0.00001	0,00245	0,00589	0,00023	<0.0008	0,0004	0,00144	0,0239	63,5
JP-PAR04	2018-08-01	2018-09-01	31	C-240818	<0.00001	0,006985	0,00368	<0.00005	0,000037	0,00393	0,004115	<0.00001	0,0021	0,00462	0,00019	<0.0008	0,0004	0,00067	0,0389	39,7
JP-PAR04	2018-09-01	2018-10-01	31	C-243831	<0.00001	0,008405	0,00225	<0.00005	0,000015	0,0077	0,00386	<0.00001	0,00023	0,00267	0,00041	<0.0008	0,0001	0,00058	0,0106	29,7
JP-PAR04	2018-10-01	2018-11-01	32	C-245952	<0.00001	0,032195	0,00825	<0.00005	0,000004	0,01717	0,005115	0,000021	0,00622	0,00371	0,00116	0,00003	0,0011	0,00469	0,0097	142
JP-PAR04	2018-11-01	2018-12-01	31	C-247510	<0.00001	0,005751	0,00373	<0.00005	<0.000002	0,00736	0,003208	0,0005	0,00231	0,00364	0,00067	<0.0008	0,0002	0,00206	0,0107	56
JP-PAR04	2018-12-01	2018-12-31	30	C-248951	<0.0001	0,00394	0,00082	<0.0005	<0.00002	0,00133	0,002935	0,00004	0,00187	0,00856	<0.0001	<0.0008	<0.001	0,00056	0,0114	ND
JP-PAR05	2018-01-01	2018-02-02	33	C-224488	<0.00001	0,00876	0,00205	<0.00005	<0.000002	0,00496	0,0022	0,00001	0,00114	0,00014	0,00037	<0.0008	<0.0001	0,00082	0,0029	34,1
JP-PAR05	2018-02-02	2018-03-01	27	C-226308	<0.00001	0,003165	0,00051	<0.00005	<0.000002	0,00123	0,00081	<0.00020	<0.00001	0,00014	0,0001	<0.0008	<0.0001	0,00029	<0.0001	8,9
JP-PAR05	2018-03-01	2018-04-01	31	C-227769	<0.00001	0,015135	0,00435	<0.00005	0,000007	0,00989	0,003583	<0.00001	0,00253	0,00198	0,0001	<0.0008	0,0003	0,003	0,0067	68,2
JP-PAR05	2018-04-01	2018-05-01	30	C-230240	<0.00001	0,015287	0,00437	<0.00005	0,000009	0,00708	0,004137	<0.00001	0,00184	0,00188	0,00032	<0.00004	0,0004	0,00171	0,0028	45,2
JP-PAR05	2018-05-01	2018-06-01	32	C-233297	<0.0001	0,16275	0,01789	<0.0005	<0.00002	0,03743	0,011035	<0.0001	0,00787	0,0022	0,00329	0,00003	<0.001	0,01162	0,0114	293,5
JP-PAR05	2018-06-01	2018-07-01	30	C-235716	0,00002	0,021605	0,00718	<0.00005	<0.000002	0,01409	0,003465	<0.00001	0,0032	0,00179	0,00059	<0.0008	0,0005	0,00323	<0.0001	93,8
JP-PAR05	2018-07-01	2018-08-01	31	C-238578	0,00001	0,01212	0,00397	<0.00005	0,000017	0,00338	0,00202	0,00005	0,00242	0,00121	0,00035	<0.0008	0,0001	0,0011	0,013	68,2
JP-PAR05	2018-08-01	2018-09-01	31	C-240819	<0.00001	0,00839	0,0028	<0.00005	0,000041	0,00512	0,00299	<0.00001	0,00423	0,00304	0,0002	<0.0008	0,0001	0,00085	0,019	37,5
JP-PAR05	2018-09-01	2018-10-01	31	C-243844	<0.00001	0,0107	0,00191	<0.00005	0,000008	0,00384	0,002165	<0.00001	0,00282	0,00246	0,00066	<0.0008	<0.0001	0,00107	0,0098	35,6
JP-PAR05	2018-10-01	2018-11-01	32	C-245953	<0.00001	0,049315	0,00869	<0.00005	0,000006	0,02215	0,01003	<0.00005	0,01663	0,00269	0,00146	0,00003	0,0006	0,00615	0,0169	82,8
JP-PAR05	2018-11-01	2018-12-01	31	C-247520	<0.00001	0,012666	0,00623	0,00006	0,000007	0,01395	0,004112	0,00001	0,00295	0,00676	0,00156	<0.0008	0,0001	0,0034	0,0122	90,2
JP-PAR05	2018-12-01	2018-12-31	31	C-248952	<0.0001	0,01039	0,00363	<0.0005	<0.00002	0,00247	0,002685	0,000002	0,00216	0,00784	<0.0001	<0.0008	<0.001	0,00106	0,0085	ND
JP-PAR06	2018-01-01	2018-02-02	33	C-224480	<0.00001	0,00627	0,00118	<0.00005	<0.000002	0,00299	0,002635	<0.00001	0,00068	<0.00003	0,00022	<0.0008	<0.0001	0,00035	0,1965	47,8
JP-PAR06	2018-02-02	2018-03-01	27	C-226309	<0.00001	0,000825	0,0003	<0.00005	<0.000002	0,00046	0,00073	<0.00028	<0.00001	<0.00003	0,00002	<0.0008	<0.0001	0,00014	<0.0001	6,1
JP-PAR06	2018-03-01	2018-04-01	31	C-227770	<0.00001	0,003426	0,00142	<0.00005	0,000008	0,00331	0,00201	<0.00001	0,00151	0,00062	<0.00001	<0.0008	<0.0001	0,00044	0,0039	17,5
JP-PAR06	2018-04-01	2018-05-01	30	C-230241	<0.00001	0,013199	0,00283	<0.00005	0,000006	0,00485	0,008097	<0.00001	0,00138	0,0018	0,00031	<0.00004	0,0002	0,00097	0,004	35,9
JP-PAR06	2018-05-01	2018-06-01	32	C-233298	<0.0001	0,014045	0,00367	<0.0005	0,00002	0,00647	0,002965	<0.0001	0,0015	0,00289	0,00078	<0.00001	<0.001	0,00198	0,0056	49,4
JP-PAR06	2018-06-01	2018-07-01	31	C-235717	0,00002	0,0135	0,00559	<0.00005	<0.000002	0,00886	0,001965	<0.00001	0,00196	0,00089	0,00041	<0.0008	0,0004	0,00243	<0.0001	55,6
JP-PAR06	2018-07-01	2018-08-01	31	C-238579	0,00003	0,01087	0,00574	<0.00005	0,000018	0,00562	0,002995	0,00004	0,00271	0,00233	0,00046	<0.0008	0,0002	0,00177	0,013	93,1
JP-PAR06	2018-08-01	2018-09-01	31	C-240820	<0.00001	0,00708	0,00321	<0.00005	0,000035	0,00465	0,003525	<0.00001	0,00177	0,00192	0,00024	<0.0008	<0.0001	0,00113	0,0116	46,7
JP-PAR06	2018-09-01	2018-10-01	31	C-243837	<0.00001	0,005155	0,00118	<0.00005	0,000032	0,00198	0,002115	<0.00001	<0.00001	<0.00003	0,00014	<0.0008	<0.0001	0,00042	0,0097	36
JP-PAR06	2018-10-01	2018-11-01	32	C-245954	<0.00001	0,016755	0,0061	<0.00005	0,000002	0,01112	0,00462	0,000016	0,00285	0,00192	0,00065	<0.00001	0,0003	0,00257	0,009	85,2
JP-PAR06	2018-11-01	2018-12-01	31	C-247518	<0.00001	0,007744	0,00219	<0.00005	<0.000002	0,00551	0,001738	0,00053	0,0013	0,00291	0,00049	<0.0008	<0.0001	0,0014	0,008	40,4
JP-PAR06	2018-12-01	2018-12-31	31	C-248953	<0.0001	0,004135	0,00109	<0.0005	<0.00002	<0.0006	0,00273	0,00002	0,00152	0,00591	<0.0001	<0.0008	<0.001	0,00055	0,0098	34,1

Suite du tableau précédent

Jarre	Date d'installation	Date d'échantillonnage	Nb de jours	No de certificat d'analyse	Argent	Arsenic	Baryum	Béryllium	Cadmium	Chrome total	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Antimoine	Thallium	Uranium	Vanadium	Zinc	Masse
					mg															
JP-PAR07	2018-01-01	2018-02-02	33	C-224478	<0.00001	0,002015	0,00061	<0.00005	<0.000002	0,00074	0,00134	<0.00001	0,00006	0,0019	0,00014	<0.0008	<0.0001	<0.00005	0,0036	10,4
JP-PAR07	2018-02-02	2018-03-01	27	C-226310	<0.00001	0,00903	0,002	<0.00005	<0.000002	0,00613	0,00216	<0.00001	<0.00001	0,00025	0,00032	<0.0008	<0.0001	0,0015	0,0005	29
JP-PAR07	2018-03-01	2018-04-01	31	C-227771	<0.00001	0,005326	0,00353	<0.00005	0,000031	0,00443	0,00181	<0.00001	0,00182	0,00248	<0.00001	<0.0008	0,0004	0,00163	0,0056	45
JP-PAR07	2018-04-01	2018-05-01	30	C-230242	<0.00001	0,00857	0,00932	<0.00005	0,00001	0,00724	0,006594	<0.00001	0,00306	0,00168	0,00021	<0.00004	0,0015	0,00231	0,0068	84,6
JP-PAR07	2018-05-01	2018-06-01	32	C-233299	<0.0001	0,009365	0,00529	<0.0005	<0.00002	0,00605	0,00377	<0.0001	0,00218	0,0015	0,00033	<0.00001	<0.001	0,00201	0,0089	64,1
JP-PAR07	2018-06-01	2018-07-01	30	C-235718	<0.00001	0,00137	0,00189	<0.00005	<0.000002	0,00247	0,001435	<0.00001	0,00068	0,0009	0,00008	<0.0008	0,0002	0,00096	<0.0001	31,9
JP-PAR07	2018-07-01	2018-08-01	31	C-238580	0,00001	0,00384	0,00256	<0.00005	0,000016	0,00162	0,00144	0,00004	0,00114	0,00214	0,00016	<0.0004	0,0003	0,00018	0,0121	41,8
JP-PAR07	2018-08-01	2018-09-01	31	C-240821	0,00006	0,00483	0,00244	<0.00005	0,000148	0,00654	0,00397	<0.00001	0,00174	0,01056	0,00011	<0.0008	0,0003	0,00026	0,009	30,8
JP-PAR07	2018-09-01	2018-10-01	31	C-243833	<0.00001	0,00595	0,00168	<0.00005	0,000007	0,0021	0,006445	<0.00001	<0.00001	0,00129	0,00016	<0.0008	0,0002	0,00036	0,0108	25
JP-PAR07	2018-10-01	2018-11-01	32	C-245955	<0.00001	0,01196	0,00388	<0.00005	0,000007	0,00744	0,0027	0,00002	0,0016	0,00201	0,00038	<0.00001	0,0004	0,00209	0,0079	47,5
JP-PAR07	2018-11-01	2018-12-01	30	C-247522	<0.00001	0,002194	0,00191	<0.00005	<0.000002	0,00267	0,00143	<0.00001	0,00097	0,00178	0,00026	<0.0008	0,0001	0,00063	0,0071	30,1
JP-PAR07	2018-12-01	2018-12-31	30	C-248954	<0.0001	0,001785	0,0005	<0.0005	<0.00002	<0.0006	0,00321	0,00003	0,00228	0,00854	<0.0001	<0.0008	<0.001	<0.0005	0,0141	37,2
JP-PAR08	2018-01-01	2018-02-02	32	C-224489	<0.00001	0,00114	0,00037	<0.00005	<0.000002	0,00053	0,00164	0,00005	<0.00001	<0.00003	0,0001	<0.0008	<0.0001	<0.00005	0,001	7,5
JP-PAR08	2018-02-02	2018-03-01	27	C-226311	<0.00001	0,00185	0,00117	<0.00005	<0.000002	0,00128	0,001665	<0.00001	<0.00001	0,00017	0,00004	<0.0008	0,0001	0,00045	<0.0001	12,5
JP-PAR08	2018-03-01	2018-04-01	31	C-227772	<0.00001	0,00133	0,00235	<0.00005	0,000008	0,00224	0,001019	<0.00001	0,00104	0,00065	<0.00001	<0.0008	0,0002	0,00067	0,0025	21,1
JP-PAR08	2018-04-01	2018-05-01	30	C-230243	<0.00001	0,000983	0,0034	<0.00005	0,000007	0,00201	0,001651	<0.00001	0,00093	0,00003	0,00002	<0.00004	0,0004	0,00055	0,0038	22
JP-PAR08	2018-05-01	2018-06-01	32	C-233300	<0.0001	0,003895	0,0015	<0.0005	0,000032	0,00128	0,00232	<0.0001	0,00081	0,00069	0,00012	<0.00001	<0.001	<0.0005	0,0062	16,4
JP-PAR08	2018-06-01	2018-07-01	30	C-235719	<0.00001	<0.000025	0,0014	<0.00005	<0.000002	0,0021	0,00231	<0.00001	0,0007	0,0015	0,00001	<0.0008	0,0002	<0.00005	<0.0001	13,6
JP-PAR08	2018-07-01	2018-08-01	32	C-238581	0,00053	0,00126	0,00311	<0.00005	0,000038	0,00751	0,002785	0,00015	0,0015	0,0075	0,0002	<0.0008	0,0001	0,00015	0,0124	45,6
JP-PAR08	2018-08-01	2018-09-01	32	C-240822	<0.00001	0,001165	0,00181	<0.00005	0,000029	0,00147	0,002245	0,00001	0,00161	0,0036	<0.00001	<0.0008	0,0001	<0.00005	0,0295	22
JP-PAR08	2018-09-01	2018-10-01	31	C-243842	<0.00001	0,001475	0,00017	<0.00005	0,000004	0,00139	0,002515	<0.00001	<0.00001	<0.00003	0,0002	<0.0008	<0.0001	<0.00005	0,0058	14,9
JP-PAR08	2018-10-01	2018-11-01	32	C-245956	<0.00001	0,00341	0,0021	<0.00005	<0.000002	0,00267	0,001645	0,000014	0,0008	0,00069	0,0002	<0.00001	0,0001	0,00066	0,0029	20,9
JP-PAR08	2018-11-01	2018-12-01	31	C-247519	<0.00001	0,001519	0,00123	<0.00005	<0.000002	0,00076	0,00131	<0.00001	0,00094	0,00425	0,00021	<0.0008	<0.0001	<0.00005	0,0089	34
JP-PAR08	2018-12-01	2018-12-31	30	C-248955	<0.0001	0,00116	<0.0005	<0.0005	<0.00002	<0.0006	0,001755	0,00003	0,00158	0,00506	<0.0001	<0.0008	<0.001	<0.0005	0,0091	32,7

Suite du tableau précédent

Jarre	Date d'installation	Date d'échantillonnage	Nb de jours	No de certificat d'analyse	Argent	Arsenic	Baryum	Béryllium	Cadmium	Chrome total	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Antimoine	Thallium	Uranium	Vanadium	Zinc	Masse
					mg															
JP-ZOIN09	2018-01-01	2018-02-02	32	C-224485	<0.00001	0,00206	0,00049	<0.00005	<0.000002	0,00161	0,001445	<0.00001	0,00047	<0.00003	0,00008	<0.0008	<0.0001	<0.00005	0,008	5,3
JP-ZOIN09	2018-02-02	2018-03-01	27	C-226312	<0.00001	0,006425	0,00101	<0.00005	<0.000002	0,00268	0,00204	0,00106	<0.00001	0,00072	0,0002	<0.0008	<0.0001	0,00072	0,0014	11,2
JP-ZOIN09	2018-03-01	2018-04-01	32	C-227773	<0.00001	0,002047	0,00107	<0.00005	0,000008	0,00224	0,001146	<0.00001	0,00227	0,00103	<0.00001	<0.0008	0,0001	0,00031	0,0051	12,1
JP-ZOIN09	2018-04-01	2018-05-01	31	C-230244	<0.00001	0,002932	0,00192	<0.00005	0,000009	0,0015	0,002196	<0.00001	0,00068	0,00017	0,00006	<0.00004	0,0001	0,00021	0,001	15,1
JP-ZOIN09	2018-05-01	2018-06-01	32	C-233301	<0.0001	0,00779	0,00173	<0.0005	0,000024	0,00387	0,00239	0,00003	0,00213	0,00147	0,00029	<0.00001	<0.001	0,00077	0,0057	33,4
JP-ZOIN09	2018-06-01	2018-07-01	31	C-235720	0,00003	0,00787	0,00274	<0.00005	<0.000002	0,00502	0,001785	0,00039	0,00114	0,00137	0,0004	<0.0008	0,0002	0,00136	<0.0001	26,8
JP-ZOIN09	2018-07-01	2018-08-01	32	C-238582	<0.00001	0,016425	0,00526	<0.00005	0,000023	0,00508	0,00282	0,00016	0,00401	0,00377	0,00064	<0.0008	0,0006	0,00184	0,0133	86
JP-ZOIN09	2018-08-01	2018-09-01	32	C-240823	<0.00001	0,00426	0,00176	<0.00005	0,000028	0,00199	0,002165	<0.00001	0,0014	0,0019	<0.00001	<0.0008	<0.0001	0,00005	0,0163	46,8
JP-ZOIN09	2018-09-01	2018-10-01	31	C-243840	<0.00001	0,01042	0,00077	<0.00005	0,000025	0,00309	0,002175	<0.00001	0,00315	0,00171	0,00034	<0.0008	<0.0001	0,00036	0,0076	21,2
JP-ZOIN09	2018-10-01	2018-11-01	32	C-245957	<0.00001	0,014715	0,0041	<0.00005	0,000002	0,00644	0,004185	0,00001	0,00479	0,00359	0,00065	<0.00001	0,0002	0,00153	0,0118	34
JP-ZOIN09	2018-11-01	2018-12-01	31	C-247516	<0.00001	0,007488	0,00134	<0.00005	0,000278	0,00042	0,002277	0,00015	0,00078	0,00214	0,00014	<0.0008	<0.0001	<0.00005	0,0053	15,6
JP-ZOIN09	2018-12-01	2018-12-31	31	C-248956	<0.0001	0,002635	<0.0005	<0.0005	<0.00002	<0.0006	0,001225	0,00013	0,00114	0,00705	<0.0001	<0.0008	<0.001	<0.0005	0,0193	9,5
JP-ZOIN10	2018-01-01	2018-02-02	32	C-224483	<0.00001	0,00368	0,00054	<0.00005	<0.000002	0,00093	0,00129	0,00001	0,00027	<0.00003	0,00016	<0.0008	<0.0001	<0.00005	0,0197	7,8
JP-ZOIN10	2018-02-02	2018-03-01	27	C-226313	<0.00001	0,02333	0,00292	<0.00005	<0.000002	0,00665	0,002605	0,00048	0,00132	0,00333	0,00082	<0.0008	<0.0001	0,00179	0,0024	35,2
JP-ZOIN10	2018-03-01	2018-04-01	32	C-227774	<0.00001	0,014884	0,00535	<0.00005	0,00001	0,00787	0,005181	<0.00001	0,00301	0,00205	<0.00001	<0.0008	0,0006	0,00269	0,0078	58,8
JP-ZOIN10	2018-04-01	2018-05-01	31	C-230245	<0.00001	0,018798	0,00732	<0.00005	0,000007	0,00791	0,002973	<0.00001	0,00292	0,00037	0,00032	<0.00004	0,0008	0,00237	0,0034	81,5
JP-ZOIN10	2018-05-01	2018-06-01	32	C-233302	<0.0001	0,03	0,00395	<0.0005	<0.00002	0,0069	0,00269	<0.0001	0,00263	0,00172	0,00091	<0.00001	<0.001	0,00218	0,0051	52
JP-ZOIN10	2018-06-01	2018-07-01	31	C-235721	0,00002	0,02278	0,00478	<0.00005	<0.000002	0,00732	0,00256	<0.00001	0,00234	0,00128	0,00125	<0.0008	0,0003	0,00239	<0.0001	43,5
JP-ZOIN10	2018-07-01	2018-08-01	32	C-238583	0,00005	0,10505	0,01286	<0.00005	0,000037	0,01519	0,006505	0,00007	0,0095	0,00579	0,00264	<0.0008	0,0008	0,0073	0,031	221
JP-ZOIN10	2018-08-01	2018-09-01	32	C-240824	<0.00001	0,014765	0,00283	<0.00005	0,00003	0,00406	0,002365	<0.00001	0,00183	0,00513	0,00023	<0.0008	0,0002	0,00094	0,038	47,6
JP-ZOIN10	2018-09-01	2018-10-01	31	C-243838	<0.00001	0,0501	0,00565	<0.00005	0,000011	0,00882	0,00294	<0.00001	0,00292	0,00129	0,00059	<0.0008	0,0003	0,00352	0,017	74,1
JP-ZOIN10	2018-10-01	2018-11-01	32	C-245958	<0.00001	0,03936	0,00915	<0.00005	0,00001	0,01842	0,005355	0,000006	0,00922	0,00466	0,00202	0,00002	0,0009	0,00486	0,0136	82,8
JP-ZOIN10	2018-11-01	2018-12-01	31	C-247511	<0.00001	0,005309	0,0024	<0.00005	0,000019	0,00299	0,001512	<0.00001	0,00202	0,00253	0,00031	<0.0008	0,0001	0,00087	0,0064	30,2
JP-ZOIN10	2018-12-01	2018-12-31	31	C-248957	<0.0001	0,00684	0,00104	<0.0005	<0.00002	0,00128	0,002425	0,00003	0,00167	0,00502	<0.0001	<0.0008	<0.001	0,00065	0,006	ND
JP-ZOIN11	2018-01-01	2018-02-02	32	C-224484	<0.00001	0,00272	0,00051	<0.00005	<0.000002	0,00159	0,001695	<0.00001	0,00017	<0.00003	0,00013	<0.0008	<0.0001	<0.00005	0,0055	7,2
JP-ZOIN11	2018-02-02	2018-03-01	27	C-226314	<0.00001	0,007255	0,00294	<0.00005	<0.000002	0,00466	0,003185	0,00042	0,00042	0,00112	0,00023	<0.0008	<0.0001	0,00176	0,0015	29,2
JP-ZOIN11	2018-03-01	2018-04-01	32	C-227775	<0.00001	0,00846	0,00324	<0.00005	0,000004	0,00533	0,002624	<0.00001	0,00187	0,00188	<0.00001	<0.0008	0,0002	0,00174	0,0055	36,4
JP-ZOIN11	2018-04-01	2018-05-01	31	C-230246	<0.00001	0,00807	0,005	<0.00005	0,000006	0,00483	0,003165	<0.00001	0,0022	0,00053	0,00023	<0.00004	0,0003	0,00163	0,0038	53,2
JP-ZOIN11	2018-05-01	2018-06-01	32	C-233303	<0.0001	0,02269	0,00491	<0.0005	<0.00002	0,00728	0,003515	<0.0001	0,00271	0,00333	0,00056	<0.00001	<0.001	0,00235	0,0086	78,9
JP-ZOIN11	2018-06-01	2018-07-01	31	C-235722	<0.00001	0,00514	0,00137	<0.00005	<0.000002	0,00291	0,002155	<0.00001	0,00074	0,00043	0,00019	<0.0008	0,0001	0,00039	<0.0001	20,4
JP-ZOIN11	2018-07-01	2018-08-01	32	C-238584	0,00007	0,01637	0,00527	<0.00005	0,000023	0,00705	0,00406	0,00021	0,00293	0,00244	0,00072	<0.0008	0,0004	0,00177	0,0221	144
JP-ZOIN11	2018-08-01	2018-09-01	32	C-240825	<0.00001	0,00411	0,00214	<0.00005	0,000025	0,00243	0,00255	<0.00001	0,00109	0,00136	0,00002	<0.0008	0,0001	0,00049	0,0124	41,6
JP-ZOIN11	2018-09-01	2018-10-01	31	C-243839	0,00054	0,029785	0,00275	<0.00005	0,000011	0,00701	0,00307	0,0004	0,00139	0,00327	0,00091	<0.0008	0,0001	0,00163	0,0091	38
JP-ZOIN11	2018-10-01	2018-11-01	32	C-245959	<0.00001	0,00656	0,00305	<0.00005	0,000007	0,00527	0,00251	0,00005	0,01113	0,00134	0,00029	<0.00001	0,0001	0,00162	0,0061	45,2
JP-ZOIN11	2018-11-01	2018-12-01	31	C-247508	0,00001	0,003239	0,00148	<0.00005	0,000043	0,00115	0,002559	0,00023	0,00112	0,00501	0,0001	<0.0008	<0.0001	<0.00005	0,0193	19
JP-ZOIN11	2018-12-01	2018-12-31	31	C-248958	<0.0001	0,002865	<0.0005	<0.0005	<0.00002	<0.0006	0,000865	0,00019	0,00051	0,00453	<0.0001	<0.0008	<0.001	<0.0005	0,0123	12,2

Suite du tableau précédent

Jarre	Date d'installation	Date d'échantillonnage	Nb de jours	No de certificat d'analyse	Argent	Arsenic	Baryum	Béryllium	Cadmium	Chrome total	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Antimoine	Thallium	Uranium	Vanadium	Zinc	Masse
					mg															
JP-ZOIN12	2018-01-01	2018-02-02	32	C-224491	<0.00001	0,02009	0,00252	<0.00005	0,000006	0,00588	0,002845	<0.00001	0,00212	0,00076	0,00094	<0.0008	<0.0001	0,00146	0,0044	36,7
JP-ZOIN12	2018-02-02	2018-03-01	27	C-226315	<0.00001	0,003255	0,00072	<0.00005	<0.000002	0,00221	0,0028	<0.00001	<0.00001	0,00055	0,00012	<0.0008	<0.0001	0,00038	0,0024	8,1
JP-ZOIN12	2018-03-01	2018-04-01	32	C-227776	<0.00001	0,058852	0,00904	<0.00005	0,00001	0,01724	0,005848	<0.00001	0,00696	0,0017	0,00077	<0.0008	0,0008	0,00655	0,0106	123
JP-ZOIN12	2018-04-01	2018-05-01	31	C-230247	<0.00001	0,03511	0,00899	<0.00005	0,000016	0,00982	0,00439	<0.00001	0,00405	0,00063	0,00084	<0.00004	0,0011	0,00326	0,0045	119,4
JP-ZOIN12	2018-05-01	2018-06-01	32	C-233304	<0.0001	0,09715	0,00796	<0.0005	0,000026	0,01518	0,004905	<0.0001	0,00602	0,00223	0,00309	<0.00001	<0.001	0,00484	0,0097	106,7
JP-ZOIN12	2018-06-01	2018-07-01	31	C-235723	0,00002	0,08295	0,00679	<0.00005	<0.000002	0,01425	0,005045	<0.00001	0,00576	0,00113	0,00257	<0.0008	0,0003	0,00427	<0.0001	88,7
JP-ZOIN12	2018-07-01	2018-08-01	32	C-238585	0,00002	0,05385	0,00665	<0.00005	0,000057	0,00962	0,003775	0,00021	0,00475	0,00383	0,00182	<0.0008	0,0003	0,00333	0,0138	118
JP-ZOIN12	2018-08-01	2018-09-01	32	C-240826	<0.00001	0,021205	0,00284	<0.00005	0,000025	0,00706	0,00231	<0.00001	0,00391	0,00255	0,00024	<0.0008	0,0001	0,0012	0,0116	43,2
JP-ZOIN12	2018-09-01	2018-10-01	31	C-243835	<0.00001	0,01166	0,00452	<0.00005	0,000012	0,00113	0,003205	<0.00001	0,00551	<0.00003	0,00007	<0.0008	<0.0001	0,00029	0,0082	76,1
JP-ZOIN12	2018-10-01	2018-11-01	32	C-245960	<0.00001	0,04591	0,00622	<0.00005	<0.000002	0,01212	0,003335	0,000018	0,00453	0,00134	0,00213	0,00002	0,0007	0,00422	0,0101	81,6
JP-ZOIN12	2018-11-01	2018-12-01	31	C-247523	<0.00001	0,003875	0,00177	<0.00005	<0.000002	0,00233	0,002008	<0.00001	0,00161	0,00356	0,00032	<0.0008	<0.0001	0,00059	0,0093	30,3
JP-ZOIN12	2018-12-01	2018-12-31	31	C-248959	<0.0001	0,029725	0,00277	<0.0005	<0.00002	0,00558	0,00224	0,00038	0,00307	0,00612	<0.0001	<0.0008	<0.001	0,00195	0,0138	38,1
JP-ZOIN13	2018-01-01	2018-02-02	32	C-224487	<0.00001	0,00182	0,00056	<0.00005	<0.000002	0,0007	0,001125	<0.00001	<0.00001	<0.00003	0,00012	<0.0008	<0.0001	<0.00005	0,0014	9,7
JP-ZOIN13	2018-02-02	2018-03-01	27	C-226316	<0.00001	0,00062	0,00023	<0.00005	<0.000002	0,00037	0,002115	<0.00001	<0.00001	<0.00003	<0.00001	<0.0008	<0.0001	0,00008	<0.0001	2,1
JP-ZOIN13	2018-03-01	2018-04-01	32	C-227777	<0.00001	0,005375	0,00251	<0.00005	0,000009	0,00331	0,003041	<0.00001	0,00129	0,00054	<0.00001	<0.0008	0,0003	0,00099	0,0041	28,5
JP-ZOIN13	2018-04-01	2018-05-01	31	C-230248	<0.00001	0,004669	0,00214	<0.00005	0,000009	0,0016	0,002109	<0.00001	0,00096	0,00056	0,00013	<0.00001	0,0002	0,00035	0,001	17
JP-ZOIN13	2018-05-01	2018-06-01	32	C-233305	<0.0001	0,0023	0,00104	<0.0005	<0.00002	0,00161	0,001345	<0.0001	0,00104	0,00164	<0.0001	<0.00001	<0.001	<0.0005	0,0029	11,6
JP-ZOIN13	2018-06-01	2018-07-01	31	C-235724	<0.00001	0,005295	0,00129	<0.00005	<0.000002	0,00238	0,001165	<0.00001	0,00062	0,00121	0,00013	<0.0008	<0.0001	<0.00005	<0.0001	12,5
JP-ZOIN13	2018-07-01	2018-08-01	32	C-238586	0,00004	0,002545	0,00212	<0.00005	0,000024	0,00212	0,00198	0,00008	0,00136	0,00395	0,00019	<0.0008	<0.0001	<0.00005	0,017	43,7
JP-ZOIN13	2018-08-01	2018-09-01	32	C-240827	<0.00001	0,00177	0,00101	<0.00005	0,000024	0,00064	0,00076	<0.00001	0,00034	0,00128	<0.00001	<0.0008	<0.0001	<0.00005	0,0073	18,8
JP-ZOIN13	2018-09-01	2018-10-01	31	C-243843	<0.00001	0,00081	<0.00005	<0.00005	0,000006	0,00042	0,000935	<0.00001	0,00289	<0.00003	0,00005	<0.0008	<0.0001	<0.00005	0,0063	9,1
JP-ZOIN13	2018-10-01	2018-11-01	32	C-245961	<0.00001	0,00586	0,00323	<0.00005	0,000014	0,00653	0,00176	0,000006	0,00195	0,00218	0,00036	<0.00001	0,0002	0,00088	0,0062	23,3
JP-ZOIN13	2018-11-01	2018-12-01	31	C-247514	<0.00001	0,000227	0,0007	<0.00005	0,000033	0,00023	0,000419	<0.00006	0,00033	0,00515	<0.00001	<0.0008	<0.0001	<0.00005	0,0036	7
JP-ZOIN13	2018-12-01	2018-12-31	31	C-248960	<0.0001	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.00002	<0.0006	<0.0005	0,00002	<0.0005	<0.0003	<0.0001	<0.0008	<0.001	<0.0005	0,0068	7,4
JP-ZOIN14	2018-01-01	2018-02-02	32	C-224486	<0.00001	0,11915	0,00831	<0.00005	0,000005	0,01854	0,00667	<0.00001	0,00803	0,0032	0,00424	<0.0008	0,0002	0,00583	0,0088	105
JP-ZOIN14	2018-02-02	2018-03-01	27	C-226317	<0.00001	0,01747	0,00166	<0.00005	0,000026	0,00434	0,002825	<0.00001	0,00079	0,00297	0,00048	<0.0008	<0.0001	0,0013	0,0015	14,8
JP-ZOIN14	2018-03-01	2018-04-01	32	C-227778	<0.00001	0,039146	0,00756	<0.00005	0,000013	0,01438	0,007745	<0.00001	0,00591	0,00278	0,00081	<0.0008	0,0007	0,00508	0,0098	102
JP-ZOIN14	2018-04-01	2018-05-01	31	C-230249	<0.00001	0,031624	0,01571	<0.00005	0,000014	0,01411	0,00523	<0.00001	0,00573	0,0014	0,00076	<0.00004	0,0017	0,00472	0,0073	71,8
JP-ZOIN14	2018-05-01	2018-06-01	32	C-233306	<0.0001	0,037025	0,00313	<0.0005	<0.00002	0,00531	0,002745	<0.0001	0,0029	0,00099	0,00102	<0.00001	<0.001	0,00183	0,0054	43,1
JP-ZOIN14	2018-06-01	2018-07-01	31	C-235725	0,00002	0,07085	0,00714	<0.00005	<0.000002	0,01265	0,00573	<0.00001	0,00551	0,00316	0,00153	<0.0008	0,0006	0,00387	<0.0001	105
JP-ZOIN14	2018-07-01	2018-08-01	32	C-238587	0,00004	0,010945	0,00315	<0.00005	0,000021	0,00405	0,002435	0,00008	0,00196	0,00525	0,00089	<0.0008	0,0001	0,00022	0,0136	70,6
JP-ZOIN14	2018-08-01	2018-09-01	32	C-240828	<0.00001	0,00598	0,00102	<0.00005	0,000029	0,00156	0,002545	0,00001	0,00127	0,00126	0,00004	<0.0008	<0.0001	<0.00005	0,0164	31,2
JP-ZOIN14	2018-09-01	2018-10-01	31	C-243834	<0.00001	0,01936	0,00095	<0.00005	0,000013	0,00895	0,002865	<0.00001	0,00153	0,00168	0,00045	<0.0008	<0.0001	0,00095	0,0046	29,2
JP-ZOIN14	2018-10-01	2018-11-01	32	C-245962	<0.00001	0,08276	0,00874	<0.00005	0,000004	0,02288	0,007995	0,000011	0,00969	0,00279	0,00301	0,00003	0,0006	0,00764	0,0124	133
JP-ZOIN14	2018-11-01	2018-12-01	31	C-247515	<0.00001	0,011084	0,00471	<0.00005	0,000013	0,00792	0,003421	<0.00001	0,00389	0,00483	0,00057	<0.0008	0,0001	0,00202	0,0154	56,8
JP-ZOIN14	2018-12-01	2018-12-31	31	C-248961	<0.0001	0,027865	0,00162	<0.0005	<0.00002	0,00263	0,002165	0,00005	0,00324	0,00749	<0.0001	<0.0008	<0.001	0,00149	0,016	ND

Suite du tableau précédent

Jarre	Date d'installation	Date d'échantillonnage	Nb de jours	No de certificat d'analyse	Argent	Arsenic	Baryum	Béryllium	Cadmium	Chrome total	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Antimoine	Thallium	Uranium	Vanadium	Zinc	Masse
					mg															
JP-ZOIN15	2018-01-01	2018-02-02	32	C-224482	<0.00001	0,016635	0,00215	<0.00005	<0.000002	0,00389	0,004015	<0.00001	0,00171	<0.00003	0,00087	<0.0008	<0.0001	0,00102	0,0042	40
JP-ZOIN15	2018-02-02	2018-03-01	27	C-226318	<0.00001	0,067575	0,00567	<0.00005	0,000006	0,01212	0,00483	0,00026	0,00385	0,00401	0,00239	<0.0008	0,0001	0,00389	0,0066	88
JP-ZOIN15	2018-03-01	2018-04-01	32	C-227779	<0.00001	0,016155	0,00653	<0.00005	0,000014	0,00977	0,003771	<0.00001	0,00349	0,00132	0,00013	<0.0008	0,0009	0,00349	0,0067	90,5
JP-ZOIN15	2018-04-01	2018-05-01	31	C-230250	<0.00001	0,034017	0,00627	<0.00005	0,000011	0,00842	0,003602	<0.00001	0,00352	0,00101	0,00084	<0.00004	0,0005	0,00254	0,0046	186,5
JP-ZOIN15	2018-05-01	2018-06-01	32	C-233307	<0.0001	0,02391	0,00525	<0.0005	<0.00002	0,00762	0,003345	<0.0001	0,00362	0,0011	<0.0001	<0.00001	<0.001	0,00262	0,0082	80,9
JP-ZOIN15	2018-06-01	2018-07-01	31	C-235726	<0.00001	0,020735	0,00248	<0.00005	<0.000002	0,00445	0,003145	<0.00001	0,00136	0,00092	0,00028	<0.0008	0,0005	0,00081	<0.0001	43,2
JP-ZOIN15	2018-07-01	2018-08-01	32	C-238588	0,00001	0,021205	0,00573	<0.00005	0,000023	0,00571	0,0034	0,00004	0,00317	0,00208	0,00075	<0.0008	0,0007	0,00171	0,0152	109
JP-ZOIN15	2018-08-01	2018-09-01	32	C-240829	<0.00001	0,025225	0,00462	<0.00005	0,000032	0,00841	0,00308	<0.00001	0,00349	0,00105	0,0004	<0.0008	0,0008	0,00221	0,022	100,8
JP-ZOIN15	2018-09-01	2018-10-01	31	C-243832	<0.00001	0,03743	0,00405	<0.00005	0,000032	0,00624	0,00272	<0.00001	0,00229	0,00082	0,00052	<0.0008	0,0004	0,00265	0,0088	83,4
JP-ZOIN15	2018-10-01	2018-11-01	32	C-245963	<0.00001	0,01399	0,00594	<0.00005	<0.000002	0,0084	0,00459	<0.000005	0,01265	0,00164	0,00067	0,00001	0,0005	0,0027	0,0057	69,6
JP-ZOIN15	2018-11-01	2018-12-01	31	C-247512	<0.00001	0,011436	0,0037	<0.00005	<0.000002	0,00625	0,002988	0,00002	0,0024	0,0012	0,00044	<0.0008	0,0002	0,00149	0,0096	43,5
JP-ZOIN15	2018-12-01	2018-12-31	31	C-248962	<0.0001	0,028665	0,00174	<0.0005	<0.00002	0,00353	0,00318	0,00021	0,00443	0,00537	<0.0001	<0.0008	<0.001	0,00157	0,0088	59,1
JP-PAR21 (ref)	2018-06-05	2018-07-01	26	C-235727	<0.00001	<0.000025	0,00091	<0.00005	<0.000002	0,0008	0,000975	0,00031	0,00013	0,00249	<0.00001	<0.0008	<0.0001	<0.00005	<0.0001	7,9
JP-PAR21 (ref)	2018-07-01	2018-08-01	31	C-238589	0,00003	0,001005	0,00778	<0.00005	0,000037	0,00155	0,01152	0,00008	0,00176	0,00458	0,00039	<0.0008	<0.0001	<0.00005	0,0263	273
JP-PAR21 (ref)	2018-08-01	2018-09-01	31	C-240830	0,00001	0,001305	0,03361	<0.00005	0,000091	0,00339	0,034445	0,00002	0,00285	0,00449	0,00008	<0.0008	<0.0001	<0.00005	0,0885	711,2
JP-PAR21 (ref)	2018-09-01	2018-10-01	30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
JP-PAR21 (ref)	2018-10-01	2018-11-01	32	C-245964	<0.00001	0,001895	0,00287	<0.00005	0,000016	0,0288	0,004705	0,000363	0,00728	0,00348	0,00017	<0.00001	<0.0001	0,00038	0,0198	28,3
JP-PAR21 (ref)	2018-11-01	2018-12-01	30	C-247509	0,00001	0,000101	0,0006	<0.00005	0,000004	<0.00003	0,001356	<0.00001	0,00066	0,00204	<0.00001	<0.0008	<0.0001	<0.00005	0,0077	7,2
JP-PAR21 (ref)	2018-12-01	2018-12-31	31	C-248963	<0.0001	<0.0005	0,00481	<0.0005	<0.00002	0,00301	0,004515	0,00024	0,00344	0,0146	<0.0001	<0.0008	<0.001	<0.0005	0,0115	21,2

Annexe 12

Rapport annuel 2018 du lieu d'enfouissement en tranchée

Rouyn-Noranda, le 18 mars 2019

Monsieur Olivier Langlois
Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)
180 boulevard Rideau, local 104
Rouyn-Noranda (Qc) J9X 1N9

Objet : Rapport annuel 2018 du Lieu d'enfouissement en tranchée (LEET) du site Éléonore

Monsieur Langlois,

Les Mines Opinaca Ltée présente, en vertu de l'article 52 du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR), le rapport annuel 2018 du Lieu d'enfouissement en tranchée (LEET) sur le site Éléonore.

Pour plus d'informations, vous pouvez communiquer avec le soussigné. Nous espérons le tout conforme et nous vous prions d'agrèer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

**Mathieu
Gaudet**

Signature numérique de Mathieu Gaudet
DN : dc=net, dc=goldcorp, dc=ca,
ou=Regions, ou=Canada-US,
ou=Eleonore, ou=Environment, ou=Users,
ou=Employees, cn=Mathieu Gaudet
Date : 2019.03.15 12:47:33 -04'00'

Mathieu Gaudet, ing.f.
Technicien environnement
mathieu.gaudet@goldcorp.com
819 865-4054

**Marjorie
Bujold**

Signature numérique de Marjorie
Bujold
DN : dc=net, dc=goldcorp, dc=ca,
ou=Regions, ou=Canada-US,
ou=Eleonore, ou=Environment,
ou=Users, ou=Employees,
cn=Marjorie Bujold
Date : 2019.03.15 11:00:47 -04'00'

Marjorie Bujold, B.Sc. Biol.
Conseillère en environnement
Marjorie.bujold@goldcorp.com
819 865-4073

p. j. Rapport annuel 2018 du LEET (copie électronique)
Formulaire LEET – Propriété Éléonore (version Excel)

c. c. (Par courrier électronique)
M^{me} Geneviève Pepin, *Les Mines Opinaca Ltée*



Rapport 2018

Lieu d'enfouissement en tranchée

Goldcorp – Éléonore

Préparé par : Mathieu Gaudet et Marjorie Bujold

Service Environnement

Présenté à Olivier Langlois

2019-03-18

Table des matières

1. COMPILATION DES DONNÉES RECUEILLIES	1
2. PLANS ET DONNÉES FAISANT ÉTAT DE LA PROGRESSION SUR LE LIEU DES OPÉRATIONS D'ENFOUISSEMENT DES MATIÈRES RÉSIDUELLES (MR)	2
3. RÉSULTATS DES VÉRIFICATIONS OU MESURES FAITES	3
4. ATTESTATION	5
5. LOCALISATION DES PUIITS D'OBSERVATION	5
6. SOMMAIRE DES TRAVAUX RÉALISÉS	5
6.1. CELLULE 1	5
6.2. CELLULE 2	6
6.3. CELLULE 3	6
ANNEXE 1	7
CARTE DE LOCALISATION DU LEET SUR LE SITE ÉLÉONORE	7
ANNEXE 2	8
CARTE DE L'AVANCEMENT DES TRAVAUX AU LEET SUR LE SITE ÉLÉONORE	8
ANNEXE 3	9
CARTE DE LOCALISATION DES PUIITS D'OBSERVATION AU LEET SUR LE SITE ÉLÉONORE	9
ANNEXE 4	10
RESULTATS D'ANALYSE DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL DES PUIITS D'OBSERVATION	10
ANNEXE 5	13
CARTE DE LOCALISATION DES CELLULES DU LEET SUR LE SITE ÉLÉONORE	13
ANNEXE 6	14
FORMULAIRE (LEET – PROPRIÉTÉ ÉLÉONORE)	14
ANNEXE 7	15
RAPPORT DE SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES 2018 – RICHELIEU HYDROGÉOLOGIE INC.	15

1. COMPILATION DES DONNÉES RECUEILLIES

Le tableau 1 présente le volume de matières résiduelles enfouis au lieu d'enfouissement en tranché (LEET) ainsi que les matériaux de recouvrement utilisés en 2018.

TABEAU 1 Compilation des données du LEET 2018

NATURE	PROVENANCE	TYPE	QUANTITÉ (M3)
MATIÈRES RÉSIDUELLES POUR ENFOUISSEMENT	Site Éléonore (à l'exception des déchets domestiques de la cuisine au campement permanent)	Déchets de construction et domestiques	4955
MATÉRIAUX DE RECOUVREMENT	Décapage de la cellules 4 du LEET et de la sablière A-01	Sable	3180
	Bois de construction non-encollé	Copeaux de bois	0

**2. PLANS ET DONNÉES FAISANT ÉTAT DE LA PROGRESSION SUR LE LIEU DES OPÉRATIONS
D'ENFOUISSEMENT DES MATIÈRES RÉSIDUELLES (MR)**

L'annexe 1 présente une carte de localisation du lieu d'enfouissement en tranché (LEET) et l'annexe 2 présente la carte de l'avancement des travaux dans ce dernier. Le recouvrement final des cellules 1 et 2 par hydro-ensemencement a été réalisé à l'été 2018 (voir photo 1).

PHOTO 1 Hydro-ensemencement des cellules 1 et 2



3. RÉSULTATS DES VÉRIFICATIONS OU MESURES FAITES

Un suivi sur la qualité des eaux souterraines ainsi qu'un relevé de la piézométrie ont été effectués autour du LEET dans cinq puits d'observations, tel que spécifié dans le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR)* et le Programme de suivi environnemental global. Les puits sont localisés à des profondeurs variant entre 5,1 m et 11,8 m de profondeur et traversent l'unité de sable et gravier et se terminent au contact du roc dans la plupart des cas. Quatre (4) puits sont en position aval par rapport au LEET (PO-LEET-03, PO-LEET-04, PO-LEET-06, PO-LEET-07) et un en position amont (PO-LEET-01). Tous les paramètres obligatoires du REIMR ont été suivis ainsi que quelques ajouts au Programme de suivi. Les échantillonnages ont été réalisés au printemps, à l'été et à l'automne. Le tableau 3 de l'annexe 4 présente les résultats d'analyse de ces échantillonnages sur les différents puits d'observation du LEET en 2017 et 2018. Richelieu Hydrogéologie Inc. a été mandaté afin de compiler, colliger et analyser l'ensemble des résultats d'échantillonnages 2018 sur les différents puits d'observations présents sur le site Éléonore (incluant le secteur du LEET).

Comme les années précédentes, les résultats de qualité des eaux souterraines du LEET sont aussi comparés aux seuils de vérifications établis pour ce secteur en plus des normes du *REIMR*. La méthodologie pour l'établissement des seuils est présentée en détail à l'annexe 7 dans le rapport complet « Suivi de la qualité des eaux souterraines 2018 ».

Les valeurs de seuils utilisés au secteur LEET sont les suivantes :

- Cl = 101 mg/l
- DCO = 28 mg/l
- NH₃N = 0,7 mg/l
- S₂ = 0.1 mg/L (j = n)

Demande chimique en oxygène

Trois (3) dépassements consécutifs du seuil de vérification pour la DCO avaient été obtenus en 2017 dans le puits aval PO-LEET06. Pour l'année 2018, la concentration est passée sous le seuil à

l'exception d'un dépassement ponctuel à l'été 2018. Il n'existe aucun critère du REIMR pour la demande chimique en oxygène.

Sulfures

L'ensemble des paramètres mesurés respectent les limites du REIMR à l'exception des sulfures totaux dans deux (2) puits situés en aval (PO-LEET03 et PO-LEET06). Cependant, comme en 2017, les concentrations obtenues (0,09 et 0,06 mg/L) sont sous le seuil de vérification (0.1 mg/L

4. ATTESTATION

Les mesures et les prélèvements d'échantillons ont été fait en conformité et en se référant au cahier d'échantillonnage des eaux souterraines disponible sur le site du MELCC (*Guide d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementales*). Le laboratoire accrédité H2Lab de Rouyn-Noranda a réalisé les analyses des échantillons prélevés aux puits d'observation du LEET.

5. LOCALISATION DES PUIITS D'OBSERVATION

L'annexe 3 présente une carte de localisation des différents puits d'observation suivis ainsi que le sens d'écoulement des eaux souterraines.

6. SOMMAIRE DES TRAVAUX RÉALISÉS

Le tableau 2 ci-dessous présente un sommaire des quantités de matières résiduelles enfouis depuis 2015.

TABLEAU 2 Compilation de matières résiduelles enfouis annuellement

	2015	2016	2017	2018
	(TM)	(TM)	(m3)	(m3)
CELLULE 1	2196	125	0	0
CELLULE 2	0	2575	1512	0
CELLULE 3	0	0	4536	4955

6.1. CELLULE 1

La fin du remplissage des matières résiduelles dans cette cellule correspond à la mi-janvier 2016. La restauration a débuté à l'été 2016 avec un recouvrement partiel de copeaux de bois et un nivellement. À l'été 2017, le recouvrement partiel s'est complété avec une couche finale de

sable et de matières organiques suivi d'un nivellement. À l'été 2018, le recouvrement final a été réalisé avec un hydro-ensemencement.

6.2. CELLULE 2

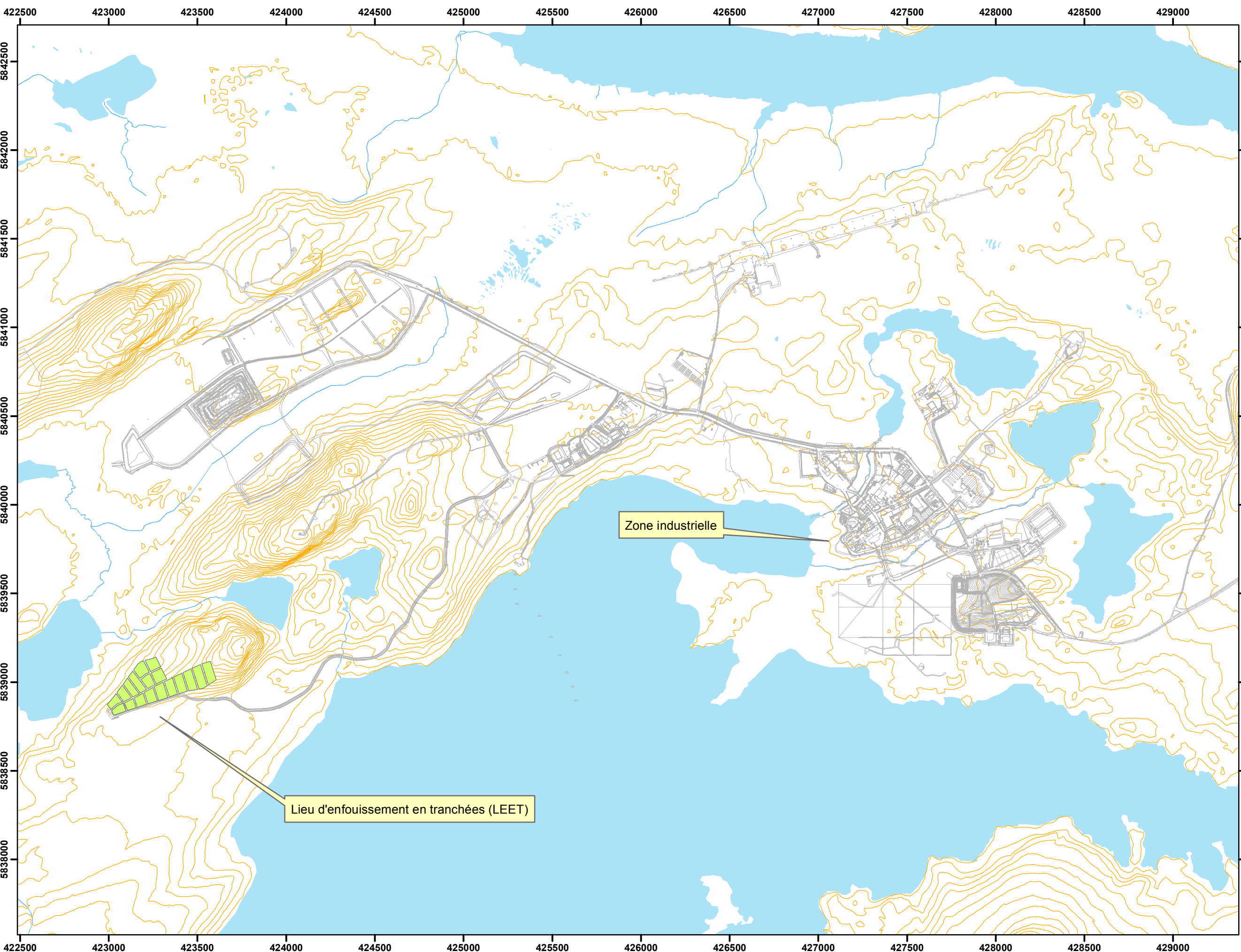
La fin de remplissage des matières résiduelles dans cette cellule correspond à mai 2017. La restauration a débuté à l'été 2017 avec un recouvrement partiel de sable et de matières organiques suivi d'un nivellement. À l'été 2018, le recouvrement final a été réalisé avec un hydro-ensemencement.

6.3. CELLULE 3

Le déboisement et le creusage ont été réalisés à l'automne 2016, avant la période de gel. Celle-ci possède une superficie de 3355m² et un volume d'enfouissement de 12100m³. La mise en service de cette cellule s'est effectuée en mai 2017. Des recouvrements partiels de sable provenant du matériel granulaire issu du creusage de la cellule 4 et de la sablière A-01 ont été réalisés hebdomadairement afin d'atténuer la dispersion des matières résiduelles par le vent.

ANNEXE 1

CARTE DE LOCALISATION DU LEET SUR LE SITE ÉLÉONORE



Légende

- Lacs_propriété_opinaca
- Ruisseaux_propriété_opinaca
- Relief_4m
- TQC_site_opinaca
- LEET_polygone

Carte illustrant la localisation du LEET sur le site Éléonore

Projection: NAD83 UTM Zone 18






1:20 000

17 février 2019 Réalisé par Mathieu G.

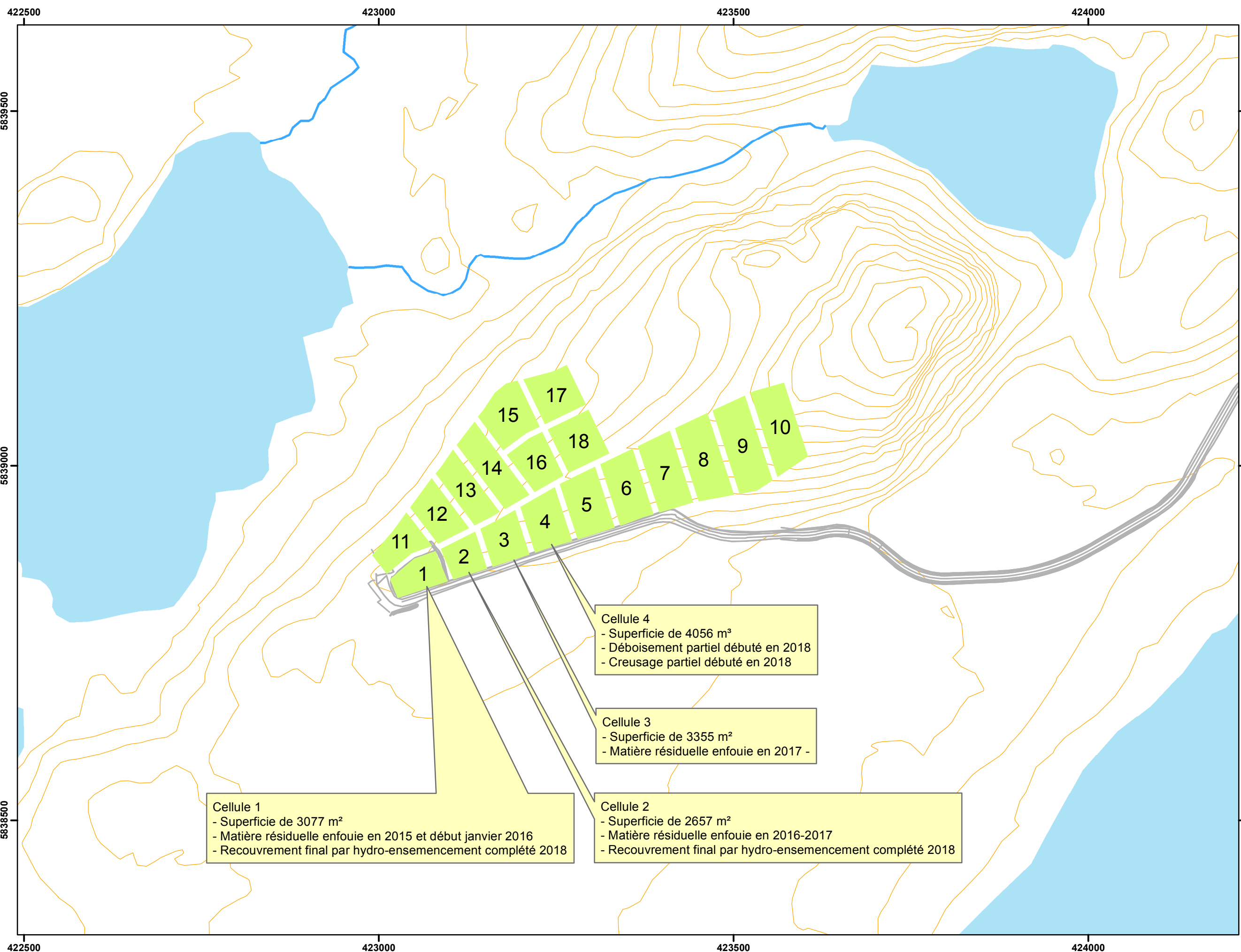
ANNEXE 2

CARTE DE L'AVANCEMENT DES TRAVAUX AU LEET SUR LE SITE ÉLÉONORE

Légende

-  Lacs_propriété_opinaca
-  Ruisseaux_propriété_opinaca
-  Relief_4m
-  TQC_site_opinaca
-  LEET_polygone

**Carte illustrant
l'avancement des
travaux du LEET en
2018 sur le site Éléonore**



Cellule 1
 - Superficie de 3077 m²
 - Matière résiduelle enfouie en 2015 et début janvier 2016
 - Recouvrement final par hydro-ensemencement complété 2018


Cellule 2
 - Superficie de 2657 m²
 - Matière résiduelle enfouie en 2016-2017
 - Recouvrement final par hydro-ensemencement complété 2018

Cellule 3
 - Superficie de 3355 m²
 - Matière résiduelle enfouie en 2017 -

Cellule 4
 - Superficie de 4056 m²
 - Déboisement partiel débuté en 2018
 - Creusement partiel débuté en 2018

Projection: NAD83 UTM Zone 18

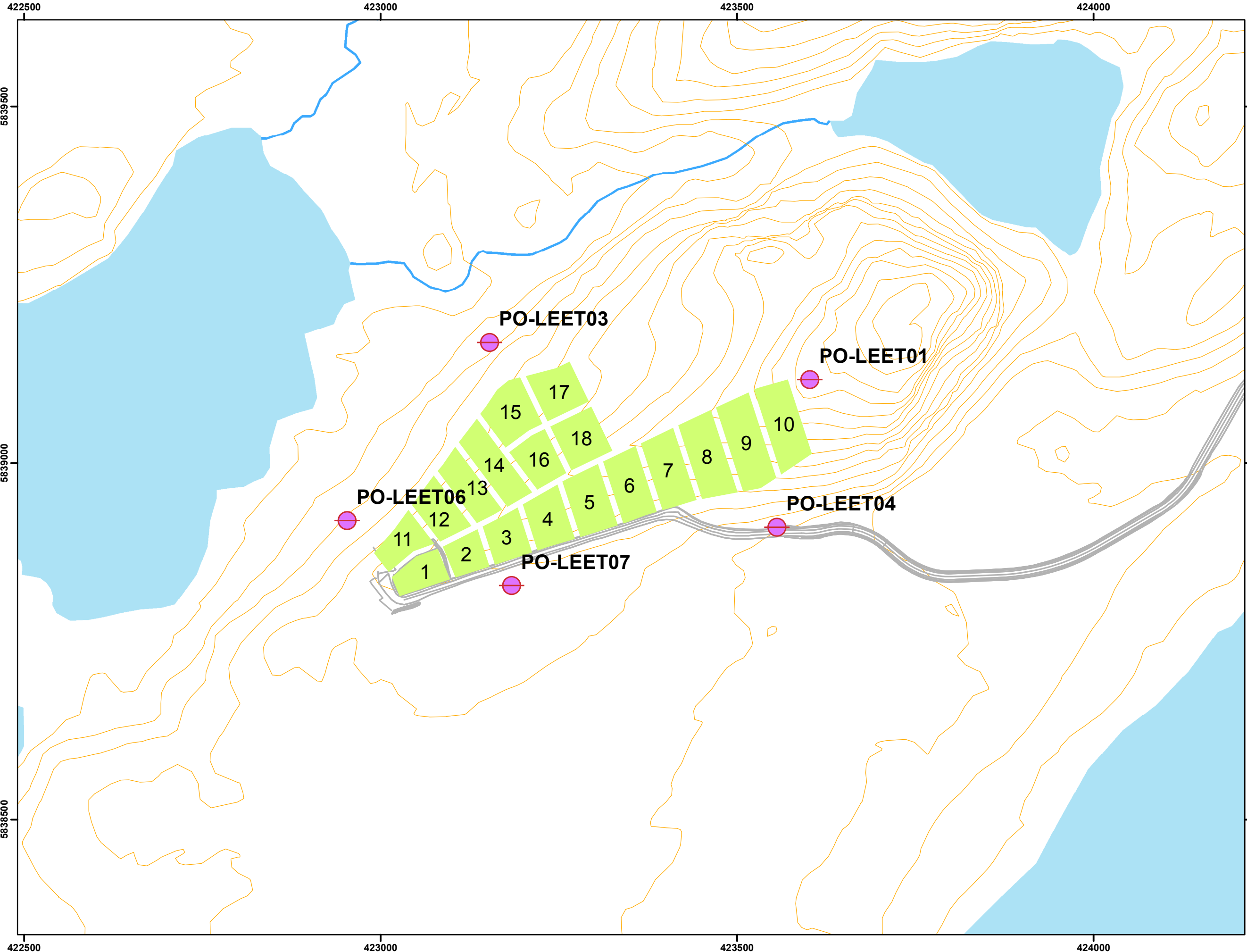
1:5 000



17 février 2019 Réalisé par Mathieu G.

ANNEXE 3

CARTE DE LOCALISATION DES PUIITS D'OBSERVATION AU LEET SUR LE SITE
ÉLÉONORE



Légende

- Lacs_propriété_opinaca
- Ruisseaux_propriété_opinaca
- Relief_4m
- TQC_site_opinaca
- LEET_polygone
- Eau_souterraine

Carte illustrant la localisation des puits d'observation du LEET sur le site Éléonore

PO-LEET01	X: 423602	Y: 5839117
PO-LEET03	X: 423153	Y: 5839169
PO-LEET06	X: 427917	Y: 5839652
PO-LEET07	X: 423184	Y: 5838828
PO-LEET04	X: 423556	Y: 5838910

Projection: NAD83 UTM Zone 18

1:5 000

17 février 2019 Réalisé par Mathieu G.

ANNEXE 4

RESULTATS D'ANALYSE DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL DES PUIITS D'OBSERVATION

TABLEAU 3 Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur LEET en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certifié	Azote ammoniacal	Bore dissous	Cadmium dissous	Chlorures	Chrome dissous	Coliformes fécaux	Conductivité	Cyanure total	Cyanures Libre	Demande biologique en oxygène (5 jours)	Demande chimique en oxygène	Fer dissous	Manganèse dissous	Mercuré dissous	Nickel dissous	Nitrites	Nitrates	Niveau de l'eau	pH	Plomb dissous	Sodium dissous	Sulfates	Sulfures totaux	Zinc dissous	Benzène	Éthylbenzène	Toluène	Xylène total		
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	UFC/100mL	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
Seuils de vérification			0.7	s.o.	s.o.	101	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	28	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0.1	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.		
Critère du REIMR			1.5	5	0.005	250	0.05	0	s.o.	0.2	0.2	s.o.	0.3	0.05	0.001	0.02	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0.01	200	500	0.05	5	5	2	24	300		
PO-LEET01 (Amont)																																
PRINTEMPS	2017-06-05	C-208578 M-118416	<0.05		<0.00002	1.1	<0.0006	<2	29	<0.001	0.001	<1	<7	<0.01	<0.0005	0.00032	<0.0005			263	6.82	<0.0003	2.01	3.7	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
ÉTÉ	2017-07-25	C-212505 M-119815	<0.01	<0.01	<0.00002	<0.5	<0.0006	<2	19	<0.001	<0.001	<1	<2	<0.01	0.0009	<0.00001	<0.0005			263	6.98	<0.0003	2.02	1.5	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
AUTOMNE	2017-09-26	C-217624 M-121579	0.09	0.01	<0.00002	0.8	0.001	0	41	0.01	<0.001	2	10	0.01	0.0032	0.00007	0.0006			263	6.97	0.0074	1.75	1.3	0.04	0.002	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PRINTEMPS	2018-06-05	C-233012 M-126533	0.02	0.06	<0.00002	1.4	<0.0006	<2	65	<0.001	<0.001	1	<7	<0.01		0.00002	<0.0005	<0.01	0.28	263.6	7.12	<0.0003	4.05	5.7	<0.030	0.003	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40	<0.40	
ÉTÉ	2018-07-16	C-236555 M-127400	<0.01	<0.01	<0.00002	<0.5	<0.0006	<2	44	<0.001	0.001	<1	<7	<0.01		<0.00001	0.0018	0.01	0.06	262.4	7.14	<0.0003	2.15	2.6	<0.03	0.007	<0.2	<0.1	<0.1	<0.4	<0.4	
AUTOMNE	2018-09-17	C-242209 M-128612	<0.01	<0.01	<0.00002	<0.5	<0.0006	<2	42	<0.001	<0.001	<2	<7	<0.01		<0.00001	<0.0005	<0.01	0.06	262.4	6.09	0.0003	1.77	2.3	<0.03	0.002	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PO-LEET03 (Aval)																																
PRINTEMPS	2017-06-05									<0.001																						
ÉTÉ	2017-07-25	C-212507 M-119817	0.05	<0.01	0.00002	0.6	<0.0006	<2	15	<0.001	<0.001	<1	15	0.01	0.0044	0.00074	0.0017			227	6.13	<0.0003	1.24	<0.6	<0.03	0.002	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
AUTOMNE	2017-09-26	C-217625 M-121580	0.09	<0.01	<0.00002	3.5	0.0011	<2	31	0.01	<0.001	<1	<7	<0.01	0.003	0.00009	<0.0005			227	6.01	0.0036	1.3	2.9	0.12	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PRINTEMPS	2018-06-05	C-233011 M-126532	0.03	<0.01	<0.00002	1.3	<0.0006	<2	43	<0.001	<0.001	<1	11	<0.01		<0.00001	0.0006	<0.01	0.15	227.3	6.3	<0.0003	1.36	2	<0.030	0.002	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40	<0.40	
ÉTÉ	2018-07-16	C-236559 M-127401	<0.01	<0.01	<0.00002	<0.5	<0.0006	<2	31	<0.001	0.002	<1	12	<0.01		<0.00001	0.0006	0.01	0.03	227	6.41	0.0004	1.31	1	<0.03	0.002	<0.2	<0.1	<0.1	<0.4	<0.4	
AUTOMNE	2018-09-17	C-242210 M-128613	0.01	<0.01	<0.00002	0.8	<0.0006	<2	37	<0.001	<0.001	<2	<7	0.11		<0.00001	0.0018	0.01	0.08	227.30	4.87	<0.0003	1.45	4.4	0.09	0.005	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PO-LEET04 (Aval)																																
PRINTEMPS	2017-06-05	C-208583 M-118421	0.1		<0.00002	2.1	0.0011	<100	50	<0.001	0.001	<1	132	1.27	0.031	0.00007	0.0014	0.09		228	6.61	0.0007	4.93	3.3	<0.03	0.003	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
ÉTÉ	2017-07-25	C-212504 M-119814	0.03	<0.01	<0.00002	0.7	<0.0006	<10	36	<0.001	<0.001	<1	12	0.03	0.001	<0.00001	<0.0005			228	6.61	<0.0003	2.27	<0.6	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
AUTOMNE	2017-09-26	C-217626 M-121581	0.05	<0.01	<0.00002	1.4	0.0011	<2	76	0.011	<0.001	<1	83	0.06	0.0024	0.00008	0.0006			228	6.92	0.0031	3.96	4	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PRINTEMPS	2018-06-05	C-233010 M-126531	0.04	<0.01	<0.00002	3.4	<0.0006	<100	82	<0.001	<0.001	<1	10	<0.01		<0.00001	<0.0005	0.02	0.39	228.4	7.28	<0.0003	19.4	8.8	<0.030	<0.001	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40	<0.40	
PRINTEMPS (dup)	2018-06-05	C-233009 M-126530	0.04	<0.01	<0.00002	3.5	<0.0006	<100	85	<0.001	<0.001	<1	10	0.01		<0.00001	<0.0005	0.02	0.37	228.4	7.36	<0.0003	16.3	7.7	<0.030	<0.001	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40	<0.40	
ÉTÉ	2018-07-16	C-236563 M-127405	0.01	<0.01	<0.00002	1.3	<0.0006	<10	78	0.001	0.001	<1	15	<0.01		<0.00001	<0.0005	0.01	0.12	229	7.14	<0.0003	6.54	4	<0.03	<0.001	<0.2	<0.1	<0.1	<0.4	<0.4	
AUTOMNE	2018-09-17	C-242211 M-128614	0.03	<0.01	<0.00002	1	<0.0006	<2	78	0.001	<0.001	<2	16	0.25		<0.00001	0.0009	0.01	0.17	227.8	6	0.0006	5.33	7.6	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PO-LEET06 (Aval)																																
PRINTEMPS	2017-06-05	C-208581 M-118419	0.08		<0.00002	1.3	0.0013	<2	25	<0.001	0.001	<1	72	0.03	0.0107	0.00002	<0.0005	0.01		221	6.12	<0.0003	1.72	1.9	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
ÉTÉ	2017-07-25	C-212506 M-119816	0.05	<0.01	<0.00002	1.2	<0.0006	<10	63	<0.001	<0.001	<1	62	0.06	0.0101	0.00033	<0.0005			221	4.88	<0.0003	2.15	<0.6	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
AUTOMNE	2017-09-26	C-217627 M-121582	0.04	<0.01	<0.00002	0.8	0.001	<2	39	0.012	0.001	<1	51	0.04	0.0109	0.00003	0.0013			221	6.03	0.004	1.87	1.7	0.08	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PRINTEMPS	2018-06-05	C-233008 M-126529	0.02	<0.01	<0.00002	1.1	<0.0006	<10	47	<0.001	<0.001	<1	14	0.01		<0.00001	<0.0005	0.01	0.16	220.5	6.23	<0.0003	2.04	2.8	<0.030	<0.001	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40	<0.40	
ÉTÉ	2018-07-16	C-236562 M-127404	0.01	<0.01	<0.00002	1.1	<0.0006	<2	69	<0.001	0.002	<1	30	0.03		<0.00001	<0.0005	0.01	0.01	220.5	6.53	<0.0003	1.85	1.4	<0.03	<0.001	<0.2	<0.1	<0.1	<0.4	<0.4	
AUTOMNE	2018-09-17	C-242212 M-128615	0.03	<0.01	<0.00002	<0.5	<0.0006	<2	46	0.002	<0.001	<2	16	0.04		<0.00001	0.0006	0.01	0.07	220.5	4.86	0.0029	2.24	2.3	0.06	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PO-LEET07 (Aval)																																
PRINTEMPS	2017-06-05	C-208582 M-118420	0.1		<0.00002	2.2	0.0142	<2	53	<0.001	0.001	14	393	<0.01	0.0122	0.00055	0.0015	0.02		233	7.01	<0.0003	2.17	2.8	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
ÉTÉ	2017-07-25	C-212503 M-119813	0.04	<0.01	<0.00002	2.7	<0.0006	<10	48	<0.001	<0.001	<1	<2	0.04	0.0091	0.0037	0.0012			233	6.53	<0.0003	2.39	2.8	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
ÉTÉ (dup)	2017-07-25	C-212502 M-119812	0.05	<0.01	<0.00002	2.9	<0.0006	<10	55	<0.001	0.001	<1	16	0.03	0.0081	0.00376	0.0011			233	6.37	<0.0003	2.26	1.1	0.12	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
AUTOMNE	2017-09-26	C-217629 M-121584	0.04	<0.01	<0.00002	4.6	0.001	<2	54	0.013	<0.001	<1	7	0.02	0.0255	0.00034	0.0036			233	6.06	0.0045	1.92	6.1	0.12	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
AUTOMNE (dup)	2017-09-26	C-217628 M-121583	0.09	<0.01	<0.00002	4.5	0.0011	<2	56	0.013	<0.001	<1	10	0.01	0.0268	0.00044	0.0036			233	6.09	0.0026	1.98	1	0.09	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PRINTEMPS	2018-06-05	C-233007 M-126528	<0.01	<0.01	<0.00002	7.8	<0.0006	<10	119	<0.001	<0.001	4	7	0.26		<0.00001	0.0016	0.01	0.17	233.4	6.71	<0.0003	4.52	3.9	0.03	0.007	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40	<0.40	
ÉTÉ	2018-07-16	C-236560 M-127402	<0.01	<0.01	<0.00002	17	<0.0006	<2	93	<0.001	0.002	<1	9	<0.01		<0.00001	0.0057	<0.01	0.02	233.4	5.94	<0.0003	2.92	<0.6	<0.03	0.003	<0.2	<0.1	<0.1	<0.4	<0.4	
ÉTÉ (dup)	2018-07-16	C-236561 M-127403	0.01	<0.01	<0.00002	16.2	<0.0006	<2	92	<0.001	0.001	<1	15	0.01		<0.00001	0.0053	<0.01	0.02	233.4	5.97	0.0019	2.8	<0.6	<0.03	0.001	<0.2	<0.1	<0.1	<0.4	<0.4	
AUTOMNE	2018-09-17	C-242215 M-128617	0.03	<0.01	<0.00002	13.2	<0.0006	<2	112	0.001	<0.001	<2	<7	0.01		<0.00001	0.0055</															

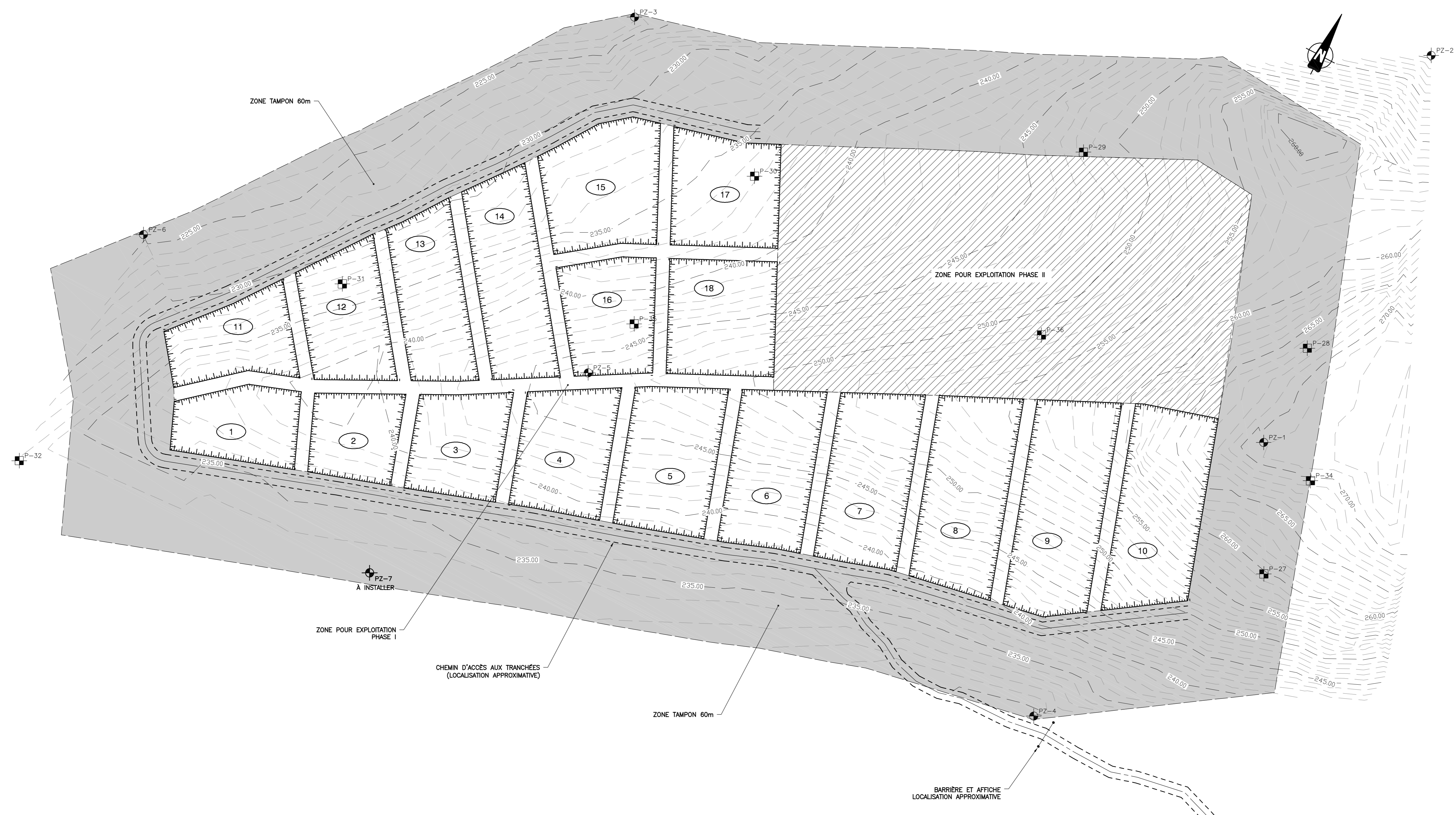
TABLEAU 3 Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur LEET en 2017-2018 (suite)

Période	Date d'échantillonnage	No certificat	2345-TCPHENOL	2346-TCPHENOL	234-TCPHENOL	2356-TCPHENOL	236-TCPHENOL	23-DCPHENOL	2425-DCPHENOL	245-TCPHENOL	246-TBRPHENOL	246-TCPHENOL	24-DMPHENOL	26-DBRPHENOL	26-DCPHENOL	2-CPHENOL	2-NPHENOL	345-TCPHENOL	34-DCPHENOL	35-DCPHENOL	3-CPHENOL	4-CPHENOL	4-NPHENOL	M-CRESOL	O-CRESOL	PCPHENOL	P-CRESOL	PHENOL	PHENOL-D6	235-TCPHENOL	
			ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
Seuils de vérification			s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Critère du REIMR			s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Critère de qualité du MELCC (PPSRTC/Eau de consommation)			s.o.	70	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	700	s.o.	s.o.	5	s.o.	s.o.	s.o.	40	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	60	s.o.	s.o.	42	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	
PO-LEET01 (Amont)																															
Automne	2017-09-26	C-217624 M-121579	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	86	<0.40	<0.60	114	<0.40	<0.50	<1.0	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	116	<0.40	
Printemps	2018-06-05	C-233012 M-126533	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	114	<0.40	<0.60	117	<0.40	<0.50	<0.50	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	11	<0.40	
Été	2018-07-16	C-236555 M-127400	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	106	<0.4	<0.6	103	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	104	<0.4	
Automne	2018-09-17	C-242209 M-128612	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	91	<0.4	<0.6	103	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	107	<0.4	
PO-LEET03 (Aval)																															
Automne	2017-09-26	C-217625 M-121580	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	94	<0.40	<0.60	110	<0.40	<0.50	<1.0	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	111	<0.40	
Printemps	2018-06-05	C-233011 M-126532	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	115	<0.40	<0.60	116	<0.40	<0.50	<0.50	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	117	<0.40	
Été	2018-07-16	C-236559 M-127401	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	106	<0.4	<0.6	103	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	104	<0.4	
Automne	2018-09-17	C-242210 M-128613	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	85	<0.4	<0.6	101	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	105	<0.4	
PO-LEET04 (Aval)																															
Automne	2017-09-26	C-217626 M-121581	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	94	<0.40	<0.60	106	<0.40	<0.50	<1.0	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	108	<0.40	
Printemps	2018-06-05	C-233010 M-126531	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	114	<0.40	<0.60	113	<0.40	<0.50	<0.50	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	118	<0.40	
Printemps (dup)	2018-06-05	C-233009 M-126530	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	114	<0.40	<0.60	115	<0.40	<0.50	<0.50	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	119	<0.40	
Été	2018-07-16	C-236563 M-127405	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	104	<0.4	<0.6	102	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	103	<0.4	
Automne	2018-09-17	C-242211 M-128614	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	86	<0.4	<0.6	99	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	105	<0.4	
PO-LEET06 (Aval)																															
Automne	2017-09-26	C-217627 M-121582	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	87	<0.40	<0.60	103	<0.40	<0.50	<1.0	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	103	<0.40	
Printemps	2018-06-05	C-233008 M-126529	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	118	<0.40	<0.60	119	<0.40	<0.50	<0.50	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	122	<0.40	
Été	2018-07-16	C-236562 M-127404																													
Automne	2018-09-17	C-242212 M-128615	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	89	<0.4	<0.6	99	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	102	<0.4	
PO-LEET07 (Aval)																															
Automne	2017-09-26	C-217629 M-121584	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	91	<0.40	<0.60	107	<0.40	<0.50	<1.0	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	108	<0.40	
Automne (dup)	2017-09-26	C-217628 M-121583	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	90	<0.40	<0.60	101	<0.40	<0.50	<1.0	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	101	<0.40	
Printemps	2018-06-05	C-233007 M-126528	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	116	<0.40	<0.60	115	<0.40	<0.50	<0.50	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	119	<0.40	
Été	2018-07-16	C-236560 M-127402	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	104	<0.4	<0.6	102	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	103	<0.4	
Été (dup)	2018-07-16	C-236561 M-127403	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	104	<0.4	<0.6	102	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	103	<0.4	
Automne	2018-09-17	C-242215 M-128617	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	85	<0.4	<0.6	103	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	107	<0.4	
Automne (dup)	2018-09-17	C-242213 M-128616	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	83	<0.4	<0.6	94	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	97	<0.4	

En bleu : Dépassement du critère établi dans le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR) (Q-2, r. 19) ou de la PPSRTC (eau de consommation)
En rouge : Dépassement du seuil de vérification.

ANNEXE 5

CARTE DE LOCALISATION DES CELLULES DU LEET SUR LE SITE ÉLÉONORE



CE DOCUMENT PRÉLIMINAIRE EST ÉMIS POUR COMMENTAIRES. L'ORIGINAL DE CE DOCUMENT A ÉTÉ ÉMIS PAR... CE DOCUMENT NE DOIT PAS ÊTRE CONSIDÉRÉ COMME UN DOCUMENT ORIGINAL. IL NE PEUT ÊTRE UTILISÉ AUX FINS DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION OU DE FABRICATION VUS PAR LES LOIS APPLICABLES.

29 mars 2013 09:45:24, beaulieu, \\S-sterbrocke\domaines\Projets\ECRS\00053446\DESSINS\NFR\ECRS-00053446-C01 - R00.dwg

LÉGENDE		EXISTANT		PROPOSÉ	
REGARD SAN/UNI/REF/PLUV/E.P.		REGARD SAN/UNI/REF/PLUV/E.P.		REGARD SAN/UNI/REF/PLUV/E.P.	
REGARD CIRC/CAR/RECT		REGARD CIRC/CAR/RECT		REGARD CIRC/CAR/RECT	
REGARD PUISARD		REGARD PUISARD		REGARD PUISARD	
POSTE DE POMPAGE		POSTE DE POMPAGE		POSTE DE POMPAGE	
BORNE D'INCENDIE		BORNE D'INCENDIE		BORNE D'INCENDIE	
CHAMBRE DE VANNES		CHAMBRE DE VANNES		CHAMBRE DE VANNES	
VANNE		VANNE		VANNE	
REDUIT		REDUIT		REDUIT	
BOUCHON		BOUCHON		BOUCHON	
ENTRÉE DE SERVICE		ENTRÉE DE SERVICE		ENTRÉE DE SERVICE	
ELEVATION		ELEVATION		ELEVATION	
EGOUT SANITAIRE		EGOUT SANITAIRE		EGOUT SANITAIRE	
EGOUT SANITAIRE (PROFIL)		EGOUT SANITAIRE (PROFIL)		EGOUT SANITAIRE (PROFIL)	
EGOUT PLUVIAL		EGOUT PLUVIAL		EGOUT PLUVIAL	
EGOUT PLUVIAL (PROFIL)		EGOUT PLUVIAL (PROFIL)		EGOUT PLUVIAL (PROFIL)	
EGOUT UNITAIRE		EGOUT UNITAIRE		EGOUT UNITAIRE	
EGOUT UNITAIRE (PROFIL)		EGOUT UNITAIRE (PROFIL)		EGOUT UNITAIRE (PROFIL)	
CONDUITE DE REFOULEMENT		CONDUITE DE REFOULEMENT		CONDUITE DE REFOULEMENT	
CONDUITE EAU POTABLE (AQUEDUC)		CONDUITE EAU POTABLE (AQUEDUC)		CONDUITE EAU POTABLE (AQUEDUC)	
CONDUITE EAU POTABLE (AQUEDUC) (PROFIL)		CONDUITE EAU POTABLE (AQUEDUC) (PROFIL)		CONDUITE EAU POTABLE (AQUEDUC) (PROFIL)	
DRAIN PERFORÉ		DRAIN PERFORÉ		DRAIN PERFORÉ	
PAVAGE		PAVAGE		PAVAGE	
TROTTOIR		TROTTOIR		TROTTOIR	
BORDURE		BORDURE		BORDURE	
CLOTURE		CLOTURE		CLOTURE	
GLISSIERE		GLISSIERE		GLISSIERE	
FOSSÉ		FOSSÉ		FOSSÉ	
PONCEAU		PONCEAU		PONCEAU	
HAUT DE TALUS		HAUT DE TALUS		HAUT DE TALUS	
BAS DE TALUS		BAS DE TALUS		BAS DE TALUS	
VOIE FERRÉE		VOIE FERRÉE		VOIE FERRÉE	
LIMITES DE BOISÉ		LIMITES DE BOISÉ		LIMITES DE BOISÉ	
HAIE		HAIE		HAIE	
LIGNE DE LOT		LIGNE DE LOT		LIGNE DE LOT	
LIGNE D'EMPRISE		LIGNE D'EMPRISE		LIGNE D'EMPRISE	
LIGNE DE CENTRE		LIGNE DE CENTRE		LIGNE DE CENTRE	
LIMITES DES TRAVAUX		LIMITES DES TRAVAUX		LIMITES DES TRAVAUX	
ELEC. AÉRIENNE		ELEC. AÉRIENNE		ELEC. AÉRIENNE	
ELEC. ENFOUÏE / REGARD / B/J		ELEC. ENFOUÏE / REGARD / B/J		ELEC. ENFOUÏE / REGARD / B/J	
GAZ ENFOUÏE / REGARD / B/J		GAZ ENFOUÏE / REGARD / B/J		GAZ ENFOUÏE / REGARD / B/J	
TELEPHONE ENFOUÏE / REGARD / B/J		TELEPHONE ENFOUÏE / REGARD / B/J		TELEPHONE ENFOUÏE / REGARD / B/J	
CABLODISTRIBUTION ENFOUÏE / REGARD		CABLODISTRIBUTION ENFOUÏE / REGARD		CABLODISTRIBUTION ENFOUÏE / REGARD	
LAMPADAIRE		LAMPADAIRE		LAMPADAIRE	
SONDAGE/FORAGE (EN PLAN)		SONDAGE/FORAGE (EN PLAN)		SONDAGE/FORAGE (EN PLAN)	
SONDAGE/FORAGE (EN PROFIL)		SONDAGE/FORAGE (EN PROFIL)		SONDAGE/FORAGE (EN PROFIL)	
REPÈRES DE NIVELLEMENT		REPÈRES DE NIVELLEMENT		REPÈRES DE NIVELLEMENT	
STATION D'ARPENTAGE		STATION D'ARPENTAGE		STATION D'ARPENTAGE	
BORNE/TIGE DE FER		BORNE/TIGE DE FER		BORNE/TIGE DE FER	
POTEAU ÉLECTRIQUE		POTEAU ÉLECTRIQUE		POTEAU ÉLECTRIQUE	
POTEAU DE TÉLÉPHONE		POTEAU DE TÉLÉPHONE		POTEAU DE TÉLÉPHONE	
POTEAU DE TÉLÉPHONE AVEC TRANSFO		POTEAU DE TÉLÉPHONE AVEC TRANSFO		POTEAU DE TÉLÉPHONE AVEC TRANSFO	
POTEAU ÉLECTRIQUE/TELEPHONIQUE		POTEAU ÉLECTRIQUE/TELEPHONIQUE		POTEAU ÉLECTRIQUE/TELEPHONIQUE	
HAUBAN		HAUBAN		HAUBAN	

No	Date (a-m-j)	Description	Par
00	2013-03-29	EMIS POUR DEMANDE D'AUTORISATION	C.B

Plan clé :	
Fichier de Calcul :	
L.N. no :	
Page :	
R.N. no :	
Élévation :	
Description :	

EnviroCri
SERVICES ENVIRONNEMENTAUX
ENVIROWAOU KIRRI
701-44-PL

210, 9e RUE
ROUYE-NORANDA (QC)
T. (819) 762-2888
INFO@ENVIROCREE.COM

Les Services exp inc.
1-1-819-562-3871 | 1-819-563-3850
150, rue de Viry
Sherbrooke, QC J1J 3M7
CANADA
www.exp.com

• BÂTIMENT • DÉVELOPPEMENT DURABLE • ÉNERGIE •
• INDUSTRIEL • INFRASTRUCTURES •
• SOLS, MATÉRIEAUX ET ENVIRONNEMENT •

Projet : **LIEU D'ENFOUISSEMENT EN TRANCHÉE DU SITE MINIER ÉLÉONORE**

Titre : **LOCALISATION DES TRANCHÉES**

Préparé par : Y.GAGNON ing.[]	Date : 2013-03-21	Feuille no : C01
Équipe technique : M.BÉLANGER M.Sc.	Échelle : 1 : 1250	de : 3
Dossier no : ECRS-00053446	Revison : 0	
Dessiné par : A. PERRON	Fichier électronique : ECRS-00053446-C01 - R00	

0 25m 50m

ANNEXE 6
FORMULAIRE (LEET – PROPRIÉTÉ ÉLÉONORE)

Année 2018

FORMULAIRE DE DÉCLARATION ANNUELLE pour les applications réglementaires du :

- Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR), article 39 et article 52
- Règlement sur les redevances exigibles pour l'élimination de matières résiduelles (RREEMR), article 9

Le guide du formulaire de déclaration pour le rapport annuel 2018 donne des précisions sur la façon de remplir ce formulaire. Vous pouvez le consulter à l'adresse suivante :

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/redevances/Guide-rapp-annuel.pdf>

Il existe également un modèle/exemple de rapport annuel disponible sur le site Internet du Ministère à l'adresse suivante :

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/redevances/index.htm#guides-elimin>

Ce document précise le format et le contenu annuel que les exploitants des lieux d'élimination doivent produire annuellement en vertu du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles.

1 - Renseignements généraux

Nom de l'installation : LEET Propriété Éléonore

NEQ (numéro d'entreprise du Québec) : 1146066668

No de dossier : 3912- N/A
(Inscrire votre numéro de dossier de 8 chiffres)

1.1 Identification de l'exploitant		
Nom Les Mines Opinaca Itée		
Adresse du siège social 1751 rue Davy	Municipalité ou ville Rouyn-Noranda	Code postal J9Y 0A8
Téléphone au bureau 819-865-4051	Région Abitibi-Témiscamingue	
Télécopieur	MRC Rouyn-Noranda	
Adresse courriel france.trepanier@goldcorp.com		

1.2 Identification du répondant		
Prénom et nom Mathieu Gaudet	Fonction ou titre Technicien environnement	Téléphone 819-865-4054
Adresse courriel mathieu.gaudet@goldcorp.com		

1.3 Identification du détenteur du certificat d'autorisation de l'installation (si différent de l'exploitant)		
Nom Idem à l'exploitant		
Adresse du siège social	Municipalité ou ville	Code postal
Téléphone au bureau	Région	
Télécopieur	MRC	

1.4 Type d'installation	
<input type="radio"/> Centre de transfert <input checked="" type="radio"/> Lieu d'enfouissement en tranchée (LEET) (Aucune redevance) <input type="radio"/> Tonne métrique <input checked="" type="radio"/> Mètre cube <input type="radio"/> Lieu d'enfouissement de débris de construction et de démolition (LEDCD) <input type="radio"/> Lieu d'enfouissement technique (LET) <input type="radio"/> Incinérateur (INC)	Emplacement / localisation (numéro de lots)

Résidus ICI (industriels, commerciaux, institutionnels)	Code géo municipal	Provenance par municipalité		
	99060	Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (Municipalité)	4 955.00	
			Total	4 955.00
Résidus CRD (construction, rénovation et démolition)	Code géo municipal	Matières provenant de centres de transfert (Indiquez la ville d'origine)		
			Total	0.00
			Grand total - Résidus ICI	4 955.00
Résidus encombrants (« monstres »)	Code géo municipal	Provenance par municipalité		
			Total	0.00
			Grand total - Résidus CRD	0.00

Résidus d'écocentre	Code géo municipal	Provenance par municipalité	
			Total
Résidus de centre de tri de CRD	Code géo municipal	Provenance par municipalité	
			Total
Résidus de centre de tri autre que CRD	Code géo municipal	Provenance par municipalité	
			Total
Résidus de centre de compostage et collecte de matières organiques	Code géo municipal	Provenance par municipalité	
			Total
Balayures de rue	Code géo municipal	Provenance par municipalité	
			Total
Résidus d'incinération (cendres de grilles)	Code géo municipal	Provenance par municipalité	
			Total

Résidus d'incinération (cendres volantes)	Code géo municipal	Provenance par municipalité		
Total			0.00	
Sols éliminés	Code géo municipal	Provenance par municipalité		
Total			0.00	
Autres (spécifiez ci-dessous)	Code géo municipal	Provenance par municipalité		
Total			0.00	
Grand total 2.2			4 955.00	

2.3 - Données relatives aux boues reçues et éliminées			
Catégorie de boues	Provenance par municipalité d'origine des matières collectées Pour connaître le code géo de la municipalité, vous pourrez naviguer sur le site Internet ci-après : https://www.mamh.gouv.qc.ca/recherche-avancee/		Quantité par municipalité
	Code géo municipal	Provenance par municipalité	Poids (tonne)
Boues de station d'épuration municipale			
Total			0.00
Boues de fosses septiques			
Total			0.00
Boues agroalimentaires			
Total			0.00

Boues de fabriques de pâtes et papiers	Code géo municipal	Provenance par municipalité	
		Total	0.00
Boues provenant de nettoyage de rues et du nettoyage, récurage des égouts, des regards et des puisards	Code géo municipal	Provenance par municipalité	
		Total	0.00
Autres (spécifiez ci-dessous)	Code géo municipal	Provenance par municipalité	
		Total	0.00
Grand total 2.3			0.00

2.4 - Sols ou autres matières destinés au recouvrement, AUTRE QUE FINAL, des matières résiduelles <u>admissibles</u> selon le REIMR			
Catégorie de matières	Provenance par municipalité d'origine des matières collectées Pour connaître le code géo de la municipalité, vous pourrez naviguer sur le site Internet ci-après :		Quantité par municipalité
			Poids (tonne)
Sols propres (autre que final)	Code géo municipal	Provenance par municipalité	
	99060	Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (Municipalité)	3 180.00
		Total	3 180.00
Sols contaminés (autre que final)	Code géo municipal	Provenance par municipalité	
		Total	0.00
Résidus de déchetage de carcasses automobiles (« fluff ») utilisés comme recouvrement	Code géo municipal	Provenance par municipalité	
		Total	0.00

Résidus CRD « fins » (construction, rénovation et démolition, résidus de broyage ou de tamisage, ou rejets de centres de tri de résidus CRD) utilisés comme recouvrement	Code géo municipal	Provenance par municipalité		
			Total	0.00
Autres (spécifiez ci-dessous)	Code géo municipal	Provenance par municipalité		
			Total	0.00
Grand total 2.4			3 180.00	

2.4.1 - Sols ou autres matières destinés au recouvrement, FINAL, des matières résiduelles admissibles selon le REIMR			
Catégorie de matières	Provenance par municipalité d'origine des matières collectées Pour connaître le code géo de la municipalité, vous pourrez naviguer sur le site Internet ci-après : https://www.mamh.gouv.qc.ca/recherche-avancee/		Quantité par municipalité
			Poids (tonne)
Sols propres (en recouvrement final)	Code géo municipal	Provenance par municipalité	
			Total
Sols contaminés (en recouvrement final)	Code géo municipal	Provenance par municipalité	
			Total
Autres (spécifiez ci-dessous)	Code géo municipal	Provenance par municipalité	
			Total
Grand total 2.4.1			0.00

2.5 - Résultats - Redevances payées à valider par le rapport de vérification externe

Total des matières déposées dans ce lieu (section A)		Total
Matières résiduelles reçues pour élimination, excluant les boues (section 2.2)	Reporter grand total 2.2	4 955.00
Données relatives aux boues reçues et éliminées (section 2.3)	Reporter grand total 2.3	0.00
Sols ou autres matières destinés au recouvrement, AUTRE QUE FINAL, des matières résiduelles admissibles selon le REIMR (section 2.4)	Reporter grand total 2.4	3 180.00
Sols ou autres matières destinés au recouvrement, FINAL, des matières résiduelles admissibles selon le REIMR (section 2.4.1)	Reporter grand total 2.4.1	0.00
	Totaux (section A)	8 135.00

A exclure (section B)		Total
Sols ou autres matières destinés au recouvrement, AUTRE QUE FINAL, des matières résiduelles admissibles selon le REIMR (section 2.4)	Reporter grand total 2.4	3 180.00
Sols ou autres matières destinés au recouvrement, FINAL, des matières résiduelles admissibles selon le REIMR (section 2.4.1)	Reporter grand total 2.4.1	0.00
Résidus d'incinérateurs enfouis, cendres de grilles et volantes provenant d'un incinérateur ou d'une installation d'incinération visée à l'article 2 du RREEMR	Total	
Matières résiduelles reçues pour élimination, mais récupérées et valorisées	Total	
Résidus miniers ou ceux générés par un procédé de valorisation des résidus miniers enfouis	Total	
	Totaux (section B)	3 180.00

Calcul de la redevance		Total des sommes versées en 2018
Quantité de matières résiduelles admissibles au paiement de redevances (sections A - B)		4 955.00
Montant de redevance exigible par tonne pour 2018		22.57 \$
	Grand total 2.5	Aucune redevance

3 - Auditeur indépendant

- Conformément à l'article 9 du *Règlement sur les redevances exigibles pour l'élimination de matières résiduelles*, veuillez joindre le rapport de l'auditeur indépendant. Cette vérification externe s'applique uniquement pour un LET, un LEDCD ou un incinérateur.

4 - Déclaration amendée (si nécessaire)

- Dans l'éventualité d'une divergence entre les quantités qui ont été déclarées pour chaque trimestre et la quantité déclarée sur la déclaration annuelle, veuillez joindre un formulaire de remise amendé pour chaque trimestre concerné, ainsi que le paiement s'il y a lieu à :

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Direction des matières résiduelles
Redevances pour l'élimination
675, boul. René-Lévesque Est, 9^e étage, boîte 71
Québec (Québec) G1R 5V7

5 - Documents à transmettre à votre Direction régionale

- Le formulaire de déclaration annuelle dûment rempli;
 Le rapport de l'auditeur indépendant relatif à la section 3;
 N'oubliez pas de signer l'attestation de la déclaration à la section 7.

6 - Documents à transmettre à la Direction des matières résiduelles

- La déclaration amendée, si nécessaire.
 La version Excel du formulaire par courriel à redevances@environnement.gouv.qc.ca.

7 - Attestation de l'exploitant

Personne autorisée à agir au nom de l'exploitant	
Prénom et nom Mathieu Gaudet	Fonction Technicien environnement
Déclaration de l'exploitant	
Je, soussigné(e), certifie l'exactitude des renseignements contenus dans le présent formulaire.	
Signature <i>Mathieu Gaudet</i>	Date 2019-03-15

ANNEXE 7

RAPPORT DE SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES 2018 – RICHELIEU
HYDROGEOLOGIE INC.

GOLDCORP – PROJET ÉLÉONORE
SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES 2018



Remis à :

LES MINES OPINACA

1751, rue Davy

Rouyn-Noranda, QC, Canada

J9Y 0A8

Préparé par :

Richelieu Hydrogéologie Inc.

219, 15^E avenue

Richelieu (Québec)

J3L 3V7

Mars 2019

Rouyn-Noranda, le 14 mars 2019

Les Mines Opinaca
1751, rue Davy
Rouyn-Noranda, QC, Canada
J9Y 0A8

À l'attention de Mme Marjorie Bujold, Conseillère en environnement

Objet : Projet Éléonore
Suivi de la qualité des eaux souterraines 2018

Madame,

Nous avons le plaisir de vous transmettre un rapport de suivi de la qualité des eaux souterraines réalisé dans le cadre des activités d'exploitation au site de la mine Éléonore. L'objectif du mandat est de décrire les résultats de la qualité des eaux souterraines de la propriété dans le cadre du suivi réalisé selon la Directive 019 sur l'industrie minière (mars 2012) et les conditions présentées au certificat d'autorisation global (CA).

Le document ci-joint décrit la méthodologie employée, les résultats obtenus et leur interprétation.

Si vous désirez obtenir des explications ou des informations supplémentaires, n'hésitez pas à nous contacter.

Veillez agréer, madame Bujold, l'expression de nos sentiments les meilleurs.



Véronique Fournier, géo.
M.Sc. Hydrogéologue



Yves Leblanc, ing. géo.
M.Sc. Hydrogéologue

GOLDCORP – PROJET ÉLÉONORE
SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES 2018



Remis à :
LES MINES OPINACA
1751, rue Davy
Rouyn-Noranda, QC, Canada
J9Y 0A8

Préparé par :
Richelieu Hydrogéologie Inc.
219, 15^E avenue
Richelieu (Québec)
J3L 3V7

Mars 2019

TABLE DES MATIÈRES

Liste des tableaux	ii
Liste des annexes	iii
Liste des figures (annexe 1)	iii
1. Introduction	1
1.1 Mandat	1
1.2 Mise en situation	1
2. Description des travaux d'échantillonnage	2
2.1 Calendrier d'échantillonnage	2
2.2 Échantillonnage de l'eau souterraine.....	2
2.2.1 Méthodologie d'échantillonnage	2
2.2.2 Puits échantillonnés	3
2.2.3 Programme analytique	4
2.2.4 Laboratoire d'analyses	5
2.2.5 Contrôle de qualité	6
2.3 Échantillonnage des eaux de surface et des puits d'eau potable.....	6
2.4 Relevés piézométriques et suivi en continu.....	6
3. Résultats	7
3.1 Qualité de l'eau	7
3.1.1 Validation des analyses effectuées en laboratoire.....	8
3.1.2 Halde à stérile (HAST)	9
3.1.3 Secteur du parc à résidus minier (PAR)	16
3.1.4 Secteur usine de traitement des eaux industrielles (UTEI)	22
3.1.5 Secteur zone industrielle (ZOIN)	27
3.1.6 Secteur du parc pétrolier (PETR)	32
3.1.7 Secteur du lieu d'enfouissement en tranché (LEET).....	35
3.1.8 Eaux de surface et puits d'alimentation en eau potable.....	39
3.2 Piézométrie	41
4. Conclusions et recommandations.....	44

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Calendrier de réalisation des travaux.....	2
Tableau 2 : Puits échantillonnés lors des campagnes d'échantillonnage 2018	3
Tableau 3: Paramètres et fréquence du programme de suivi des eaux souterraines.....	4
Tableau 4 : Paramètres et fréquence du programme de suivi des eaux souterraines.....	5
Tableau 5 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur HAST	14
Tableau 6 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur PAR.....	21
Tableau 7 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur UTEI.....	26
Tableau 8 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur ZOIN	31
Tableau 9 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur PETR	34
Tableau 10 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur LEET	37
Tableau 10: Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur LEET (suite)	38
Tableau 11 : Élévations piézométriques mesurées dans les puits d'observation	42

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 : Diagramme de piper au secteur HAST.....	12
Graphique 2: Conductivité électrique en continue au secteur HAST.....	13
Graphique 3 : Diagramme de piper au secteur PAR.....	19
Graphique 4 : Conductivité électrique en continue au secteur PAR.....	20
Graphique 5 : Diagramme de piper au secteur UTEI.....	24
Graphique 6 : Conductivité électrique en continue au secteur UTEI.....	25
Graphique 7 : Diagramme de piper au secteur ZOIN.....	29
Graphique 8 : Conductivité électrique en continue au secteur ZOIN.....	30
Graphique 9 : Conductivité électrique en continue au secteur PETR.....	33
Graphique 10 : Conductivité électrique en continue au secteur LEET	36
Graphique 11 : Diagramme de piper eau de surface et puits d'alimentation en eau	40

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Figures

Annexe 2 : Reportage photographique

LISTE DES FIGURES (ANNEXE 1)

Figure 1 : Localisation des secteurs suivis

Figure 2 : Carte piézométrique du secteur HAST et PETR

Figure 3 : Carte piézométrique du secteur PAR

Figure 4 : Carte piézométrique du secteur UTEI

Figure 5 : Carte piézométrique du secteur ZOIN

Figure 6 : Carte piézométrique du secteur LEET

Figure 7 : Localisation des stations d'échantillonnage

1. INTRODUCTION

1.1 Mandat

Dans le cadre du suivi de l'exploitation d'une mine souterraine au site Éléonore, les services de *Richelieu Hydrogéologie Inc.*, ont été retenus par les Mines Opinaca Itée (Opinaca) afin de faire le suivi de la qualité des eaux souterraines pour l'année 2018.

Les objectifs du présent rapport de suivi sont les suivants :

- Décrire les campagnes d'échantillonnages réalisées en 2018 ;
- Présenter les résultats d'analyse obtenus ;
- Faire le contrôle de la qualité des résultats et en faire l'interprétation ;
- Proposer des modifications au programme, le cas échéant.

1.2 Mise en situation

Dans le cadre de ses activités d'exploitation au site de la mine Éléonore, les Mines Opinaca Itée (Opinaca), une division de Goldcorp inc. (Goldcorp), doit assurer le suivi de la qualité des eaux souterraines selon la Directive 019 sur l'industrie minière (mars 2012), ainsi que selon les conditions présentées au certificat d'autorisation global émis par le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC, 2011) et du Programme de suivi global (SNC-Lavalin, 2014).

Pour le suivi de la qualité des eaux souterraines de 2018, Opinaca a retenu les services de *Richelieu Hydrogéologie inc.* afin de réaliser les campagnes d'échantillonnage, compiler, colliger et analyser l'ensemble des données recueillies sur le réseau de puits d'observation présent sur le site.

Pour l'année 2018, un échantillonnage supplémentaire a été réalisé sur les eaux de surface (ruisseaux et milieux humides) environnants ainsi que dans les cinq (5) puits d'alimentation en eau potable du site. L'objectif était de déterminer les différents types d'eau au niveau géochimique afin d'améliorer notre connaissance des eaux de surface et des eaux souterraines du secteur.

2. DESCRIPTION DES TRAVAUX D'ÉCHANTILLONNAGE

2.1 Calendrier d'échantillonnage

Le tableau 1 présente la liste et le calendrier de réalisation des travaux réalisés sur le réseau de suivi des eaux souterraines durant l'année 2018. La description de ces travaux est présentée dans les sections suivantes.

Tableau 1 : Calendrier de réalisation des travaux

Date	Évènement
Mai-Juin 2018	Échantillonnage en période de crue (ensemble des secteurs)
Juillet 2018	Échantillonnage en période estivale au LEET
Septembre 2018	Échantillonnage en période d'étiage (ensemble des secteurs)
Octobre 2018	Échantillonnage supplémentaire en période d'étiage (secteur UTEI)

2.2 Échantillonnage de l'eau souterraine

2.2.1 Méthodologie d'échantillonnage

Les campagnes d'échantillonnage pour le suivi de la qualité des eaux souterraines ont été réalisées par un hydrogéologue de *Richelieu Hydrogéologie*, en périodes de hautes eaux et de basses eaux. La campagne d'échantillonnage d'été au lieu d'enfouissement en tranché (LEET) a été réalisée par un technicien de l'équipe environnement de Goldcorp.

Les échantillons d'eau ont été prélevés à l'aide d'une pompe péristaltique de faible débit reliée à la tubulure dédiée du puits. Préalablement à l'échantillonnage, des mesures en continu de la qualité physico-chimique *in situ* de l'eau captée ont été réalisées à l'aide d'une sonde multi-paramètres, immergée dans l'eau souterraine pompée dans une cellule en surface. Lorsque l'eau captée était claire, libre de particules solides et que le rabattement ainsi que les paramètres physico-chimiques mesurés *in situ* étaient stables, alors l'échantillon était prélevé. Lorsque le rabattement du niveau d'eau ne pouvait être stabilisé en raison de la faible perméabilité de la formation, les échantillons étaient prélevés après une purge d'au moins trois fois le volume du puits. Par la suite, les échantillons étaient livrés dans une glacière au laboratoire *H₂Lab* de Rouyn-Noranda. Les critères de stabilité des paramètres étaient les suivants :

- Température : $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$
- pH : $\pm 0,2$ unités;
- Conductivité électrique : $\pm 3\%$ $\mu\text{s}/\text{cm}$
- Salinité : $\pm 3\%$ ppt

Un reportage photographique présentant l'équipement utilisé pour l'échantillonnage des puits d'observation est présenté à l'annexe 2.

2.2.2 Puits échantillonnés

Le nombre et la répartition des stations d'échantillonnage d'eau souterraine ont varié au cours de la période de suivi. Le tableau 2 présente les puits qui ont été échantillonnés à chacune des campagnes d'échantillonnage, tandis que leur localisation est montrée aux figure 2 à 6 (annexe 1).

Tableau 2 : Puits échantillonnés lors des campagnes d'échantillonnage 2018

Secteur	Puits	Mai-Juin 2018	Juillet 2018	Septembre 2018	Octobre 2018
		30 échantillons 6 duplicatas	6 échantillons 1 duplicata	31 échantillons 6 duplicatas	3 échantillons
Parc à résidus	PO-PAR01-R	X		X	
	PO-PAR01-T	Sec		Sec	
	PO-PAR04-A	X		X	
	PO-PAR04-R	X		X	
	PO-PAR14-A	X		X	
	PO-PAR14-T	X		X	
	PO-PAR14-R	X		X	
	PO-PAR15-A	X		X	
	PO-PAR-15-T	X		X	
	PO-PAR-15-R	X		X+ duplicata	
	PO-PAR16-R	X+ duplicata		X	
Industriel	PO-ZOIN01	X		X	
	PO-ZOIN02	X+ duplicata		X+ duplicata	
	PO-ZOIN03	X		X	
	PO-ZOIN04	X		X	
Haute stérile	PO-HAST01	X		X+ duplicata	
	PO-HAST02	X + duplicata		X	
	PO-HAST05	X		X	
	PO-HAST06		X*	X	
	PO-HAST09	X		X	

Secteur	Puits	Mai-Juin 2018	Juillet 2018	Septembre 2018	Octobre 2018
	PO-HAST10	X		X	
UTEI	PO-UTEI01	X+ duplicata		X	X
	PO-UTEI02	X		X	X
	PO-UTEI03	X		X+ duplicata	X
LEET	PO-LEET01	X	X	X	
	PO-LEET03	X	X	X	
	PO-LEET04	X+ duplicata	X	X	
	PO-LEET06	X	X	X	
	PO-LEET07	X	X + duplicata	X + duplicata	
Pétrolier	PO-PETR01	X + duplicata		X + duplicata	
	PO-PETR02	X		X	
	PO-PETR03	X		X	

*Le PO-HAST06 a été échantillonné en juillet 2018 car il était gelé lors de la campagne de mai-juin

2.2.3 Programme analytique

Les échantillons prélevés ont été soumis à des analyses pour la série de paramètres établis dans le programme de suivi global réalisé par *SNC-Lavalin* (mars 2014) et présenté au MELCC. Les paramètres et la fréquence du suivi sont présentés dans les tableaux 3 et 4.

Tableau 3 : Paramètres et fréquence du programme de suivi des eaux souterraines dans les secteurs du PAR, UTEI, HAST, ZOIN et PETR

Paramètres	Exigence	Fréquence
Aluminium dissous (Al)	LIX	2 fois par année : - au printemps lors de la crue annuelle - à l'été durant la période de basses eaux.
Antimoine dissous (Sb)	LIX	
Arsenic dissous (As)	D019 - LIX	
Bicarbonate (HCO ₃ ⁻)	D019	
Hydrocarbures pétroliers (C ₁₀ -C ₅₀)	D019	
Calcium dissous (Ca ²⁺)	D019	
Chrome dissous (Cr)	LIX	
Conductivité électrique	D019	
Cuivre dissous (Cu)	D019 - LIX	
Cyanures totaux	D019	
Fer dissous (Fe)	D019	
Magnésium dissous (Mg ²⁺)	D019	
Sodium dissous (Na ⁺)	D019	
Nickel dissous (Ni)	D019 - LIX	
Niveau d'eau	D019	
Niveau du fond du puits	SBP	
pH	D019	
Plomb dissous (Pb)	D019 - LIX	
Potassium dissous (K ⁺)	D019	
Sulfate (SO ₄ ²⁻)	D019	
Zinc dissous (Zn)	D019 - LIX	

*Extrait du programme de suivi global par SNC-Lavalin inc. (mars 2014)

Tableau 4 : Paramètres et fréquence du programme de suivi des eaux souterraines dans le secteur du LEET

Paramètres ¹	Fréquence
Azote ammoniacal	Printemps
Benzène	Printemps
Bore dissous (B)	Printemps
Cadmium dissous (Cd)	Printemps
Chlorures (Cl)	Printemps
Chrome dissous (Cr)	Printemps
Coliformes fécaux	Printemps
Cyanures totaux	Printemps
Éthylbenzène	Printemps
Manganèse dissous (Mn)	Printemps
Mercuré dissous (Hg)	Printemps
Nickel dissous (Ni)	Printemps
Nitrates + nitrites	Printemps
Niveau piézométrique	Printemps
pH	Printemps
Plomb dissous (Pb)	Printemps
Sodium dissous (Na ⁺)	Printemps
Sulfates totaux (SO ₄ ²⁻)	Printemps
Sulfures totaux	Printemps
Toluène	Printemps
Xylène (o, m, p)	Printemps
Zinc dissous (Zn)	Printemps
Composés phénoliques	Printemps, été, automne
Conductivité électrique	Printemps, été, automne
Demande biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO ₅)	Printemps, été, automne
Demande chimique en oxygène (DCO)	Printemps, été, automne
Fer dissous (Fe)	Printemps, été, automne

*Extrait du programme de suivi global par SNC-Lavalin inc. (mars 2014)

2.2.4 Laboratoire d'analyses

L'ensemble des analyses d'eau ont été effectuées par le laboratoire *H₂Lab* de Rouyn-Noranda. Celui-ci détient toutes les accréditations nécessaires aux analyses réalisées. Dans les clauses de soumission, il est stipulé que *H₂Lab* s'engage à faire ou à sous-traiter les analyses dans un laboratoire accrédité. Le laboratoire de Val-d'Or est accrédité dans les domaines 109, 140, 124 (C10-C50, COV et HAP). Le laboratoire *H₂Lab* de Rouyn-Noranda est accrédité dans les domaines 11, 12, 13, 14, 15, 17, 23, 28, 60 (métaux, NH₃-NH₄, Cl, F, NO₂-NO₃, SO₄, H₂S et Ptot).

2.2.5 Contrôle de qualité

Les méthodes d'échantillonnage, de transport et d'analyse, ont été effectuées en conformité avec les recommandations du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, cahier 3* du MELCC. À titre d'exemple, des mesures de paramètres physico-chimiques étaient effectuées en continu et les échantillons n'étaient prélevés que lorsqu'une stabilisation des paramètres était observée. De plus, des échantillons ont été prélevés en duplicata lors des campagnes d'échantillonnage en respectant un pourcentage de représentation équivalent à au moins 10% du nombre d'échantillon prélevé. Un blanc de terrain a aussi été effectué lors de la campagne du printemps 2018.

À chacune des campagnes d'échantillonnage, le laboratoire a émis un certificat de contrôle de qualité à l'aide de blancs de laboratoire.

2.3 Échantillonnage des eaux de surface et des puits d'eau potable

Un échantillonnage supplémentaire a été réalisé lors des deux campagnes sur sept (7) ruisseaux et milieux humides environnants ainsi que sur les cinq (5) puits d'alimentation en eau potable du site. Les ions majeurs, les sulfates, les chlorure et les solides dissous ont été analysés sur ces échantillons. L'objectif de cet échantillonnage était d'améliorer la connaissance des différents profils géochimiques de l'eau de surface et de l'eau souterraine afin d'augmenter la compréhension des liens hydriques entre les secteurs étudiés et les eaux de surface.

2.4 Relevés piézométriques et suivi en continu

Des relevés du niveau d'eau des puits d'observation ont été effectués par *Richelieu Hydrogéologie inc.*, lors de chaque campagne d'échantillonnage. Le niveau d'eau a été mesuré à partir du sommet du tubage protecteur à l'aide d'une sonde électrique manuelle. De plus, 30 puits d'observation sont instrumentés d'une sonde de lecture en continu *Seametrics INW/CT2X*. La mesure du niveau, de la température, de la conductivité électrique, de la salinité et des solides totaux dissous de l'eau est effectuée sur une fréquence journalière. Les puits instrumentés sont localisés en amont et en aval de chaque secteur. Ces mesures ainsi que celles obtenues lors des campagnes d'échantillonnage sont présentées à la section 3 de ce document.

3. RÉSULTATS

3.1 Qualité de l'eau

L'analyse des résultats est présentée par secteur (halde à stérile, parc à résidus, usine de traitement,...). La figure 1 de l'annexe 1 présente la localisation des secteurs. L'analyse a été effectuée de la façon suivante :

1. *Seuils de vérification et critères*

Les critères applicables aux cas de contamination des eaux souterraines (résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts (RESIE) de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (PPSRTC)) sont utilisés comme des valeurs guides pour l'interprétation des résultats dans les puits d'observation des infrastructures minières. Pour les puits d'observations du LEET, les résultats sont comparés aux valeurs limites prévues à l'article 57 du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR).

De plus, des seuils de vérification ont été déterminés dans chacun des secteurs d'échantillonnage (SNC-Lavalin, 2016; Richelieu Hydrogéologie, 2017). Le calcul des seuils de vérification s'est basé sur la méthode statistique non paramétrique présentée dans le Guide technique de suivi de la qualité des eaux souterraines (GTSQES, 2008) du MELCC, et ce en utilisant les données historiques disponibles jusqu'à l'été 2016 et mise à jour en 2017. La méthode statistique a permis de déterminer un seuil de vérification propre à chaque paramètre avec un niveau de signification déterminé à 95 % et un nombre de répétitions égal à 2. Dans l'application du programme de suivi, ceci s'applique de la façon suivante; si le seuil de vérification établi est dépassé pour un même paramètre analytique et pour un même puits lors de deux (2) campagnes successives, on peut affirmer que l'on vient de détecter les effets d'une contamination avec un niveau de signification de 95 %. Cette méthode d'analyse est indépendante d'un quelconque critère de concentration maximale, les seuils calculés représentent un outil permettant de détecter une modification de la qualité des eaux souterraines et ne sont pas considérés comme des critères à respecter.

2. *Types d'eau rencontrés*

Afin de caractériser les types d'eau rencontrés sur la propriété Éléonore, les résultats ont été séparés en fonction des différents secteurs étudiés et interprétés à l'aide de diagramme de piper.

3. *Suivi en continu*

Enfin, le suivi en continu réalisé dans certains puits d'observation qui sont instrumentés d'une sonde de lecture en continu est interprété. Pour l'année 2018, seul le suivi sur la conductivité électrique a été utilisé car des erreurs dans la calibration des appareils a rendu la mesure des niveaux d'eau erronée. La procédure a été ajustée pour le suivi 2019.

Les sous-sections 3.1.2 à 3.1.7 présentent les résultats pour chacune des infrastructures minières.

3.1.1 Validation des analyses effectuées en laboratoire

La validation des analyses effectuées en laboratoire a été effectuée à l'aide de la méthode de comparaison avec les duplicatas. Pour chaque campagne d'échantillonnage, un nombre de duplicata a été prélevé de façon à respecter la recommandation du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementale* du MELCC.

Ainsi, l'examen des résultats obtenus à partir des 13 duplicatas prélevés lors des échantillonnages permet de constater que ceux-ci sont souvent très proches de l'échantillon dupliqué. La différence entre les résultats obtenus et les duplicatas est majoritairement sous les 10% d'erreur. Des pourcentages d'erreur plus élevée sont parfois obtenus lorsque les concentrations sont faibles et/ou près des limites de détection. Les échantillons provenant des puits PO-PAR15R et PO-UTEI03 de la campagne d'automne 2018 montrent cependant des différences plus importantes avec leur duplicata. L'échantillonnage et/ou l'analyse de ces échantillons semble donc avoir été de moins bonne qualité. L'ensemble des résultats d'analyse est présenté dans les tableaux 5 à 10.

Les résultats d'analyse du blanc de terrain réalisé lors de l'échantillonnage du puits PO-UTEI01 présentent des concentrations sous les limites de détection pour la majorité des paramètres analysés à l'exception des cyanures totaux et du plomb dissous qui présentent des concentrations légèrement au-dessus des limites de détection. L'échantillonnage et/ou l'analyse pour ces deux derniers paramètres semble donc avoir été de moins bonne qualité.

3.1.2 Halde à stérile (HAST)

› Stations d'échantillonnage :

- Puits d'observation en amont de la halde (PO-HAST10);
- Puits d'observation en aval de la halde (PO-HAST01, PO-HAST02, PO-HAST05, POHAST06, PO-HAST09);
- Cordons drainants sous la halde (CD-HAST01, CD-HAST02, CD-HAST07);
- Sous la membrane des bassins numéro 1 et 2 : (EM-SOUS-BR1, EM-SOUS-BR2);

› Fréquence : au printemps/été (période de crue) et à l'été/automne (période d'étiage);

› Localisation : figure 2 (annexe 1);

› Résultats : tableau 5.

Seuils de vérification et critères

Les valeurs des seuils calculés au secteur HAST sont les suivantes :

- As = 0,0176 mg/l
- Cu = 0,0353 mg/l
- SO₄ = 31 mg/l
- Ni = 0,1112 mg/l

Sulfates

Des dépassements successifs du seuil de vérification établi pour les sulfates ont été mesurés dans trois (3) puits d'observation en aval (PO-HAST01, PO-HAST02 et PO-HAST05) depuis 2015. Les concentrations sont en augmentation par rapport à 2017.

En 2015, des concentrations élevées en sulfates avaient été mesurées dans le puits PO-HAST02 (~160 mg/L) par rapport au puits amont (31 mg/L) et étaient attribuées au bris d'une membrane du bassin de rétention no 1 des eaux de ruissellement de la halde survenu en 2015. La membrane avait été réparée en septembre 2015. En 2016, les concentrations mesurées dans le PO-HAST01 (49 et 54 mg/L) et le PO-HAST02 (205 et 211 mg/L) directement en aval de ce bassin dépassaient toujours le seuil de vérification établi (31 mg/L) ce qui suggérait que la source de contamination n'avait pas été complètement éliminée. Ces dépassements en sulfates ont été expliqués par les travaux de construction réalisés en 2016 sur le site pour l'aménagement d'une nouvelle cellule d'entreposage des stériles. En 2017, les concentrations en sulfates dans les deux (2) puits d'observation PO-HAST01 (379 et 117 mg/L) et PO-HAST02 (239 et 250 mg/L) étaient encore en augmentation par rapport à 2016. Entre la construction de

la phase IV et V de la halde à stérile, une berme temporaire avait été aménagée pour retenir l'eau. Une inspection visuelle avait permis d'identifier une accumulation d'eau au pied de la berme qui mettait celle-ci sous-pression. La pression exercée sur cette dernière avait possiblement permis à l'eau de s'écouler à l'extérieur de la halde. La berme temporaire a été retirée lors de la construction de la phase V à l'automne 2017. L'inspection a aussi démontré que les stériles présents au coin nord-ouest de la halde (phase II) étaient trop près de la berme et que l'eau pouvait passer par-dessus celle-ci. Des travaux de réaménagement pour améliorer le drainage et la rétention de l'eau à l'intérieur de la halde ont donc été effectués durant la période estivale 2018.

Au puits PO-HAST05, les dépassements du seuil de vérification en sulfates mesurés en 2016 (57 et 88 mg/L) avait été expliqués par certaines lacunes dans la gestion des eaux de ruissellement dans le secteur du chemin d'accès à la halde. Une partie des eaux de ruissellement de ce chemin s'écoulaient vers le fossé périphérique de la halde et rejoignait le milieu naturel à proximité du puits PO-HAST05. Les résultats des deux campagnes de 2017 montrent une augmentation de la concentration en sulfate (113 et 154 mg/l) ainsi qu'en 2018 (157 et 210 mg/l).

Des travaux de réaménagement du réseau de drainage dans ce secteur ont été réalisés en 2017, ce qui aurait dû avoir un impact positif sur la qualité des eaux souterraines en aval. Il serait adéquat de faire une inspection visuelle des travaux réalisés sur le terrain afin d'identifier toute lacune dans le réseau de drainage des eaux de surface et d'apporter les correctifs nécessaires.

Les concentrations en sulfate montrent aussi une augmentation entre le printemps 2016 et le printemps 2018 au cordon drainant CD-HAST01. Par contre, la concentration diminue de moitié entre les deux campagnes 2018. La station située sous la membrane du bassin 1 (EM-SOUS-BR1) présente aussi une augmentation en sulfate du printemps 2016 au printemps 2018. Cette station n'a pas été échantillonnée à l'automne 2018 étant donnée l'absence d'eau. Les concentrations en sulfate au cordant drainant CD-HAST02 sont stables depuis le printemps 2016. À noter que le seuil de vérification est applicable sur les puits d'observations seulement.

Cuivre

Comme en 2016 et 2017, le cuivre présente des dépassements ponctuels du critère applicable (RESIE) de la PPSRTC. Les dépassements sont toutefois observés aussi dans le puits situé en amont des activités, ce qui suggère l'absence d'influence des activités minières sur les

concentrations en cuivre dans les eaux souterraines de ce secteur. De plus, les concentrations en cuivre ne semblent pas montrer de tendance à la hausse ou à la baisse aux différents puits d'observation du secteur ainsi qu'aux cordons drainants et aux stations situées sous les membranes. À noter que le seuil de vérification établi pour le cuivre dans ce secteur est supérieur au critère de la PPSRTC.

Zinc

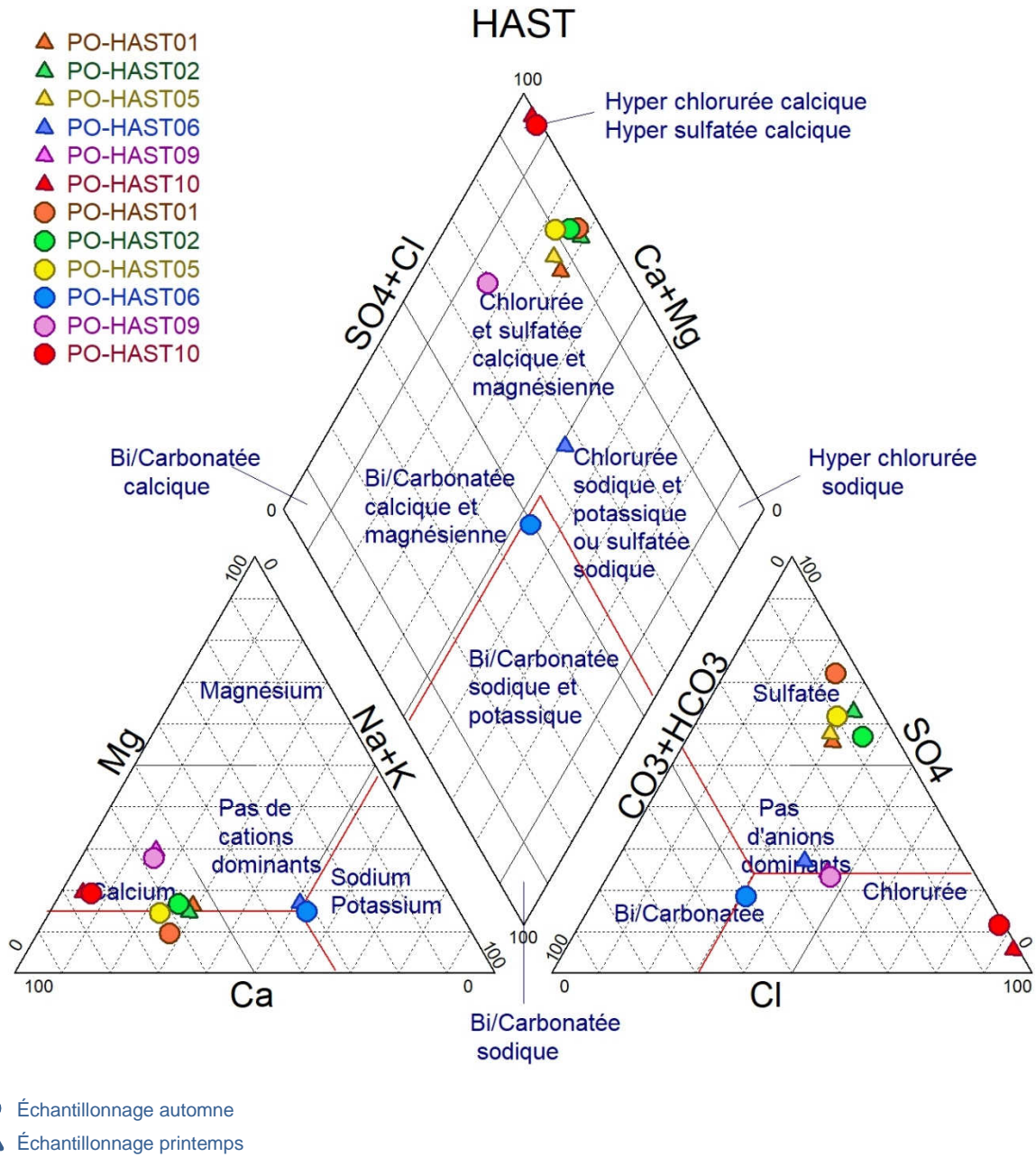
Comme en 2016 et 2017, le zinc présente des dépassements du critère applicable (RESIE) de la PPSRTC au niveau du cordon drainant CD-HAST02 et des stations situées sous les membranes (EM-SOUS-BR1 et EM-SOUS-BR2). Cependant, les concentrations en zinc aux différents puits d'observation du secteur ainsi qu'aux cordons drainants et aux stations situées sous les membranes montrent des fluctuations sans toutefois présenter de tendance marquée à la hausse ou à la baisse.

Types d'eau rencontrés

Le diagramme de Piper réalisé pour les puits situés dans le secteur de la halde en périodes de hautes eaux (printemps) et de basses eaux (automne) est montré ci-dessous. Il est possible d'y observer que presque tous les échantillons situés en aval du secteur (PO-HAST01, PO-HAST02, PO-HAST05) sont du type d'eau sulfaté-calcique. La présence de sulfates en forte concentration dans ces échantillons est possiblement due aux travaux effectués sur la halde. Suite à l'arrêt des travaux, les concentrations en sulfate devraient revenir à la normale.

Le puits amont PO-HAST10 est plutôt de type hyper-chloruré calcique. La présence de chlorure et de calcium dans l'eau souterraine de ce puits est probablement occasionnée par l'abat-poussières utilisé sur les routes. Le puits PO-HAST10 est en effet localisé à proximité d'une route d'accès. Le puits PO-HAST06 possèdent quant à lui un profil de type bicarbonaté sodique-potassique en période de basses eaux et chloruré sulfaté sodique-potassique en période de hautes eaux. Il est aussi situé à proximité d'une route d'accès. D'ailleurs, le puits PO-HAST06 est celui dont la variation entre les deux périodes est la plus importante, ce qui indique qu'il est en contact plus direct avec les eaux de surface. En effet, pour l'ensemble des autres puits, la qualité de l'eau est relativement stable entre les périodes de hautes eaux et de basses eaux, puisque les nuages de points sont situés dans les mêmes zones.

Graphique 1 : Diagramme de piper au secteur HAST



Suivi en continu

La mesure de la conductivité électrique en continu au secteur HAST permet de voir une plus grande variation dans les puits PO-HAST01, PO-HAST-02 et PO-HAST10 que dans les puits PO-HAST05, PO-HAST06 et PO-HAST09 qui montrent des conductivités relativement stables. Le PO-HAST01 semble avoir subi un épisode particulier d'augmentation de la conductivité à l'été 2017 et 2018 tandis que le PO-HAST02 montre une augmentation graduelle depuis la fin de l'été 2017 et ensuite une diminution constante depuis le début du suivi 2018. Ces comportements concordent avec l'hypothèse que ces deux puits situés directement en aval de la halde ont été affectés par les travaux effectués à l'été 2017. Au niveau du puits PO-HAST10, les données disponibles en 2017 seulement montrent une augmentation subite et ponctuelle de la conductivité au début de l'été. Ceci concorde avec l'hypothèse que ce puits est rechargé par les eaux de fonte en contact avec l'abat-poussières composé de chlorure de calcium. Cette arrivée de chlorure de calcium lors de la fonte des neiges serait responsable de l'augmentation de la conductivité électrique dans ce puits.

Graphique 2: Conductivité électrique en continue au secteur HAST

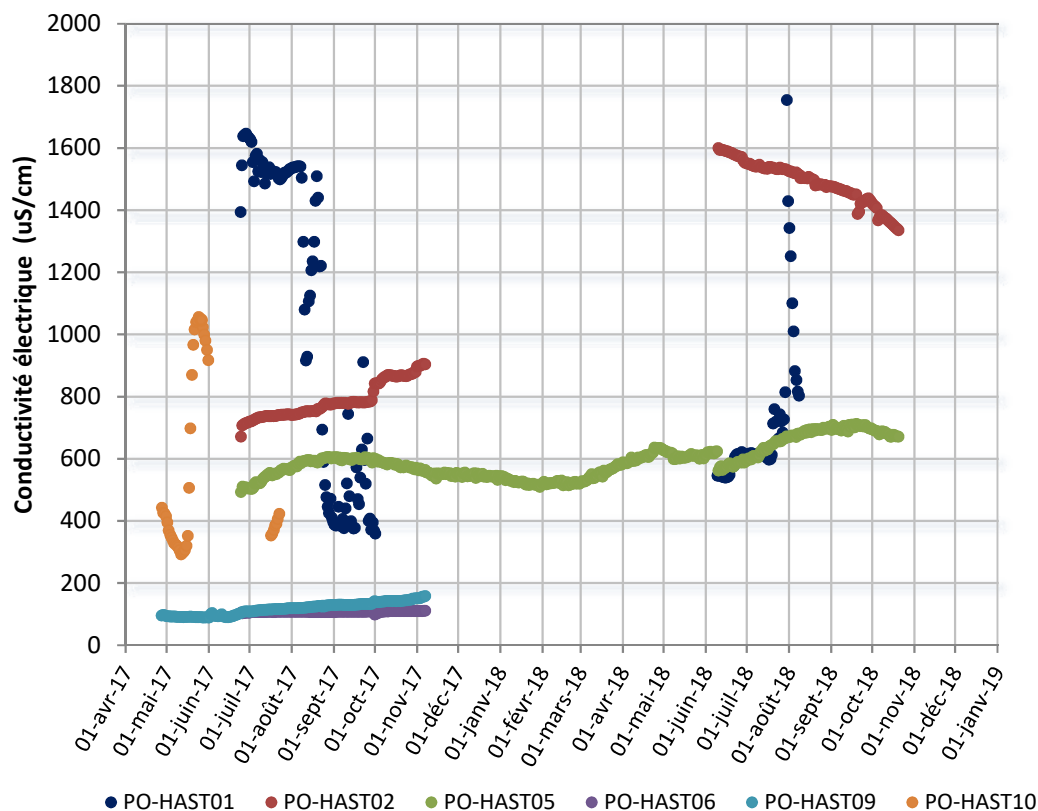


Tableau 5 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur HAST en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certificat	Aluminium dissous	Antimoine dissous	Arsenic dissous	Bicarbonates	Hydrocarbures pétroliers C10-C50	Calcium dissous	Chrome dissous	Chlorure	Conductivité	Cuivre dissous	Cyanure total	Cyanure libre	Fer dissous	Magnésium dissous	Sodium dissous	Nickel dissous	Niveau de l'eau	pH	Plomb dissous	Potassium dissous	Sulfates	Zinc dissous		
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m	pH un	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
Seuils de Vérification			s.o.	s.o.	0.0176	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0.0353	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0.1112	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	31	s.o.		
Critère de qualité du MELCC			s.o.	1.1	0.34	s.o.	2.8	s.o.	0,016 ^A	860	s.o.	0,0073 ^B	0.022	0,022	s.o.	s.o.	s.o.	0,26 ^B	s.o.	s.o.	0,034 ^B	s.o.	s.o.	0,067 ^B		
PO-HAST01 (aval)																										
Crue	2017-06-08	C-208806	<0.006	<0.0001	<0.0005	39	<0.1	201	<0.0006		2284	0.0008	<0.001	0.001	0.04	16.2	78.8	0.0679	216.4	6.14	<0.0003	16.2	379	0.03		
Étiage	2017-09-29	C-218050	<0.006	<0.0001	<0.0005	65	<0.1	55	<0.0006		772	0.0026	<0.001	0.002	<0.01	12.6	24.7	0.0152	216	6.78	<0.0003	6.11	117	0.007		
Crue	2018-06-01	C-232708	0.095	0.0014	<0.0005	64	<0.1	111	<0.0006	83.9	1222	<0.0005	<0.001	<0.001	0.06	20.1	61.2	0.0316	216.34	6.43	<0.0003	10.8	205	0.037		
Étiage	2018-09-19	C-242479	0.012	0.0006	<0.0005	42	0.1	264	0.0014	117	2342	0.0036	0.001	<0.001	0.02	24.5	119	0.0718	216.11	5.87	<0.0003	23.4	496	0.027		
Étiage (dup)	2018-09-19	C-242461	0.011	0.0007	<0.0005	43	<0.1	268	0.0024	128	2316	0.0073	<0.001	<0.001	0.04	25.6	106	0.0713	216.11	5.69	<0.0003	24.8	411	0.029		
PO-HAST02 (aval)																										
Crue	2017-06-08	C-208807	<0.006	0.0029	<0.0005	61	<0.1	123	<0.0006		1542	<0.0005	<0.001	<0.001	0.01	19.4	55.9	0.0878	220	6.55	<0.0003	7.42	239	0.023		
Crue (dup)	2017-06-08	C-208808	<0.006	0.0028	<0.0005	59	<0.1	115	<0.0006		1536	<0.0005	<0.001	<0.001	0.02	18.7	51.6	0.0858	220	6.58	<0.0003	6.81	235	0.022		
Étiage	2017-09-29	C-218051	0.039	0.0035	<0.0005	56	<0.1	132	0.0009		1704	0.005	<0.001	0.001	0.06	26.6	68.4	0.1109	216	6.77	<0.0003	10.2	250	0.033		
Crue	2018-06-01	C-232718	<0.006	0.0027	<0.0005	46	<0.1	217	<0.0006	152	2327	<0.0005	<0.001	<0.001	0.03	33.9	120	0.1137	215.71	6.34	<0.0003	15.6	411	0.03		
Crue (dup)	2018-06-01	C-232709	0.022	0.0029	<0.0005	42	<0.1	211	<0.0006	150	2316	<0.0005	<0.001	<0.001	0.08	34.8	117	0.1177	215.71	6.22	<0.0003	15.2	381	0.041		
Étiage	2018-09-19	C-242462	<0.005	0.0025	0.0036	51	<0.1	192	0.0024	158	1776	0.0065	<0.001	<0.001	0.03	33.4	89.5	0.107	215.56	5.87	<0.0003	15.4	336	0.03		
PO-HAST05 (aval)																										
Crue	2017-06-08	C-208805	<0.006	<0.0001	<0.0005	44	<0.1	66.7	<0.0006		864	<0.0005	<0.001	<0.001	<0.01	8.54	22.1	0.0297	220	6.63	<0.0003	4.11	113	0.007		
Étiage	2017-09-29	C-218052	<0.006	<0.0001	<0.0005	41	<0.1	88	<0.0006		1080	0.0035	<0.001	<0.001	<0.01	13	34.1	0.0395	220	6.93	0.0003	6.69	154	0.016		
Crue	2018-06-01	C-232710	<0.006	0.0001	<0.0005	46	<0.1	100	<0.0006	58.8	1109	<0.0005	<0.001	<0.001	0.02	17.9	48.6	0.0431	221.82	6.7	<0.0003	6.19	157	0.014		
Étiage	2018-09-19	C-242463	<0.005	<0.0001	0.001	42	<0.1	143	0.0006	71.6	1284	0.0086	0.001	<0.001	0.02	20	55.4	0.0521	221.64	6.09	0.0029	9	210	0.019		
PO-HAST06																										
Crue	2017-06-08	C-208803	0.214	<0.0001	0.0076	24	<0.1	4.18	<0.0006		118	0.0036	0.019	<0.001	22	1.2	6.89	0.0063	227	5.88	<0.0003	0.8	20	0.018		
Étiage	2017-09-29	C-218053	0.397	<0.0001	0.0075	37	<0.1	5.04	0.0047		159	0.0041	<0.001	0.017	24.5	1.75	8.38	0.0059	228	6.2	<0.0003	1.35	21.1	0.006		
Crue	2018-07-19	C-236967	0.257	<0.0001	0.004	20	<0.1	5.92	<0.0006	13.5	126	0.051	0.001	0.001	17.7	1.87	10.1	0.0036	227.83	5.58	<0.0003	1.11	12.6	0.048		
Étiage	2018-09-20	C-242586	0.362	<0.0001	0.016	48	<0.1	5.84	0.0045	17.2	171	0.0035	<0.001	<0.001	26.9	1.66	10.61	0.0051	227.79	6.17	<0.0003	1.09	13.8	2		
PO-HAST09 (aval)																										
Crue	2017-06-09	C-208809	<0.006	<0.0001	<0.0005	25	<0.1	11	<0.0006		142	0.0021	<0.001	<0.001	0.02	2.52	2.37	0.0062	223	6.35	<0.0003	0.61	28	0.008		
Étiage	2017-09-30	C-218054	0.018	<0.0001	<0.0005	19	<0.1	17.5	<0.0006		245	0.0041	<0.001	0.002	<0.01	4.86	3.44	0.01	223	6.39	0.003	1.33	14.7	0.011		
Crue	2018-06-02	C-232711	<0.006	<0.0001	<0.0005	31	<0.1	20.1	<0.0006	26.6	247	<0.0005	<0.001	<0.001	0.47	6.42	5.37	0.0092		6.35	<0.0003	1.16	19.4	0.007		
Étiage	2018-09-19	C-242464	0.042	<0.0001	0.0016	36	0.1	20.8	0.0013	31.9	246	0.0056	<0.001	<0.001	0.08	6.11	5.54	0.0209	222.45	5.71	0.0015	1.33	21.7	0.012		
PO-HAST10 (amont)																										
Crue	2017-06-08	C-208804	0.346	<0.0001	<0.0005	7	<0.1	134	<0.0006		1315	0.0322	<0.001	0.001	0.02	14.5	4.9	0.0569	240	5.33	0.0005	2.78	17.7	0.025		
Étiage	2017-09-29	C-218056	0.317	<0.0001	<0.0005	5	<0.1	68.8	<0.0006		815	0.0283	<0.001	0.001	0.24	9.68	4.16	0.0345	236	5.65	<0.0003	3.63	23.1	0.033		
Étiage (dup)	2017-09-29	C-218055	0.325	<0.0001	<0.0005	5	<0.1	72.1	<0.0006		815	0.0311	<0.001	<0.001	<0.01	9.83	4.07	0.0365	236	5.57	<0.0003	3.85	22.5	0.021		
Crue	2018-06-01	C-232712	0.46	<0.0001	<0.0005	6	<0.1	119	<0.0006	299	1153	0.0177	<0.001	<0.001	0.21	18.5	6.74	0.0552	236.57	5.35	<0.0003	2.63	24.3	0.025		
Étiage	2018-09-19	C-242465	0.599	<0.0001	0.0011	3	0.1	61	0.0028	141	523	0.0217	<0.001	<0.001	0.79	9.55	4.18	0.0297	235.50	4.8	0.0018	3.2	25.3	0.014		

En bleu : Dépassement du critère d'eau souterraine - Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MELCC)

En rouge : Dépassement du seuil de vérification.

^A Critère fixé pour le Chrome VI. Pas de critère pour le chrome total

^B Le critère augmente avec la dureté. La valeur correspond à une dureté de 50 mg/L (CaCO3)

Tableau 5 (suite) : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur HAST en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certificat	Aluminium dissous	Antimoine dissous	Arsenic dissous	Bicarbonates	Hydrocarbures pétroliers C10-C50	Calcium dissous	Chrome dissous	Chlorure	Conductivité	Cuivre dissous	Cyanure total	Cyanure libre	Fer dissous	Magnésium dissous	Sodium dissous	Nickel dissous	Niveau de l'eau	pH	Plomb dissous	Potassium dissous	Sulfates	Zinc dissous		
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m	pH un	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Seuils de Vérification			s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	
Critère de qualité du MELCC			s.o.	1.1	0.34	s.o.	2.8	s.o.	0,016 ^A	860	s.o.	0,0073 ^B	0.022	0,022	s.o.	s.o.	s.o.	0,26 ^B	n.a.	s.o.	0,034 ^B	s.o.	s.o.	0,067 ^B		
CD-HAST01																										
Crue	2017-06-13	C-209214	0.223	0.0033	<0.0005	37	0.2	163	<0.0006		1823	0.0033	<0.001	0.001	0.05	17.5	102	0.0412	n.a.	5.64	0.0029	22.9	252	0.029		
Crue	2018-06-01	C-233289	0.423	0.0005	<0.0005	11	<0.1	113	<0.0006	47.6	1143	0.0113	0.013	0.004	0.05	10.4	59.5	0.0379	n.a.	6.32		10	129	0.054		
CD-HAST02																										
Étiage	2017-10-01	C-218040	0.317	0.0029	<0.0005	24	0.1	173	<0.0006		2462	0.0042	<0.001	0.001	0.06	18.1	95.1	0.0421	n.a.	5.73	<0.0003	22.7	280	0.06		
Étiage (dup)	2017-10-01	C-218041	0.313	0.003	<0.0005	24	0.1	169	0.0007		2470	0.0044	<0.001	0.001	0.08	18	94.9	0.0423	n.a.	5.78	<0.0003	22.3	287	0.058		
Crue	2018-06-01	C-233288	0.192	0.006	<0.0005	19	<0.1	250	<0.0006	105	2625	0.007	0.009	<0.001	0.08	24	116	0.0558	n.a.	6.07		29.6	424	0.018		
Étiage	2018-09-19	C-242574	0.181	0.0038	<0.0005	29	<0.1	230	0.0008	103	2399	0.0059	0.001	0.001	0.07	18.5	121	0.0489	n.a.	5.75		30.5	331	0.027		
CD-HAST07																										
Étiage	2017-11-19	C-221655	0.201	0.0074	0.0053	16	0.1	52.5	0.0011		636	0.0065	0.009	<0.001	0.05	13.1	11.4	0.0449	n.a.	6.27	<0.0003	7.45	69.3	0.065		
Crue	2018-06-01	C-233290	0.366	0.0003	<0.0005	6	0.3	25.2	<0.0006	48.1	297	0.0052	<0.001	<0.001	0.29	5.44	3.52	0.0407	n.a.	6.01		5.84	38.1	0.026		
EM-SOUS-BR1																										
Crue	2017-06-13	C-209215	0.275	0.0004	<0.0005	24	<0.1	36.7	<0.0006		505	0.0131	<0.001	<0.001	<0.01	2.51	27	0.0149	n.a.	5.11	<0.0003	9.98	56.8	0.081		
Étiage	2017-10-01	C-218038	0.491	0.0019	<0.0005	<2	<0.1	52.2	<0.0006		915	0.0239	0.002	<0.001	0.12	4.59	40.6	0.0191	n.a.	4.22	<0.0003	13.9	79.2	0.09		
Crue	2018-06-01	C-232716	1.12	0.0008	<0.0005	<2	0.1	61.9	<0.0006		856	0.0198	<0.001	<0.001	0.1	6.14	51.4	0.027	n.a.	4.2	<0.0003	14.1	86.8	0.084		
EM-SOUS-BR2																										
Crue	2017-06-13	C-209216	0.139	<0.0001	<0.0005	19	<0.1	13	<0.0006		209	0.1407	<0.001	0.001	<0.01	2.82	9.01	0.012	n.a.	4.89	<0.0003	3.46	13.6	0.081		
Crue (dup)	2017-06-13	C-209217	0.135	<0.0001	<0.0005	17	<0.1	13	<0.0006		210	0.1407	<0.001	0.001	<0.01	2.84	9.09	0.0115	n.a.	4.82	<0.0003	3.47	11.4	0.078		
Étiage	2017-10-01	C-218039	0.151	0.0004	<0.0005	4	<0.1	11.8	<0.0006		222	0.1385	<0.001	0.001	<0.01	2.37	7.56	0.0105	n.a.	4.84	<0.0003	3.19	10.6	0.078		
Crue	2018-06-01	C-232717	0.167	0.0002	<0.0005	3	<0.1	12.3	<0.0006		220	0.1268	<0.001	<0.001	0.02	2.66	9.65	0.01	n.a.	4.76	<0.0003	2.91	14.1	0.068		
Étiage	2018-09-19	C-242478	0.323	<0.0001	0.0006	<2	<0.1	17.6	0.0006		240	0.1896	<0.001	0.002	0.31	2.84	10.2	0.0118	n.a.	4.45	0.0052	3.95	15.7	0.094		

En bleu : Dépassement du critère d'eau souterraine - Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MELCC)

En rouge : Dépassement du seuil de vérification.

^A Critère fixé pour le Chrome VI. Pas de critère pour le chrome total

^B Le critère augmente avec la dureté. La valeur correspond à une dureté de 50 mg/L (CaCO3).

3.1.3 Secteur du parc à résidus miniers (PAR)

› Stations d'échantillonnage :

- Puits d'observation en amont du parc à résidus miniers (PO-PAR01)
- Puits d'observation en aval du parc à résidus miniers (PO-PAR04, PO-PAR14, PO-PAR15, PO-PAR16-R)

› Fréquence : au printemps/été (période de crue) et à l'été/automne (période d'étiage)

› Localisation : figure 3 (annexe 1)

› Résultats : tableau 6.

Le puits PO-PAR01-T, situé en amont du parc à résidus miniers n'a pu être échantillonné depuis l'automne 2017 en raison de l'absence d'eau dans le puits.

Le puits PO-PAR16-R est échantillonné depuis l'automne 2017 car il a été mis en place à l'été de cette même année.

Le suivi des puits d'observation localisés dans l'unité argileuse (PO-PAR-01-A, PO-PAR14-A, PO-PAR15-A, PO-PAR04-A), peu conductrice et décapée au niveau de l'assise de la digue d'amorce, a été maintenu en attente de la demande de modification du programme de suivi soumis au MELCC en février 2019.

Seuils de vérification et critères

Les seuils de vérification établis au parc à résidus sont applicables dans l'unité de roc uniquement étant donné que pour le calcul des seuils, les puits localisés dans l'unité d'argile et de till ont été retirés de la base de données afin de garder l'hypothèse d'indépendance spatiale des données. Les valeurs des seuils utilisés au secteur du PAR sont les suivantes :

- As = 0,0011 mg/l
- Cu = 0,0065 mg/l
- SO₄ = 14,6 mg/l
- Fe = 9,8 mg/l

Arsenic

Deux dépassements ponctuels du seuil en arsenic aux puits PO-PAR04-R et PO-PAR14R ont été obtenus à l'automne 2018. Rappelons que les dépassements de seuils doivent être

successifs, à au moins deux reprises, pour être considérés comme un indicateur d'une possible modification de la qualité de l'eau souterraine.

Cyanure libre

Deux (2) dépassements successifs du critère de la PPSRTC (0,022 mg/L) au puits PO-PAR14-R (0,052 et 0,108 mg/L) avaient été obtenus lors des campagnes d'échantillonnage 2017. Cependant, les résultats en cyanure total étaient sous les limites de détection. Une vérification avec le laboratoire H₂Lab a permis de conclure que la concentration en cyanure libre a été faussée par une interférence avec les sulfures présents dans les sédiments. En effet, les concentrations en cyanure libre ne devraient jamais être supérieures à celles des cyanures totaux. L'échantillonnage réalisé en 2018 montre un retour sous la limite de détection.

Fer

Pour l'année 2018, des dépassements successifs du seuil en fer ont lieu aux puits PO-PAR15-R. Même si le seuil ne peut être appliqué aux puits PO-PAR15-T et PO-PAR15-A qui recoupe les unités de till et d'argile, il est possible de noter une augmentation des concentrations en fer pour ces deux puits.

Sulfates

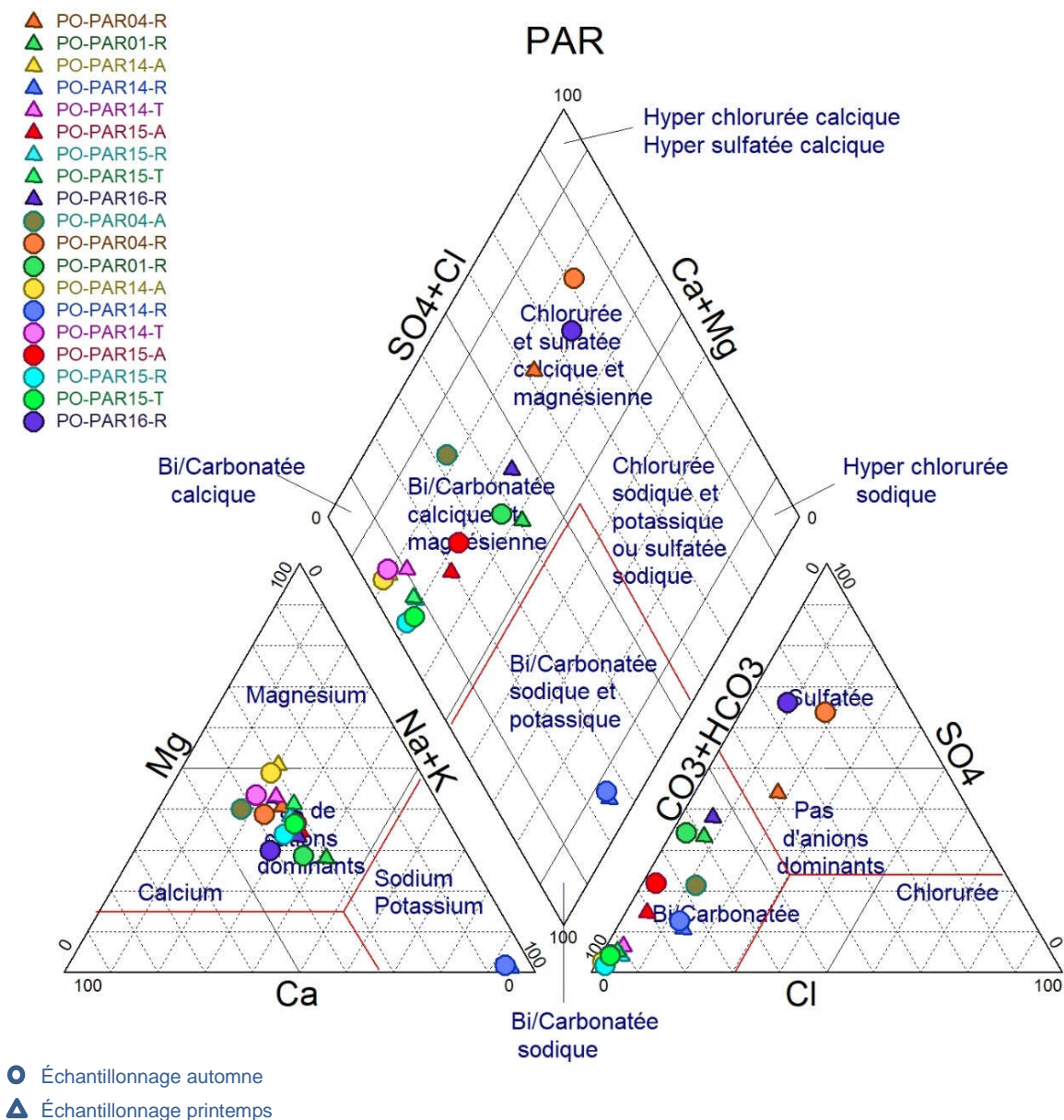
Trois dépassements successifs du seuil en sulfates ont été obtenus au puits PO-PAR04-R. Les concentrations au puits PO-PAR04-A sont aussi en augmentation depuis le printemps 2018 ainsi qu'au puits PO-PAR14-R qui montre un dépassement ponctuel à l'automne 2018. Les travaux d'aménagement de la phase 2 du PAR sont possiblement à l'origine de ces augmentations. En effet, une investigation et un avis technique (Richelieu Hydrogéologie, 2018) ont été réalisés au printemps 2018 concernant une augmentation ponctuelle de la concentration en radium 226 dans les eaux souterraines de la station du sous bassin de collecte du parc à résidus minier. Cette investigation a permis de conclure que la modification de la géochimie des eaux souterraines collectées au sous bassin du PAR ainsi que dans certains puits d'observation du secteur a été causée par les travaux de construction effectués à l'été 2017. Les eaux de surface en contact avec les particules fines de la pegmatite fraîchement dynamitée lors des travaux se sont chargés en azote ammoniacale, en nitrate, en radium et en sulfate. Ces eaux se sont ensuite infiltrées vers l'eau souterraine qui s'écoule vers l'extrémité sud-ouest et sud-est du PAR.

Types d'eau rencontrés

Le diagramme de Piper réalisé pour les puits installés dans le secteur du parc à résidus en périodes de hautes eaux (printemps) et de basses eaux (automne) est montré ci-dessous. Il est possible d'y observer que presque tous les échantillons situés en amont (PO-PAR01-R) et en aval du secteur (PO-PAR14-A/T, PO-PAR15-A/T/R) sont du type d'eau bicarbonaté calcique magnésien représentatifs d'une eau en zone de recharge. Les puits PO-PAR16-R et PO-PAR04-R situés en aval du côté sud du parc ont un profil sulfaté calcique magnésien. C'est aussi pour ces deux mêmes puits que la variation saisonnière est la plus importante, signe d'un contact plus direct avec les eaux de surface et les précipitations. Pour l'ensemble des autres puits, la qualité de l'eau est relativement stable entre les périodes de hautes eaux et de basses eaux.

Le puits aval PO-PAR14R est plutôt de type bicarbonaté sodique. La présence de sodium en forte concentration et un pH plutôt alcalin (entre 8.0 et 9.0) sont mesurés depuis le début de l'échantillonnage en 2014, soit avant le début des activités industrielles, ce qui laisse croire que cette signature géochimique particulière est d'origine naturelle.

Graphique 3 : Diagramme de piper au secteur PAR



Suivi en continu

La mesure de la conductivité électrique en continu au secteur PAR permet de voir que les conductivités électriques sont relativement stables dans la plupart des puits à l'exception du puits PO-PAR15-A qui montre deux périodes de diminution à l'été et l'automne 2017 ainsi que pour le puits PO-PAR4-R qui présente une augmentation à l'automne 2018. Dans l'ensemble,

les eaux souterraines du secteur du PAR sont relativement peu chargées en minéraux. En effet, la conductivité électrique de l'eau varie de 30 à 330 µS/cm. Enfin, il ne semble pas y avoir de relation particulière entre la position des puits et/ou l'unité recoupée et la conductivité électrique.

Graphique 4 : Conductivité électrique en continue au secteur PAR

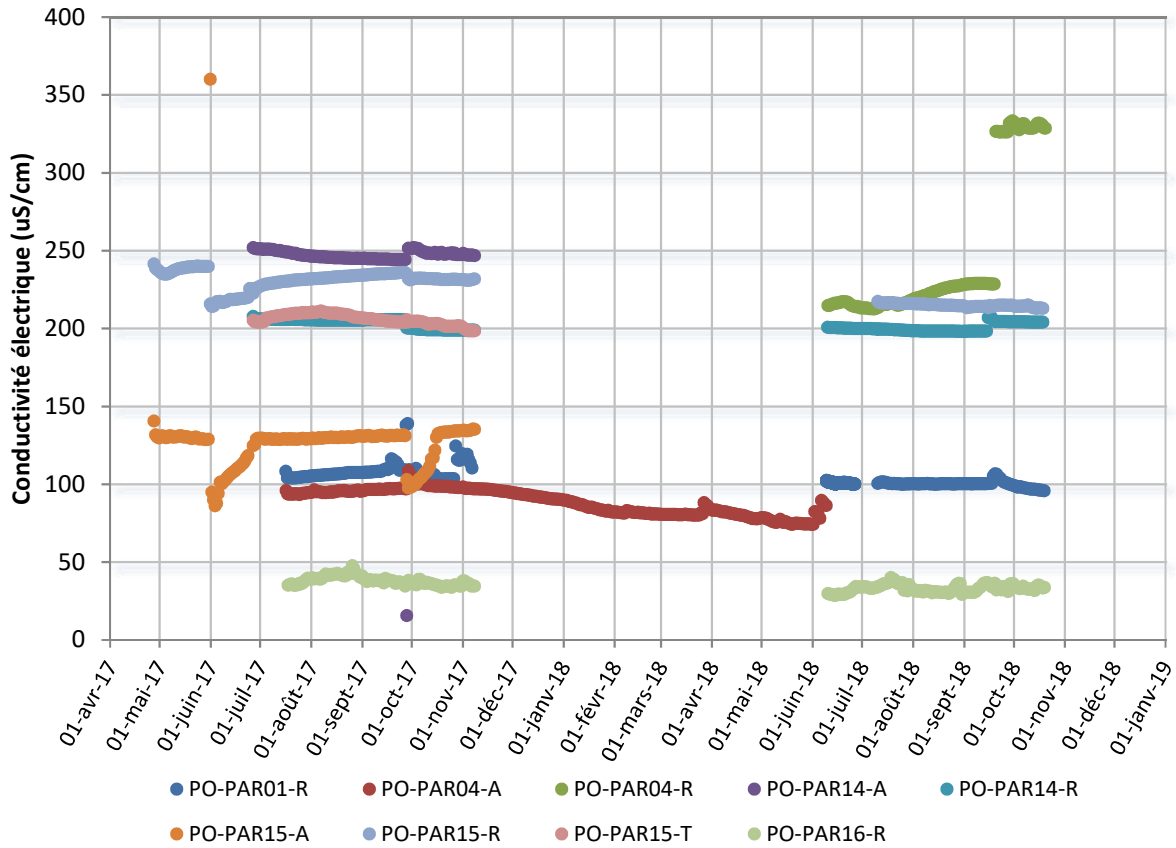


Tableau 6 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur PAR en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certifiat	Aluminium dissous	Antimoine dissous	Arsenic dissous	Bicarbonat	Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	Calcium dissous	Chrome dissous	Chlorure	Conductivité	Cuivre dissous	Cyanure total	Cyanures libre	Fer dissous	Magnésium dissous	Sodium dissous	Nickel dissous	Niveau de l'eau	pH	Plomb dissous	Potassium dissous	Sulfates	Zinc dissous		
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m	pH un	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Seuils de vérification (puits au roc)			s.o.	s.o.	0.0011	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0.0065	s.o.	s.o.	9.8	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	14.6	s.o.		
Critère de qualité du MELCC			s.o.	1.1	0.34	s.o.	2.8	s.o.	0,016 ^A	860	s.o.	0,0073 ^B	0.022	0,022	s.o.	s.o.	s.o.	0,26 ^B	s.o.	s.o.	0,034 ^B	s.o.	s.o.	0,067 ^B		
PO-PAR01-R (Amont)																										
Crue	2017-06-06	C-208659	<0.006	<0.0001	<0.0005	24	<0.1	2.75	<0.0006		67	0.0027	<0.001	0.001	<0.01	1.75	3.48	0.0061	226	6.77	0.003	1.95	7.6	0.002		
Étiage	2017-09-28	C-218042	<0.006	0.0001	<0.0005	24	<0.1	3.47	<0.0006		91	0.0017	<0.001	<0.001	<0.01	1.95	3.59	0.006	225	7.21	<0.0003	2.02	6.9	0.021		
Crue	2018-06-05	C-233021	<0.006	<0.0001	<0.0005	18	<0.1	3.5	<0.0006	1.3	90	<0.0005	<0.001	<0.001	<0.01	1.97	4.22	0.0058	226.5	6.99	<0.0003	2.2	8	<0.001		
Étiage	2018-09-19	C-242575	0.012	<0.0001	<0.0005	24	<0.1	4.15	<0.0006	0.7	82	0.0058	<0.001	<0.001	0.05	2.05	3.59	0.0063	224.8	6.91	<0.0003	2.36	10.3	0.008		
PO-PAR01-T (Amont)																										
Crue	2017-06-06	C-208660	0.024	<0.0001	<0.0005			0.07	<0.0006			0.0262			0.03	0.24	0.79	0.0399	226		0.0034	0.59		0.08		
Étiage	2017-09-28																									
Crue	2018-06-05																									
Étiage	2018-09-19																									
PO-PAR04-A (Aval)																										
Crue	2017-06-06	C-208662	0.119	<0.0001	<0.0005	63	<0.1	8.92	0.0024		151	0.001	<0.001	0.005	8.1	5.09	3.33	0.0046	216.9	6.17	0.0061	2.03	5.2	0.004		
Étiage	2017-09-28	C-218043	0.236	0.0003	<0.0005	55	<0.1	10	0.0025		152	0.0017	<0.001	0.001	6.26	5.83	3.8	0.0055	217	6.39	<0.0003	2.52	3.9	0.047		
Crue	2018-06-04	C-233020	0.792	<0.0001	<0.0005	41	<0.1	11.2	0.0048	3.3	162	0.0012	<0.001	<0.001	8.82	6.25	5.39	0.006	217	6.08	<0.0003	2.77	6.1	0.003		
Étiage	2018-09-18	C-242466	0.221	<0.0001	0.0017	45	0.1	12.2	0.0043	4.5	191	0.0006	<0.001	0.003	9.84	6.94	4.15	0.0054	216.9	5.46	0.0036	2.75	11.3	0.001		
PO-PAR04-R (Aval)																										
Crue	2017-06-06	C-208661	0.019	<0.0001	<0.0005	66	<0.1	10.3	<0.0006		181	0.0019	<0.001	0.004	4.24	6.91	7.29	0.0005	217.3	6.82	0.0027	4.91	8.2	0.002		
Étiage	2017-09-28	C-218044	0.011	<0.0001	<0.0005	53	<0.1	11.4	<0.0006		232	0.0007	<0.001	0.005	3.7	7.43	7.23	0.0008	217.4	7.03	<0.0003	4.53	27.3	0.014		
Crue	2018-06-04	C-233019	<0.006	<0.0001	<0.0005	47	<0.1	16	<0.0006	12.6	283	<0.0005	<0.001	<0.001	5.28	11.7	10.8	<0.0005	217.3	6.94	<0.0003	5.61	42.6	<0.001		
Étiage	2018-09-18	C-242467	0.005	<0.0001	0.0022	40	0.1	25.1	0.0012	22.4	397	<0.0005	0.003	0.001	8	15.4	13.1	0.0009	217.3	5.97	<0.0003	7.26	109	<0.001		
PO-PAR14-A (Aval)																										
Crue	2017-06-06	C-208663	<0.006	<0.0001	<0.0005	69	<0.1	21.9	<0.0006		450	0.0037	<0.001	<0.001	0.02	19.7	10.50	0.0041	215	7.3	0.0079	10.3	4.6	0.005		
Étiage	2017-09-27	C-217821	0.023	0.0003	<0.0005	201	0.1	23.2	0.0009		457	<0.0005	<0.001	0.002	0.01	21.4	10.6	0.0022	215	7.49	0.0015	9.16	2	0.006		
Crue	2018-06-05	C-233018	0.733	<0.0001	<0.0005	163	<0.1	27	0.0034	2.1	436	0.0025	<0.001	<0.001	0.93	28.6	14.5	0.0039	215.2	7.69	<0.0003	11.8	5.1	0.003		
Étiage	2018-09-18	C-242468	0.146	<0.0001	0.0018	196	<0.1	27.5	0.0025	1.4	443	0.0009	<0.001	<0.001	0.57	25.8	12.6	0.0025	213.7	6.36	<0.0003	11.4	4.3	<0.001		
PO-PAR14-R (Aval)																										
Crue (dup)	2017-06-06	C-208669	0.013	<0.0001	<0.0005	144	<0.1	2.62	0.0023		377	0.0024	<0.001	0.145	0.05	0.57	57	0.0005	214	8.86	0.0026	9.19	5.5	<0.001		
Crue	2017-06-06	C-208665	0.011	<0.0001	<0.0005	137	<0.1	2.94	0.0015		356	0.003	<0.001	0.052	0.04	0.56	52.9	0.0007	214	8.29	0.0039	8.65	7.4	<0.001		
Étiage	2017-09-27	C-217822	0.045	<0.0001	<0.0005	100	0.1	2.3	0.0016		341	0.0016	<0.001	0.108	0.02	0.47	49	<0.0005	214	8.93	<0.0003	8.27	10.2	<0.001		
Crue	2018-06-04	C-233017	<0.006	<0.0001	<0.0005	90	<0.1	2.83	<0.0006	10	335	<0.0005	<0.001	<0.001	0.03	0.51	62.7	<0.0005	214.1	8.88	<0.0003	10.1	10.1	<0.001		
Étiage	2018-09-18	C-242469	0.036	<0.0001	0.0019	111	0.1	3.49	0.002	10.9	340	0.0015	<0.001	<0.001	0.05	0.64	59.9	<0.0005	214.2	8	0.0008	10.7	14.9	<0.001		
PO-PAR14-T (Aval)																										
Crue	2017-06-06	C-208664	<0.006	<0.0001	0.0016	97	<0.1	13.5	0.0033		216	0.0033	<0.001	<0.001	21	9.91	6.64	0.0027	215	6.58	0.009	4.8	<0.6	0.011		
Étiage	2017-09-27	C-217820	0.067	<0.0001	<0.0005	103	<0.1	12.6	0.0018		230	<0.0005	<0.001	<0.001	7.21	8.94	5.54	0.0016	215	6.98	0.0055	3.73	12.8	0.001		
Crue	2018-06-04	C-233016	<0.006	<0.0001	0.0038	72	<0.1	14.4	0.0023	1.7	227	<0.0005	<0.001	<0.001	19.1	11.2	8.54	0.0017	215.4	6.64	<0.0003	5.03	4.2	0.001		
Étiage	2018-09-18	C-242470	<0.005	<0.0001	0.004	71	0.1	18.8	0.0039	0.8	202	0.007	<0.001	<0.001	9.3	13.2	7.81	0.0025	215.2	5.87	<0.0003	5.49	2.6	0.009		
PO-PAR15-A (Aval)																										
Crue	2017-06-06	C-208666	<0.006	<0.0001	<0.0005	66	<0.1	7.26	0.001		173	0.0023	<0.001	0.002	3.59	5.43	7.15	0.0029	215	6.45	0.0021	2.85	6.3	0.016		
Étiage	2017-09-27	C-217824	0.033	0.0001	<0.0005	65	0.1	7.03	0.0016		180	0.0031	<0.001	0.002	0.36	5.16	7.07	0.0021	215	6.47	<0.0003	3.1	6.5	0.005		
Crue	2018-06-04	C-233015	0.238	<0.0001	<0.0005	59	<0.1	9.24	0.0039	1.9	180	0.0008	<0.001	<0.001	10.5	5.99	8.73	0.0033	215.1	6.31	<0.0003	3.43	8.5	0.006		
Étiage	2018-09-18	C-242471	0.324	<0.0001	0.0011	56	<0.1	11.6	0.0063	1.2	178	0.002	<0.001	<0.001	12.2	7.89	10.4	0.0034	215	5.32	<0.0003	3.89	12.8	0.005		
PO-PAR15-R (Aval)																										
Crue	2017-06-06	C-208667	<0.006	<0.0001	<0.0005	150	<0.1	18.2	0.0032		330	0.0049	<0.001	<0.001	9.92	12.1	12.2	0.0011	213	6.77	0.0023	8.06	1.8	0.003		
Étiage	2017-09-27	C-217825	<0.006	0.0001	<0.0005	144	0.1	17.4	0.0013		337	317	<0.001	<0.001	3.41	11.4	12.8	<0.0005	212	7.25	<0.0003	7.41	3.3	0.004		
Crue	2018-06-04	C-233014	<0.006	<0.0001	<0.0005	104	<0.1	21.7	0.0033	2.9	328	0.0006	<0.001	<0.001	17.1	15.2	16.5	0.0007	213.4	7.16	<0.0003	8.83	3.7	0.007		
Étiage	2018-09-18	C-242576	<0.005	<0.0001	<0.0005	154	<0.1	20.3	0.0042	1.9	309	0.0007	<0.001	<0.001	18.9	11.4	14.3	0.0007	212.9	6.86	<0.0003	7.94	2.1	0.005		
Étiage (dup)	2018-09-18	C-242472	0.009	<0.0001	<0.0005	130	<0.1	30.3	0.0087	2.2	311	<0.0005	0.001	<0.001	14.9	17.6	21.3	0.0009	212.9	6.03	<0.0003	11.2	7.7	0.003		
PO-PAR15-T (Aval)																										
Crue	2017-06-06	C-208668	0.01	<0.0001	<0.0005	130	<0.1	15.3	0.0067		287	0.0026	<0.001	<0.001	15	11.5	10.5	0.0011	213	6.78	0.0021	8.5	3.7	0.002		
Étiage	2017-09-27	C-217823	<0.006	<0.0001	<0.0005	126	<0.1	14	0.0024		296	<0.0005	<0.001	0.002	3.92	10.2	9.96	<0.0005	213	7.24	<0.0003	7.41	8.3	<0.001		
Crue	2018-06-04																									

3.1.4 Secteur usine de traitement des eaux industrielles (UTEI)

Usine de traitement des eaux industrielles (UTEI)

› Stations d'échantillonnage :

- Puits d'observation en amont de l'UTEI (PO-UTEI01)
- Puits d'observation en aval de l'UTEI (PO-UTEI02, PO-UTEI03)

› Fréquence : au printemps/été (période de crue) et à l'été/automne (période d'étiage)

› Localisation : figure 4 (annexe 1)

› Résultats : tableau 7

Seuils de vérification et critères

Les valeurs des seuils utilisés au secteur UTEI sont les suivantes :

- As = 0,0022 mg/l
- Cu = 0,0681 mg/l
- SO₄ = 29 mg/l
- Ni = 0,011 mg/l

Sulfates

Au secteur de l'UTEI, des dépassements successifs du seuil de vérification pour les sulfates sont mesurés dans le puits PO-UTEI03 depuis 2017. La concentration en sulfate est en augmentation depuis 2016 et s'est stabilisée depuis 2017.

En 2016, des dépassements du seuil en sulfate avaient aussi été observés dans le puits PO-UTEI02 et avaient été expliqués par les travaux de construction réalisés en 2016 sur le site pour l'aménagement d'un système de traitement complémentaire (système MBBR). Pour l'année 2017, les concentrations en sulfate sont revenues sous le seuil de vérification et le sont toujours en 2018. Ces travaux de construction étant achevés, la concentration en sulfate aurait dû aussi commencer à diminuer au niveau du puits PO-UTEI03. Une analyse du type d'eau de ce puits et de l'eau de surface présente en amont de celui-ci a été réalisée au printemps et à l'automne 2018 afin de comprendre le comportement géochimique de l'eau présente au puits PO-UTEI03. Les résultats de cet échantillonnage sont présentés dans la section suivante.

Cuivre

Comme en 2016, le cuivre présente des dépassements du critère de la PPSRTC. Les dépassements sont observés dans le puits situé en amont des activités (PO-UTEI01) ce qui suggère l'absence d'influence des activités minières sur les concentrations en cuivre dans les eaux souterraines de ce secteur.

À noter que le seuil de vérification établi pour le cuivre est supérieur au critère de la PPSRTC et que celui-ci n'est pas dépassé.

Cyanure total

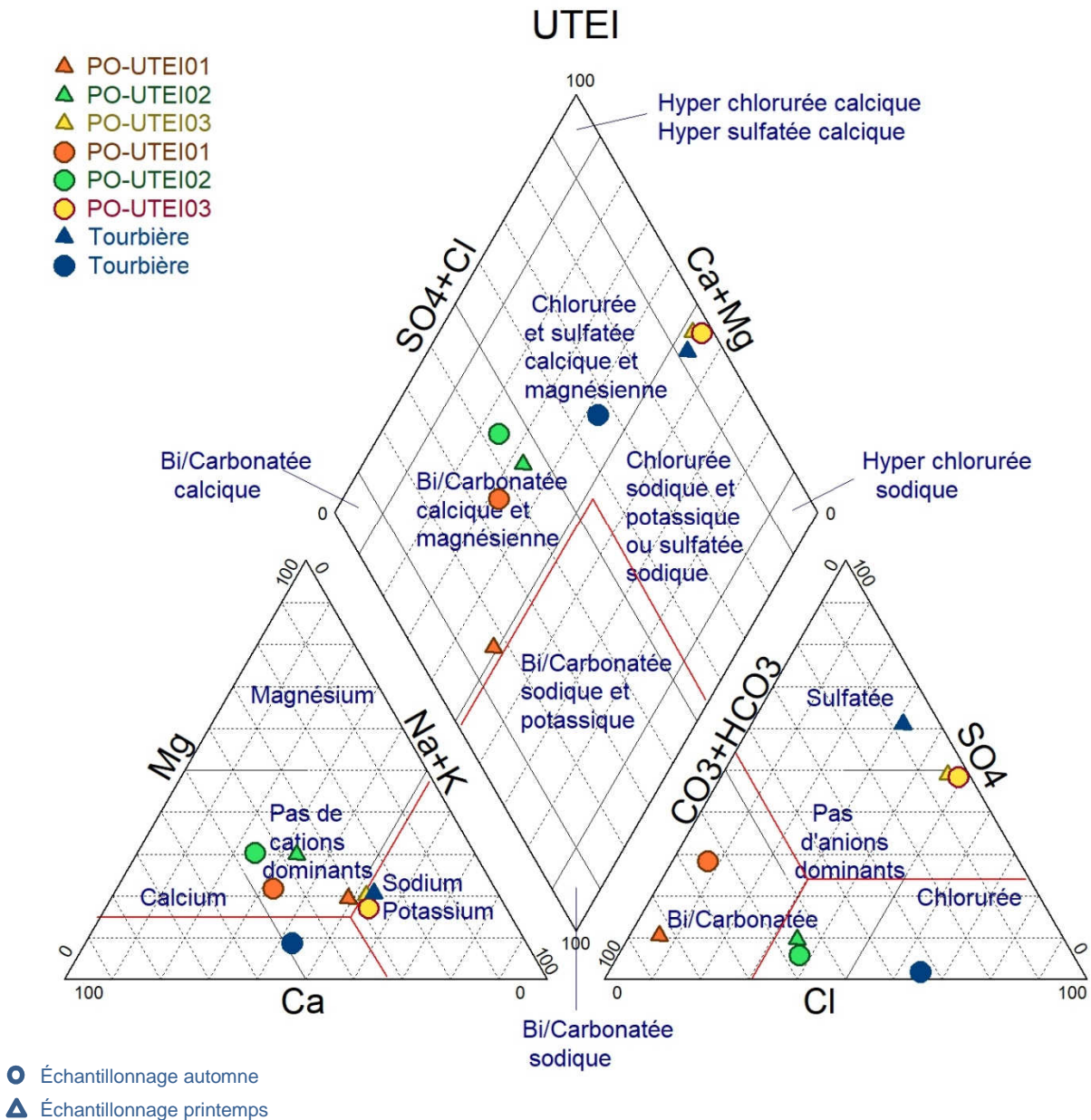
Des dépassements du critère de la PPSRTC au puits PO-UTEI03 ont été obtenus lors des campagnes d'échantillonnage d'automne 2017 et du printemps 2018. Cependant, la concentration en cyanure libre est près de la limite de détection (0.001 mg/L). Les concentrations en cyanure totaux sont ensuite passées sous le critère pour l'échantillon d'automne (septembre) 2018 et son duplicata. Un échantillon supplémentaire a été récolté en octobre 2018 et se maintient toujours en deçà du critère. De plus, le blanc de terrain réalisé lors de l'échantillonnage du puits PO-UTEI01 au printemps 2018 présente une concentration en cyanure total. Ce qui laisse croire que les résultats d'analyse pour ce paramètre dans ce secteur sont erronés.

Types d'eau rencontrés

Le diagramme de Piper réalisé pour les puits installés dans le secteur de l'UTEI en périodes de hautes eaux (printemps) et de basses eaux (automne) est montré ci-dessous. Un échantillon dans la tourbière situé juste au nord de l'usine (amont) est aussi présenté. Il est possible d'y observer que les échantillons prélevés en amont (PO-UTEI01) obtiennent une variation saisonnière plus importante. Les eaux amont sont de type bicarbonaté représentatifs d'une eau en zone de recharge et varient de calcique magnésien (basses eaux) à sodique potassique (hautes eaux) entre les périodes. Le puits PO-UTEI02 situé en aval présente un profil bicarbonaté calcique magnésien se rapprochant du profil de puits amont PO-UTEI01 en période de basses eaux. Le puits PO-UTEI03 aussi localisé en aval présente toutefois un profil sulfaté sodique potassique. Le profil réalisé sur les eaux provenant de la tourbière située au nord de l'usine, soit en amont de puits PO-UTEI03 présente un profil sulfaté sodique, similaire aux eaux de précipitations en période de hautes eaux et plutôt chloruré calcique en période de basses

eaux, possiblement causé par la présence d'abat-poussières. Le profil en période de hautes eaux est semblable à celui retrouvé au puits PO-UTEI03 signe que l'eau de ce puits est en liens hydrique avec les eaux de surface. La qualité de l'eau du puits PO-UTEI03 semble donc directement influencée par les eaux de ruissellement provenant de la tourbière située au nord de l'usine. De plus, un pH plus acide (entre 4 et 6), typique de l'eau provenant d'une tourbière est retrouvé dans l'eau du puits PO-UTEI03.

Graphique 5 : Diagramme de piper au secteur UTEI



Suivi en continu

La mesure de la conductivité électrique en continu au secteur UTEI permet de voir que les conductivités électriques sont relativement stables dans le puits PO-UTEI01 situé en amont et semble montrer une augmentation lors de la période automnale pour les puits PO-UTEI02 et PO-UTEI03. Ce dernier est légèrement plus chargé en minéraux avec des conductivités électriques situées entre 500 et 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ comparativement aux deux autres qui présentent des conductivités électriques très faible ($<200 \mu\text{S}/\text{cm}$). Le lien hydrique entre les eaux de la tourbière au nord de l'UTEI et le PO-UTEI03 pourrait possiblement expliquer cette particularité.

Graphique 6 : Conductivité électrique en continu au secteur UTEI

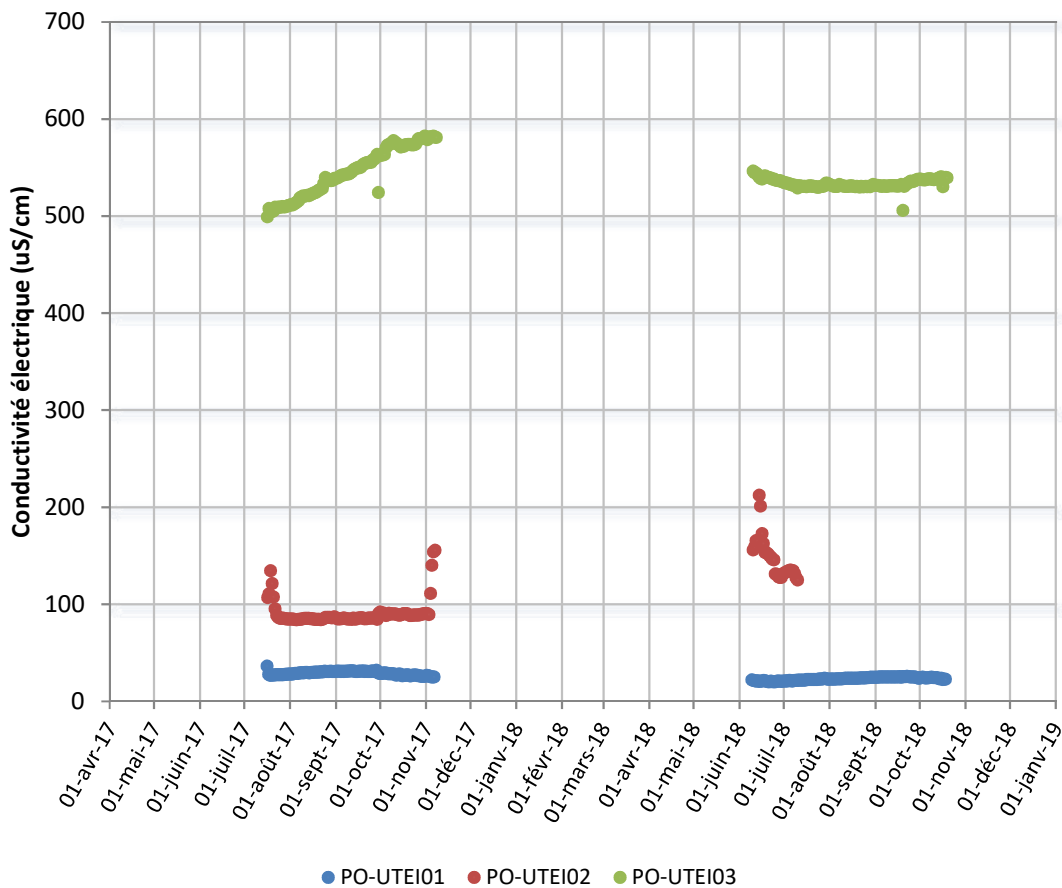


Tableau 7 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur UTEI en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certifié	Aluminium dissous	Antimoine dissous	Arsenic dissous	Bicarbonate	Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	Calcium dissous	Chrome dissous	Chlorure	Conductivité	Cuivre dissous	Cyanure total	Cyanures libre	Fer dissous	Magnésium dissous	Sodium dissous	Nickel dissous	Niveau de l'eau	pH	Plomb dissous	Potassium dissous	Sulfates	Zinc dissous		
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m	pH un	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
Seuils de vérification			s.o.	s.o.	0.0022	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0.0681	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0.011	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	29	s.o.		
Critère de qualité du MELCC			s.o.	1.1	0.34	s.o.	2.8	s.o.	0,016 ^A	860	s.o.	0,0073 ^B	0.022	0,022	s.o.	s.o.	s.o.	0,26 ^B	s.o.	s.o.	0,034 ^B	s.o.	s.o.	0,067 ^B		
PO-UTEI01 (Amont)																										
Crue	2017-06-07	C-208675	0.176	<0.0001	<0.0005	17	<0.1	1.96	<0.0006		38	0.0248	<0.001	<0.001	0.26	0.87	2.28	0.0069	235	6.32	<0.0003	0.94	2.4	0.002		
Étiage	2017-09-28	C-218046	0.013	<0.0001	<0.0005	19	0.1	3.02	<0.0006		52	0.0096	<0.001	<0.001	<0.01	0.97	1.59	0.0047	235	6.55	<0.0003	1.42	1.7	0.008		
Crue	2018-06-02	C-232723	<0.006	<0.0001	<0.0005	14	<0.1	1.94	<0.0006	0.6	62	0.0128	<0.001	<0.001	<0.01	0.73	2.82	0.004	235.34	6.19	0.004	1.12	1.4	<0.001		
Crue (dup)	2018-06-03	C-232721	<0.006	<0.0001	<0.0005	15	<0.1	1.88	<0.0006	0.6	83	0.0013	<0.001	<0.001	<0.01	0.74	2.94	0.0034	235.34	6.17	<0.0003	0.95	2.4	<0.001		
Étiage	2018-09-18	C-242475	<0.005	<0.0001	<0.0005	9	<0.1	2.65	<0.0006	0.6	43	0.0098	<0.001	<0.001	<0.01	0.76	1.3	0.0035	234.66	5.1	<0.0003	1.41	3.1	0.005		
Étiage	2018-10-15	C-244522	<0.005	<0.0001	<0.0005	17		2.01	<0.0006	<0.5	76	0.0035	0.009	<0.001	<0.01	0.73	1.55	0.0034	235.41	6.19	<0.0003	1.36	2.1	0.001		
PO-UTEI02 (Aval)																										
Crue	2017-06-07	C-208671	<0.006	<0.0001	<0.0005	204	<0.1	10.2	0.002		451	0.006	<0.001	0.001	0.34	4.55	20.4	0.006	231	7.55	<0.0003	4.03	18.1	0.004		
Étiage	2017-09-28	C-218048	<0.006	<0.0001	<0.0005	38	<0.1	7.42	<0.0006		128	0.0005	<0.001	0.001	0.21	3.15	4.47	<0.0005	230	7.56	<0.0003	2.94	1.3	0.007		
Crue	2018-06-02	C-232724	<0.006	<0.0001	<0.0005	41	<0.1	9.1	<0.0006	15.2	159	0.0008	<0.001	<0.001	1.71	4.46	7.28	0.0011	230.80	7.57	0.0019	3.49	5.6	0.003		
Étiage	2018-09-18	C-242476	<0.005	<0.0001	<0.0005	30	0.1	8.86	<0.0006	11.6	134	0.0053	0.001	<0.001	0.46	3.59	3.74	0.0015	230.32	6.35	<0.0003	2.96	2.4	0.006		
Étiage	2018-10-15	C-244527	<0.005	<0.0001	<0.0005	53		8.81	<0.0006	10.2	181	0.0035	<0.001	<0.001		4.46	11	0.0016	230.84	7.66	<0.0003	3.75	9.9	0.004		
PO-UTEI03 (Aval)																										
Crue (dup)	2017-06-07	C-208673	0.013	<0.0001	<0.0005	22	<0.1	24.1	0.0039		793	<0.0005		0.005	82.4	9.61	19.7	0.0026	229	5.92	0.0043	3.92	120	0.007		
Crue	2017-06-07	C-208674	0.308	<0.0001	<0.0005	17	<0.1	30.7	0.0062		802	0.0014	0.02	0.008	95.6	11.9	24.6	0.0046	229	5.86	0.0147	4.83	123	0.006		
Étiage	2017-09-29	C-218049	0.018	<0.0001	<0.0005	18	<0.1	32.7	0.0037		1011	0.0017	0.084	0.001	107	12.4	34	0.0025	229	6.02	<0.0003	6.41	218	0.006		
Crue	2018-06-03	C-232722	<0.006	<0.0001	<0.0005	25	<0.1	33.3	0.0044	152	1001	<0.0005	0.044	0.002	86	14.8	69.4	0.0028	228.58	6.18	<0.0003	6.58	216	0.006		
Étiage	2018-09-18	C-242481	0.045	<0.0001	<0.0005	13	<0.1	33.1	0.0067	149	911	0.0006	0.011	<0.001	78	12.2	69	0.0028	228.62	5.56	<0.0003	7.62	198	0.004		
Étiage (dup)	2018-09-18	C-242477	0.065	<0.0001	<0.0005	7	0.1	30.2	0.0073	149	894	<0.0005	0.013	0.001	78.1	10.7	53.7	0.0028	228.62	4.81	<0.0003	7.15	177	0.005		
Étiage	2018-10-15	C-244528	<0.005	<0.0001	<0.0005	26		26.1	0.005	161	947	0.0017	0.009	<0.001	58.8	10.9	63.7	0.0025	228.94	6.19	<0.0003	7.04	209	0.009		
Blanc de terrain																										
Crue	2018-06-03	C-232743	<0.006	<0.0001	<0.0005	5	<0.1	<0.3	<0.0006	<0.5	23	<0.0005	0.003	<0.001	<0.01	<0.02	<0.05	<0.0005	n.a.	5.75	0.0013	<0.05	<0.6	<0.001		

En bleu : Dépassement du critère d'eau souterraine - Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MELCC)

En rouge : Dépassement du seuil de vérification.

^A Critère fixé pour le Chrome VI. Pas de critère pour le chrome total

^B Le critère augmente avec la dureté. La valeur correspond à une dureté de 50 mg/L (CaCO3).

3.1.5 Secteur zone industrielle (ZOIN)

› Stations d'échantillonnage :

- Puits d'observation en amont de la zone industrielle (PO-ZOIN01)
- Puits d'observation en aval de la zone industrielle (PO-ZOIN02, PO-ZOIN03, PO-ZOIN04)

› Fréquence : au printemps (période de crue) et à l'été (période d'étiage)

› Localisation : figure 5 (annexe 1)

› Résultats : tableau 8

Le réseau de suivi dans la zone industrielle a été modifié en 2017 par l'ajout d'un puits en aval de la rampe d'accès à la mine et de la halde de transition (PO-ZOIN04).

Seuils de vérification et critères

Les valeurs de seuils utilisés au secteur ZOIN sont les suivantes :

- Al = 0,143 mg/l
- As = 0,0672 mg/L
- SO₄ = 31,9 mg/l
- Fe = 7,85 mg/L
- Cu = 0,0212 mg/L

Aluminium

Un dépassement ponctuel du seuil en aluminium a été obtenu au puits PO-ZOIN03 et deux dépassements consécutifs au puits PO-ZOIN04. Dans les deux cas, les concentrations sont très près de la valeur du seuil. Une attention sera portée en 2019 pour ce paramètre.

Cuivre

Comme en 2017, seul le cuivre présente des dépassements du critère établi dans la PPSRTC (0,0073 mg/L). Les dépassements sont observés dans les puits avals PO-ZOIN02, PO-ZOIN03 et PO-ZOIN04. Des concentrations similaires ont été mesurées en 2016. À noter que le seuil de

vérification établi pour le cuivre est supérieur au critère de la PPSRTC et que celui-ci est dépassé de façon ponctuelle seulement aux puits PO-ZOIN03 et PO-ZOIN04.

Sulfates

Des dépassements successifs du seuil de vérification pour les sulfates sont obtenus au puits PO-ZOIN02 depuis l'automne 2017 et au puits PO-ZOIN03 depuis 2014. Ces dépassements en sulfates ont été expliqués en 2016 par la nature des activités minières dans le secteur, notamment le transport de minerai, de stériles et de résidus par camions et certaines déficiences dans le réseau de drainage des eaux de ruissellement.

Des travaux d'amélioration du réseau de drainage des eaux de ruissellement dans ce secteur ont débuté en 2016 et se sont achevés au cours de l'été 2017. Ils avaient pour objectif de réduire le contact entre les eaux de surface transitant sur le site et les eaux souterraines. Maintenant les travaux terminés, les concentrations en sulfates devraient montrer une diminution dans les puits aval. Au puits PO-ZOIN02 on peut noter une augmentation des concentrations tandis que le puits PO-ZOIN03 montre une stabilisation voire une diminution des concentrations. Le suivi 2019 permettra de confirmer cette tendance à la baisse.

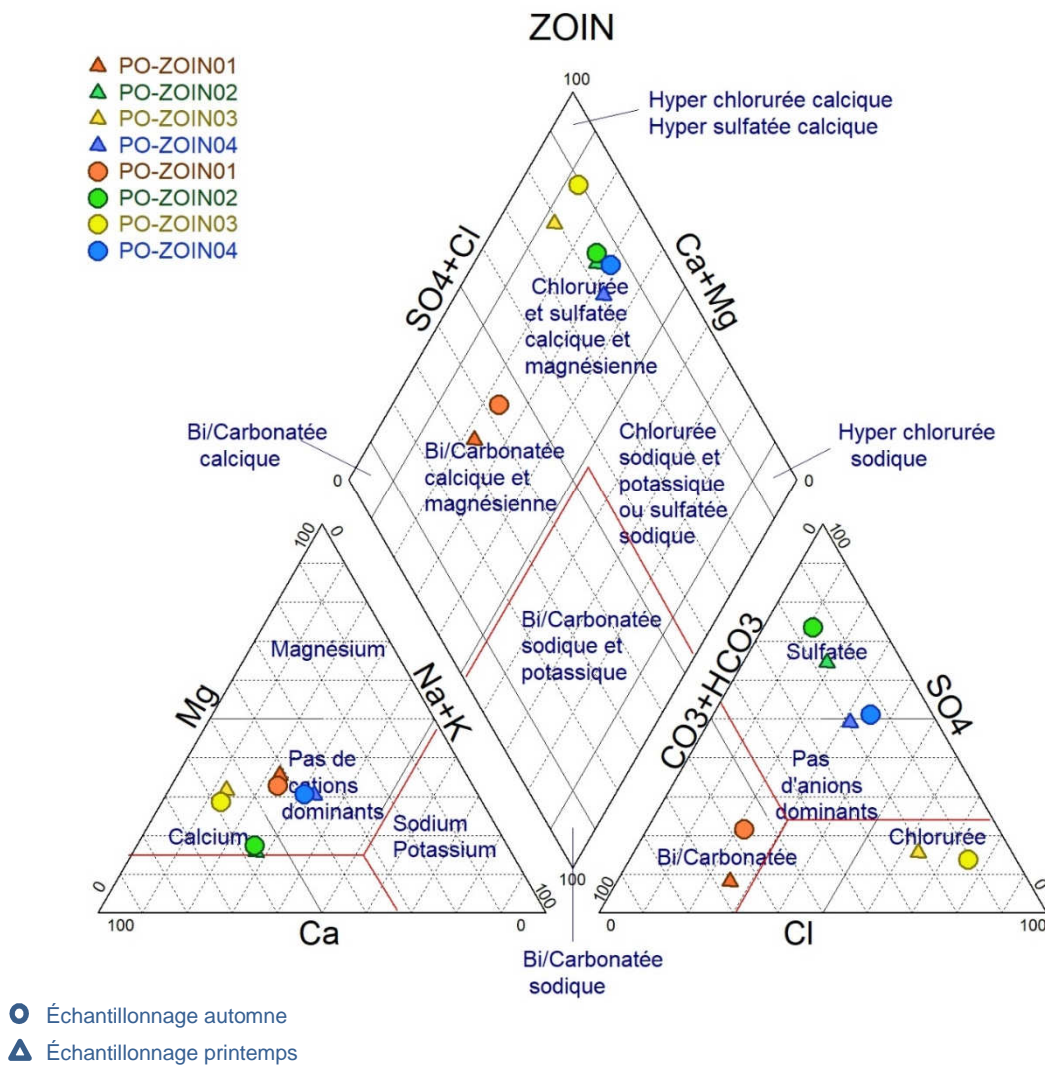
Types d'eau rencontrés

Le diagramme de Piper réalisé pour les puits installés dans le secteur de la zone industrielle (ZOIN) en périodes de hautes eaux (printemps) et de basses eaux (automne) est montré ci-dessous. Il est possible d'y observer que les échantillons situés en amont (PO-ZOIN01) présentent un profil bicarbonaté calcique magnésien typique d'une eau en zone de recharge. Les puits PO-ZOIN02 et PO-ZOIN04 présentent quant à eux un profil sulfaté calcique. La présence de sulfates en forte concentration dans les échantillons des puits aval de ce secteur est connue et a été associée aux déficiences dans le réseau de drainage et de rétention des eaux de surface qui transite sur la zone industrielle. Des travaux de corrections ont été réalisés en 2017 et devraient permettre de voir une réduction des sulfates dans les eaux souterraines situées en aval.

Enfin, le puits PO-ZOIN03 situé en aval présente un profil chloruré calcique possiblement causé par la présence d'abat-poussières étant donné sa position en aval d'une route très utilisée par les opérations minières.

Dans l'ensemble des puits, il est possible d'observer une légère variation dans les profils d'eau entre les saisons.

Graphique 7 : Diagramme de piper au secteur ZOIN



Suivi en continu

La mesure de la conductivité électrique en continu au secteur ZOIN permet de voir que les conductivités électriques sont relativement stables dans les puits PO-ZOIN01 (amont) et PO-ZOIN04. Le puits PO-ZOIN02 a subi quelques variations en 2017 et semble maintenant plus stable pour l'année 2018, ce qui concorde avec la diminution et la stabilité de la concentration en sulfates depuis l'arrêt des travaux à l'été 2017. Le puits PO-ZOIN03 présente une diminution graduelle de la conductivité en 2017 et présente deux épisodes d'augmentation en 2018. Ces deux épisodes pourraient être associés aux périodes de hautes eaux printanière et automnale. L'augmentation de la conductivité pourrait en effet être causée par la présence d'abat-poussières sur la route d'accès située tout juste en amont du puits et qui est lessivé lors d'épisodes plus humides.

Graphique 8 : Conductivité électrique en continue au secteur ZOIN

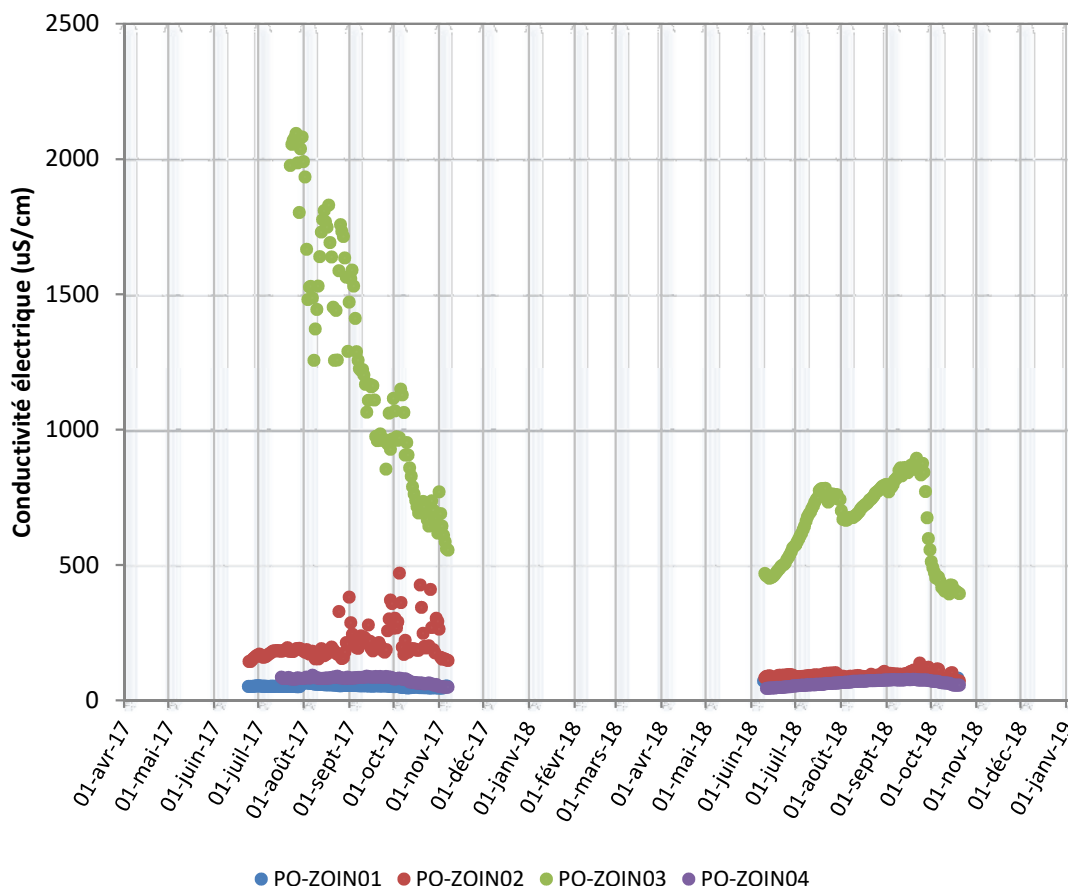


Tableau 8 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur ZOIN en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certificat	Aluminium dissous	Antimoine dissous	Arsenic dissous	Bicarbonate	Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	Calcium dissous	Chrome dissous	Chlorure	Conductivité	Cuivre dissous	Cyanure total	Cyanures libre	Fer dissous	Magnésium dissous	Sodium dissous	Nickel dissous	Niveau de l'eau	pH	Plomb dissous	Potassium dissous	Sulfates	Zinc dissous		
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m	pH un	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
Seuils de vérification			0.143	s.o	0.0672	s.o	s.o	s.o	s.o		s.o	0.0212	s.o.	s.o	7.85	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o	s.o	31.9	s.o		
Critère de qualité du MELCC			s.o.	1.1	0.34	s.o.	2.8	s.o.	0,016 ^A	860	s.o.	0,0073 ^B	0.022	0,022	s.o.	s.o.	s.o.	0,26 ^B	s.o.	s.o.	0,034 ^B	s.o.	s.o.	0,067 ^B		
PO-ZOIN01 (Amont)																										
Crue	2017-06-07	C-208672	<0.006	<0.0001	0.0327	41	<0.1	7.12	0.0029		135	0.0045	<0.001	0.001	2.59	3.40	5.36	0.0187	224.00	6.41	<0.0003	1.47	1.3	0.004		
Étiage	2017-09-30	C-218057	0.032	<0.0001	0.0672	32	0.1	6.89	0.0016		130	0.0021	<0.001	0.002	6.72	2.85	3.54	0.0070	223.90	6.75	<0.0003	1.98	8.0	0.002		
Crue	2018-06-02	C-232725	0.009	<0.0001	0.0592	42	0.1	9.33	0.0017	9.2	143	0.0008	<0.001	<0.001	9.19	4.8	4.81	0.0088	224.27	6.64	0.0021	1.82	4	0.001		
Étiage	2018-09-20	C-242778	0.044	<0.0001	0.1212	36	0.1	7.89	0.0023	8	135	0.0025	<0.001	<0.001	7.6	3.62	3.94	0.0067	223.83	6.68	<0.0003	1.78	10.7	0.002		
PO-ZOIN02 (Aval)																										
Crue	2017-06-07	C-208670	0.018	<0.0001	<0.0005	16	<0.1	11.9	0.0037		165	0.0072	0.016	0.003	0.02	2.20	4.48	0.0137	217.00	6.12	0.0070	2.94	21.5	0.008		
Étiage	2017-09-30	C-218058	0.017	<0.0001	<0.0005	19	<0.1	30.6	<0.0006		426	0.0126	<0.001	<0.001	<0.01	3.51	7.09	0.0128	216.44	6.62	0.0037	5.51	36.9	0.026		
Crue	2018-06-02	C-232729	<0.006	<0.0001	<0.0005	11	<0.1	13	<0.0006	7.1	186	0.0058	<0.001	<0.001	<0.01	2.16	5.73	0.0115	216.86	6.15	<0.0003	2.45	33.2	0.01		
Crue (dup)	2018-06-02	C-232726	0.006	<0.0001	<0.0005	11	<0.1	15.2	<0.0006	7	186	0.0077	<0.001	<0.001	0.01	2.78	5.86	0.0119	216.86	6.15	0.0038	2.54	33.8	0.01		
Étiage	2018-09-21	C-242773	0.034	<0.0001	<0.0005	14	<0.1	16	<0.0006	5.9	227	0.004	<0.001	<0.001	<0.01	3	6.27	0.0152	216.41	6.28	<0.0003	3.77	52.7	0.024		
Étiage (dup)	2018-09-21	C-242777	0.033	<0.0001	<0.0005	13	<0.1	15.2	<0.0006	6.3	211	0.0072	<0.001	<0.001	<0.01	2.88	5.8	0.0154	216.41	6.23	<0.0003	3.55	52.5	0.032		
PO-ZOIN03 (Aval)																										
Crue	2017-06-07	C-208800	0.075	<0.0001	<0.0005	34	<0.1	201	<0.0006		2444	0.0140	<0.001	0.001	0.04	61.0	16.6	0.0580	216.00	6.00	<0.0003	6.51	68.5	0.022		
Étiage	2017-09-30	C-218060	0.147	0.0001	<0.0005	73	<0.1	127	0.0023		1612	0.0212	<0.001	<0.001	0.24	50.6	19.8	0.0509	216.20	6.28	<0.0003	9.39	80.1	0.025		
Étiage (dup)	2017-09-30	C-218059	0.149	0.0002	<0.0005	73	<0.1	127	0.0018		1604	0.0204	<0.001	<0.001	0.27	49.8	18.2	0.0494	216.20	6.29	<0.0003	9.36	79.8	0.022		
Crue	2018-06-02	C-232727	0.133	0.0003	<0.0005	83	<0.1	69.7	0.0029	146	854	0.0203	<0.001	<0.001	0.15	24.1	14.1	0.0352	216.47	6.02	0.0054	7.54	48.2	0.017		
Étiage	2018-09-21	C-242776	0.134	<0.0001	0.0014	64	0.1	108	0.0014	261	1175	0.0291	<0.001	<0.001	0.1	32.1	22.8	0.0604	215.74	5.88	0.0005	9.13	64.4	0.032		
PO-ZOIN04 (Aval)																										
Étiage	2017-09-30	C-218061	0.121	<0.0001	0.0196	17	<0.1	8.05	<0.0006		176	0.0013	<0.001	0.003	3.64	3.32	4.64	0.0169	217.84	6.23	<0.0003	2.84	24.2	<0.001		
Crue	2018-06-02	C-232728	0.148	0.0006	0.001	10	0.1	5.87	<0.0006	9.5	134	0.0543	<0.001	<0.001	0.44	2.95	4.8	0.0264	218.15	5.63	0.0033	2.17	20	0.009		
Étiage	2018-09-20	C-242775	0.149	<0.0001	0.0015	10	<0.1	8.02	0.0007	14.7	164	0.0126	<0.001	<0.001	0.65	3.85	5.6	0.0146	217.59	5.75	<0.0003	2.91	29	0.009		

En bleu : Dépassement du critère d'eau souterraine - Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MELCC)

En rouge : Dépassement du seuil de vérification.

^A Critère fixé pour le Chrome VI. Pas de critère pour le chrome total

^B Le critère augmente avec la dureté. La valeur correspond à une dureté de 50 mg/L (CaCO3).

3.1.6 Secteur du parc pétrolier (PETR)

› Stations d'échantillonnage :

- Puits d'observation en aval du parc pétrolier (PO-PETR01 et PO-PETR03)
- Puits d'observation en amont du parc pétrolier (PO-PETR02)

› Fréquence : au printemps/été (période de crue) et à l'été/automne (période d'étiage)

› Localisation : figure 2 (annexe 1)

› Résultats : tableau 9

Le réseau de suivi au parc pétrolier a été modifié en 2017 par l'ajout d'un puits en amont (PO-PETR02) et d'un puits additionnel en aval (PO-PETR03). De plus, depuis la campagne d'échantillonnage d'automne 2017, le suivi de l'eau souterraine au parc pétrolier inclut l'analyse des benzènes, toluène, éthylbenzène et xylène en plus du paramètre intégrateur des hydrocarbures C₁₀-C₅₀ déjà analysé. En 2018, l'analyse des hydrocarbures aromatiques polycycliques a aussi été ajoutée au programme.

Seuils de vérification et critères

Tel que présenté au tableau 9, les concentrations de l'ensemble des paramètres analysés respectent les critères établis dans la PPSRTC.

Types d'eau rencontrés

L'échantillonnage réalisé au secteur PETR n'inclus pas les paramètres permettant de réaliser un diagramme de piper (ions majeurs, sulfates, chlorures). Ceux-ci pourraient être ajoutés lors de la campagne 2019 afin de faire l'analyse du profil des eaux souterraines.

Suivi en continu

La mesure de la conductivité électrique en continu au secteur PETR permet de voir que les conductivités électriques sont relativement stables dans le puits PO-PETR02 (amont) tandis que les puits situés en aval PO-PETR01 et PO-PETR03 présentent une plus grande variation.

Ces deux derniers sont localisés en bordure d'une route d'accès. La qualité de l'eau de ces puits pourrait donc être influencée par la présence d'abats poussières comme c'est le cas pour d'autres puits de la propriété. En l'absence de données sur la concentration en métaux et en ions majeurs il est difficile d'expliquer de façon plus précise le comportement de la conductivité électrique dans l'eau des puits du secteur.

Graphique 9 : Conductivité électrique en continue au secteur PETR

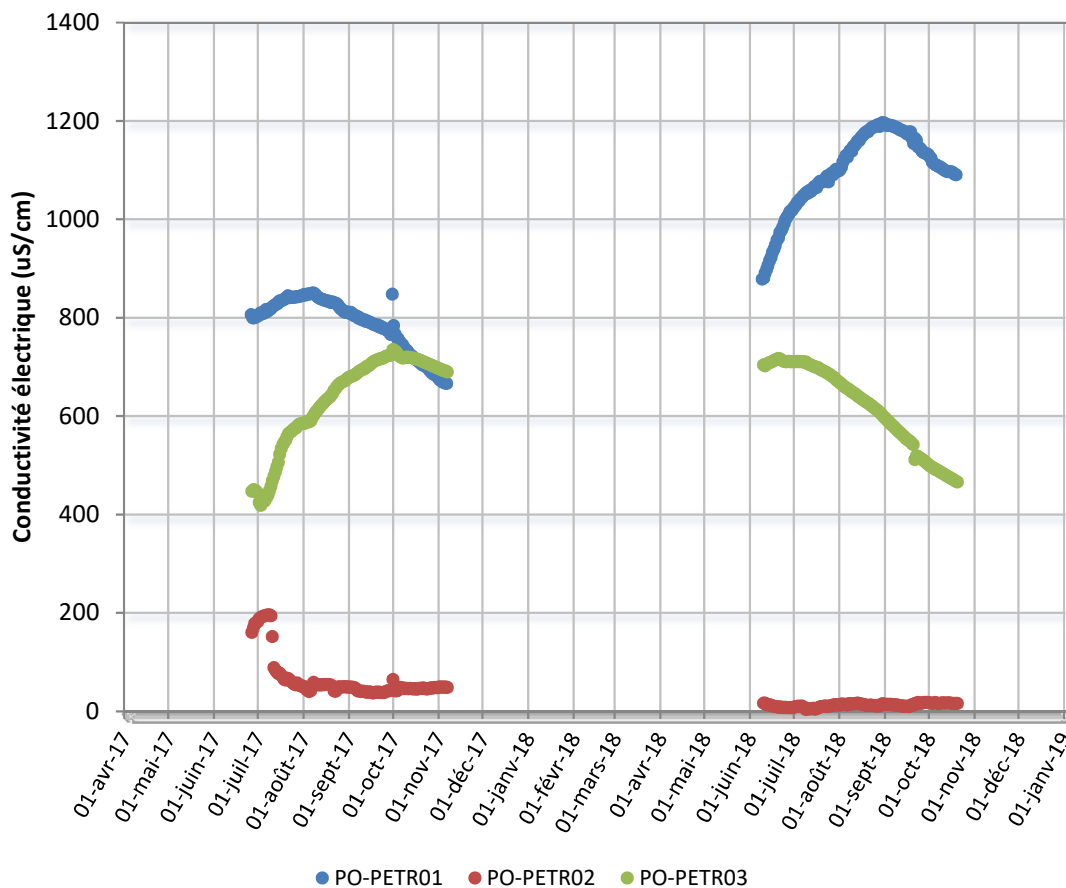


Tableau 9 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur PETR en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certificat	Hydrocarbure pétrolier C10-C50	Niveau de l'eau	Cyanure total	Cyanure libre	Conductivité électrique	pH	Benzène	Toluène	Ethylbenzène	Xylène total	M-P-Xyl	O-Xyl	Acénaphthène	Anthracène	Benzo (a) anthracène	Benzo (a) pyréne	Benzo (b,j,k) fluoranthène	Chrysène	Dibenzo (a,h) anthracène	Fluoranthène	Fluorène	Indeno (1,2,3-cd) pyréne	Naphtalène	Phénanthrène	Pyréne	
			mg/L	m	mg/L	mg/L	us/cm	un	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
Critère RESIE de la PPSRTC			2.8		0.022	0.022			950	200	160	370	370	370	67	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	2.3	1E+06	4.9	340	30	1E+06	
PO-PETRO1																												
Crue	2017-06-08	C-208801	<0.1	225	<0.001	<0.001	724.5	5.61	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3														
Crue (dup)	2017-06-08	C-208802	<0.1	225	<0.001	<0.001	724.2	5.61	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3														
Étiage	2017-09-30	C-218065	<0.1	226	<0.001	0.00150	793	5.60	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3														
Étiage (dup)	2017-09-30	C-218062	<0.1	226	<0.001	<0.001	793	5.60	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3														
Crue	2018-06-01	C-232719	<0.1	225.90	<0.001	<0.001	1576	5.63	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40			<0.03	<0.03	<0.03	<0.008	<0.06	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Crue (dup)	2018-06-01	C-232713	0.1	225.90	<0.001	<0.001	1576	5.63	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40			<0.03	<0.03	<0.03	<0.008	<0.06	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Étiage	2018-09-20	C-242774	<0.1	225.54	<0.001	<0.001	1112	5.53	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.008	<0.06	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Étiage (dup)	2018-09-20	C-242779	<0.1	225.44	<0.001	<0.001	1112	5.53	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.008	<0.06	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
PO-PETRO2																												
Étiage	2017-09-30	C-218063	<0.1	229	<0.001	<0.001	42	5.85	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3														
Crue	2018-06-01	C-232714	0.1	228.79	<0.001	<0.001	1160	5.78	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40			<0.03	<0.03	<0.03	<0.008	<0.06	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Étiage	2018-09-20	C-242572	<0.1	228.54	<0.001	<0.001	31.7	5.32	<0.3	<0.3	<0.3	0.3	0.3	<0.3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.008	<0.06	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
PO-PETRO3																												
Étiage	2017-09-30	C-218064	<0.1	226	<0.001	<0.001	1153	7.41	<0.3	0.9	<0.3	1.2	0.6	0.6														
Crue	2018-06-01	C-232715	<0.1	225.87	<0.001	<0.001	1529	7.22	<0.20	0.17	<0.10	<0.40			<0.03	<0.03	<0.03	<0.008	<0.06	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Étiage	2018-09-20	C-242573	<0.1	225.66	<0.001	<0.001	842	7.16	<0.3	<0.3	<0.3	0.9	0.7	<0.3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.008	<0.06	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.035	<0.03	<0.03

3.1.7 Secteur du lieu d'enfouissement en tranché (LEET)

› Stations d'échantillonnage :

- Puits d'observation en amont de la halde (PO-LEET01)
- Puits d'observation en aval de la halde (PO-LEET03, PO-LEET04, PO-LEET06 et POLEET07)

› Fréquence : trois (3) fois par année au printemps, à l'été et à l'automne;

› Localisation : figure 6 (annexe 1)

› Résultats : tableau 10

Seuils de vérification et critères

Les valeurs de seuils utilisés au secteur LEET sont les suivantes :

- Cl = 101 mg/l
- DCO = 28 mg/l
- NH₃N = 0,7 mg/l
- S₂ = 0.1 mg/L (j = n)

Demande chimique en oxygène (DCO)

Trois (3) dépassements consécutifs du seuil de vérification pour la DCO avaient été obtenus en 2017 dans le puits aval PO-LEET06. Pour l'année 2018, la concentration est passée sous le seuil à l'exception d'un dépassement ponctuel à l'été 2018. Il n'existe aucun critère du REIMR pour la demande biologique en oxygène.

Sulfures

L'ensemble des paramètres mesurés respectent les limites du REIMR à l'exception des sulfures totaux dans deux (2) puits situés en aval (PO-LEET03 et PO-LEET06). Cependant, comme en 2017, les concentrations obtenues (0,09 et 0,06 mg/L) sont sous le seuil de vérification (0.1 mg/L).

Types d'eau rencontrés

L'échantillonnage réalisé au secteur LEET n'inclus pas les paramètres permettant de réaliser un diagramme de piper (ions majeurs). Ceux-ci pourraient être ajoutés lors de la campagne 2019 afin de faire l'analyse des types d'eau.

Suivi en continu

La mesure de la conductivité électrique en continu au secteur LEET permet de voir que les conductivités électriques sont relativement stables dans le puits PO-LEET03 tandis que le puits PO-LEET07 montre une augmentation graduelle depuis l'été 2018. Depuis l'échantillonnage de juillet 2018, la concentration en chlorure dans l'eau de ce puits a doublé. Lors des prochaines campagnes d'échantillonnage, d'autres paramètres tels que les ions et les cations majeurs seront ajoutés au programme d'analyse afin de comprendre la cause de cette augmentation.

Graphique 10 : Conductivité électrique en continu au secteur LEET

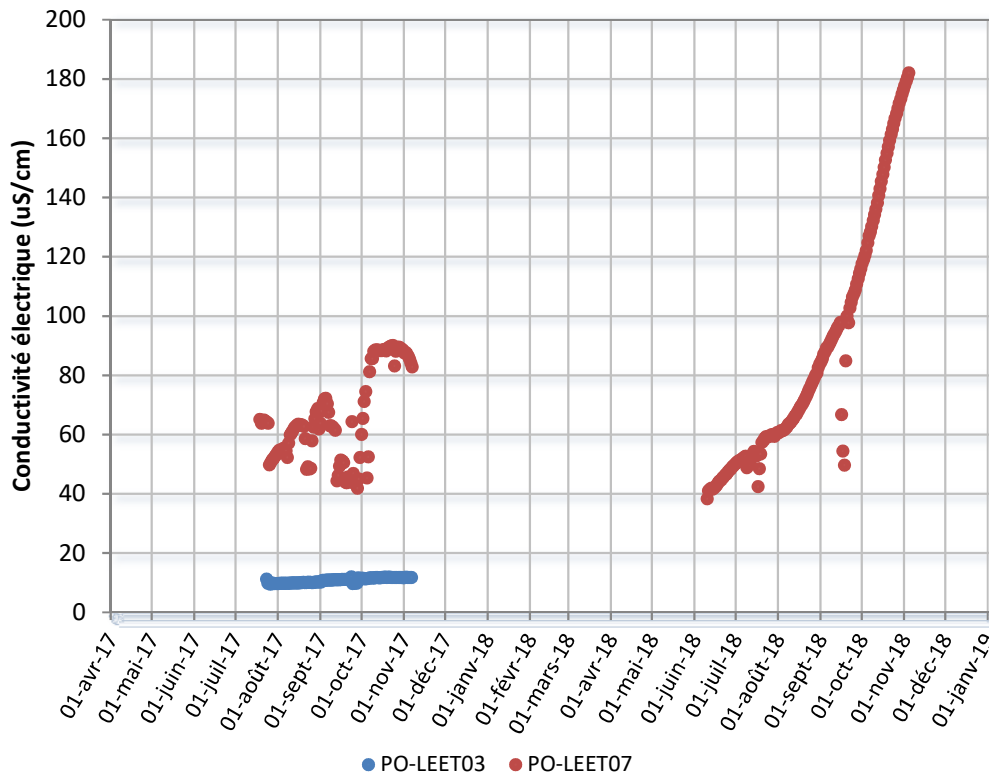


Tableau 10 : Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur LEET en 2017-2018

Période	Date d'échantillonnage	No certificat	Azote ammoniacal	Bore dissous	Cadmium dissous	Chlorures	Chrome dissous	Coliformes fécaux	Conductivité	Cyanure total	Cyanures libre	Demande biologique en oxygène (5 jours)	Demande chimique en oxygène	Fer dissous	Manganèse dissous	Mercuré dissous	Nickel dissous	Nitrites	Nitrates	Niveau de l'eau	pH	Plomb dissous	Sodium dissous	Sulfates	Sulfures totaux	Zinc dissous	Benzène	Éthylbenzène	Toluène	Xylène total		
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	UFC/100mL	uS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	m		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
Seuils de vérification			0.7	s.o.	s.o.	101	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	28	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0.1	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	
Critère du REIMR			1.5	5	0.005	250	0.05	0	s.o.	0.2	0.2	s.o.	0.3	0.3	0.05	0.001	0.02	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0.01	200	500	0.05	5	5	2	24	300	
PO-LEET01 (Amont)																																
PRINTEMPS	2017-06-05	C-208578 M-118416	<0.05		<0.00002	1.1	<0.0006	<2	29	<0.001	0.001	<1	<7	<0.01	<0.0005	0.00032	<0.0005				263	6.82	<0.0003	2.01	3.7	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
ÉTÉ	2017-07-25	C-212505 M-119815	<0.01	<0.01	<0.00002	<0.5	<0.0006	<2	19	<0.001	<0.001	<1	<2	<0.01	0.0009	<0.00001	<0.0005				263	6.98	<0.0003	2.02	1.5	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
AUTOMNE	2017-09-26	C-217624 M-121579	0.09	0.01	<0.00002	0.8	0.001	0	41	0.01	<0.001	2	10	0.01	0.0032	0.00007	0.0006				263	6.97	0.0074	1.75	1.3	0.04	0.002	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PRINTEMPS	2018-06-05	C-233012 M-126533	0.02	0.06	<0.00002	1.4	<0.0006	<2	65	<0.001	<0.001	1	<7	<0.01		0.00002	<0.0005	<0.01	0.28		263.6	7.12	<0.0003	4.05	5.7	<0.030	0.003	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40	
ÉTÉ	2018-07-16	C-236555 M-127400	<0.01	<0.01	<0.00002	<0.5	<0.0006	<2	44	<0.001	0.001	<1	<7	<0.01		<0.00001	0.0018	0.01	0.06		262.4	7.14	<0.0003	2.15	2.6	<0.03	0.007	<0.2	<0.1	<0.1	<0.4	
AUTOMNE	2018-09-17	C-242209 M-128612	<0.01	<0.01	<0.00002	<0.5	<0.0006	<2	42	<0.001	<0.001	<2	<7	<0.01		<0.00001	<0.0005	<0.01	0.06		262.4	6.09	0.0003	1.77	2.3	<0.03	0.002	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PO-LEET03 (Aval)																																
PRINTEMPS	2017-06-05									<0.001																						
ÉTÉ	2017-07-25	C-212507 M-119817	0.05	<0.01	0.00002	0.6	<0.0006	<2	15	<0.001	<0.001	<1	15	0.01	0.0044	0.00074	0.0017				227	6.13	<0.0003	1.24	<0.6	<0.03	0.002	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
AUTOMNE	2017-09-26	C-217625 M-121580	0.09	<0.01	<0.00002	3.5	0.0011	<2	31	0.01	<0.001	<1	<7	<0.01	0.003	0.00009	<0.0005				227	6.01	0.0036	1.3	2.9	0.12	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PRINTEMPS	2018-06-05	C-233011 M-126532	0.03	<0.01	<0.00002	1.3	<0.0006	<2	43	<0.001	<0.001	<1	11	<0.01		<0.00001	0.0006	<0.01	0.15		227.3	6.3	<0.0003	1.36	2	<0.030	0.002	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40	
ÉTÉ	2018-07-16	C-236559 M-127401	<0.01	<0.01	<0.00002	<0.5	<0.0006	<2	31	<0.001	0.002	<1	12	<0.01		<0.00001	0.0006	0.01	0.03		227	6.41	0.0004	1.31	1	<0.03	0.002	<0.2	<0.1	<0.1	<0.4	
AUTOMNE	2018-09-17	C-242210 M-128613	0.01	<0.01	<0.00002	0.8	<0.0006	<2	37	<0.001	<0.001	<2	<7	0.11		<0.00001	0.0018	0.01	0.08		227.30	4.87	<0.0003	1.45	4.4	0.09	0.005	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PO-LEET04 (Aval)																																
PRINTEMPS	2017-06-05	C-208583 M-118421	0.1		<0.00002	2.1	0.0011	<100	50	<0.001	0.001	<1	132	1.27	0.031	0.00007	0.0014	0.09			228	6.61	0.0007	4.93	3.3	<0.03	0.003	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
ÉTÉ	2017-07-25	C-212504 M-119814	0.03	<0.01	<0.00002	0.7	<0.0006	<10	36	<0.001	<0.001	<1	12	0.03	0.001	<0.00001	<0.0005				228	6.61	<0.0003	2.27	<0.6	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
AUTOMNE	2017-09-26	C-217626 M-121581	0.05	<0.01	<0.00002	1.4	0.0011	<2	76	0.011	<0.001	<1	83	0.06	0.0024	0.00008	0.0006				228	6.92	0.0031	3.96	4	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PRINTEMPS	2018-06-05	C-233010 M-126531	0.04	<0.01	<0.00002	3.4	<0.0006	<100	82	<0.001	<0.001	<1	10	<0.01		<0.00001	<0.0005	0.02	0.39		228.4	7.28	<0.0003	19.4	8.8	<0.030	<0.001	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40	
PRINTEMPS (dup)	2018-06-05	C-233009 M-126530	0.04	<0.01	<0.00002	3.5	<0.0006	<100	85	<0.001	<0.001	<1	10	0.01		<0.00001	<0.0005	0.02	0.37		228.4	7.36	<0.0003	16.3	7.7	<0.030	<0.001	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40	
ÉTÉ	2018-07-16	C-236563 M-127405	0.01	<0.01	<0.00002	1.3	<0.0006	<10	78	0.001	0.001	<1	15	<0.01		<0.00001	<0.0005	0.01	0.12		229	7.14	<0.0003	6.54	4	<0.03	<0.001	<0.2	<0.1	<0.1	<0.4	
AUTOMNE	2018-09-17	C-242211 M-128614	0.03	<0.01	<0.00002	1	<0.0006	<2	78	0.001	<0.001	<2	16	0.25		<0.00001	0.0009	0.01	0.17		227.8	6	0.0006	5.33	7.6	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PO-LEET06 (Aval)																																
PRINTEMPS	2017-06-05	C-208581 M-118419	0.08		<0.00002	1.3	0.0013	<2	25	<0.001	0.001	<1	72	0.03	0.0107	0.00002	<0.0005	0.01			221	6.12	<0.0003	1.72	1.9	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
ÉTÉ	2017-07-25	C-212506 M-119816	0.05	<0.01	<0.00002	1.2	<0.0006	<10	63	<0.001	<0.001	<1	62	0.06	0.0101	0.00033	<0.0005				221	4.88	<0.0003	2.15	<0.6	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
AUTOMNE	2017-09-26	C-217627 M-121582	0.04	<0.01	<0.00002	0.8	0.001	<2	39	0.012	0.001	<1	51	0.04	0.0109	0.00003	0.0013				221	6.03	0.004	1.87	1.7	0.08	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PRINTEMPS	2018-06-05	C-233008 M-126529	0.02	<0.01	<0.00002	1.1	<0.0006	<10	47	<0.001	<0.001	<1	14	0.01		<0.00001	<0.0005	0.01	0.16		220.5	6.23	<0.0003	2.04	2.8	<0.030	<0.001	<0.20	<0.10	<0.10	<0.40	
ÉTÉ	2018-07-16	C-236562 M-127404	0.01	<0.01	<0.00002	1.1	<0.0006	<2	69	<0.001	0.002	<1	30	0.03		<0.00001	<0.0005	0.01	0.01		220.5	6.53	<0.0003	1.85	1.4	<0.03	<0.001	<0.2	<0.1	<0.1	<0.4	
AUTOMNE	2018-09-17	C-242212 M-128615	0.03	<0.01	<0.00002	<0.5	<0.0006	<2	46	0.002	<0.001	<2	16	0.04		<0.00001	0.0006	0.01	0.07		220.5	4.86	0.0029	2.24	2.3	0.06	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PO-LEET07 (Aval)																																
PRINTEMPS	2017-06-05	C-208582 M-118420	0.1		<0.00002	2.2	0.0142	<2	53	<0.001	0.001	14	393	<0.01	0.0122	0.00055	0.0015	0.02			233	7.01	<0.0003	2.17	2.8	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
ÉTÉ	2017-07-25	C-212503 M-119813	0.04	<0.01	<0.00002	2.7	<0.0006	<10	48	<0.001	<0.001	<1	<2	0.04	0.0091	0.0037	0.0012				233	6.53	<0.0003	2.39	2.8	<0.03	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
ÉTÉ (dup)	2017-07-25	C-212502 M-119812	0.05	<0.01	<0.00002	2.9	<0.0006	<10	55	<0.001	0.001	<1	16	0.03	0.0081	0.00376	0.0011				233	6.37	<0.0003	2.26	1.1	0.12	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
AUTOMNE	2017-09-26	C-217629 M-121584	0.04	<0.01	<0.00002	4.6	0.001	<2	54	0.013	<0.001	<1	7	0.02	0.0255	0.00034	0.0036				233	6.06	0.0045	1.92	6.1	0.12	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
AUTOMNE (dup)	2017-09-26	C-217628 M-121583	0.09	<0.01	<0.00002	4.5	0.0011	<2	56	0.013	<0.001	<1	10	0.01	0.0268	0.00044	0.0036				233	6.09	0.0026	1.98	1	0.09	<0.001	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
PRINTEMPS	2018-06-05	C-233007 M-126528	<0.01	<0.01	<0.00002	7.8	<0.0006	<10	119	<0.001	<0.001	4	7	0.26		<0.00001	0.0016	0.01	0.17		233.4	6.71	<0.0003	4.52	3.9	0.03						

Tableau 10: Résultats d'échantillonnage des eaux souterraines secteur LEET en 2017-2018 (suite)

Période	Date d'échantillonnage	No certificat	2345-TCPHENOL	2346-TCPHENOL	234-TCPHENOL	2356-TCPHENOL	236-TCPHENOL	23-DCPHENOL	2425-DCPHENOL	245-TCPHENOL	246-TBRPHENOL	246-TCPHENOL	24-DMPHENOL	26-DBRPHENOL	26-DCPHENOL	2-CPHENOL	2-NPHENOL	345-TCPHENOL	34-DCPHENOL	35-DCPHENOL	3-CPHENOL	4-CPHENOL	4-NPHENOL	M-CRESOL	O-CRESOL	PCPHENOL	P-CRESOL	PHENOL	PHENOL-D6	235-TCPHENOL	
			ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
Seuils de vérification			s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	
Critère du REIMR			s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	
Critère de qualité du MELCC (PPSRTC/Eau de consommation)			s.o.	70	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	700	s.o.	s.o.	5	s.o.	s.o.	s.o.	40	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	60	s.o.	s.o.	42	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	
PO-LEET01 (Amont)																															
Automne	2017-09-26	C-217624 M-121579	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	86	<0.40	<0.60	114	<0.40	<0.50	<1.0	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	116	<0.40	
Printemps	2018-06-05	C-233012 M-126533	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	114	<0.40	<0.60	117	<0.40	<0.50	<0.50	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	11	<0.40	
Été	2018-07-16	C-236555 M-127400	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	106	<0.4	<0.6	103	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	104	<0.4	
Automne	2018-09-17	C-242209 M-128612	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	91	<0.4	<0.6	103	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	107	<0.4	
PO-LEET03 (Aval)																															
Automne	2017-09-26	C-217625 M-121580	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	94	<0.40	<0.60	110	<0.40	<0.50	<1.0	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	111	<0.40	
Printemps	2018-06-05	C-233011 M-126532	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	115	<0.40	<0.60	116	<0.40	<0.50	<0.50	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	117	<0.40	
Été	2018-07-16	C-236559 M-127401	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	106	<0.4	<0.6	103	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	104	<0.4	
Automne	2018-09-17	C-242210 M-128613	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	85	<0.4	<0.6	101	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	105	<0.4	
PO-LEET04 (Aval)																															
Automne	2017-09-26	C-217626 M-121581	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	94	<0.40	<0.60	106	<0.40	<0.50	<1.0	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	108	<0.40	
Printemps	2018-06-05	C-233010 M-126531	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	114	<0.40	<0.60	113	<0.40	<0.50	<0.50	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	118	<0.40	
Printemps (dup)	2018-06-05	C-233009 M-126530	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	114	<0.40	<0.60	115	<0.40	<0.50	<0.50	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	119	<0.40	
Été	2018-07-16	C-236563 M-127405	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	104	<0.4	<0.6	102	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	103	<0.4	
Automne	2018-09-17	C-242211 M-128614	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	86	<0.4	<0.6	99	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	105	<0.4	
PO-LEET06 (Aval)																															
Automne	2017-09-26	C-217627 M-121582	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	87	<0.40	<0.60	103	<0.40	<0.50	<1.0	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	103	<0.40	
Printemps	2018-06-05	C-233008 M-126529	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	118	<0.40	<0.60	119	<0.40	<0.50	<0.50	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	122	<0.40	
Été	2018-07-16	C-236562 M-127404																													
Automne	2018-09-17	C-242212 M-128615	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	89	<0.4	<0.6	99	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	102	<0.4	
PO-LEET07 (Aval)																															
Automne	2017-09-26	C-217629 M-121584	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	91	<0.40	<0.60	107	<0.40	<0.50	<1.0	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	108	<0.40	
Automne (dup)	2017-09-26	C-217628 M-121583	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	90	<0.40	<0.60	101	<0.40	<0.50	<1.0	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	0.69	101	<0.40	
Printemps	2018-06-05	C-233007 M-126528	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.30	<0.40	116	<0.40	<0.60	115	<0.40	<0.50	<0.50	<0.40	<0.40	<0.40	<0.50	<0.40	<1.0	<1.0	<1.0	<0.40	<1.0	<0.60	119	<0.40	
Été	2018-07-16	C-236560 M-127402	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	104	<0.4	<0.6	102	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	103	<0.4	
Été (dup)	2018-07-16	C-236561 M-127403	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	104	<0.4	<0.6	102	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	103	<0.4	
Automne	2018-09-17	C-242215 M-128617	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	85	<0.4	<0.6	103	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	107	<0.4	
Automne (dup)	2018-09-17	C-242213 M-128616	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.3	<0.4	83	<0.4	<0.6	94	<0.4	<0.5		<0.4	<0.4	<0.4	<0.5	<0.4	<1		<1	<0.4	<1	<0.6	97	<0.4	

En bleu : Dépassement du critère établi dans le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR) (Q-2, r. 19) ou de la PPSRTC (eau de consommation)

En rouge : Dépassement du seuil de vérification.

3.1.8 Eaux de surface et puits d'alimentation en eau potable

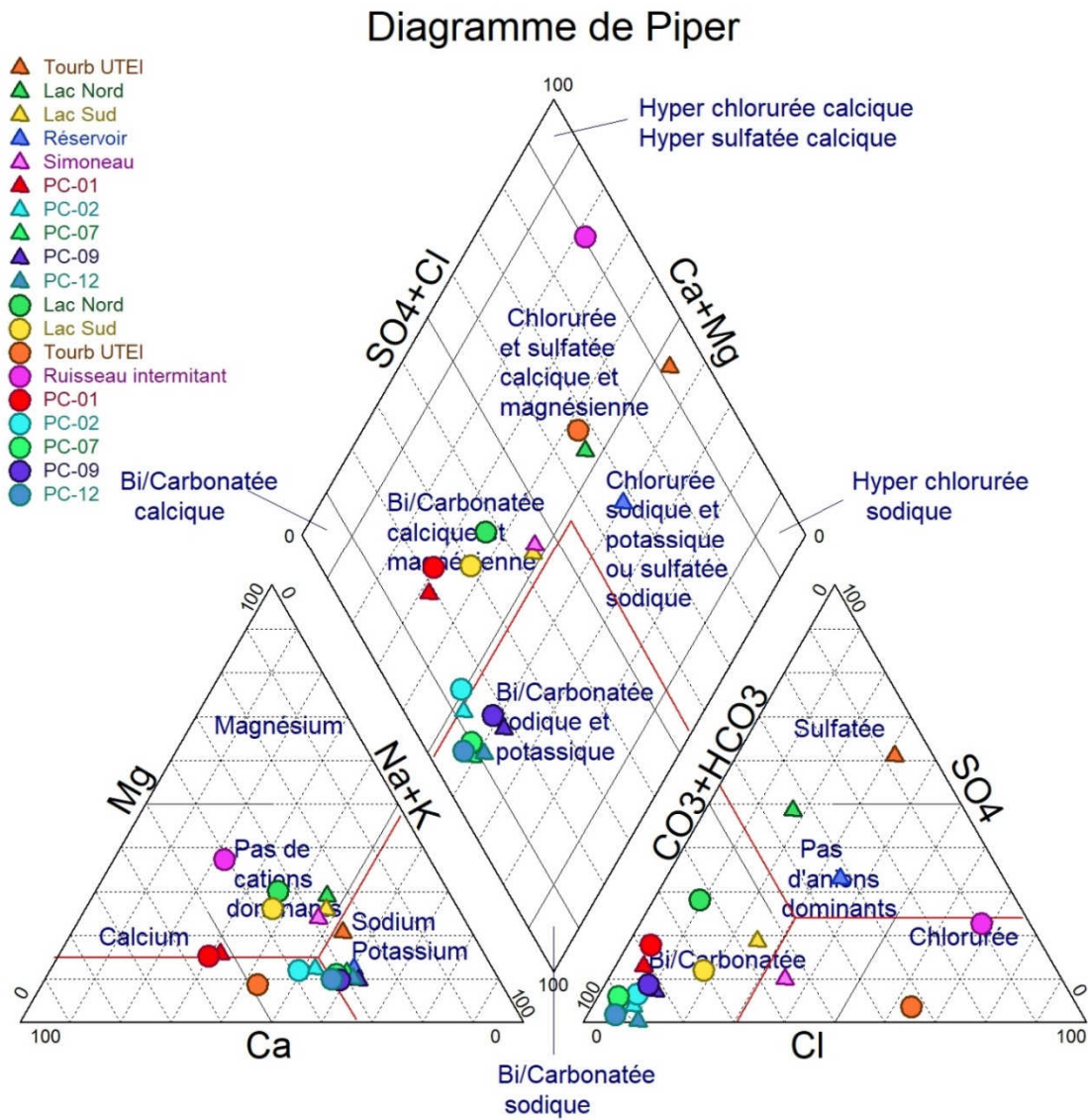
Types d'eau rencontrés

Un diagramme de Piper a été réalisé pour les échantillons récoltés lors des deux campagnes de 2018 sur sept (7) ruisseaux et milieux humides environnements ainsi que sur les cinq (5) puits d'alimentation en eau potable du site. La localisation des points d'échantillonnage est présentée à la figure 7 (annexe 1).

Il est possible d'y observer que dans la majorité des cas, les eaux de surface montrent un profil bicarbonaté-calcique typique d'une eau en zone de recharge à l'exception de l'échantillon récolté dans le ruisseau intermittent et dans la tourbière située au nord de l'UTEI (automne) qui montrent plutôt un profil chloruré, probablement dû à la présence d'abat-poussières étant donnée leur localisation près d'un accès routier.

Les puits d'alimentation en eau potable montrent en générale un profil bicarbonaté sodique potassique démontrant une eau plus évoluée. Seule le puits PC-01 se démarque légèrement par un profil bicarbonaté-calcique se rapprochant du profil retrouver dans les lacs Nord et Sud. Il semble donc être en liens plus direct avec les eaux de surface.

Graphique 11 : Diagramme de piper eau de surface et puits d'alimentation en eau



- Échantillonnage automne
- ▲ Échantillonnage printemps

3.2 Piézométrie

Le tableau 11 présente les élévations piézométriques mesurées lors des relevés effectués en 2018, lors des campagnes d'échantillonnage réalisées sur les puits d'observation. Les figures 2 à 6 (annexe 1) présentent les cartes de la piézométrie réalisé en 2017.

Ces données permettent de faire les observations suivantes :

- Sur l'ensemble de la propriété, l'élévation piézométrique varie de 212 m à 263 m, selon les secteurs.
- L'écoulement suit en générale la topographie de surface, ce qui confère une direction d'écoulement vers le réservoir Opinaca, qui représente l'exutoire des eaux souterraines du secteur;
- Les niveaux d'eau sont très près de la surface avec une profondeur moyenne de 2,2 m. Les puits d'observations en aval du secteur industriel (PO-HAST01, PO-HAST02) ne semblent toujours pas être affecté par les activités de pompage (dénoyage) des galeries étant donnée les niveaux d'eau très près de la surface (~0,9 m);
- Les niveaux sont en générale plus haut lors de la campagne de mai/juin qui représente la période de hautes eaux par rapport à la campagne de septembre qui représente la période de basses eaux.

Tableau 11 : Élévations piézométriques mesurées dans les puits d'observation en 2018

Puits	MTM X (m)	MTM Y (m)	Niveau Mai/juin (m)	Niveau Juillet (m)	Niveau Septembre (m)
PO-PETR01	427822.5	5839781.8	225.90		225.54
PO-PETR02	428008.0	5839739.5	228.79		228.54
PO-PETR03	427849.8	5839833.4	225.87		225.66
PO-HAST01	427991.9	5839212.1	216.34		216.11
PO-HAST02	427875.6	5839245.2	215.71		215.56
PO-HAST05	427732.0	5839578.7	221.82		221.64
PO-HAST06	427916.8	5839652.1	227.83		227.79
PO-HAST09	428210.8	5839308.4	-		222.45
PO-HAST10	428185.9	5839534.5	236.57		235.50
PO-ZOIN01	427483.1	5840314.6	224.27		223.83
PO-ZOIN02	427123.5	5839894.9	216.86		216.41
PO-ZOIN03	427126.1	5839725.0	216.47		215.74
PO-ZOIN04	427000.2	5840062.6	218.15		217.59
PO-PAR01-T	424638.5	5841418.7	Sec		Sec
PO-PAR01-R	424639.6	5841417.0	226.45		224.78
PO-PAR04-A	424396.9	5840737.8	217.02		216.94
PO-PAR04-R	424401.1	5840738.5	217.34		217.31
PO-PAR14-A	423070.9	5840366.9	215.21		213.73
PO-PAR14-T	423071.7	5840365.2	215.35		215.17
PO-PAR14-R	423077.8	5840363.0	214.06		214.18
PO-PAR15-A	423095.9	5840186.3	215.11		214.97
PO-PAR15-T	423085.7	5840204.1	213.46		212.93
PO-PAR15-R	423094.4	5840187.9	213.41		212.89
PO-PAR16-R	423605.7	5840317.0	217.24		216.26
PO-UTEI01	425719.0	5840468.2	235.34		234.66
PO-UTEI02	425838.9	5840319.7	230.80		230.32
PO-UTEI03	425604.4	5840171.7	228.58		228.62
PO-LEET01	423601.9	5839117.4	263.64	262.41	262.35
PO-LEET03	423153.0	5839169.0	227.34	227.01	227.30
PO-LEET04	423556.0	5838910.0	228.41	229.03	227.83
PO-LEET06	422953.3	5838919.2	220.49	220.48	220.52
PO-LEET07	423184.7	5838828.7	233.42	233.42	233.47

Un suivi en continu est aussi réalisé dans 30 puits d'observation grâce à une sonde d'enregistrement qui permet de prendre des lectures du niveau d'eau, de la température et de la conductivité électrique de façon journalière. Malheureusement, pour l'année 2018, les niveaux

d'eau n'ont pas été enregistrés de façon adéquate à cause d'une erreur dans la programmation des sondes. La procédure a été modifiée afin de corriger cette erreur pour l'année de suivi 2019.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Les résultats d'analyse des deux campagnes d'échantillonnage réalisé en 2018 dans le cadre du suivi de la qualité des eaux souterraines permettent de faire les observations suivantes;

Secteur HAST

- Comme pour l'année 2016 et 2017, les concentrations en sulfates sont supérieures au seuil de vérification aux puits PO-HAST01, PO-HAST02 et PO-HAST05. Les travaux de construction et de réaménagement dans ce secteur étant terminés, les concentrations en sulfates dans ces trois puits devraient montrer une diminution au courant de l'année 2019.

Il serait adéquat de faire une inspection visuelle des travaux réalisés sur le terrain afin d'identifier toute lacune dans le réseau de drainage des eaux de surface et d'apporter les correctifs nécessaires. La période de hautes eaux printanière (fonte des neiges) serait idéale pour réaliser cette inspection car le drainage superficiel sera bien visible.

Secteur PAR :

- Les travaux d'aménagement de la phase 2 du PAR sont possiblement à l'origine des augmentations en fer et en sulfates dans certains puits d'observations du secteur. Les travaux de construction et d'aménagement étant terminés, les concentrations devraient montrer un retour vers la moyenne en 2019.

Il serait adéquat de faire une inspection visuelle des travaux réalisés sur le terrain afin d'identifier toute lacune dans le réseau de drainage des eaux de surface et d'apporter les correctifs nécessaires. La période de hautes eaux printanière (fonte des neiges) serait idéale pour réaliser cette inspection car le drainage superficiel sera bien visible.

Secteur UTEI

- La géochimie particulière de l'eau du puits PO-UTEI03 par rapport aux autres puits du secteur semble être expliquée par un lien hydrique entre les eaux de la tourbière située au nord de l'UTEI.

Il serait adéquat de faire une caractérisation plus exhaustive de la géochimie de l'eau de cette tourbière lors de la prochaine campagne d'échantillonnage afin de confirmer cette hypothèse.

Secteur ZOIN

- La présence de sulfates dans les puits situés en aval du secteur a été expliquée par la présence de travaux de construction et de réaménagement du réseau de drainage qui se sont achevés en 2017. Pour 2018, le puits PO-ZOIN02 montre une augmentation des concentrations en sulfates tandis que le puits PO-ZOIN03 montre une stabilisation voire une diminution des concentrations. Le suivi 2019 permettra de confirmer cette tendance à la baisse.

Il serait adéquat de faire une inspection visuelle des travaux réalisés sur le terrain afin d'identifier toute lacune dans le réseau de drainage des eaux de surface et d'apporter les correctifs nécessaires. La période de hautes eaux printanière (fonte des neiges) serait idéale pour réaliser cette inspection car le drainage superficiel sera bien visible.

Secteur PETR

- L'ensemble des paramètres analysés respectent les critères établis dans la PPSRTC.

L'échantillonnage réalisé au secteur PETR n'inclut pas les paramètres permettant de réaliser un diagramme de piper (ions majeurs, sulfates, chlorures). Ceux-ci pourraient être ajoutés lors de la campagne 2019 afin de faire l'analyse des populations d'eau.

Secteur LEET

- La mesure de la conductivité électrique en continu montre une augmentation graduelle depuis l'été 2018 dans le puits PO-LEET07.

L'ajout du calcium, magnésium, potassium et bicarbonate lors des prochaines campagnes d'échantillonnage permettrait d'analyser l'eau à l'aide d'un diagramme de piper et ainsi de mieux comprendre les types d'eau des puits de ce secteur et de comprendre la cause de l'augmentation de la conductivité électrique dans l'eau du puits PO-LEET07.

Ensemble des secteurs

Pour l'ensemble des puits d'observation instrumentés avec une sonde de lecture en continue du niveau d'eau et de la conductivité électrique, laisser les sondes en fonction à l'intérieur des puits pour la période hivernale.

RÉFÉRENCES

MELCC (CEAEQ). 2012. Guide d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementale. Cahier 1 et 3. 76 p.

MELCC. 2012. Directive 019 sur l'industrie minière. ISBN : 978-2-550-64507-8. 105 p.

MELCC. 2011. Certificat d'autorisation, Projet minier Éléonore, Réf. 3214-14-042, 11 p.

MELCC. Chevalier, S., 2008. Guide technique de suivi de la qualité des eaux souterraines (GTSQES). 15 p.

MELCC. 2006. Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles. Loi sur la qualité de l'environnement. Mise à jour avril 2016.
<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2019>

MELCC. 1998. Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés. En révision. http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/annexe_2_grille_eaux.htm

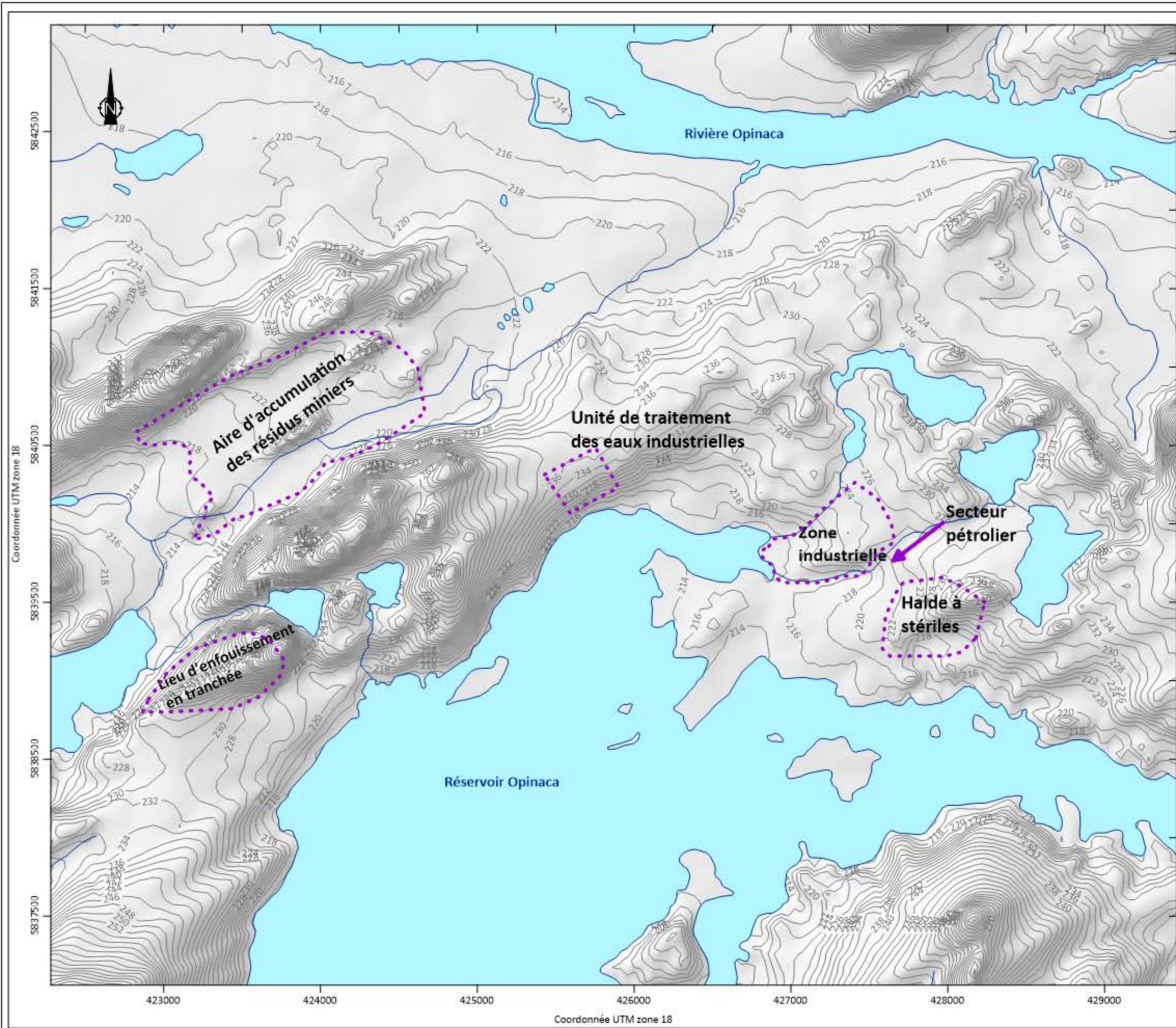
Richelieu Hydrogéologie inc. 2018. Avis technique concernant une augmentation ponctuelle de la concentration en Radium 226 dans les eaux souterraines du secteur du parc à résidus. 13 p.

SNC-Lavalin inc. Juillet 2017. Rapport annuel 2016. No644255. 720 p.

SNC-Lavalin inc. Octobre 2016. Analyse du suivi de la qualité des eaux souterraines au site Éléonore. No 638831-0000-4EER-0001_0. 31 p.

SNC-Lavalin inc. Division Environnement et Eau. Mars 2014. Programme de suivi global – Projet Éléonore.No609918-0008. 176 p

ANNEXE 1 : FIGURES



Légende
 Limites des secteurs



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



FIGURE 1: LOCALISATION DES SECTEURS DE LA PROPRIÉTÉ

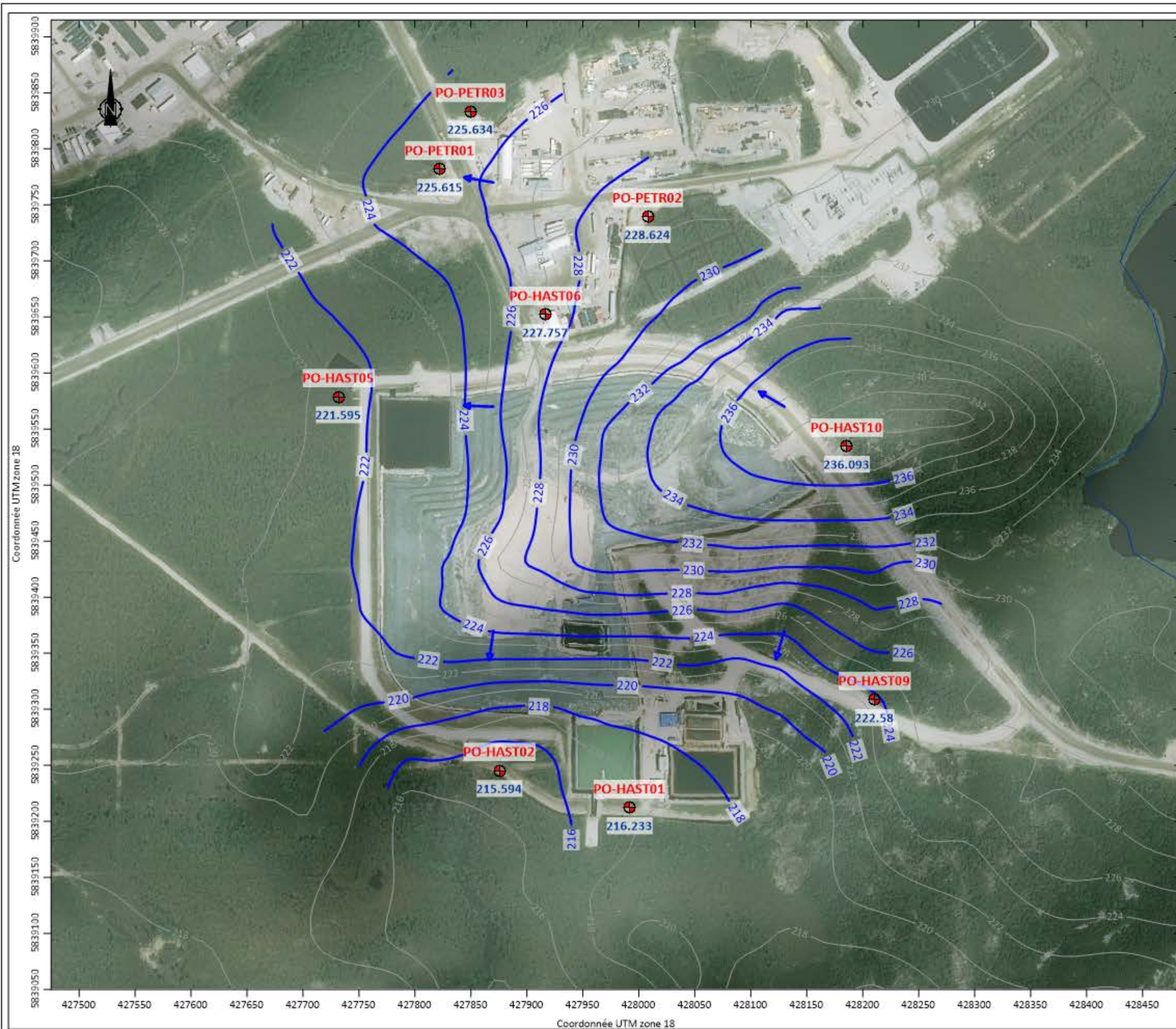
Projet
 GOLDCORP - MINE ELEONORE
 ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE

Interprétation et dessin
 Yves Leblanc, ing. géo.
 M.Sc. Hydrogéologue


Vérification
 Véronique Fournier, géo.
 M.Sc. Hydrogéologue

Date
 Janvier 2018


Echelle
 1 : 25 000



Légende

 Courbe piézométrique

 Puits d'observation du réseau de suivi
Niveau: 09-2017

 Direction d'écoulement



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



FIGURE 2. CARTE PIÉZOMÉTRIQUE
HALDE À STÉRILES - SECTEUR PÉTROLIER

Projet
GOLDCORP - MINE ELEONORE
ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE




Interprétation et dessin
Yves Leblanc, ing. géo.
M.Sc. Hydrogéologue

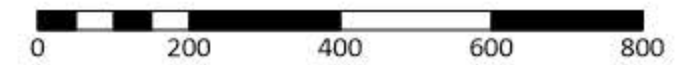
Vérification
Véronique Fournier, géo.
M.Sc. Hydrogéologue

Date
Janvier 2018

Echelle
1 : 3 500



- Légende**
-  Courbe piézométrique
 -  Puits d'observation du réseau de suivi
Niveau: 09-2017
 -  Direction d'écoulement



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



**FIGURE 3: CARTE PIÉZOMÉTRIQUE
 PARC À RÉSIDUS MINIER**

**GOLDCORP - MINE ELEONORE
 ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE**

Interprétation et dessin
**Yves Leblanc, ing. géo.
 M.Sc. Hydrogéologue**




Vérification
**Véronique Fournier, géo.
 M.Sc. Hydrogéologue**

Date
Janvier 2018

Echelle
1 : 10 000



Légende

-  Courbe piézométrique
-  Puits d'observation du réseau de suivi
Niveau: 09-2017
-  Direction d'écoulement



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



FIGURE 4: CARTE PIÉZOMÉTRIQUE
USINE DE TRAITEMENT DES EAUX INDUSTRIELLES

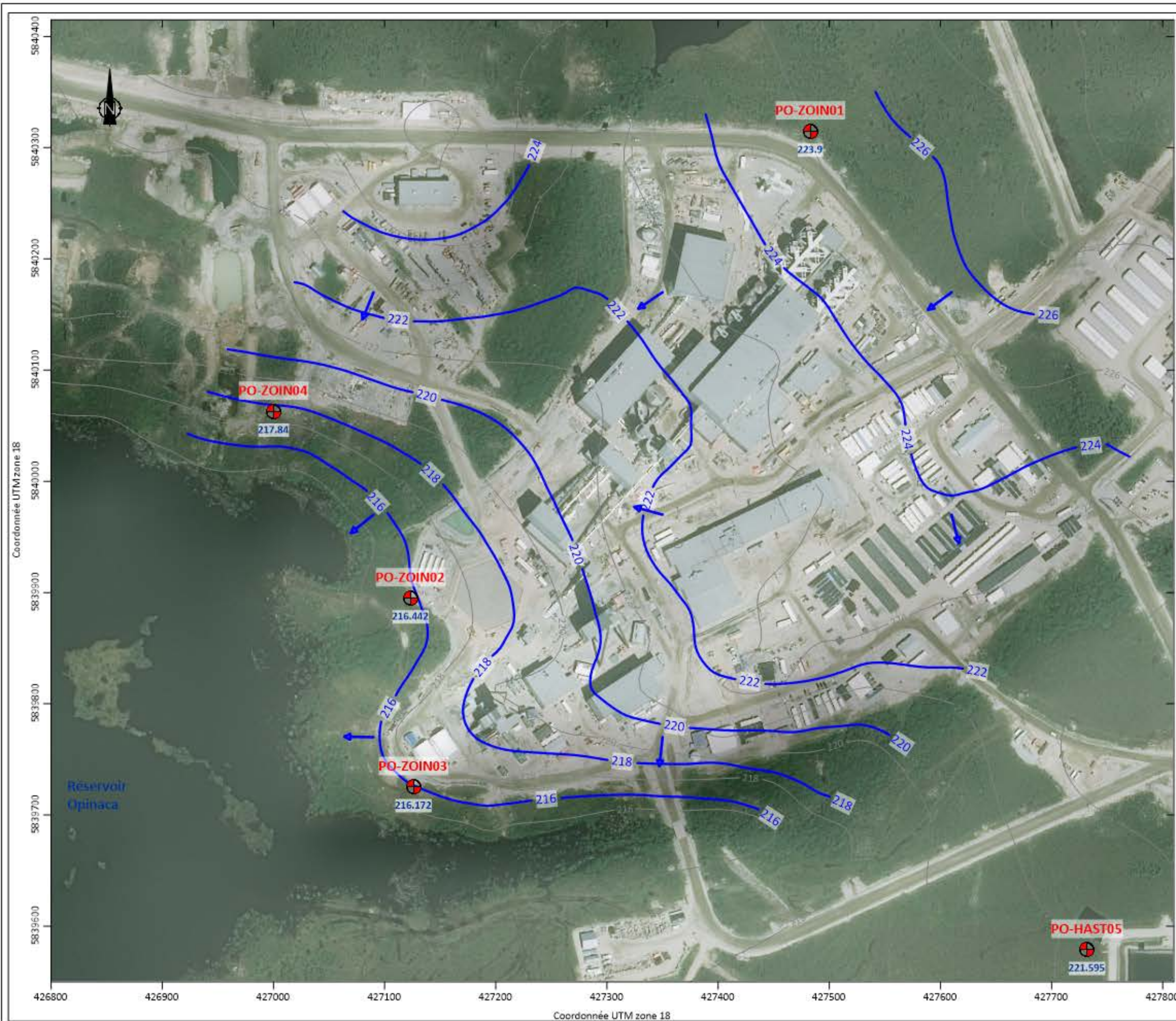
Projet
GOLDCORP - MINE ELEONORE
ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE

Interprétation et dessin
Yves Leblanc, ing. géo.
M.Sc. Hydrogéologue

Vérification
Véronique Fournier, géo.
M.Sc. Hydrogéologue

Date
Janvier 2018

Echelle
1 : 3 500



Légende

Courbe piézométrique

Puits d'observation du réseau de suivi
Niveau: 09-2017

Direction d'écoulement



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



FIGURE 5: CARTE PIÉZOMÉTRIQUE
ZONE INDUSTRIELLE

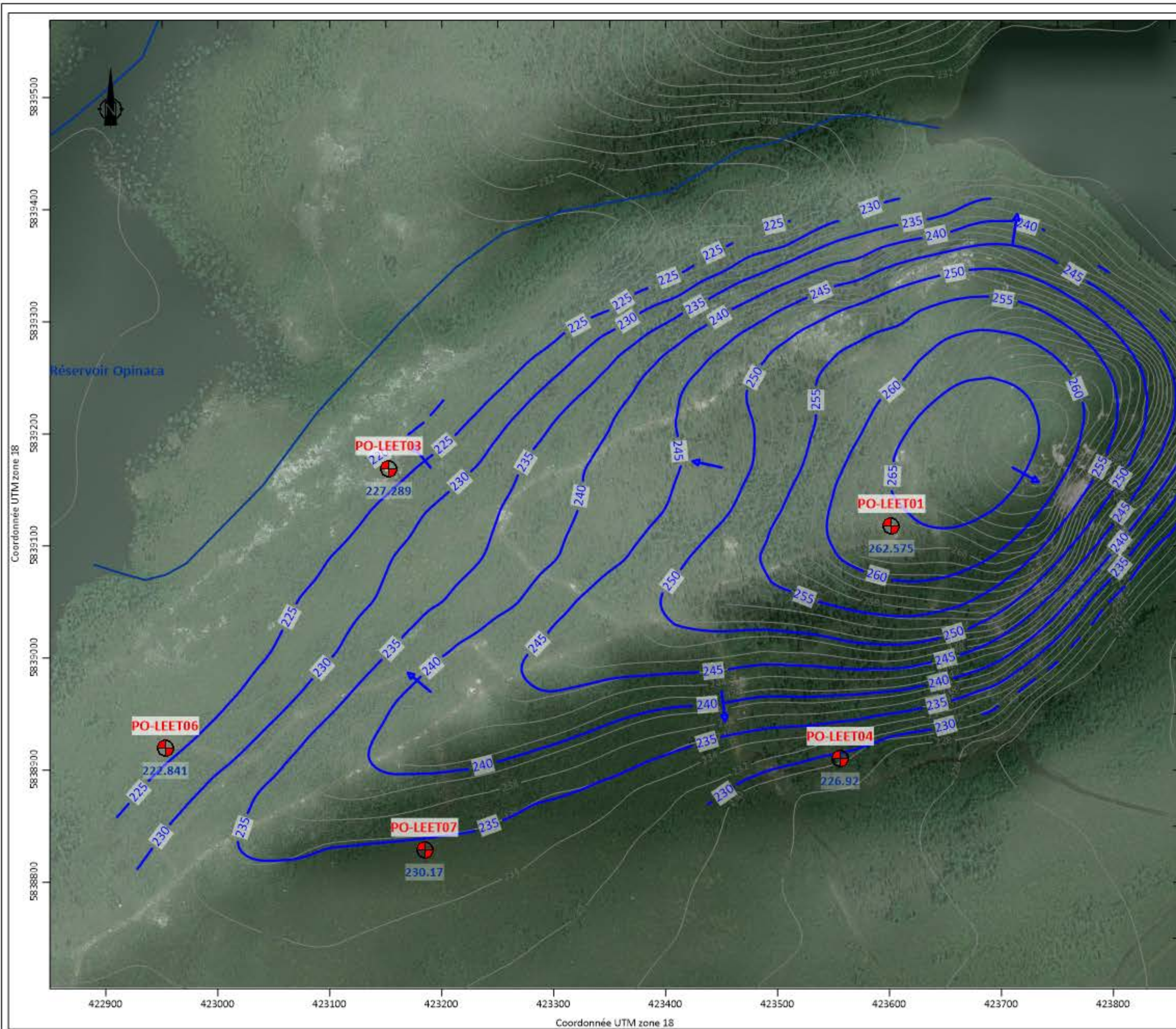
Projet
GOLDCORP - MINE ELEONORE
ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE

Interprétation et dessin
Yves Leblanc, ing. géo.
M.Sc. Hydrogéologue




Vérification
Véronique Fournier, géo.
M.Sc. Hydrogéologue

Date
Janvier 2018

Echelle
1 : 3 500



Légende

-  Courbe piézométrique
-  Puits d'observation du réseau de suivi
Niveau: 09-2017
-  Direction d'écoulement



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



FIGURE 6: CARTE PIÉZOMÉTRIQUE
 LIEU D'ENFOUISSEMENT EN TRANCHÉE

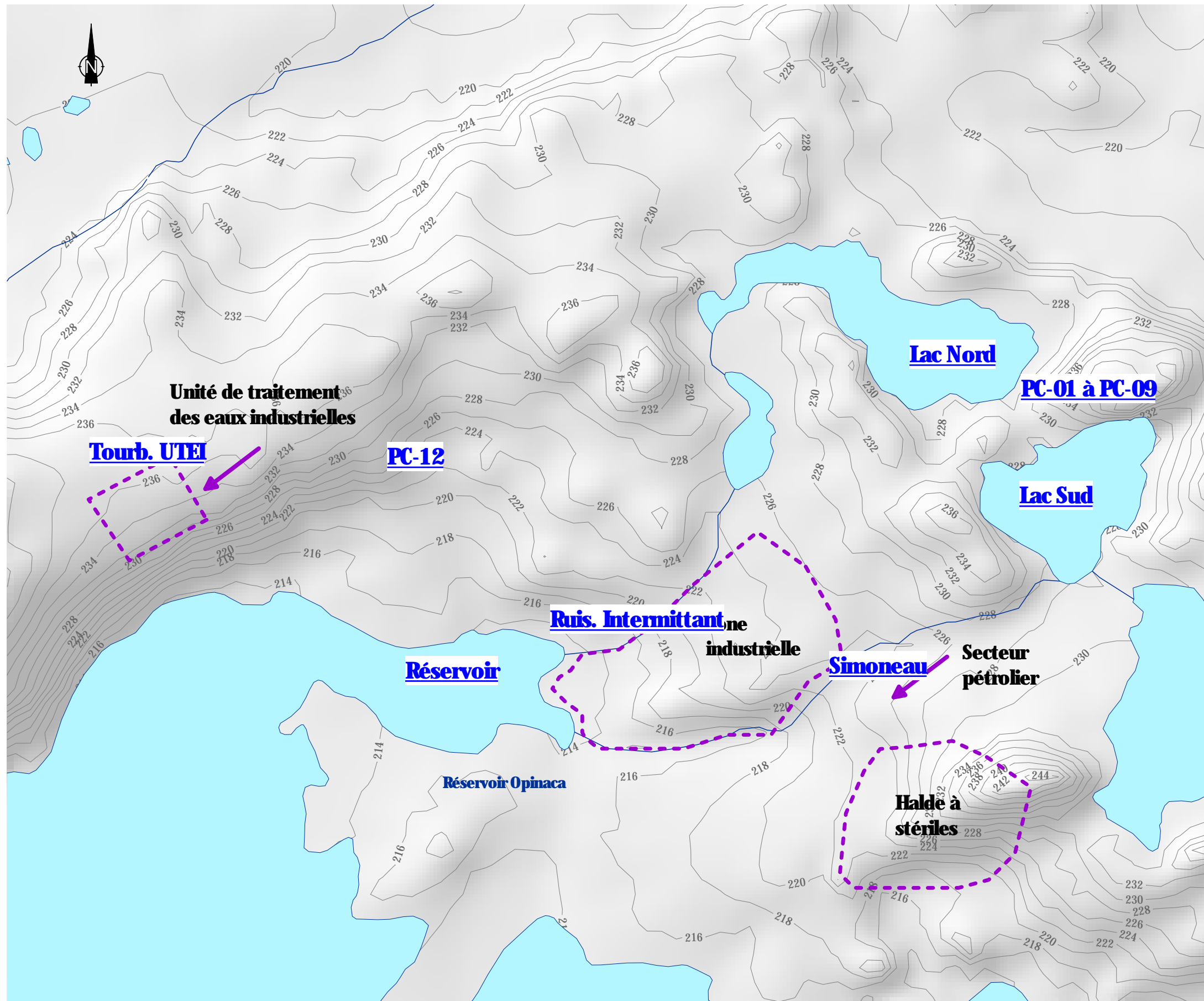
Projet
 GOLDCORP - MINE ELEONORE
 ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE

Interprétation et dessin
 Yves Leblanc, ing. géo.
 M.Sc. Hydrogéologue


Vérification
 Véronique Fournier, géo.
 M.Sc. Hydrogéologue

Date
 Janvier 2018

Echelle
 1 : 3 500



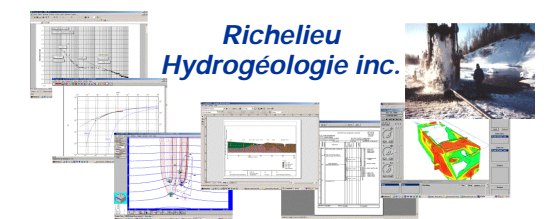
Légende

 Limites des secteurs

Nom de la station



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



Titre
FIGURE 7: LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE DE SURFACE ET DES PUIXS D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Projet
**GOLDCORP - MINE ELEONORE
 ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE**

Interprétation et dessin
**Véronique Fournier, géo.
 M.Sc. Hydrogéologue**

Vérification
**Yves Leblanc, ing. géo.
 M.Sc. Hydrogéologue**

Date
 Janvier 2019

Échelle
 1 : 12 000

ANNEXE 2 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE

Photographie 1 : Équipement complet pour l'échantillonnage par la méthode faible débit/faible rabattement



Photographie 2 : Sonde multiparamétrique pour la mesure de données en continue



Photographie 3 : Pompe péristaltique



Photographie 4 : Échantillonnage de l'eau dans la tourbière est (proximité des puits d'eau potable)



Photographie 5: Échantillonnage d'eau de surface au « ruisseau intermittent »



Annexe 13

Rapport d'inspection géotechnique des bassins de la halde à stériles

INSPECTION STATUTAIRE OU DÉTAILLÉE DU BASSIN DU BEC

Inspection par : Mathieu Gaudet, Guy Pronovost		Date : 2018-05-28		
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : 11 degrés celcius
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
1. CRÊTE DE LA DIGUE				
1.1. Désalignement	x			
1.2. Trous, affaissement, tassement différentiel		x		Figure 2
1.3. Fissure longitudinale ou transversale	x			
1.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)		x		Figure 1
2. PENTE AVAL				
2.1. Affaissement du talus	x			
2.2. Cavitation, trou, effondrement	x			
2.3. Fissure longitudinale	x			
2.4. Érosion, présence de sillons d'érosion	x			
2.5. Venue d'eau ou zone humide	x			
2.6. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
3. PENTE AMONT				
3.1. Affaissement du talus	x			
3.2. Cavitation, trou, effondrement	x			
3.3. Fissure longitudinale	x			
3.4. Érosion, présence de sillons d'érosion	x			

Inspection par : Mathieu Gaudet, Guy Pronovost		Date : 2018-05-28		
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige			Température : 11 degrés celcius	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
3.5. Bris d'ancrage de la géomembrane	x			
3.6. Autres conditions inhabituelles	x			
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				
4.1. Venue d'eau	x			
4.2. Zone humide ou molle (échantillonnage si nécessaire)	x			
4.3. Présence d'animaux morts	x			
4.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
5. FOSSÉ	x			
5.1. Présence d'érosion, affaissement de parois	x			
5.2. Obstruction du fossé	x			
5.3. Autres conditions inhabituelles	x			
5. AUTRES COMMENTAIRES				

Signature de l'inspecteur :

PHOTOS



Figure 1 - Ouverture dans la géomembrane au niveau du déversoir sur la crête de la digue côté Sud



Figure 2 - Érosion sur la crête de la digue côté Sud

INSPECTION STATUTAIRE OU DÉTAILLÉE DU BASSIN DU BR1

Inspection par : Mathieu Gaudet – Guy Pronovost		Date : 2018-05-28		
Conditions atmosphériques : <input checked="" type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : +11 degré
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
1. CRÊTE DE LA DIGUE				
1.1. Désalignement		X		
1.2. Trous, affaissement, tassement différentiel		X		
1.3. Fissure longitudinale ou transversale		X		
1.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)		X		
2. PENTE AVAL				
2.1. Affaissement du talus		X		
2.2. Cavitation, trou, effondrement		X		
2.3. Fissure longitudinale		X		
2.4. Érosion, présence de sillons d'érosion		x		
2.5. Venue d'eau ou zone humide		x		
2.6. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			Présence d'espèces arbustives
3. PENTE AMONT				
3.1. Affaissement du talus		X		
3.2. Cavitation, trou, effondrement		X		
3.3. Fissure longitudinale		X		
3.4. Érosion, présence de sillons d'érosion		X		

Inspection par : Mathieu Gaudet – Guy Pronovost		Date : 2018-05-28		
Conditions atmosphériques : <input checked="" type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige			Température : +11 degré	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
3.5. Bris d'ancrage de la géomembrane		x		
3.6. Autres conditions inhabituelles	x			Trou et déchirure dans la membrane du déversoir Fig. 1
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				
4.1. Venue d'eau		X		
4.2. Zone humide ou molle (échantillonnage si nécessaire)		X		
4.3. Présence d'animaux morts		X		
4.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)		X		
5. FOSSÉ				
5.1. Présence d'érosion, affaissement de parois		X		
5.2. Obstruction du fossé		X		
5.3. Autres conditions inhabituelles		X		
5. AUTRES COMMENTAIRES				

Signature de l'inspecteur :

PHOTOS



Figure 1 bris membrane

INSPECTION STATUTAIRE OU DÉTAILLÉE DU BASSIN DU BR2

Inspection par : Mathieu Gaudet - Guy Pronovost		Date : 2018-05-28		
Conditions atmosphériques : <input checked="" type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : +11 degré C
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
1. CRÊTE DE LA DIGUE				
1.1. Désalignement		X		
1.2. Trous, affaissement, tassement différentiel		X		
1.3. Fissure longitudinale ou transversale		X		
1.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			Présence de pierre sur la géo membrane fig. 1
2. PENTE AVAL				
2.1. Affaissement du talus		X		
2.2. Cavitation, trou, effondrement		X		
2.3. Fissure longitudinale		X		
2.4. Érosion, présence de sillons d'érosion		X		
2.5. Venue d'eau ou zone humide		X		
2.6. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			Présence arbustive
3. PENTE AMONT				
3.1. Affaissement du talus		X		
3.2. Cavitation, trou, effondrement		X		
3.3. Fissure longitudinale		X		

Inspection par : Mathieu Gaudet - Guy Pronovost		Date : 2018-05-28		
Conditions atmosphériques : <input checked="" type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige			Température : +11 degré C	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
3.4. Érosion, présence de sillons d'érosion		X		
3.5. Bris d'ancrage de la géo membrane		X		
3.6. Autres conditions inhabituelles		X		
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				
4.1. Venue d'eau		X		
4.2. Zone humide ou molle (échantillonnage si nécessaire)		X		
4.3. Présence d'animaux morts		X		
4.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)		X		
5. FOSSÉ				
5.1. Présence d'érosion, affaissement de parois		X		
5.2. Obstruction du fossé		X		
5.3. Autres conditions inhabituelles		X		
5. AUTRES COMMENTAIRES				
Signature de l'inspecteur :				

PHOTOS



Figure 1 présence de pierre sur la géo membrane

INSPECTION STATUTAIRE OU DÉTAILLÉE DU BASSIN DE COLLECTE AU PAR

Inspection par : Mathieu Gaudet, Guy Pronovost		Date : 2018-05-28		
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : 11 degrés celcius
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
1. CRÊTE DE LA DIGUE	x			
1.1. Désalignement	x			
1.2. Trous, affaissement, tassement différentiel	x			
1.3. Fissure longitudinale ou transversale		x		Figure 1
1.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
2. PENTE AVAL				
2.1. Affaissement du talus	x			
2.2. Cavitation, trou, effondrement	x			
2.3. Fissure longitudinale	x			
2.4. Érosion, présence de sillons d'érosion	x			
2.5. Venue d'eau ou zone humide	x			
2.6. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
3. PENTE AMONT				
3.1. Affaissement du talus	x			
3.2. Cavitation, trou, effondrement	x			
3.3. Fissure longitudinale	x			
3.4. Érosion, présence de sillons d'érosion	x			

Inspection par : Mathieu Gaudet, Guy Pronovost		Date : 2018-05-28		
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige			Température : 11 degrés celcius	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
3.5. Bris d'ancrage de la géomembrane	x			
3.6. Autres conditions inhabituelles	x			
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				
4.1. Venue d'eau	x			
4.2. Zone humide ou molle (échantillonnage si nécessaire)	x			
4.3. Présence d'animaux morts	x			
4.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
5. FOSSÉ				
5.1. Présence d'érosion, affaissement de parois	x			
5.2. Obstruction du fossé	x			
5.3. Autres conditions inhabituelles	x			
5. AUTRES COMMENTAIRES				

Signature de l'inspecteur :

PHOTOS



Figure 1 - Fissure longitudinale sur la crête de la digue côté Ouest

Annexe 14

Rapport d'inspection géotechnique des bassins de l'UTEI

INSPECTION STATUTAIRE OU DÉTAILLÉE DU BASSIN DE POLISSAGE DE L'UTEI

Inspection par : Mathieu Gaudet, Koly		Date : 2018-05-20		
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : froid, vent
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
1. CRÊTE DE LA DIGUE				
1.1. Désalignement	x			
1.2. Trous, affaissement, tassement différentiel		x		Figure 2 et 3
1.3. Fissure longitudinale ou transversale	x			
1.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
2. PENTE AVAL				
2.1. Affaissement du talus	x			
2.2. Cavitation, trou, effondrement	x			
2.3. Fissure longitudinale	x			
2.4. Érosion, présence de sillons d'érosion	x			
2.5. Venue d'eau ou zone humide	x			
2.6. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
3. PENTE AMONT				
3.1. Affaissement du talus	x			
3.2. Cavitation, trou, effondrement	x			
3.3. Fissure longitudinale	x			
3.4. Érosion, présence de sillons d'érosion		x		Figure 1

Inspection par : Mathieu Gaudet, Koly		Date : 2018-05-20		
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige			Température : froid, vent	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
3.5. Bris d'ancrage de la géomembrane	x			
3.6. Autres conditions inhabituelles	x			
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				
4.1. Venue d'eau	x			
4.2. Zone humide ou molle (échantillonnage si nécessaire)	x			
4.3. Présence d'animaux morts	x			
4.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
5. FOSSÉ				
5.1. Présence d'érosion, affaissement de parois	x			
5.2. Obstruction du fossé	x			
5.3. Autres conditions inhabituelles	x			
5. AUTRES COMMENTAIRES				

Signature de l'inspecteur :

PHOTOS



Figure 2 - Érosion sur la crête de la digue côté Sud-Ouest



Figure 3 - Trou sur la crête de la digue côté Sud-Est



Figure 1 - Érosion dans la pente amont côté Sud-Ouest

INSPECTION STATUTAIRE OU DÉTAILLÉE DU BASSIN DE SÉDIMENTATION DE L'UTEI

Inspection par :	Mathieu Gaudet, Koly	Date :	2018-05-20	
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige			Température : Froid, vent	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
1. CRÊTE DE LA DIGUE				
1.1. Désalignement	x			
1.2. Trous, affaissement, tassement différentiel	x			
1.3. Fissure longitudinale ou transversale	x			
1.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
2. PENTE AVAL				
2.1. Affaissement du talus	x			
2.2. Cavitation, trou, effondrement	x			
2.3. Fissure longitudinale	x			
2.4. Érosion, présence de sillons d'érosion	x			
2.5. Venue d'eau ou zone humide	x			
2.6. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
3. PENTE AMONT				
3.1. Affaissement du talus	x			
3.2. Cavitation, trou, effondrement	x			
3.3. Fissure longitudinale	x			
3.4. Érosion, présence de sillons d'érosion	x			

Inspection par : Mathieu Gaudet, Koly		Date : 2018-05-20	
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige			Température : Froid, vent
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS
3.5. Bris d'ancrage de la géomembrane	x		
3.6. Autres conditions inhabituelles	x		
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE			
4.1. Venue d'eau	x		
4.2. Zone humide ou molle (échantillonnage si nécessaire)	x		
4.3. Présence d'animaux morts	x		
4.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x		
5. FOSSÉ			
5.1. Présence d'érosion, affaissement de parois	x		
5.2. Obstruction du fossé	x		
5.3. Autres conditions inhabituelles	x		
5. AUTRES COMMENTAIRES			
AUCUNE ANOMALIE OBSERVÉE POUR CE BASSIN			

Signature de l'inspecteur :

PHOTOS

Aucune photo prise.

INSPECTION STATUTAIRE OU DÉTAILLÉE DU BASSIN DES EAUX TRAITÉES DE L'UTEI

Inspection par : Marjorie Bujold, Claude Marquis,			Date : 2018-05-20	
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température :
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
1. CRÊTE DE LA DIGUE				
1.1. Désalignement		X		
1.2. Trous, affaissement, tassement différentiel		X		
1.3. Fissure longitudinale ou transversale	X			Photo 1 et 2 Côté Nord de la digue; photo 3 côté ouest de la digue
1.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)		X		
2. PENTE AVAL				
2.1. Affaissement du talus		X		
2.2. Cavitation, trou, effondrement		X		
2.3. Fissure longitudinale		X		
2.4. Érosion, présence de sillons d'érosion		X		
2.5. Venue d'eau ou zone humide		X		
2.6. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)				
3. PENTE AMONT				
3.1. Affaissement du talus				N/A
3.2. Cavitation, trou, effondrement				N/A

Inspection par : Marjorie Bujold, Claude Marquis,			Date : 2018-05-20	
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température :
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
3.3. Fissure longitudinale				N/A
3.4. Érosion, présence de sillons d'érosion				N/A
3.5. Bris d'ancrage de la géomembrane		X		
3.6. Autres conditions inhabituelles	X			Photo 4 Présence de gravier sur la membrane
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				
4.1. Venue d'eau	X			
4.2. Zone humide ou molle (échantillonnage si nécessaire)				Présence de neige
4.3. Présence d'animaux morts		X		
4.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)		X		
5. FOSSÉ				
5.1. Présence d'érosion, affaissement de parois		X		
5.2. Obstruction du fossé				Pas pu valider si les débris de la dernière inspection ont été enlevés dû à la présence de neige
5.3. Autres conditions inhabituelles				Présence de neige
5. AUTRES COMMENTAIRES				

Inspection par : Marjorie Bujold, Claude Marquis,		Date : 2018-05-20	
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige		Température :	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS
Photo #, notes et commentaires			

Signature de l'inspecteur :

PHOTOS



Photo 1



Photo 2



Photo 3



Photo 4

Rapport d'inspection géotechnique des bassins de la zone industrielle

INSPECTION STATUTAIRE OU DÉTAILLÉE DU BASSIN DES EAUX DE RUISSELLEMENT ZONE 3

Inspection par : Mathieu Gaudet, Claude Marquis		Date : 2018-05-20		
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input checked="" type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température :
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
1. CRÊTE DE LA DIGUE				
1.1. Désalignement	x			
1.2. Trous, affaissement, tassement différentiel		x		Figure 1, Figure 2, Figure 3,
1.3. Fissure longitudinale ou transversale	x			
1.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
2. PENTE AVAL				
2.1. Affaissement du talus	x			
2.2. Cavitation, trou, effondrement	x			
2.3. Fissure longitudinale		x		Figure 4
2.4. Érosion, présence de sillons d'érosion		x		Figure 5
2.5. Venue d'eau ou zone humide	x			
2.6. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
3. PENTE AMONT				
3.1. Affaissement du talus	x			
3.2. Cavitation, trou, effondrement	x			
3.3. Fissure longitudinale	x			
3.4. Érosion, présence de sillons d'érosion		x		Figures 6, 7 et 8

Inspection par : Mathieu Gaudet, Claude Marquis		Date : 2018-05-20		
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input checked="" type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige			Température :	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
3.5. Bris d'ancrage de la géomembrane	x			
3.6. Autres conditions inhabituelles	x			
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				
4.1. Venue d'eau	x			
4.2. Zone humide ou molle (échantillonnage si nécessaire)	x			
4.3. Présence d'animaux morts	x			
4.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
5. FOSSÉ				
5.1. Présence d'érosion, affaissement de parois	x			
5.2. Obstruction du fossé	x			
5.3. Autres conditions inhabituelles	x			
5. AUTRES COMMENTAIRES				

Signature de l'inspecteur :

PHOTOS



Figure 1 - Trous sur la crête côté Nord-Ouest



Figure 2 - Érosion sur la crête côté Nord-Ouest



Figure 3 - Érosion sur la crête côté Sud



Figure 4 - Fissure longitudinale pente aval côté Nord-Ouest

Figure 5 - Érosion pente aval côté Nord-Ouest



Figure 8 - Érosion pente amont côté Sud



Figure 6 - Érosion pente amont côté Est



Figure 7 - Érosion pente amont côté Est

INSPECTION STATUTAIRE OU DÉTAILLÉE DU BASSIN DES EAUX DE RUISSELLEMENT ZONE 4

Inspection par : Mathieu Gaudet, Claude Marquis		Date : 2018-05-20		
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input checked="" type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température :
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
1. CRÊTE DE LA DIGUE				
1.1. Désalignement	x			
1.2. Trous, affaissement, tassement différentiel		x		Figure 1, érosion coin Sud-Ouest sur la digue
1.3. Fissure longitudinale ou transversale	x			
1.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
2. PENTE AVAL				
2.1. Affaissement du talus	x			
2.2. Cavitation, trou, effondrement	x			
2.3. Fissure longitudinale	x			
2.4. Érosion, présence de sillons d'érosion	x			
2.5. Venue d'eau ou zone humide	x			
2.6. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
3. PENTE AMONT				
3.1. Affaissement du talus	x			
3.2. Cavitation, trou, effondrement	x			
3.3. Fissure longitudinale	x			
3.4. Érosion, présence de sillons d'érosion	x			

Inspection par : Mathieu Gaudet, Claude Marquis		Date : 2018-05-20		
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input checked="" type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige			Température :	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
3.5. Bris d'ancrage de la géomembrane	x			
3.6. Autres conditions inhabituelles	x			
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				
4.1. Venue d'eau	x			
4.2. Zone humide ou molle (échantillonnage si nécessaire)	x			
4.3. Présence d'animaux morts	x			
4.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
5. FOSSÉ				
5.1. Présence d'érosion, affaissement de parois	x			
5.2. Obstruction du fossé	x			
5.3. Autres conditions inhabituelles	x			
5. AUTRES COMMENTAIRES				

Signature de l'inspecteur :

PHOTOS



Figure 1 - Érosion sur la digue coin Sud-Ouest

INSPECTION STATUTAIRE OU DÉTAILLÉE DU BASSIN DES EAUX DE RUISSELLEMENT 1 et 2

Inspection par : Mathieu Gaudet, Claude Marquis		Date : 2018-05-20		
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input checked="" type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température :
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
1. CRÊTE DE LA DIGUE	x			
1.1. Désalignement	x			
1.2. Trous, affaissement, tassement différentiel	x			
1.3. Fissure longitudinale ou transversale	x			
1.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
2. PENTE AVAL				
2.1. Affaissement du talus	x			
2.2. Cavitation, trou, effondrement	x			
2.3. Fissure longitudinale	x			
2.4. Érosion, présence de sillons d'érosion	x			
2.5. Venue d'eau ou zone humide	x			
2.6. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
3. PENTE AMONT				
3.1. Affaissement du talus	x			
3.2. Cavitation, trou, effondrement	x			
3.3. Fissure longitudinale	x			
3.4. Érosion, présence de sillons d'érosion	x			

Inspection par : Mathieu Gaudet, Claude Marquis		Date : 2018-05-20		
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input checked="" type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige			Température :	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
3.5. Bris d'ancrage de la géomembrane	x			
3.6. Autres conditions inhabituelles	x			
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				
4.1. Venue d'eau	x			
4.2. Zone humide ou molle (échantillonnage si nécessaire)	x			
4.3. Présence d'animaux morts	x			
4.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
5. FOSSÉ				
5.1. Présence d'érosion, affaissement de parois	x			
5.2. Obstruction du fossé	x			
5.3. Autres conditions inhabituelles	x			
5. AUTRES COMMENTAIRES				
AUCUNE ANOMALIE OBSERVÉE POUR LE BASSIN 1				

Signature de l'inspecteur :

PHOTOS

Aucune photo

INSPECTION STATUTAIRE OU DÉTAILLÉE DU BASSIN DES EAUX DE RUISSELLEMENT 1 et 2

Inspection par : Mathieu Gaudet, Claude Marquis		Date : 2018-05-20		
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input checked="" type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température :
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
1. CRÊTE DE LA DIGUE	x			
1.1. Désalignement	x			
1.2. Trous, affaissement, tassement différentiel	x			
1.3. Fissure longitudinale ou transversale	x			
1.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
2. PENTE AVAL				
2.1. Affaissement du talus	x			
2.2. Cavitation, trou, effondrement	x			
2.3. Fissure longitudinale	x			
2.4. Érosion, présence de sillons d'érosion	x			
2.5. Venue d'eau ou zone humide	x			
2.6. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
3. PENTE AMONT				
3.1. Affaissement du talus	x			
3.2. Cavitation, trou, effondrement	x			
3.3. Fissure longitudinale	x			
3.4. Érosion, présence de sillons d'érosion	x			

Inspection par : Mathieu Gaudet, Claude Marquis		Date : 2018-05-20		
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuage <input checked="" type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige			Température :	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	GPS	Photo #, notes et commentaires
3.5. Bris d'ancrage de la géomembrane	x			
3.6. Autres conditions inhabituelles	x			
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				
4.1. Venue d'eau	x			
4.2. Zone humide ou molle (échantillonnage si nécessaire)	x			
4.3. Présence d'animaux morts	x			
4.4. Autres conditions inhabituelles (végétation ou autres)	x			
5. FOSSÉ				
5.1. Présence d'érosion, affaissement de parois	x			
5.2. Obstruction du fossé	x			
5.3. Autres conditions inhabituelles	x			
5. AUTRES COMMENTAIRES				
AUCUNE ANOMALIE OBSERVÉE POUR LE BASSIN 2				

Signature de l'inspecteur :

PHOTOS

Aucune photo

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus miniers



SNC · LAVALIN

RAPPORT D'INSPECTION STATUTAIRE DU PARC À RÉSIDUS - ANNÉE 2018 MINE ÉLÉONORE

Goldcorp – Mine Éléonore

MINES ET MÉTALLURGIE

12 | 02 | 2019

Ref. Interne : 625664-1000-4GER-0003-E00

Montréal, le 12 février 2019

Monsieur Jean-François Painchaud
Coordonnateur Parc à résidus et Arpentage
Goldcorp, Mine Éléonore
333, 3^{ième} Rue, Bureau 2
Chibougamau (Québec)
G8P 1N4

Objet: Inspection statutaire du parc à résidus, 2018 – Mine Éléonore
Rapport final
Notre dossier : 625664-1000-4GER-0003-E00

Monsieur Painchaud,

Il nous fait plaisir de vous transmettre la version finale du rapport mentionné en objet.

Espérant le tout à votre entière satisfaction, nous demeurons à votre disposition pour tout renseignement supplémentaire.

Veillez agréer, Monsieur Painchaud, l'expression de nos meilleures salutations.

SNC LAVALIN INC.

Philip Gomes, ing.
Directeur de projet
Mines et métallurgie

LISTE DES RÉVISIONS APPORTÉES AU DOCUMENT

Révision				Pages Révisées	Remarques
#	Prép.	Rév.	Date		
EPB	PSG/AZ	GH	2019-01-25	---	Émis pour commentaires du client
E00	PSG/AZ	GH	2019-02-12	---	Version finale

AVIS AU LECTEUR

Ce document fait état de l'opinion professionnelle de SNC-Lavalin inc. («SLI») quant aux sujets qui y sont abordés. Elle a été formulée en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent. Le document doit être interprété dans le contexte de la convention en date du 18 novembre 2014 (la «Convention») intervenue entre SLI et Goldcorp Inc. (le «Client»), ainsi que de la méthodologie, des procédures et des techniques utilisées, des hypothèses de SLI ainsi que des circonstances et des contraintes qui ont prévalu lors de l'exécution de ce mandat. Ce document n'a pour raison d'être que l'objectif défini dans la Convention, et est au seul usage du Client, dont les recours sont limités à ceux prévus dans la Convention. Il doit être lu comme un tout, à savoir qu'une portion ou un extrait isolé ne peut être pris hors contexte.

SLI ayant, pour évaluer les coûts, le cas échéant, suivi une méthode et des procédures et pris les précautions appropriées au degré d'exactitude visé, en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent, et est d'opinion qu'il y a une forte probabilité que les coûts réelles se situent dans la marge d'erreur indiquée. Cependant, l'exactitude de ces estimations ne peut être garantie. À moins d'indication contraire expresse, SLI n'a pas contre-vérifié les hypothèses, données et renseignements en provenance d'autres sources (dont le Client, les autres consultants, laboratoires d'essai, fournisseurs d'équipements, etc.) et sur lesquelles est fondée son opinion. SLI n'en assume nullement l'exactitude et décline toute responsabilité à leur égard.

SLI décline en outre toute responsabilité envers le Client et les tiers en ce qui a trait à l'utilisation (publication, renvoi, référence, citation ou diffusion) de tout ou partie du présent document, ainsi que toute décision prise ou action entreprise sur la foi dudit document.

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018		Original – E00
2019/02/12	625664-1000-4GER-0003	Rapport technique

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1.0 INTRODUCTION	1
2.0 MÉTHODOLOGIE DE L'INSPECTION	4
3.0 PRINCIPALES OBSERVATIONS	5
3.1 Parc à résidus (PAR).....	5
3.2 Halde à stériles.....	6
3.3 Inspection de l'aire d'entreposage de la tourbe (phase 1).....	6
3.4 Inspection de l'aire d'entreposage de l'argile, du till et de la tourbe (phase 2).....	6
4.0 RELEVÉS D'INSTRUMENTS	6
5.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	10
6.0 PERSONNEL	12
7.0 RÉFÉRENCES	13

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2-1 : Activités d'inspection	4
Tableau 4-1 : Principales caractéristiques des piézomètres du PAR.....	9
Tableau 5-1 : État des recommandations de 2016 et 2017 pour le PAR	11
Tableau 5-2 : Recommandations de 2018 pour le PAR	12

LISTE DES FIGURES

Figure 1-1 : Schéma du parc à résidus et de ses installations	2
Figure 1-2 : Schéma du parc à résidus.....	3
Figure 4-1 : Coupe ouest-est avec la nappe estimée dans le PAR.....	8
Figure 4-2 : Coupe nord-sud avec la nappe estimée dans le PAR.....	8

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018		Original – E00
2019/02/12	625664-1000-4GER-0003	Rapport technique



LISTE DES ANNEXES

- Annexe A : Formulaires de l'inspection statutaire
- Annexe B : Photos des principales observations
- Annexe C : Instrumentation – Niveau piézométrique

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018		Original – E00
2019/02/12	625664-1000-4GER-0003	Rapport technique



1.0 INTRODUCTION

Les services de la division Mines et métallurgie de SNC-Lavalin inc. (SNC-Lavalin) ont été retenus par Goldcorp – Mine Éléonore pour réaliser une inspection statutaire du parc à résidus conformément aux recommandations de l'Association Canadienne des Barrages (ACB, 2013) sur la sécurité des digues et le Manuel d'Opération du parc à résidus (615214-1000-4EER-0001). Le rapport d'inspection annuelle qui suit comprend aussi les résultats des mesures des niveaux piézométriques effectuées par Goldcorp à chaque mois au parc à résidus. La visite d'inspection du parc à résidus a été réalisée les 16 et 17 juillet 2018 par M. Philip Gomes, ingénieur sénior en géotechnique et M. Amir Zamani, ingénieur en géotechnique de SNC-Lavalin, et M. Jean-François Painchaud de Goldcorp.

Les inspections annuelles statutaires des digues s'inscrivent dans les procédures énumérées dans le Manuel d'Opération du parc à résidus d'Éléonore (SLI, 2014). Celui-ci a été préparé suivant les exigences du guide de l'Association Minière Canadienne (AMC) sur la gestion des parcs à résidus.

Le présent rapport contient :

- Une description de la méthodologie d'inspection (section 2.0)
- Les observations faites lors de la visite du site (section 3.0) (ce qui comprend aussi les observations et les échanges avec le personnel du site lors des autres visites effectuées au cours de l'année)
- L'interprétation des relevés d'instruments effectués en 2017-18 par Goldcorp (section 4.0)
- Les recommandations et conclusions (section 5.0).

Cette visite constitue la troisième inspection statutaire du parc à résidus (PAR), la première ayant eu lieu en 2016.

La figure 1-1 ci-dessous présente la nomenclature utilisée pour désigner les composantes du parc à résidus (PAR) et les autres installations dans ce secteur. La figure 1-2 ci-dessous présente un schéma plus détaillé du PAR. Il est à noter que la phase 2 du PAR était en construction durant la visite d'inspection.

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018		Original – E00
2019/02/12	625664-1000-4GER-0003	Rapport technique



Figure 1-1 : Schéma du parc à résidus et de ses installations

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018		Original - V. E00
2019/02/12	625664-1000-4GER-0003	Rapport technique



Figure 1-2 : Schéma du parc à résidus

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018

Original - V. E00

2019/02/12

625664-1000-4GER-0003

Rapport technique

2.0 MÉTHODOLOGIE DE L'INSPECTION

Le parc à résidus et ses installations ont fait l'objet d'une inspection visuelle. Celle-ci a consisté en une visite de toutes les digues par un ingénieur senior en géotechnique pour vérifier l'état des talus, de la crête, des fossés et du terrain au pied des digues; l'objectif étant de détecter toute déformation ou anomalie susceptible de mettre l'intégrité des structures en péril.

Les formulaires de visite d'inspection sont présentés à l'annexe A, les photos prises durant l'inspection statutaire sont présentées à l'annexe B et l'interprétation des relevés d'instruments est présentée à l'annexe C.

Le tableau 2-1 présente les différentes activités entreprises pendant l'inspection statutaire qui a eu lieu les 16 et 17 juillet 2018.

Tableau 2-1 : Activités d'inspection

Activité	Localisation
Inspection du parc à résidus	Intérieur du PAR
Inspection de la digue d'amorce	Autour du PAR
Inspection des fossés	Fossé nord et fossé de transfert
Inspection du bassin de collecte d'eau	Bassin de collecte d'eau
Inspection de la halde à stériles	Intérieur du PAR
Inspection des aires d'entreposage	Aire d'entreposage de la tourbe (Phase 1)
	Aire d'entreposage de l'argile et du till (Phases 1 et 2) et aire d'entreposage de la tourbe (Phase 2)

La revue du programme de surveillance existant a été effectuée après la visite du site. Des inspections mensuelles sont effectuées depuis la dernière visite d'inspection (juin 2017) par le superviseur des opérations du PAR. Les rapports d'inspection mensuel pour 2017 et 2018 ont été consultés et semblent adéquats. Aussi, quelques rapports d'inspections hebdomadaires ont été examinés. Ils ne révèlent aucune anomalie particulière.

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018		Original - V.E00
2019/02/12	625664-1000-4GER-0003	Rapport technique

3.0 PRINCIPALES OBSERVATIONS

Les formulaires de visite d'inspection sont présentés à l'annexe A. Toutes les photos prises lors de la visite seront conservées dans nos dossiers pour consultation future au besoin. Ces photos, référencées dans le texte ou dans les annexes, sont présentées à l'annexe B. La localisation des photos référencées dans les sections qui suivent est montrée sur les plans de localisation à la fin du rapport.

3.1 Parc à résidus (PAR)

L'état général du parc à résidus semblait satisfaisant. Dans l'ensemble, le plan de déposition des résidus est en accord avec la conception du PAR.

Les principales observations et commentaires sont les suivants :

- ❑ La digue d'amorce est en bon état (Photos 1 et 2). Quelques fissures longitudinales ont été observées sur la pente aval de la crête à proximité du bassin de collecte. Il semble que le secteur aval de la digue a été construit sur de la tourbe (Photo 4).
- ❑ Les couches de résidus ont été déposées sur une épaisseur maximale de 0,5 m et compactées avec le boteur.
- ❑ La berme aval et la conduite de décharge vers l'usine de traitement des eaux sont en bon état. La conduite est parfois courbée le long de la crête afin de prévenir la dilatation thermique (Photo 3).
- ❑ Des fissures longitudinales et du tassement sur la pente aval des résidus du côté sud ont été observés (Photos 6 et 7). Goldcorp a noté que les résidus avaient été placés au printemps quand la surface de résidus était saturée.
- ❑ Les autres pentes de résidus sont bien compactées avec le boteur et ne présentaient que des signes mineurs d'érosion de surface.
- ❑ Une érosion locale sur la banquette du chemin a été observée sur le côté sud (Photos 8 et 9).
- ❑ Les boues sont déposées sur la pente du côté ouest en couches minces espacées pour ne pas affecter les opérations de déposition des résidus (Photos 10 et 11).
- ❑ Un chemin d'accès a été construit le long de la pente sur les résidus afin de faciliter la circulation des camions en conditions pluvieuses (Photos 10 et 12). Le chemin a été raccordé au drain central pour faciliter l'évacuation de l'eau de surface.
- ❑ Un ponceau sur la banquette est endommagé du côté nord (Photo 13).
- ❑ La membrane exposée (à la jonction des phases 1 et 2) a été examinée et semble être en bon état (Photos 5, 15 et 16).
- ❑ Des plis dans la géomembrane sont observés dans la phase 2 (Photos 17 et 18).
- ❑ Le fossé nord est en bon état avec peu d'érosion (Photos 19 et 20).
- ❑ Le fossé de transfert est en bon état (Photos 23 et 24). Des résidus sont présents dans celui-ci sur toute sa longueur.
- ❑ Le bassin de collecte d'eau était en bon état (Photos 25 à 28). Le niveau maximal d'opération est indiqué sur la géomembrane, qui était aussi en bon état.

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018		Original - V.E00
2019/02/12	625664-1000-4GER-0003	Rapport technique

- ❑ La pompe située sous la géomembrane dans le bassin de collecte d'eau était fonctionnelle et déchargeait son contenu dans le secteur aval du déversoir d'urgence.

3.2 Halde à stériles

La halde à stériles a été examinée brièvement et son état général est jugé bon (Photos 21 et 22). Auparavant, le fossé périphérique entre la halde à stériles et la digue était peu profond avec peu ou pas de pente. Il pourrait potentiellement déborder au-dessus la crête de la digue lors de fortes pluies. À la fin de la construction de la phase 2 du PAR (août 2016), le fossé a été approfondi.

Pendant l'inspection, les opérations de concassage de la pierre étaient en cours sur le côté sud-ouest de la phase 2 (Photo 21). La plateforme pour les opérations a été aménagée sur une couche de résidus pour ne pas endommager la membrane.

3.3 Inspection de l'aire d'entreposage de la tourbe (phase 1)

L'état général de l'aire d'entreposage de la tourbe (phase 1) semblait satisfaisant (Photos 29-31). Les principales observations sont les suivantes :

- ❑ La pente aval de la digue d'amorce est plutôt raide (angle de repos) et des blocs rocheux dévalent parfois la pente (Photo 30).
- ❑ Des accumulations d'eau sont présentes en amont de la crête de la digue (Photo 31). L'excavation d'un canal de drainage était en cours pendant l'inspection.
- ❑ Des trous et des dépressions sont présents sur la crête de la digue dans le secteur nord.
- ❑ Des accumulations d'eau sont présentes en amont de la pile du côté sud-est. L'excavation d'un canal de drainage était en cours durant l'inspection.

3.4 Inspection de l'aire d'entreposage de l'argile, du till et de la tourbe (phase 2)

L'aire d'entreposage de l'argile, du till et de la tourbe (phase 2) a été inspectée pendant la visite de site. L'état général des aires d'entreposage semblait satisfaisant (Photo 32). Les surfaces de l'argile et du till sont profilés et de l'érosion mineure sur les surfaces est observée.

4.0 RELEVÉS D'INSTRUMENTS

La phase 1 et la phase 2 du PAR comptent actuellement 18 piézomètres à corde vibrante répartis en deux groupes installés dans les forages PF et PR. Le premier groupe (PF) est situé dans la fondation du PAR et comprend huit piézomètres dont quatre ont été installés dans la phase 2. Les piézomètres du groupe PR sont situés à l'intérieur du PAR et ont été installés au fur et à mesure de la déposition des résidus. Les niveaux d'installation des piézomètres sont donnés à titre indicatif au tableau 4-1.

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018		Original - V.E00
2019/02/12	625664-1000-4GER-0003	Rapport technique



Tous les piézomètres semblent fonctionnels. En général, les relevés des piézomètres du PAR sont effectués mensuellement. Les relevés sont réalisés par le personnel de Goldcorp. SLI interprète les résultats en fonction des niveaux d'alerte de chaque piézomètre indiqués au tableau 4-1.

Les niveaux d'alerte ont été établis pour chaque piézomètre de façon à attirer l'attention des opérateurs lorsque les niveaux piézométriques dérogent de ce qui est attendu ou lorsqu'ils dépassent les niveaux maximums supposés dans les analyses de stabilité. Ces niveaux limites sont donnés dans le manuel d'opération du PAR. Comme il est indiqué dans le chapitre 6.6.3 du manuel d'opération du PAR, le niveau piézométrique ne doit pas dépasser le 1/5 de la hauteur de la pile de résidus par rapport à sa base (niveau de la géomembrane) durant l'opération, soit durant la période de mise en place des résidus. Il faut noter que le niveau d'alerte est basé sur un facteur de sécurité de 3,0 pour l'analyse de stabilité de la pile. Cette valeur est trop élevée et il est recommandé de réévaluer les niveaux d'alerte à l'aide d'analyses de stabilité supplémentaires.

Les niveaux piézométriques habituels mesurés entre 2014 et 2018 sont présentés sur les figures de l'Annexe C. Il est constaté que dans toutes les séries :

- ❑ Les niveaux piézométriques augmentent au fur et à mesure que les résidus sont déposés dans le PAR, ce qui est normal et attendu.
- ❑ Les niveaux habituels des piézomètres installés dans la fondation sont bien moins élevés que les niveaux d'alerte.
- ❑ Il y a des anomalies et des lectures supérieures aux niveaux d'alertes dans les mesures prises par les piézomètres suivants :
 - Le piézomètre PR-2B : Le niveau piézométrique était supérieur au niveau d'alerte après l'installation (février 2017) probablement à cause du gel pendant l'hiver. La pression continue de se dissiper et le niveau piézométrique actuel est inférieur au niveau d'alerte.
 - Le piézomètre PR-5A : Le niveau piézométrique est supérieur au niveau d'alerte bien que depuis novembre 2018, la tendance montre une décroissance naturelle. Le niveau piézométrique est peut-être impacté par le drain central.
 - Les piézomètres PR-1A, PR-3A et PR-4A : Les niveaux piézométriques sont supérieurs aux niveaux d'alerte depuis février 2018, octobre 2016 et mai 2018, respectivement.

La nappe phréatique interprétée dans les résidus pour la phase 1 du PAR est montrée aux figures 4-1 et 4-2. En résumé, la nappe phréatique est :

- ❑ À l'élévation 226,5 m (environ 4,5 m en hauteur) du côté est du PAR (figure 4-1).
- ❑ À l'élévation 224,5 m (environ 4 m en hauteur) du côté ouest du PAR (entre les deux phases) (figure 4-1).
- ❑ À l'élévation 228,5 m (environ 7,5 m en hauteur) dans le centre du PAR (figures 4-1 et 4-2).
- ❑ Sèche du côté nord (environ à l'élévation 225,5 m) (figure 4-2).
- ❑ À l'élévation 229 m (environ 5 m en hauteur) du côté sud du PAR (figure 4-2).

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018		Original - V.E00
2019/02/12	625664-1000-4GER-0003	Rapport technique

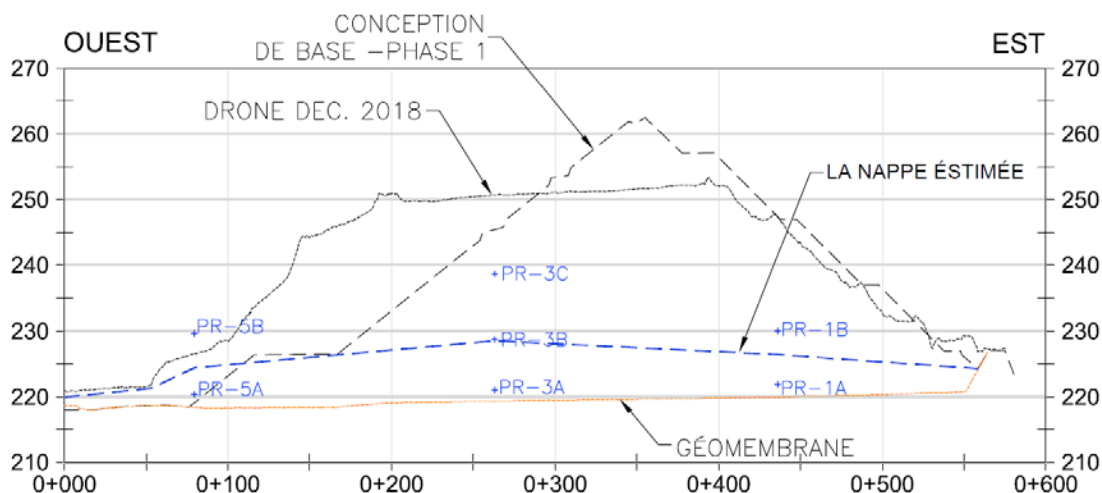


Figure 4-1 : Coupe ouest-est avec la nappe estimée dans le PAR

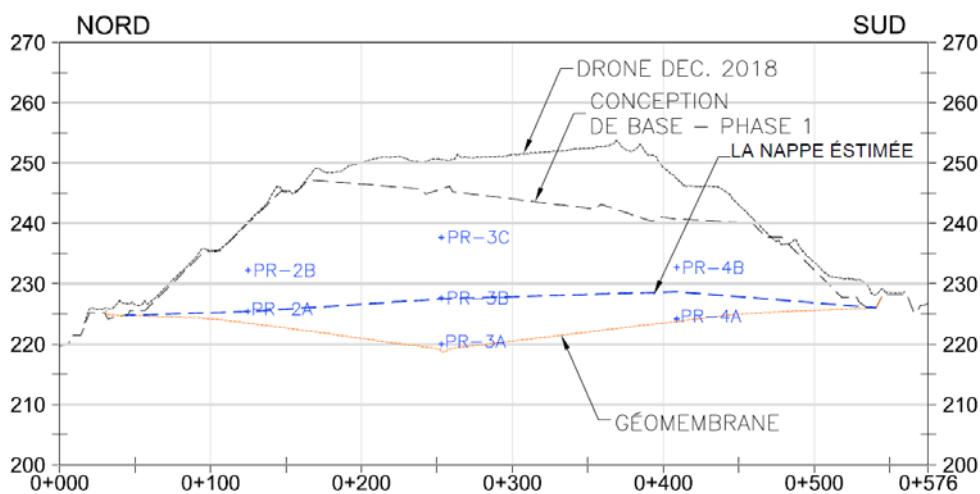


Figure 4-2 : Coupe nord-sud avec la nappe estimée dans le PAR

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018		Original - V.E00
2019/02/12	625664-1000-4GER-0003	Rapport technique

Tableau 4-1 : Principales caractéristiques des piézomètres du PAR

Piézomètre #	Niveau d'installation (m)	Sous le niveau d'alerte	Commentaires	Figure
<i>Piézomètres installés dans la fondation sous la géomembrane – Phase 1</i>				
PF-1A	218.14	Oui	Stable	C-5
PF-1B	219.28	Oui		
PF-2A	218.75	Oui	Stable	C-6
PF-2B	219.74	Oui		
<i>Piézomètres installés dans la fondation sous la géomembrane – Phase 2</i>				
PF-3A	217.80	Oui	Stable	C-7
PF-3B	219.62	Oui	Présence d'anomalie, stable	
PF-4A	220.25	Oui	Stable	C-8
PF-4B	221.56	Oui		
<i>Piézomètres installés dans les résidus au-dessus de la géomembrane – Phase 1</i>				
PR-1A	221.92	Non	Stable, lectures supérieures au niveau d'alerte	C-9
PR-1B	229.94	Oui	Nappe phréatique locale perchée	
PR-2A	225.38	Oui	Sec	C-10
PR-2B	233.21	Oui	Présence d'anomalie, stable	
PR-3A	220.99	Non	Stable, lectures supérieures au niveau d'alerte	C-11
PR-3B	229.92	Oui	Stable	
PR-3C	239.06	Oui	Stable	
PR-4A	224.15	Non	Stable, lectures supérieures au niveau d'alerte	C-12
PR-4B	233.07	Oui	Stable	
PR-5A	220.44	Non	Lectures supérieures au niveau d'alerte	C-13

5.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

L'inspection statutaire annuelle du PAR du projet Éléonore a été réalisée les 16 et 17 juillet 2018 et ce rapport présente les observations faites lors de la visite.

Dans l'ensemble, le comportement des digues est conforme aux attentes et l'état général des digues, des fossés et du bassin semble satisfaisant.

L'état des recommandations de 2016 et 2017 sont présentées dans le tableau 5-1 et les recommandations pour 2018 sont présentées au tableau 5-2. Ces recommandations s'appliquent aux conditions en vigueur lors de la visite d'inspection.

Les niveaux d'urgence indiqués sont présentés comme suit :

- Niveau d'urgence **très élevé**, situation urgente, mesure à prendre immédiatement
- Niveau d'urgence **élevé**, mesure à prendre à court terme pour ne pas compromettre la sécurité des ouvrages.
- Niveau d'urgence **moyen**, suivi régulier, des réparations ou corrections à faire prochainement.
- Niveau d'urgence **faible**, suivi périodique, aucune action immédiate. Communiquer avec le responsable du parc à résidus s'il y a détérioration.

Suite aux observations faites lors de l'inspection et des réunions qui ont eu lieu avec le personnel du site, les commentaires généraux suivants sont à considérer :

- Le PAR est bien géré et opéré par le personnel du site. Le plan de déposition suit la conception du PAR et respecte les pentes prescrites.
- La prochaine inspection statutaire devrait avoir lieu à la fin de l'été 2019.
- Le Manuel d'Opération a été mis à jour en 2018 par Goldcorp après la mise en œuvre des travaux de la phase 2. SNC-Lavalin n'a pas revu la nouvelle version du Manuel.
- Les activités de surveillance du site devraient être poursuivies.
- Les lectures des piézomètres PF-1 et PF-2 (dans la fondation) et PR-1 et PR-2 (dans les résidus) sont stables et la fréquence des lectures peut être diminuée aux deux mois. Si des anomalies sont observées, la fréquence mensuelle doit être rétablie.
- Il est important que l'interprétation des données soit faite en même temps que les prises de lectures.
- Il est recommandé que les niveaux d'alerte pour les piézomètres soient réévalués en faisant des analyses de stabilité supplémentaires. Aussi, il est recommandé que les niveaux d'alerte pour les piézomètres situés à côte du drain central soient évalués.

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018		Original - V.E00
2019/02/12	625664-1000-4GER-0003	Rapport technique

Les inspections statutaires font partie d'un ensemble de bonnes pratiques visant à réduire les risques de défaillances des ouvrages inspectés, à les détecter le cas échéant et à minimiser leurs conséquences économiques et environnementales. Les visites d'inspection sont forcément limitées dans le temps, dans l'espace et dans l'étendue du service d'inspection. Elles ne constituent pas une assurance contre les défaillances et elles ne sont en aucun cas une forme de revue de stabilité des digues ou des autres ouvrages inspectés. En conséquence, la portée des conclusions du présent rapport d'inspection se limite à ce qui concerne les observations rapportées et les données d'instrumentation compilées.

Tableau 5-1 : État des recommandations de 2016 et 2017 pour le PAR

Catégorie	Observation	Mesure recommandée	Niveau d'urgence	État
Recommandations de 2016 inspection				
Parc à résidus	Déposition de la boue sur la pente intérieure	Laisser un espace entre les boues déposées (non continu – peut avoir un impact sur la stabilité de la pile)	Moyen	En cours
	Fissures longitudinales sur la digue	Surveiller les fissures	Faible	En cours
Aire de disposition de la tourbe	Les pentes sont raides	Surveiller les pentes	Faible	En cours
	Présence de trous sur la crête de la digue	Surveiller	Faible	En cours
	Présence de petits étangs d'eau à côté de la crête	Surveiller et niveler la surface pour améliorer le drainage	Moyen	Terminé
Général	Pas d'instrumentation sur la crête des digues	Les repères d'arpentage pour mesurer les tassements (PAR et aire d'entreposage de la tourbe)	Faible	En cours
	Les rapports d'inspection n'ont pas été examinés à l'interne	Développer un processus de vérification des inspections	Faible	En cours
Recommandations de 2017 inspection				
Parc à résidus	Des blocs de roche sont présents dans le fossé nord	Enlever les blocs et nettoyer le fond du fossé	Faible	Terminé
Aire d'entreposage de la tourbe	Présence de petits étangs d'eau à côté de la pente amont de la pile (sud-est)	Surveiller et niveler la surface pour améliorer le drainage	Faible	Terminé

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018		Original - V.E00
2019/02/12	625664-1000-4GER-0003	Rapport technique

Tableau 5-2 : Recommandations de 2018 pour le PAR

Catégorie	Observation	Mesure recommandée	Niveau d'urgence
Parc à résidus	Fissures longitudinales sur la digue et tassement sur la pente aval du côté sud	Excavation et compaction des résidus Améliorer les mesures de drainage de surface pour réduire l'infiltration d'eau dans les résidus	Élevé
	Érosion du chemin sur la banquette et la pente aval	Installer des canaux de drainage sur la pente aval et la banquette	Élevé
	Des plis dans la membrane	Enlever les plis ou mettre en place des résidus de chaque côté	Moyen

6.0 PERSONNEL

La visite d'inspection a été réalisée par monsieur Philip Gomes, ing. L'évaluation des piézomètres a été réalisée par monsieur Amir Zamani, ing.

Ce rapport a été préparé par messieurs Philip Gomes, ing. et Amir Zamani, ing., et révisé par M. Getahun Haile, ing., M.Sc.A.

SNC LAVALIN INC.

Amir Zamani, ing., M.Sc.A.
Ingénieur en géotechnique
Mines et métallurgie

Philip Gomes, ing.
Ingénieur senior en géotechnique
Mines et métallurgie

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018		Original - V.E00
2019/02/12	625664-1000-4GER-0003	Rapport technique



7.0 RÉFÉRENCES

ACB, 2013. Recommandations de sécurité des barrages. Association canadienne des barrages.

ACB, 2014. Bulletin technique. Application des recommandations de sécurité des barrages aux barrages miniers. Association canadienne des barrages.

AMC, 2011. Un guide de gestion des parcs à résidus miniers. L'Association minière du Canada.

SNC-Lavalin (SLI), 2014. Manuel d'opération du parc à résidus de la mine Éléonore. Rapport 615214-1000-4EER-0001-01. Juillet 2014.

SNC-Lavalin (SLI), 2017. Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus – Année 2016, mine Éléonore. Rapport 625664-1000-4EER-0001-00. Février 2017.

SNC-Lavalin (SLI), 2018. Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus – Année 2017, mine Éléonore. Rapport 625664-1000-4GER-0002-00. Février 2018.

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018		Original - V.E00
2019/02/12	625664-1000-4GER-0003	Rapport technique

Annexe A

Formulaire de visite d'inspection

Liste des formulaires de visite d'inspection

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus du Mine Éléonore, 2018		Original - V. E00
2019/02/12	625664-1000-4GER-0003	Rapport technique

INSPECTION STATUTAIRE 2018

**INSPECTION STATUTAIRE DU PARC À RÉSIDUS – MINE ÉLÉONORE
DIGUE D'AMORCE**

Inspection par : P. Gomes, ing. (SNC) et A. Zamini, ing. (SNC)		Date : 16-17 juillet 2018		Inspection # : 2018	
Conditions atmosphériques : <input checked="" type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuages <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : 20C	
POINTS À INSPECTER		Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires
1. CRÊTE DE LA DIGUE					1, 2 et 4
1.1 Désalignement			x		
1.2 Trous, affaissement, tassement différentiel			x		
1.3 Fissure longitudinale ou transversale		x			4; les fissures sont situées sur le côté aval de la crête
1.4 Autres conditions inhabituelles			x		
2. PENTE AVAL					3 et 4
2.1 Affaissement du talus			x		
2.2 Cavitation, trou, effondrement			x		
2.3 Fissure longitudinale			x		
2.4 Érosion, présence de sillons d'érosion			x		
2.5 Venue d'eau ou zone humide			x		
2.6 Autres conditions inhabituelles			x		
3. PENTE AMONT					
3.1 Affaissement du talus			x		
3.2 Cavitation, trou, effondrement			x		
3.3 Fissure longitudinale			x		
3.4 Érosion, présence de sillons d'érosion			x		
3.5 Bris d'ancrage de la géomembrane			x		
3.6 Autres conditions inhabituelles			x		

**INSPECTION STATUTAIRE DU PARC À RÉSIDUS – MINE ÉLÉONORE
DIGUE D'AMORCE (SUITE)**

POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				3 et 4
4.1 Venue d'eau		x		
4.2 Zone humide ou molle		x		
4.3 Présence d'animaux morts		x		
4.4 Autres conditions inhabituelles		x		

5. AUTRES COMMENTAIRES
Des résidus sont présents sur la crête de la digue (déversement de camions).

6. MESURES CORRECTIVES
Surveiller les fissures sur la crête de la digue d'amorce entre le bassin de collecte et la halde à stériles.

Signature de l'inspecteur : 

INSPECTION STATUTAIRE DU PARC À RÉSIDUS – MINE ÉLÉONORE


PARC À RÉSIDUS

Inspection par : P. Gomes, ing. (SNC) et A. Zamini, ing. (SNC)			Date: 16-17 juillet 2018	Inspection # : 2018
Conditions atmosphériques : <input checked="" type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuages <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : 20C
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires
1. INTÉRIEUR DU PARC À RÉSIDUS, SECTEUR RÉSIDUS				5-18
1.1 Érosion éolienne des résidus (poussière)				
1.2 Affaissement ou érosion des résidus	x			6 et 7; tassement de la pente aval sur le côté sud (les résidus ont été placés en hiver)
1.3 Bris de la géomembrane de l'assise du parc		x		
1.4 Bris de l'ancrage de la géomembrane		x		
1.5 Mauvais état des chemins d'opération	x			8 et 9; érosion du chemin sur la banquette
1.6 Érosion ou obstruction des fossés	x			13; obstruction du ponceau sur la banquette
1.7 Érosion des ballasts		x		
1.8 Présence d'animaux morts		x		
1.9 Accumulation d'eau		x		
1.10 Autres conditions inhabituelles	x			17 et 18; des plis dans la géomembrane
2. INTÉRIEUR DU PARC À RÉSIDUS, SECTEUR STÉRILES				21 et 22
2.1 Éboulement ou instabilité des stériles		x		
2.2 Pente trop abrupte des stériles		x		
2.3 Bris de la géomembrane de l'assise du parc		x		
2.4 Bris ou érosion de la couche protectrice de la géomembrane		x		
2.5 Mauvais état des chemins d'opération		x		
2.6 Présence d'animaux morts		x		
2.7 Accumulation d'eau		x		
2.8 Autres conditions inhabituelles		x		

INSPECTION STATUTAIRE DU PARC À RÉSIDUS – MINE ÉLÉONORE PARC À RÉSIDUS (SUITE)

3. AUTRES COMMENTAIRES
Installation d'un drain au centre de la pile de résidus avec des chemins construits utilisant des stériles miniers (ceci a été discuté avec le client lors de l'inspection).

4. MESURES CORRECTIVES
Réparation du ponceau à la banquette.
Excaver et compacter les résidus sur la pente aval du côté sud.
Réparation du chemin sur la banquette.
Réparation des plis de la géomembrane ou placement de résidus de chaque côté.

Signature de l'inspecteur : 

INSPECTION STATUTAIRE DU PARC À RÉSIDUS – MINE ÉLÉONORE FOSSÉS

Inspection par : P. Gomes, ing. (SNC) et A. Zamini, ing. (SNC)		Date : 16-17 juin 2018		Inspection # : 2018
Conditions atmosphériques : <input checked="" type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuages <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : 20C
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires
1. FOSSÉ INTERCEPTEUR NORD				19 et 20
1.1 Présence d'érosion, affaissement des parois	x			Petits sillons
1.2 Obstruction du fossé		x		
1.3 Présence d'animaux morts		x		
1.4 Autres conditions inhabituelles		x		copeaux de bois dans le fond du fossé
2. FOSSÉ DE TRANSFERT				23 et 24
2.1 Présence d'érosion, affaissement des parois		x		
2.2 Obstruction du fossé	x			Présence de résidus dans le fossé
2.3 Bris de la géomembrane		x		
2.4 Présence d'animaux morts		x		
2.5 Autres conditions inhabituelles		x		présence de résidus dans le fond du fossé

**INSPECTION STATUTAIRE OU DÉTAILLÉE DU PARC À RÉSIDUS – MINE ÉLÉONORE
FOSSÉS (SUITE)**

3. AUTRES COMMENTAIRES

4. MESURES CORRECTIVES
Nettoyer le fond du fossé (ne pas endommager la géomembrane).
Installation de balles de foin dans le fossé pour créer des petits bassins pour la déposition des résidus.

Signature de l'inspecteur : 

INSPECTION STATUTAIRE DU PARC À RÉSIDUS – MINE ÉLÉONORE

BASSIN DE COLLECTE

Inspection par : P. Gomes, ing. (SNC) et A. Zamini, ing. (SNC)		Date : 16-17 juillet 2018		Inspection # : 2018	
Conditions atmosphériques : <input checked="" type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuages <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : 20C	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires	
1. BASSIN				25-28	
1.1 Présence d'érosion, affaissement des parois		x			
1.2 Obstruction de la prise d'eau		x			
1.3 Entraînement du perré de protection		x			
1.4 Bris de la couche de roulement du chemin périphérique		x			
1.5 Fissure le long du chemin périphérique		x			
1.6 Bris de la géomembrane		x			
1.7 Niveau d'eau : _____					
1.8 Autres conditions inhabituelles		x			
2. CONDUITE DE REFOULEMENT ET BERME				3 et 4	
2.1 Fuite ou bris de la conduite		x			
2.2 Conduite bien alignée		x		3; Conduite au pied de la digue; déviation de la conduite dans le secteur est	
2.3 Conduite soutenue sur toute sa longueur		x			
2.4 Bris des poteaux électriques		x			
2.5 Érosion, tassement ou fissure de la berme	x			Mineure	
2.6 Autres conditions inhabituelles		x			

**INSPECTION STATUTAIRE DU PARC À RÉSIDUS – MINE ÉLÉONORE
BASSIN DE COLLECTE (SUITE)**

POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires
3. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				
3.1 Obstruction du déversoir		x		27
3.2 Présence d'érosion		x		
3.3 Autres conditions inhabituelles		x		
4. STATION DE POMPAGE				26
4.1 Bris d'une pompe		x		
4.2 Arrêt de la télémétrie		x		
4.3 Panne d'électricité		x		
4.4 Autres conditions inhabituelles		x		
5. POMPE 07-100-PWP-01				
5.1 Bris de la pompe		x		
5.2 Bris de la conduite de refoulement		x		
5.3 Panne d'électricité		x		
5.4 Érosion du point de décharge		x		
5.5 Autres conditions inhabituelles		x		
6. GÉNÉRAL				
6.1 Présence d'animaux morts		x		

**INSPECTION STATUTAIRE OU DÉTAILLÉE DU PARC À RÉSIDUS – MINE ÉLÉONORE
BASSIN DE COLLECTE (SUITE)**

7. AUTRES COMMENTAIRES

8. MESURES CORRECTIVES

Signature de l'inspecteur : 

INSPECTION STATUTAIRE DU PARC À RÉSIDUS – MINE ÉLÉONORE
AIRES DE DISPOSITION

Inspection par : P. Gomes, ing. (SNC) et A. Zamini, ing. (SNC)		Date : 16-17 juillet 2018		Inspection # : 2018	
Conditions atmosphériques : <input checked="" type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuages <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : 20C	
POINTS À INSPECTER		Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires
1. AIRE DE DISPOSITION DE LA PHASE 1 TOURBE					29-31
1.1 Glissement de la tourbe			x		
1.2 Tassement de la digue de confinement		x			
1.3 Érosion de la digue de confinement			x		30; La pente de la digue est raide, des blocs sont tombés au fond
1.4 Débordement de l'aire de disposition			x		
1.5 Présence d'animaux morts			x		
1.6 Accumulation d'eau		x			31; à côté la digue est; excavation des canaux du drainage pendant l'inspection
1.7 Autres conditions inhabituelles		x			Trous sur la crête de la digue du côté amont de la crête
2. AIRE DE DISPOSITION DE L'ARGILE, DU TILL ET DE LA PHASE 2 TOURBE					32
2.1 Glissement de la tourbe			x		
2.2 Tassement de la digue de confinement			x		
2.3 Érosion de la digue de confinement			x		
2.4 Débordement de l'aire de disposition			x		
2.5 Érosion de l'argile et du till		x			Mineure
2.6 Présence d'animaux morts			x		
2.7 Accumulation d'eau			x		
2.8 Autres conditions inhabituelles			x		

**INSPECTION STATUTAIRE OU DÉTAILLÉE DU PARC À RÉSIDUS – MINE ÉLÉONORE
AIRE DE DISPOSITION (SUITE)**

3. AUTRES COMMENTAIRES

4. MESURES CORRECTIVES
Reprofiler la surface de la tourbe (phase 1) pour favoriser le drainage (pendant l'inspection).

Signature de l'inspecteur : 

Annexe B

Photos des principales observations

PHOTOS DES PRINCIPALES OBSERVATIONS

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018		Original - V. E00
2019/02/12	625664-1000-4GER-0003	Rapport technique

Tableau B-1 : Description des photos

N° de photo	Secteur de prises photographiques
1 à 4	Digue d'amorce
5 à 18	Intérieur du PAR, secteur résidus
19 à 20	Fossé intercepteur nord
21 à 22	Intérieur du PAR, secteur stériles
23 à 24	Fossé de transfert
25 à 28	Bassin de collecte
29 à 32	Aires d'entreposage de la tourbe de la Phase 1, et de l'argile, du till et de la tourbe de la Phase 2



Photo 1 : Crête de la digue d'amorce du phase 1 du PAR, vue vers l'est.



Photo 2 : Crête de la digue d'amorce et l'intérieur de la phase 2 du PAR, vue vers l'ouest.



Photo 3 : Digue d'amorce et berme aval avec la conduite, vue vers l'ouest.



Photo 4 : Crête de la digue d'amorce et berme aval avec la conduite (sta 4+100). Présence de fissures longitudinales.



Photo 5 : Jonction entre la phase 1 et la phase 2 du PAR. Vue vers le nord.



Photo 6 : Phase 1 du PAR. Pente aval des résidus avec des fissures longitudinales. Vue vers l'ouest.



Photo 7 : Phase 1 du PAR. Pente aval des résidus avec des fissures longitudinales. Vue vers l'ouest.



Photo 8 : Phase 1 du PAR. Pente aval et canal d'érosion sur la banquette. Vue vers l'ouest.



Photo 9 : Phase 1 du PAR. Pente aval avec le tassement des résidus, présence de fissures longitudinales et érosion. Vue vers le sud.



Photo 10 : Phase 1 du PAR. Drain central et les chemins d'accès construits avec de l'enrochement et déposition de la boue (brune). Vue vers le nord.



Photo 11 : Phase 1 du PAR. Drain central et déposition de la boue au-dessus de l'enrochement en intervalles. Vue vers le sud.



Photo 12 : Phase 1 du PAR. Déposition des résidus compactés sur la pente d'avance. Construction des chemins d'accès avec de l'enrochement. Vue vers l'ouest.



Photo 13 : Phase 1 du PAR. Ponceau endommagé sur la banquette.



Photo 14 : Phase 2 du PAR et la halde à stériles. Vue vers l'ouest.



Photo 15 : Phase 2 du PAR. Fossé de transfert avec les résidus. Vue vers l'est (de la digue temporaire entre les phases 2 et 3).



Photo 16 : Phase 2 du PAR. Fossé de transfert rempli avec des résidus. Vue vers l'est (de la digue temporaire entre les phases 2 et 3).



Photo 17 : Phase 2 du PAR. Des plis dans la géomembrane.



Photo 18 : Phase 2 du PAR. Fossé de transfert avec un pli dans la géomembrane (à réparer). Vue vers l'est.



Photo 19 : Fossé intercepteur nord (côté ouest). Vue vers l'ouest.



Photo 20 : Fossé intercepteur nord (côté est). Vue vers l'ouest.



Photo 21 : Halde à stériles et phase 2 du PAR. Excavation des stériles avec les opérations de concassage. Vue vers l'ouest.



Photo 22 : Halde à stériles et phase 2 du PAR. Vue vers le sud.



Photo 23 : Fossé de transfert, vue vers l'ouest.



Photo 24 : Fossé de transfert, vue vers l'ouest.



Photo 25 : Fossé de transfert et bassin de collecte d'eau. Vue vers l'ouest.



Photo 26 : Bassin de collecte d'eau et station de pompage.



Photo 27 : Bassin de collecte d'eau. Crête de la digue d'amorce et le déversoir.



Photo 28 : Vue en général du bassin de collecte d'eau. Vue vers le sud-ouest.



Photo 29 : Aire d'entreposage de la tourbe de la phase 1. Vue du secteur est.



Photo 30 : Aire d'entreposage de la tourbe de la phase 1. Le talus aval de la digue (pente raide), côte nord.



Photo 31 : Aire d'entreposage de la tourbe de la phase 1. Drainage d'eau à côté la digue est.



Photo 32 : Aire d'entreposage de la tourbe de la phase 2. Vue vers le sud.

Annexe C

Instrumentation – Niveau Piézométrique

LISTE DES FIGURES

	Page
Figure C-1 – Localisation des piézomètres dans la fondation – Phase 1.....	2
Figure C-2 – Localisation des piézomètres dans la fondation – Phase 2.....	3
Figure C-3 – Localisation des piézomètres dans les résidus	4
Figure C-4 – Ensemble des niveaux piézométriques en fonction du temps.....	5
Figure C-5 – Niveau piézométrique en fonction du temps – Fondation (PF-1).....	6
Figure C-6 – Niveau piézométrique en fonction du temps – Fondation (PF-2).....	7
Figure C-7 – Niveau piézométrique en fonction du temps – Fondation (PF-3).....	8
Figure C-8 – Niveau piézométrique en fonction du temps – Fondation (PF-4).....	9
Figure C-9 – Niveau piézométrique en fonction du temps – Résidus (PR-1).....	10
Figure C-10 – Niveau piézométrique en fonction du temps – Résidus (PR-2).....	11
Figure C-11 – Niveau piézométrique en fonction du temps – Résidus (PR-3).....	12
Figure C-12 – Niveau piézométrique en fonction du temps – Résidus (PR-4).....	13
Figure C-13 – Niveau piézométrique en fonction du temps – Résidus (PR-5).....	14

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018		Original - V. E00
2019/02/12	625664-1000-4GER-0003	Rapport technique

Annexe C

Instrumentation – Niveau Piézométrique

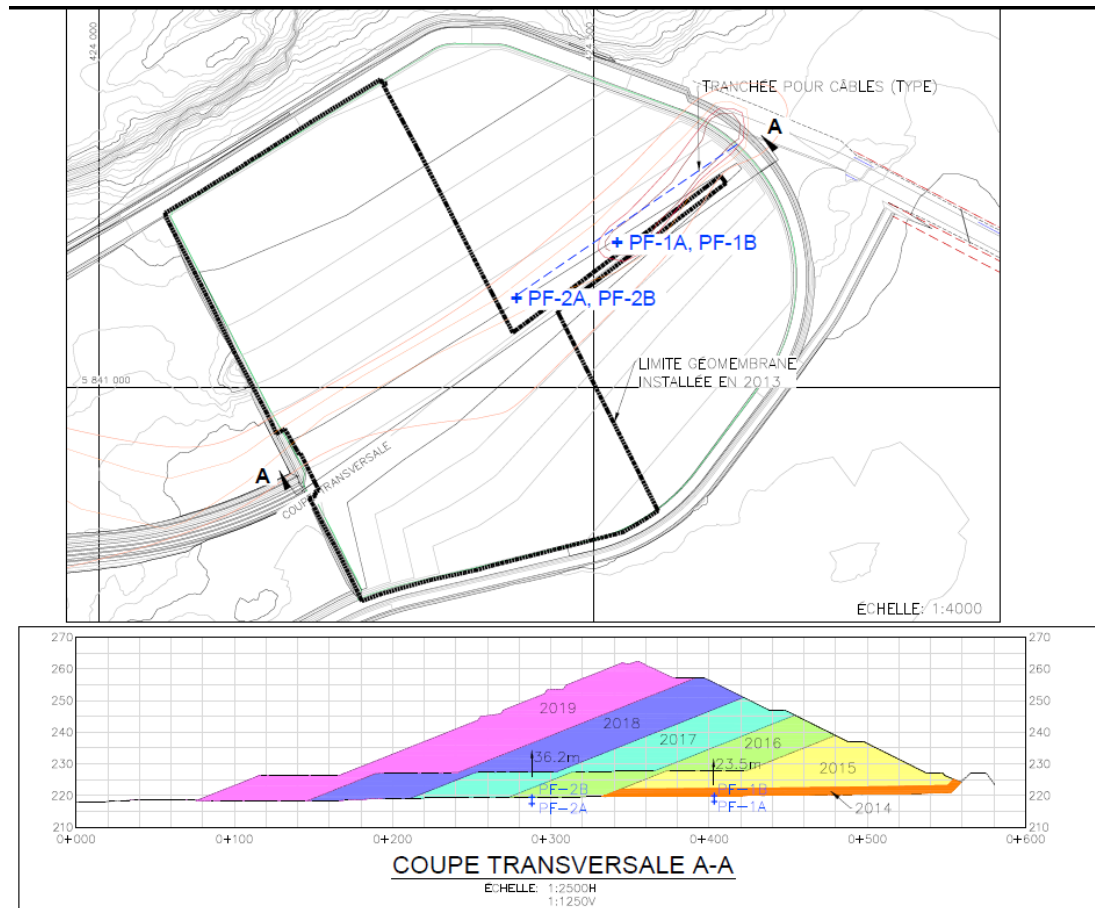


Figure C-1 – Localisation des piézomètres dans la fondation – Phase 1

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018

2019/02/12

625664-1000-4GER-0003

Original - V. E00

Rapport technique

Annexe C

Instrumentation – Niveau Piézométrique

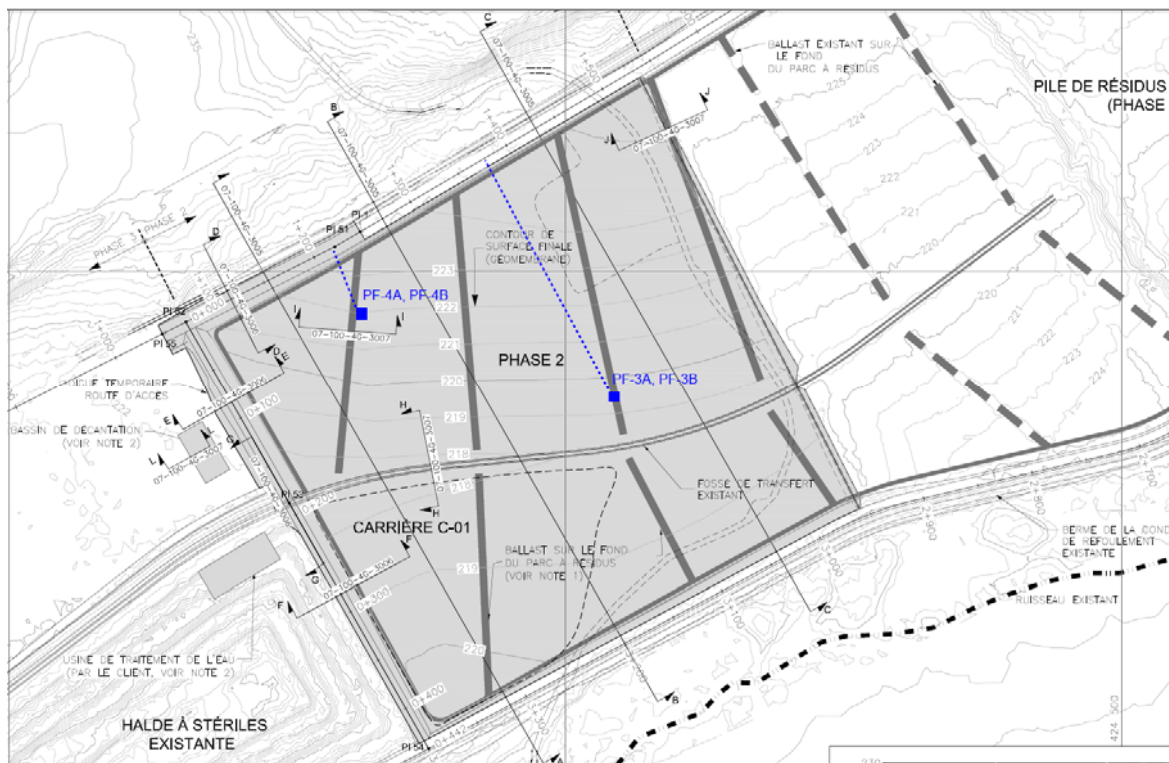


Figure C-2 – Localisation des piézomètres dans la fondation – Phase 2

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018

2019/02/12

625664-1000-4GER-0003

Original - V. E00

Rapport technique

Annexe C

Instrumentation – Niveau Piézométrique

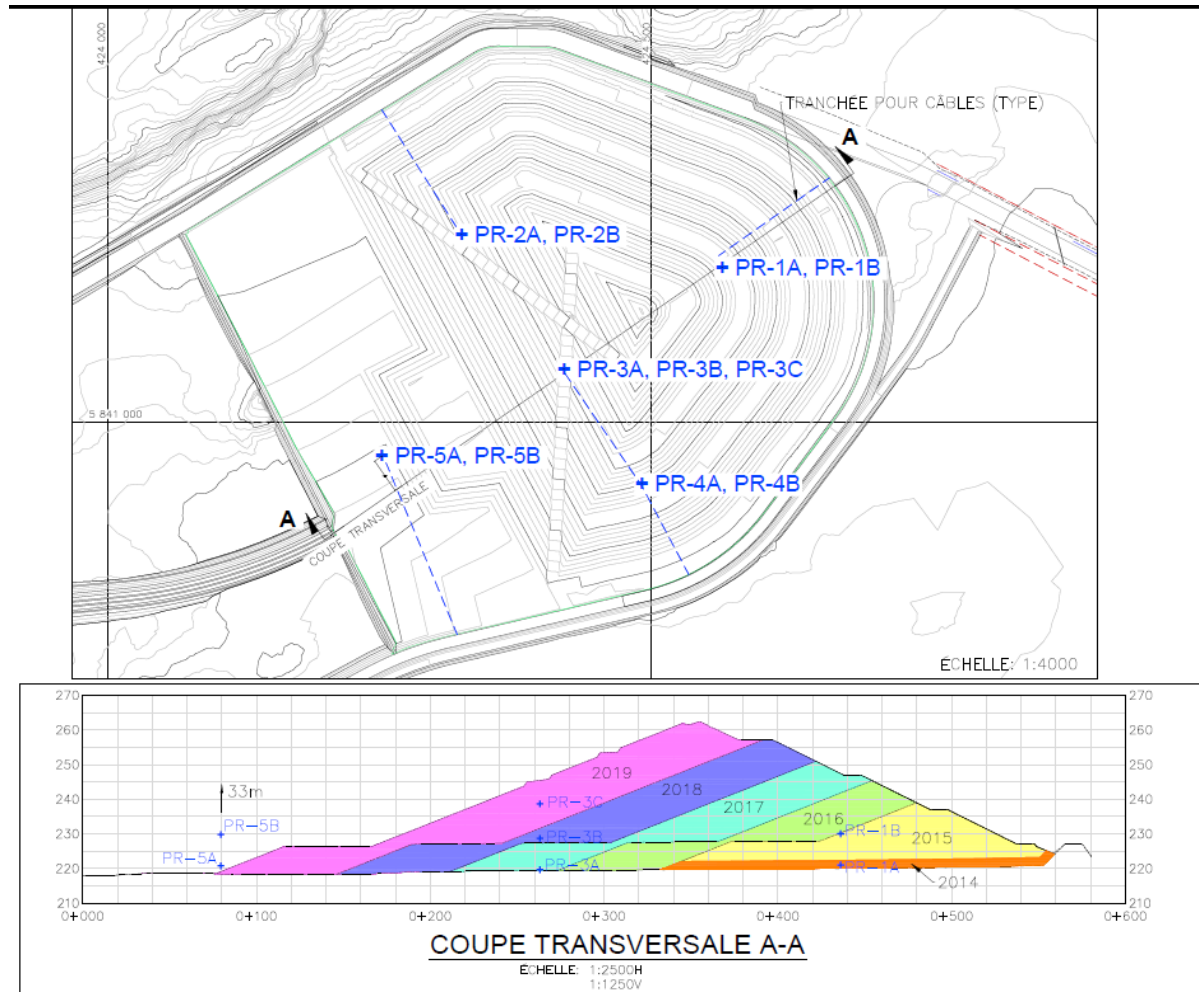


Figure C-3 – Localisation des piézomètres dans les résidus

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018

2019/02/12

625664-1000-4GER-0003

Original - V. E00

Rapport technique

Annexe C

Instrumentation – Niveau Piézométrique

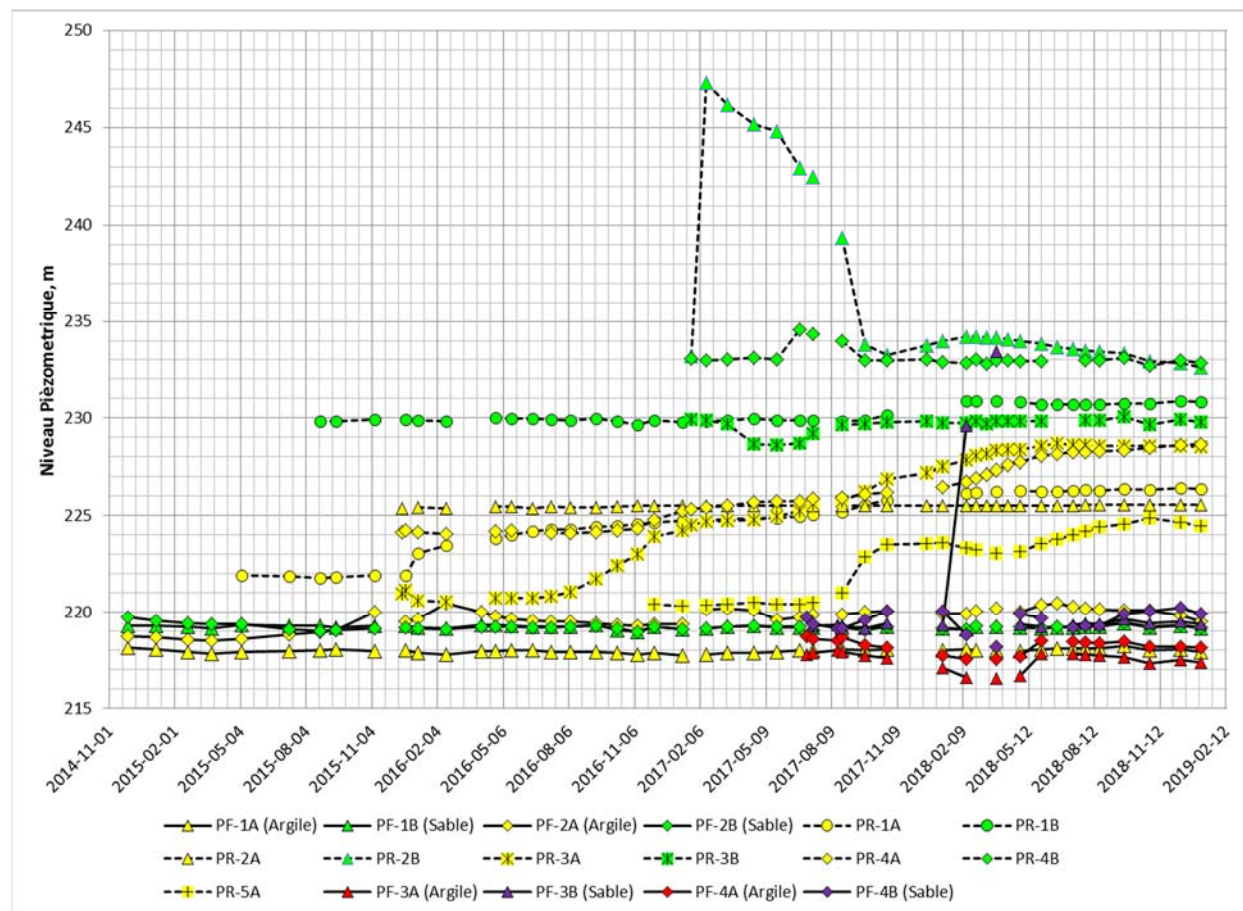


Figure C-4 – Ensemble des niveaux piézométriques en fonction du temps

Annexe C

Instrumentation – Niveau Piézométrique

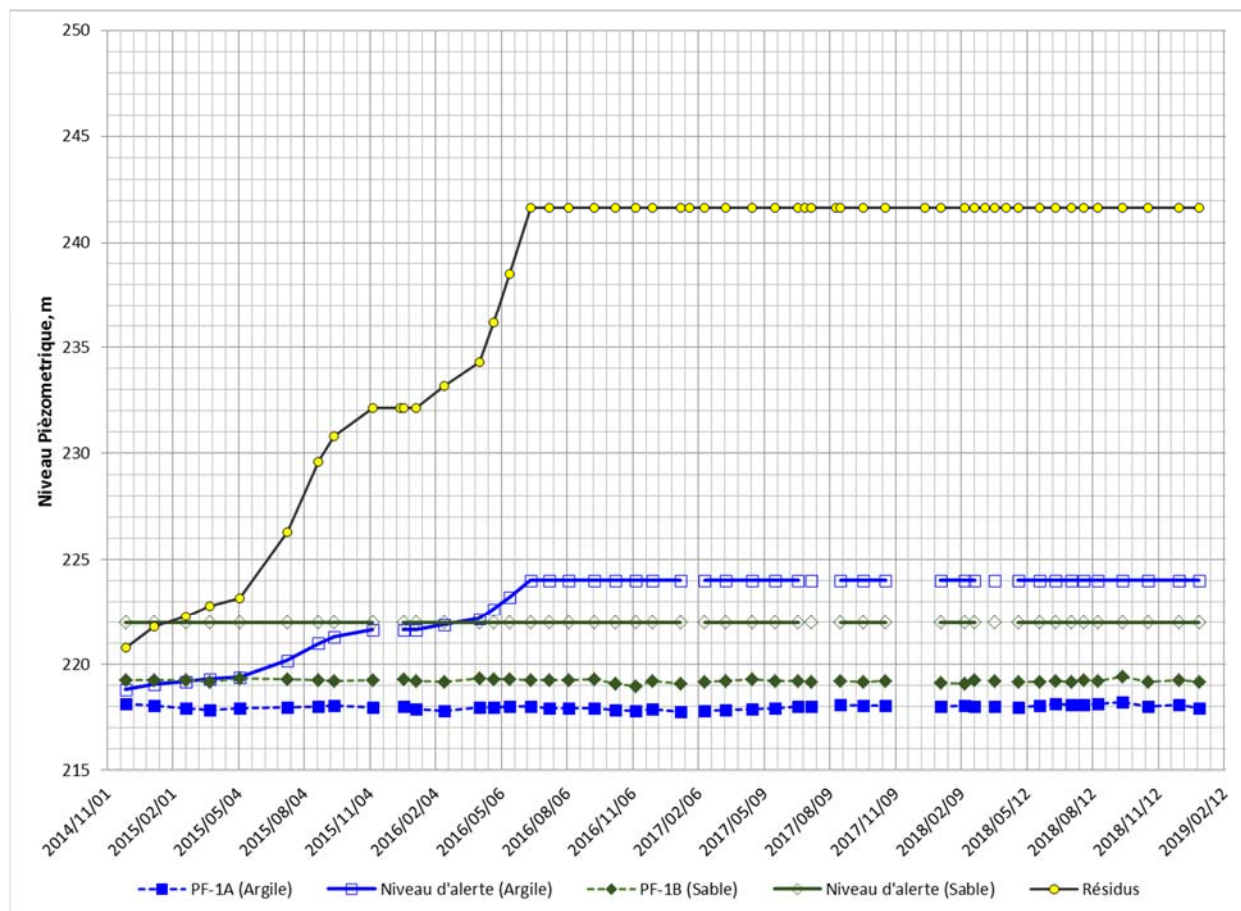


Figure C-5 – Niveau piézométrique en fonction du temps – Fondation (PF-1)

Annexe C

Instrumentation – Niveau Piézométrique

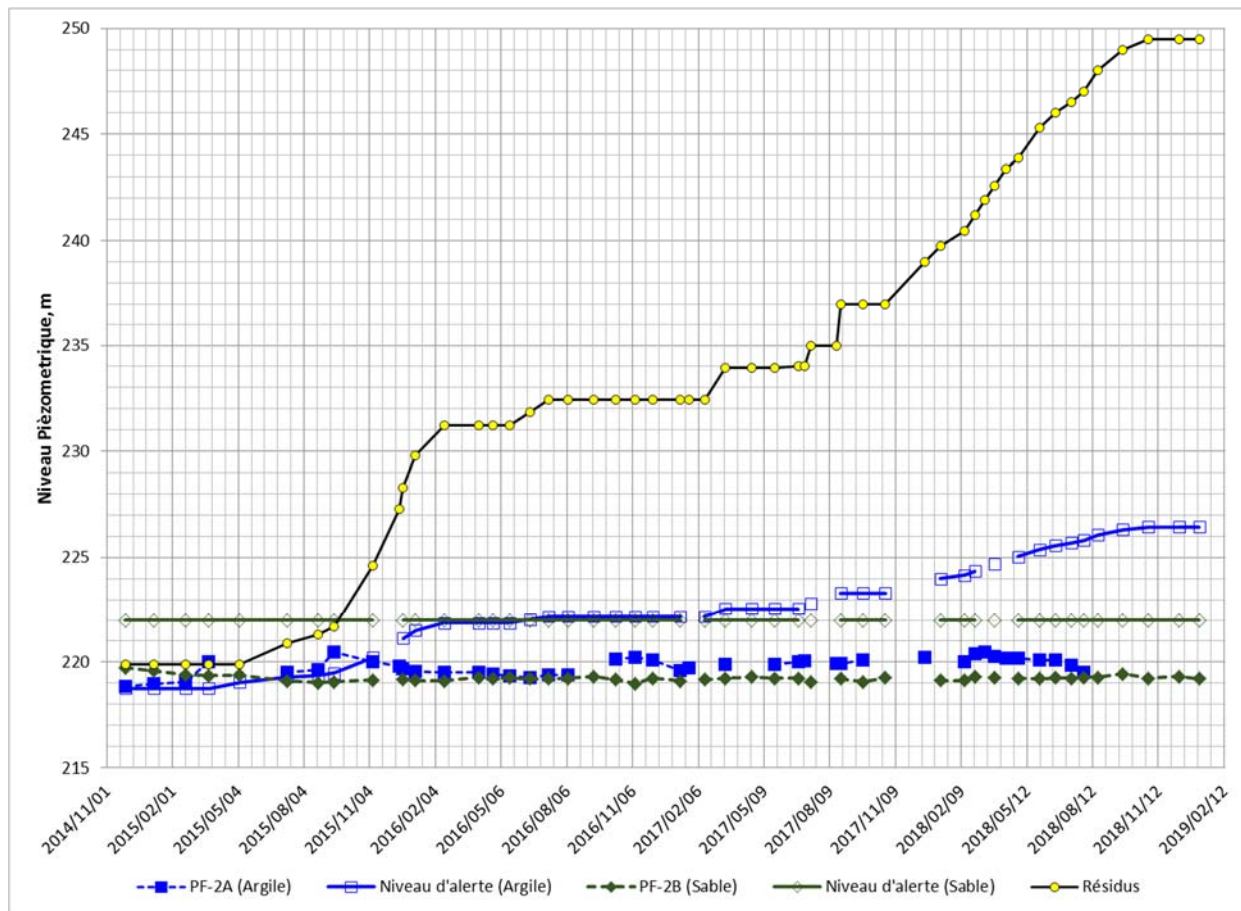


Figure C-6 – Niveau piézométrique en fonction du temps – Fondation (PF-2)

Annexe C

Instrumentation – Niveau Piézométrique

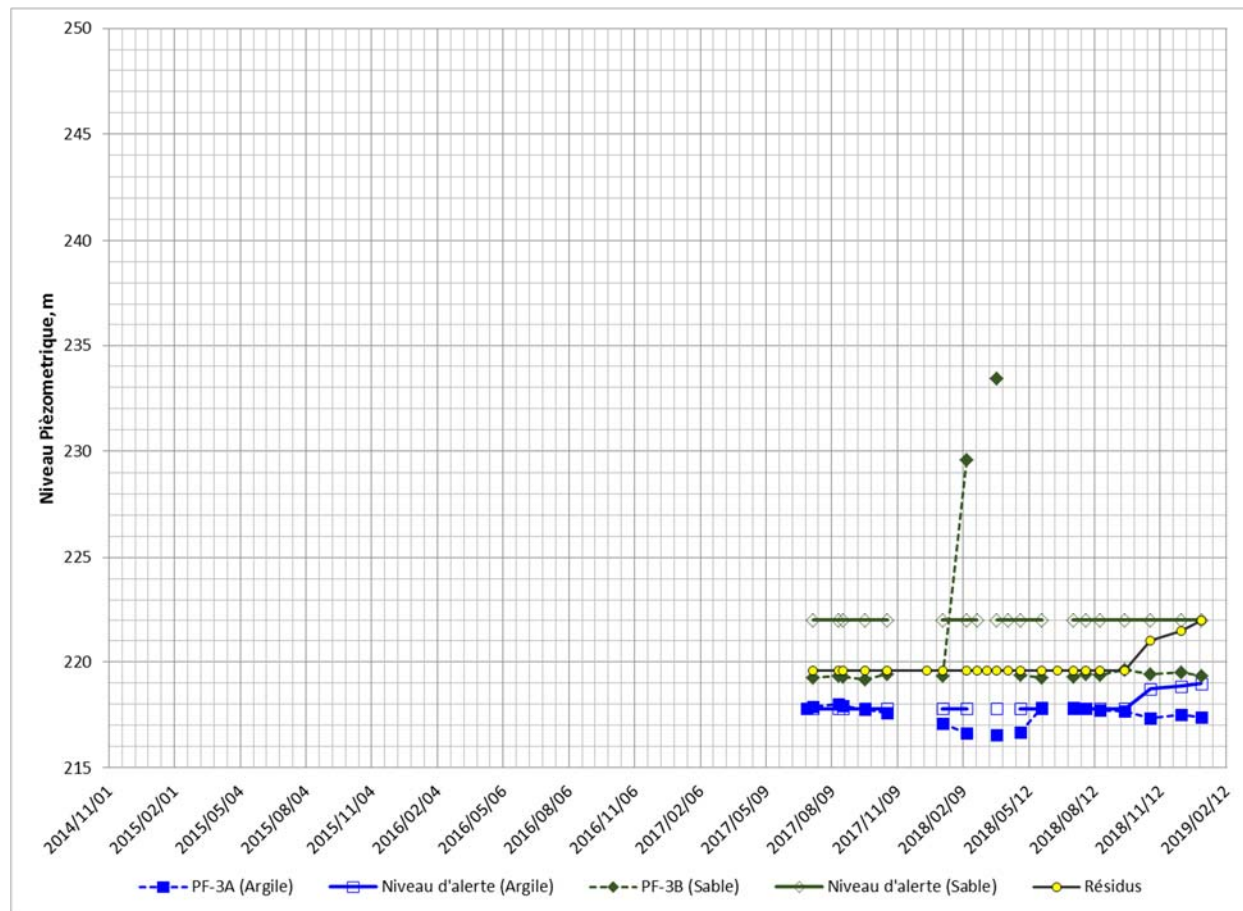


Figure C-7 – Niveau piézométrique en fonction du temps – Fondation (PF-3)

Annexe C

Instrumentation – Niveau Piézométrique

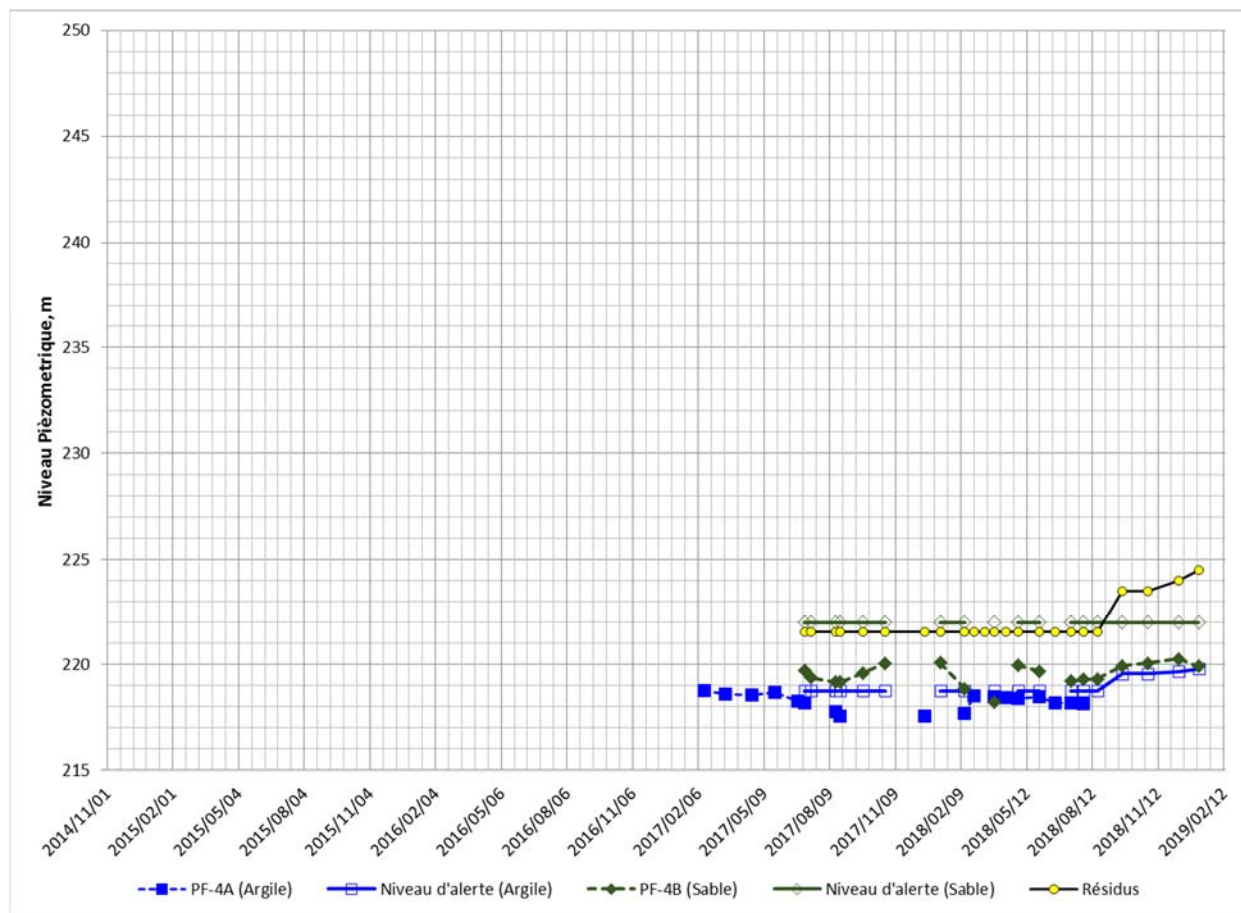


Figure C-8 – Niveau piézométrique en fonction du temps – Fondation (PF-4)

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018

Original - V. E00

2019/02/12

625664-1000-4GER-0003

Rapport technique

Annexe C

Instrumentation – Niveau Piézométrique

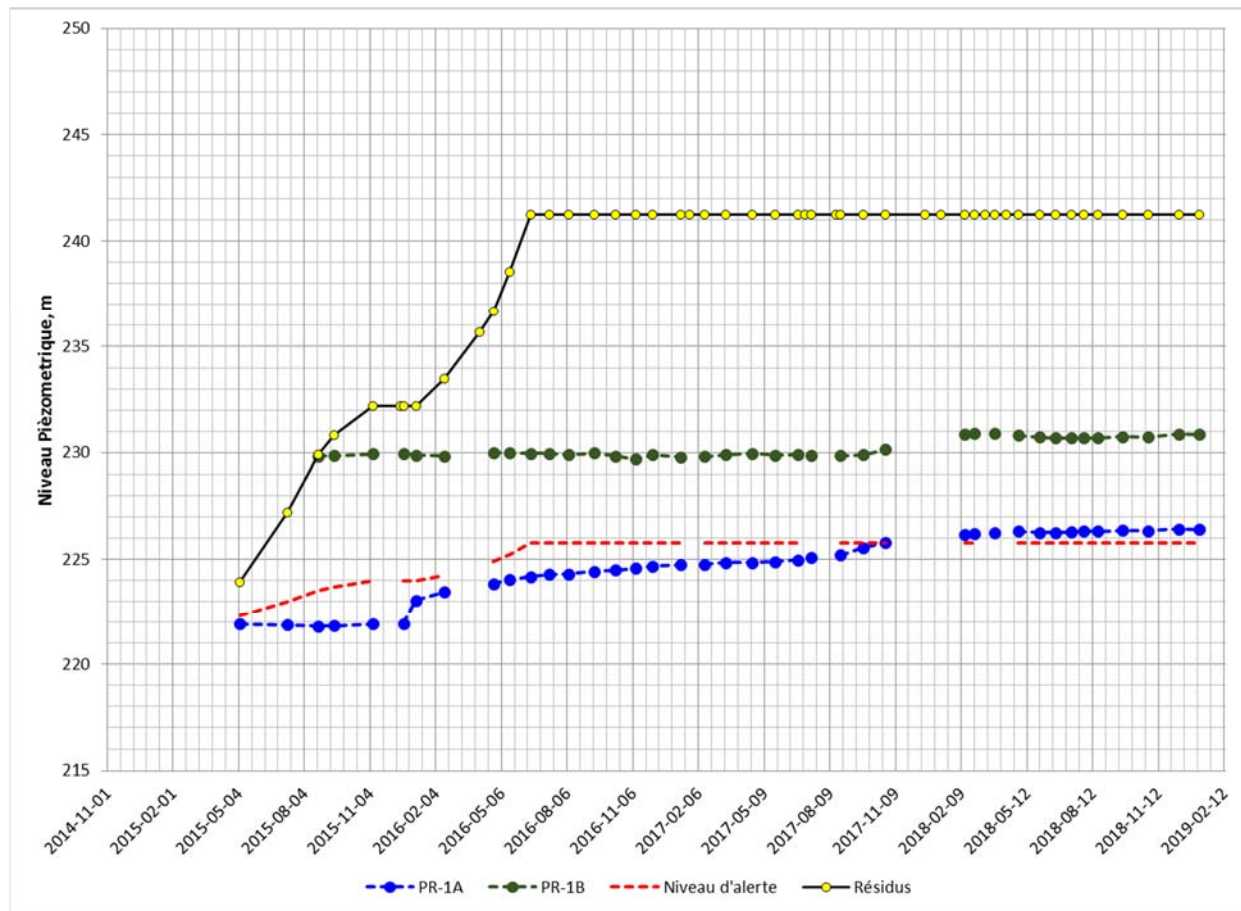


Figure C-9 – Niveau piézométrique en fonction du temps – Résidus (PR-1)

Annexe C

Instrumentation – Niveau Piézométrique

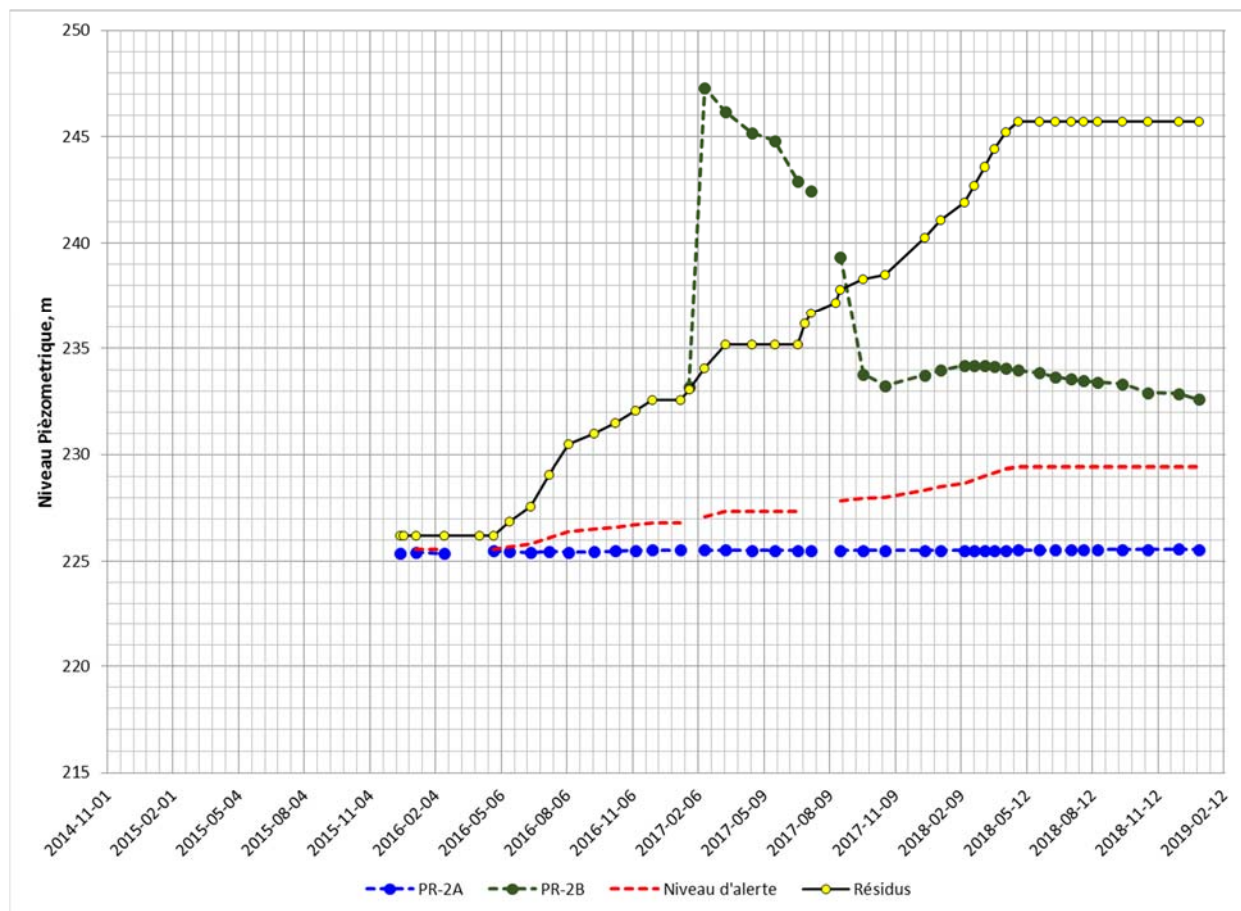


Figure C-10 – Niveau piézométrique en fonction du temps – Résidus (PR-2)

Annexe C

Instrumentation – Niveau Piézométrique

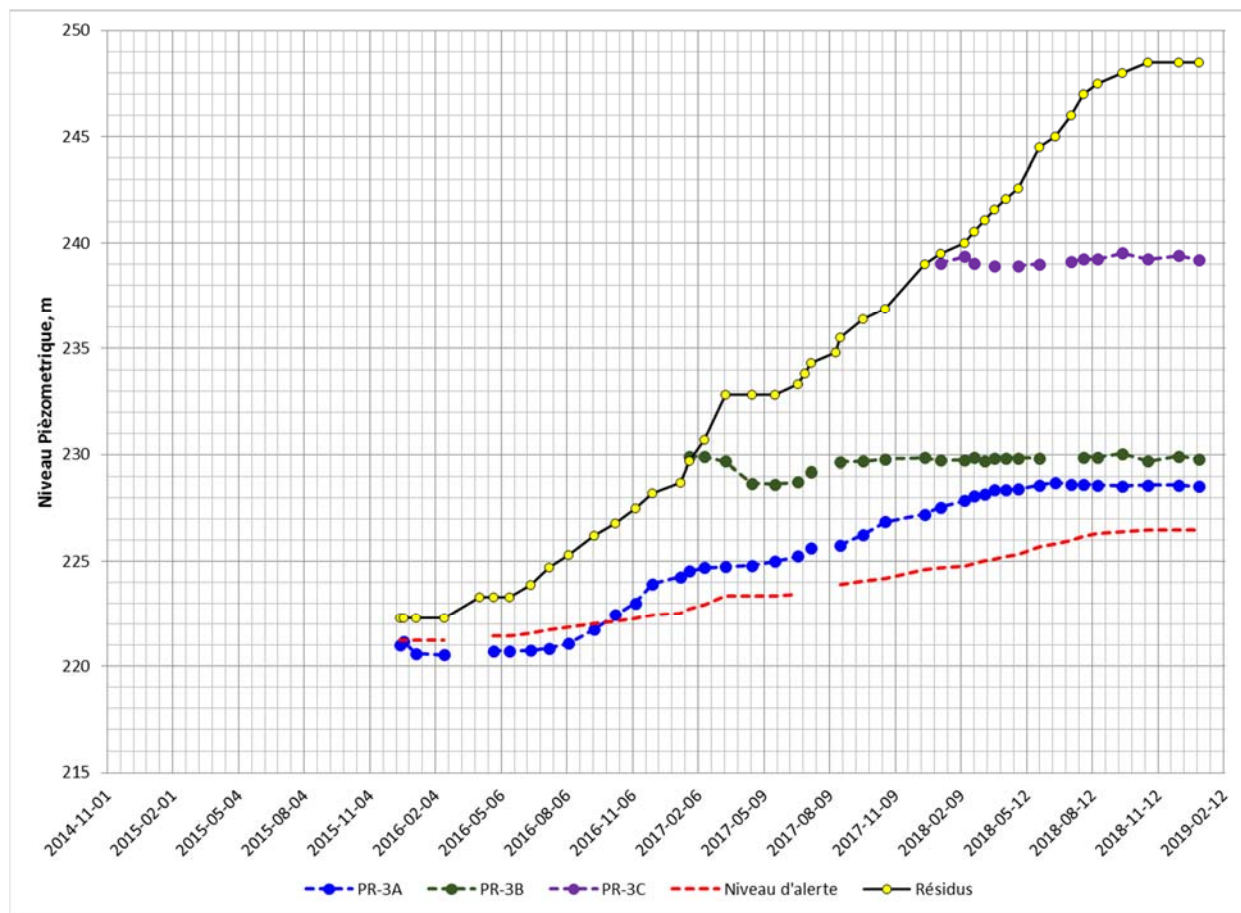


Figure C-11 – Niveau piézométrique en fonction du temps – Résidus (PR-3)

Annexe C

Instrumentation – Niveau Piézométrique

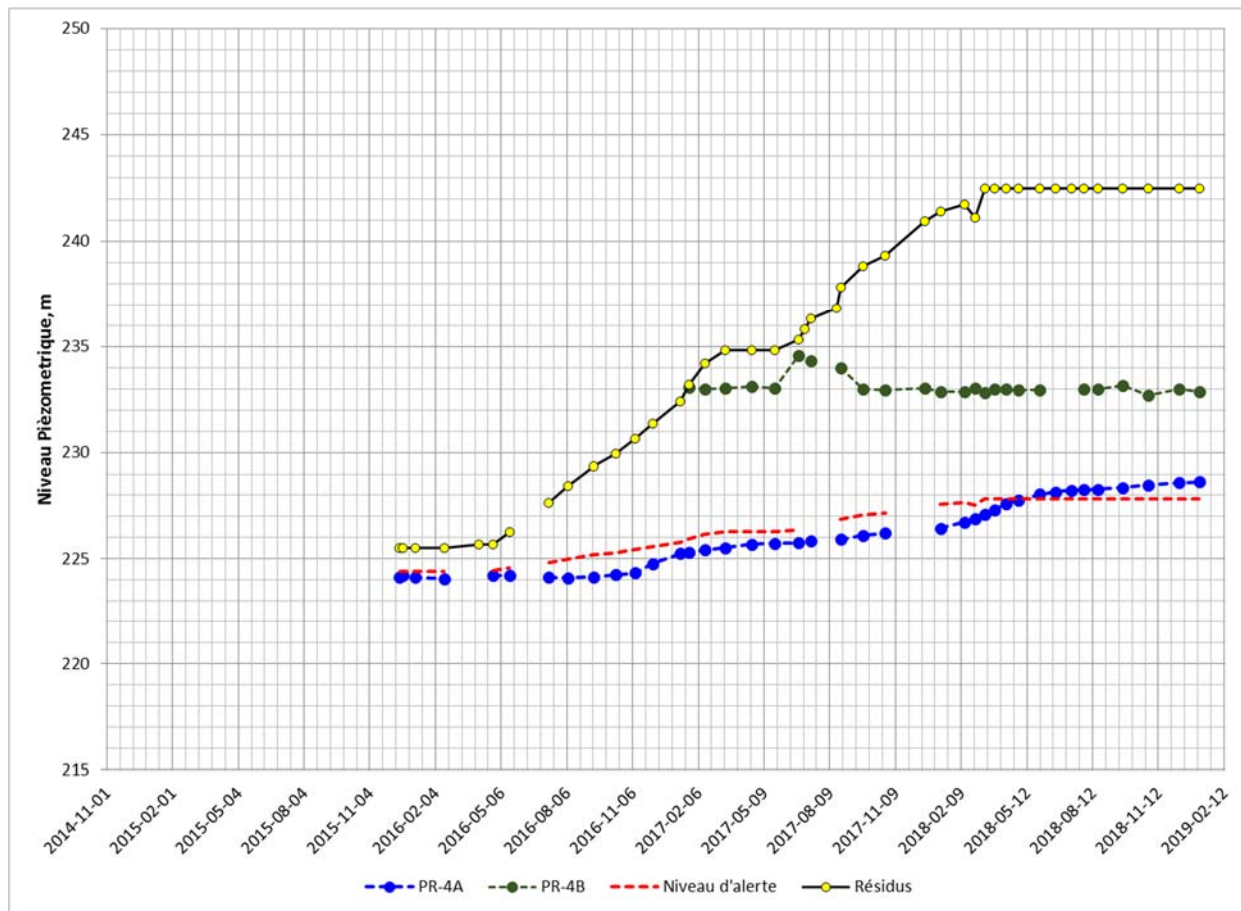


Figure C-12 – Niveau piézométrique en fonction du temps – Résidus (PR-4)

Annexe C

Instrumentation – Niveau Piézométrique

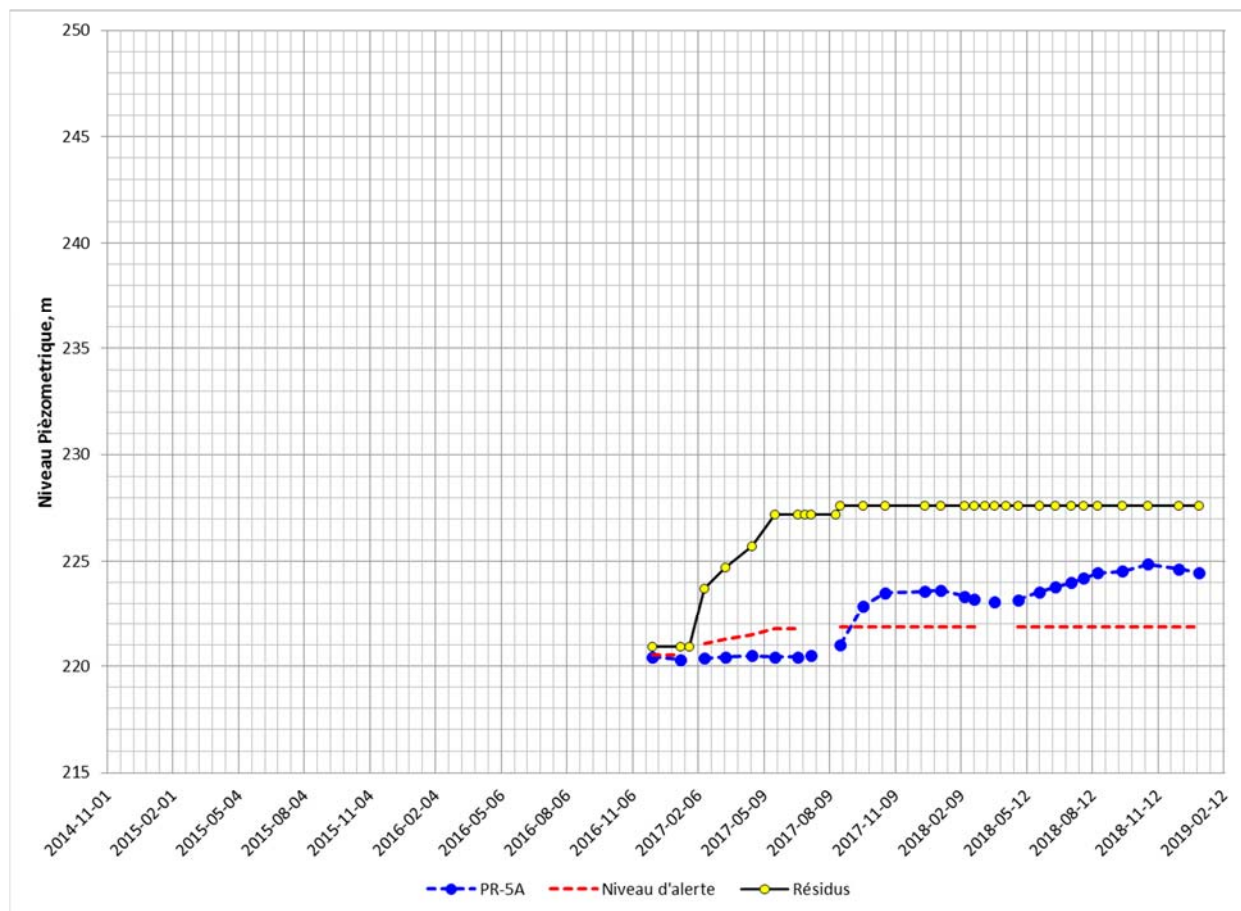


Figure C-13 – Niveau piézométrique en fonction du temps – Résidus (PR-5)

Rapport d'inspection statutaire du parc à résidus de Mine Éléonore, 2018

2019/02/12

625664-1000-4GER-0003

Original - V. E00

Rapport technique



SNC • LAVALIN

1140, boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal (Québec) H3A 1M8
514-393-1000- 514-390-2765

Annexe 17

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eaux



SNC · LAVALIN

RAPPORT D'INSPECTION STATUTAIRE DES BASSINS D'EAU – ANNÉE 2018 MINE ÉLÉONORE

GOLDCORP – MINE ÉLÉONORE



MINES ET MÉTALLURGIE

2019 | 02 | 15

Rapport Final

Réf. Interne : 625664-2000-4GER-0003-E00

Montréal, le 15 février 2019

Madame France Trépanier
Coordonnatrice Environnement
Goldcorp, Mine Éléonore
853, boulevard Rideau
Rouyn-Noranda (Québec) J9Y 0G3

Objet: Inspection statutaire des bassins d'eau, 2018 - Mine Éléonore
Rapport final
Notre dossier: 625664-2000-4GER-0003-E00

Madame Trépanier,

Il nous fait plaisir de vous transmettre la version préliminaire du rapport mentionné en objet.

Espérant le tout à votre entière satisfaction, nous demeurons à votre disposition pour tout renseignement supplémentaire.

Veuillez agréer, Madame Trépanier, l'expression de nos meilleures salutations.

SNC LAVALIN INC.

Philip Gomes, ing.
Directeur de projet
Mines et métallurgie

LISTE DES RÉVISIONS APPORTÉES AU DOCUMENT

Révision				Pages Révisées	Remarques
#	Prép.	App.	Date		
EPB	AZ	PG	2019-01-17	---	Émis pour commentaires du client
E00	AZ	PG	2019-02-15	---	Révision finale

AVIS AU LECTEUR

Ce document fait état de l'opinion professionnelle de SNC-Lavalin inc. («SLI») quant aux sujets qui y sont abordés. Elle a été formulée en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent. Le document doit être interprété dans le contexte de la convention en date du 18 novembre 2014 (la «Convention») intervenue entre SLI et Goldcorp Inc. (le «Client»), ainsi que de la méthodologie, des procédures et des techniques utilisées, des hypothèses de SLI ainsi que des circonstances et des contraintes qui ont prévalu lors de l'exécution de ce mandat. Ce document n'a pour raison d'être que l'objectif défini dans la Convention, et est au seul usage du Client, dont les recours sont limités à ceux prévus dans la Convention. Il doit être lu comme un tout, à savoir qu'une portion ou un extrait isolé ne peut être pris hors contexte.

SLI ayant, pour évaluer les coûts, le cas échéant, suivi une méthode et des procédures et pris les précautions appropriées au degré d'exactitude visé, en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent, et est d'opinion qu'il y a une forte probabilité que les coûts réelles se situent dans la marge d'erreur indiquée. Cependant, l'exactitude de ces estimations ne peut être garantie. À moins d'indication contraire expresse, SLI n'a pas contre-vérifié les hypothèses, données et renseignements en provenance d'autres sources (dont le Client, les autres consultants, laboratoires d'essai, fournisseurs d'équipements, etc.) et sur lesquelles est fondée son opinion. SLI n'en assume nullement l'exactitude et décline toute responsabilité à leur égard.

SLI décline en outre toute responsabilité envers le Client et les tiers en ce qui a trait à l'utilisation (publication, renvoi, référence, citation ou diffusion) de tout ou partie du présent document, ainsi que toute décision prise ou action entreprise sur la foi dudit document.

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau de Mine Éléonore, 2018		Original – E00
2019/02/15	625664-2000-4GER-0003	Rapport technique

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1.0 INTRODUCTION	1
2.0 MÉTHODOLOGIE DE L'INSPECTION	1
3.0 PRINCIPALES OBSERVATIONS	3
3.1 Bassins de l'UTEI.....	3
3.2 Bassins de la halde à stériles.....	4
3.3 Bassins des eaux usées 1 et 2.....	4
3.4 Bassins des eaux de ruissellement.....	5
4.0 REVUE DES RAPPORTS D'INSPECTION PRÉCÉDANTS	6
5.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	7
6.0 PERSONNEL	10
7.0 RÉFÉRENCES	11

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 4-1 : Activités d'inspection.....	6
Tableau 5-1 : État des recommandations de 2016 pour les bassins d'eau.....	8
Tableau 5-2 : État des recommandations de 2017 pour les bassins d'eau.....	9
Tableau 5-3 : Recommandations de 2018 pour les bassins d'eau.....	9

LISTE DES FIGURES

Figure 2-1 : Schéma de localisation des bassins d'eau au site.....	2
--	---

LISTE DES ANNEXES

- Annexe A : Formulaires de visite d'inspection
- Annexe B : Plans de localisation
- Annexe C : Photos des principales observations

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau de Mine Éléonore, 2018		Original – E00
2019/02/15	625664-2000-4GER-0003	Rapport technique



1.0 INTRODUCTION

Les services de la division Mines et Métallurgie de SNC-Lavalin Inc. (SLI) ont été retenus par Goldcorp – Mine Éléonore pour réaliser une inspection des bassins d'eau au site et pour donner des conclusions et des recommandations s'il y a lieu, le tout conformément aux prescriptions de l'Association Canadienne des Barrages (ACB, 2013) qui concernent la sécurité des digues.

Avant la visite pour l'inspection du parc à résidus, M. Philip Gomes de SLI a été sollicité par Mme. France Trépanier de Goldcorp pour réaliser une inspection des bassins d'eau dont les bassins de l'UTEI, les bassins des eaux usées 1 et 2, les bassins BR1, BR2 et BEC à la halde de stériles et les bassins des eaux de ruissellement (Zone 1 à 4). La visite d'inspection statutaire des digues a été réalisée entre les 28 et 29 août 2018 par M. Philip Gomes, ing. et M. Amir Zamani, ing. de SLI, et M. Guy Pronovost de Goldcorp.

Les bassins de l'UTEI ont été inspectés par M. Philip Gomes et M. Amir Zamani le 28 août; les autres bassins ont été inspectés par M. Amir Zamani et M. Guy Pronovost de Goldcorp le 29 août.

Les inspections précédentes ont également été passées en revue par M. Philip Gomes. Ces inspections, avec les commentaires qui s'y rattachent, sont énumérées à la section 4.

Le présent rapport contient :

- Une description de la méthodologie (section 2.0)
- Les observations faites lors de la visite du site (section 3.0) (ces éléments comprennent aussi les observations et les échanges effectués avec le personnel du site lors des autres visites qui ont eu lieu au cours de l'année)
- Commentaires sur les inspections des années précédentes (section 4.0)
- Recommandations et conclusions (section 5.0).

Cette visite est la troisième visite d'inspection statutaire pour les bassins d'eau de ce site. La figure 2-1 ci-dessous présente de manière schématique la nomenclature utilisée pour désigner les bassins et les autres installations dans ce secteur.

Il convient de noter que la terminologie des bassins BR1 et BR2 a été corrigée dans ce rapport d'inspection.

2.0 MÉTHODOLOGIE DE L'INSPECTION

Les digues des bassins ont fait l'objet d'une inspection visuelle. Celle-ci a consisté en une visite de toutes les digues par deux ingénieurs géotechniciens de SLI (M. Gomes, ing. et M. Zamani, ing.) et M. Guy Pronovost de Goldcorp. L'objectif était de vérifier l'état des talus, de la crête et du terrain au pied des digues.

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau de Mine Éléonore, 2018		Original – E00
2019/02/15	625664-2000-4GER-0003	Rapport technique



Figure 2-1 : Schéma de localisation des bassins d'eau au site

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau de Mine Éléonore, 2018		Original - V. E00
2019/02/15	625664-2000-4GER-0003	Rapport technique



Les formulaires de visite d'inspection sont présentés à l'annexe A. Les photographies prises durant l'inspection sont présentées à l'annexe C et sont localisées sur les vues en plan de l'annexe B. L'inspection a visé les structures suivantes :

- Les bassins des eaux usées 1 et 2
- Les bassins de BR1, BR2 et BEC à la halde de stériles
- Les bassins de l'UTEI (sédimentation, polissage, et des eaux traitées)
- Les bassins des eaux de ruissellement (zones 1 et 2, zone 3, et zone 4).

3.0 PRINCIPALES OBSERVATIONS

Les observations les plus pertinentes sont consignées dans les formulaires de visite d'inspection fournis à l'annexe A. Il est à noter que les photos prises lors des visites seront conservées dans nos dossiers pour consultation future si le besoin s'exprime. Les photos référencées dans le texte ou dans les annexes sont présentées à l'annexe C.

3.1 Bassins de l'UTEI

L'état des digues des bassins de l'UTEI semble généralement satisfaisant. Les principales observations et commentaires sont donnés ci-dessous.

Bassin de sédimentation

- Dignes en bon état.
- Déversoir sur la crête de la digue entre les bassins de sédimentation et polissage (Photo 3).

Bassin de polissage

- Présence d'érosion sur la crête de la digue à proximité des blocs de ciment et de la clôture, des côtés sud et ouest, respectivement.
- Présence d'érosion sur la crête de la digue ouest (Photos 7 et 8).
- Présence d'érosion ou de ravinement sur le talus amont de la digue du côté ouest en aval du bassin de décantation (Photos 9 et 10).
- Présence d'érosion sur la pente aval de la digue et de la berme (difficile à observer à cause de la végétation).

Bassin des eaux traitées

- Des pierres concassées sont présentes sur la géomembrane.
- Il y a une venue d'eau dans le fossé nord qui coule bien vers le point de sortie.

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau de Mine Éléonore, 2018		Original - V.E00
2019/02/15	625664-2000-4GER-0003	Rapport technique



- Il y a de la tourbe au fond du fossé à quelques endroits, ce qui entraîne une accumulation d'eau dans le fossé (Photo 15).
- Il y a des morceaux de bois dans le fossé (Photo 16).

3.2 Bassins de la halde à stériles

L'état général des digues et des bassins BR1, BR2 et BEC semble être satisfaisant. Les principales observations et commentaires sont les suivants :

Bassin de rétention no.2 (BR2)

- Des fissures mineures sont présentes le long de l'axe de la digue, du côté ouest (Photo 18).
- Un manque d'étanchéité a été observé entre le tuyau d'eau et le raccordement avec la géomembrane à deux endroits (Photo 20).

Bassin de rétention no.1 (BR1)

- Des zones endommagées de la géomembrane ont été remplacées par une géomembrane blanche (Photos 21 et 22).
- Présence de pierres sur la géomembrane du côté nord-est, à la sortie du fossé (Photo 23).
- Présence de végétation (incluant des arbustes) sur la berme aval de la digue (Photos 24 et 25).
- Présence d'érosion sur la pente aval de la digue ouest (Photos 24 et 25).
- Le seuil du déversoir semble être au même niveau que la crête de la digue (pas de dénivelé notable).
- Présence d'une conduite dans le déversoir (Photo 26).

Bassin des eaux clarifiées (BEC)

- Sur la chute du déversoir, la pente est érodée du côté ouest et du matériel s'est déposé sur la géomembrane (Photo 28).
- Présence d'une ouverture dans le raccordement entre la géomembrane de la digue et le déversoir.
- Présence d'un affaissement sur la crête de la digue (Photo 29).
- Présence de perforation au point de raccordement entre les géomembranes de la digue et du déversoir.

3.3 Bassins des eaux usées 1 et 2

L'état général des digues et des bassins des eaux usées 1 et 2 semble être satisfaisant. Les principales observations et commentaires sont les suivants :

Bassin des eaux usées 1

- Des fissures longitudinales sont présentes au centre de la crête de la digue sud (Photo 32).

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau de Mine Éléonore, 2018		Original - V.E00
2019/02/15	625664-2000-4GER-0003	Rapport technique



- Présence de végétation sur la géogrille et la géomembrane.
- Présence d'orniérage sur la crête de la digue interne à cause de la circulation (Photo 33).
- Présence de plusieurs points de grattages sur la géomembrane.

Bassin des eaux usées 2

- Plusieurs sections de la géomembrane près de la crête de la digue entre les bassins sont endommagées (Photo 34).
- Des fissures longitudinales mineures sont présentes sur la pente aval de la crête de la digue nord (Photo 37 – les fissures ne sont pas visibles sur la photo).
- Des tassements et des orniérages sont présents sur la crête de la digue nord (Photo 37).

3.4 Bassins des eaux de ruissellement

L'état général des digues et des bassins des zones 1 à 4 semble être satisfaisant. Les principales observations et commentaires sont les suivants :

Bassin zones 1 et 2

- Présence d'une dépression du côté ouest du bassin (Photo 44).

Bassin zone 3

- Présence d'une fissure longitudinale sur le côté aval de la digue nord (Photos 46 et 47).
- Présence d'érosion sur la pente aval de la digue est (Photo 48).
- Le déversoir est rempli par des matériaux provenant de la fonte des neiges (Photo 49).
- Un tassement à côté des colons de clôture est observé (Photo 50).

Bassin zone 4

- Présence d'érosion autour d'un tuyau existant (Photo 52).
- Présence d'érosion mineure sur la pente de la digue est (Photo 54).

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau de Mine Éléonore, 2018		Original - V.E00
2019/02/15	625664-2000-4GER-0003	Rapport technique



4.0 REVUE DES RAPPORTS D'INSPECTION PRÉCÉDANTS

Des rapports d'inspection pour les bassins d'eau ont été complétés par le personnel de Goldcorp après l'inspection statutaire de SLI en août 2017 (en octobre 2017 pour les nouveaux bassins des eaux de ruissellement 1, 2, 3 et 4).

La liste de ces rapports ainsi que leurs auteurs sont indiqués au tableau 4-1.

Tableau 4-1 : Activités d'inspection

Secteur	Date de réalisation	Personnel de Goldcorp
Inspection des bassins de l'UTEI	2018-05-20	Mathieu Gaudet Marjorie Bujold, Claude Marquis
Inspection du BR1, BR2 et BEC	2018-05-28	Mathieu Gaudet, Guy Pronovost
Inspection des bassins des eaux usées	2018-06-15	Mathieu Gaudet, Claude Marquis
Bassins des eaux de ruissellement 1, 2, 3 et 4	2018-05-20	Mathieu Gaudet, Claude Marquis

Des inspections à raison de deux fois par année au minimum sont effectuées depuis le début de l'année 2015 par le groupe environnement de Goldcorp. Pour 2017-18, seulement une inspection a été faite par Goldcorp. Les rapports d'inspection ont été consultés et semblent adéquats. La fréquence des inspections est considérée comme étant suffisante pour ces structures même s'il n'y a pas de manuel d'opération pour les bassins d'eau.

Par ailleurs, il est intéressant de noter que les inspections sont principalement effectuées par le même inspecteur, ce qui est idéal pour identifier des changements au niveau des digues.

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau de Mine Éléonore, 2018		Original - V.E00
2019/02/15	625664-2000-4GER-0003	Rapport technique



5.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

L'inspection statutaire annuelle des bassins d'eau de Mine Éléonore a eu lieu les 28-29 août 2018 et le présent rapport fait état des observations effectuées lors de la visite.

Dans l'ensemble, et en se basant sur un constat visuel, le comportement des digues est jugé conforme aux attentes et la condition générale des digues et des bassins est globalement bonne.

L'état des recommandations des inspections de 2016 et de 2017 sont présentées aux tableaux 5-1 et 5-2, respectivement, et les recommandations de l'inspection de 2018 sont présentées au tableau 5-3. Elles s'appliquent aux conditions observées lors de la visite d'inspection.

Les niveaux d'urgence indiqués sont présentés comme suit :

- Niveau d'urgence **très élevé**, situation urgente, mesure à prendre immédiatement
- Niveau d'urgence **élevé**, mesure à prendre à court terme pour ne pas compromettre la sécurité des ouvrages
- Niveau d'urgence **moyen**, suivi régulier, des réparations ou corrections à faire prochainement
- Niveau d'urgence **faible**, suivi périodique, aucune action immédiate. Communiquer avec le responsable d'environnement s'il y a détérioration.

En fonction des observations faites lors de l'inspection et des réunions avec le personnel du site, les commentaires généraux sont les suivants :

- Les bassins sont bien gérés et opérés par le personnel du site.
- La prochaine inspection statutaire devrait avoir lieu à l'été 2019.
- Les activités de surveillance du site devraient être poursuivies.
- Les inspections statutaires font partie d'un ensemble de bonnes pratiques visant à réduire les risques de défaillances des ouvrages inspectés, à les détecter le cas échéant, et à minimiser leurs conséquences économiques et environnementales. Les visites d'inspection sont forcément limitées dans le temps, dans l'espace et dans l'étendue du service d'inspection. Elles ne constituent pas une assurance contre les défaillances et elles ne sont en aucun cas une forme de revue de stabilité des digues ou des autres ouvrages inspectés. En conséquence, la portée des conclusions du présent rapport d'inspection se limite à ce qui concerne les observations rapportées.

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau de Mine Éléonore, 2018		Original - V.E00
2019/02/15	625664-2000-4GER-0003	Rapport technique



Tableau 5-1 : État des recommandations de 2016 pour les bassins d'eau

Catégorie	Observation	Mesure recommandée	Niveau d'urgence	État
Bassins de l'UTEI				
Bassin de polissage	Érosion sur la crête	Réparer l'érosion	Faible	En cours
	Érosion sur la pente amont	Rétablir l'enrochement et fournir un tablier de pierre pour le tuyau	Faible	En cours
Bassin des eaux traitées	Présence de tourbe et de débris dans le fossé	Enlever la tourbe et les débris	Moyen	En cours
Bassins BR1, BR2 et BEC				
BR2	Présence d'ouvertures entre le tuyau et la géomembrane	Niveler la surface et colmater le vide à l'entrée de la conduite	Faible	En cours
BR1	Enrochement sur la géomembrane	Surveiller	Faible	En cours
	Tuyau dans le déversoir	Soulever le tuyau	Moyen	En cours
BEC	Le seuil du déversoir semble élevé comparativement à la crête de la digue	Vérifier le niveau du déversoir	Faible	En cours
	Présence de perforations dans la géomembrane	Réparer les perforations	Faible	En cours
	Matériaux sur la géomembrane	Surveiller	Faible	En cours
Bassins des eaux usées				
Bassins des eaux usées 1 et 2	Fissures longitudinales sur les digues	Surveiller les fissures; Installer les repères d'arpentage pour mesurer les mouvements	Moyen	En cours
	Géomembrane endommagée	Réparer la géomembrane	Faible	En cours

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau de Mine Éléonore, 2018		Original - V.E00
2019/02/15	625664-2000-4GER-0003	Rapport technique



Tableau 5-2 : État des recommandations de 2017 pour les bassins d'eau

Catégorie	Observation	Mesure recommandée	Niveau d'urgence	État
Bassins des eaux usées				
Bassins des eaux usées 1 et 2	Présence d'orniérages et de tassements sur la crête de la digue autour des bassins	Surveiller	Faible	En cours
Bassins des eaux de ruissellement				
Zones 1 et 2	Présence d'une dépression du côté sud-ouest du bassin	Réparer et remblayer avec de l'enrochement	Faible	En cours
Zone 3	Présence d'une fissure longitudinale sur le côté aval de la digue nord	Surveiller les fissures; Installer les repères d'arpentage pour mesurer les mouvements	Moyen	En cours
	Présence d'érosion sur la pente aval de la digue est	Réparer l'érosion	Faible	En cours
	Le déversoir est rempli par des matériaux restants de la fonte des neiges	Nettoyage	Faible	En cours
	Des tassements survenus à côté du puisard doivent être remblayés	Remblayer avec de la pierre concassée	Faible	En cours
Zone 4	Présence d'érosion sur la pente aval de la digue ouest	Réparer l'érosion	Faible	En cours
Général				
Général	Végétation sur les digues	Enlever la végétation (arbres, arbustes)	Faible	En cours

Tableau 5-3 : Recommandations de 2018 pour les bassins d'eau

Catégorie	Observation	Mesure recommandée	Niveau d'urgence
Bassins des eaux usées			
Bassins des eaux usées 1 et 2	Présence de perforations et grattage sur la geomembrane	À réparer	Moyen

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau de Mine Éléonore, 2018		Original - V.E00
2019/02/15	625664-2000-4GER-0003	Rapport technique



6.0 PERSONNEL

La visite d'inspection a été réalisée par M. Philip Gomes, ing et M. Amir Zamani, ing. Ce rapport a été préparé par M. Zamani, et révisé par M. Gomes.

SNC LAVALIN INC.

Amir Zamani, ing., M.Sc.A.
Ingénieur en géotechnique
Mines et métallurgie

Philip Gomes, ing.
Ingénieur senior en géotechnique
Mines et métallurgie

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau de Mine Éléonore, 2018		Original - V.E00
2019/02/15	625664-2000-4GER-0003	Rapport technique



7.0 RÉFÉRENCES

ACB, 2013. Recommandations de sécurité des barrages. Association canadienne des barrages.

ACB, 2014. Bulletin technique. Application des recommandations de sécurité des barrages aux barrages miniers. Association canadienne des barrages.

AMC, 2011. Un guide de gestion des parcs à résidus miniers. L'Association minière du Canada.

SNC-Lavalin (SLI), 2017. Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau – Année 2016, mine Éléonore. Rapport 625664-2000-4GER-0001-00. Mars 2017.

SNC-Lavalin (SLI), 2018. Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau – Année 2017, mine Éléonore. Rapport 625664-2000-4GER-0002-00. Février 2018.

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau de Mine Éléonore, 2018		Original - V.E00
2019/02/15	625664-2000-4GER-0003	Rapport technique

Annexe A

Formulaire de visite d'inspection

LISTE DES FORMULAIRES DE VISITE D'INSPECTION

INSPECTION STATUTAIRE DU BASSIN DE SÉDIMENTATION DE L'UTEI
INSPECTION STATUTAIRE DU BASSIN DE POLISSAGE DE L'UTEI
INSPECTION STATUTAIRE DU BASSIN DES EAUX TRAITÉES DE L'UTEI

INSPECTION STATUTAIRE DU BASSIN BR2
INSPECTION STATUTAIRE DU BASSIN BR1
INSPECTION STATUTAIRE DU BASSIN BEC

INSPECTION STATUTAIRE DES BASSINS DES EAUX USÉES #1
INSPECTION STATUTAIRE DES BASSINS DES EAUX USÉES #2

INSPECTION STATUTAIRE DES BASSINS DES EAUX DE RUISSELLEMENT – ZONES 1 ET 2
INSPECTION STATUTAIRE DES BASSINS DES EAUX DE RUISSELLEMENT – ZONE 3
INSPECTION STATUTAIRE DES BASSINS DES EAUX DE RUISSELLEMENT – ZONE 4

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau de Mine Éléonore, 2018		Original - V. E00
2019/02/15	625664-2000-4GER-0003	Rapport technique



INSPECTION STATUTAIRE 2018 – BASSINS D’EAU

**BASSIN DE SÉDIMENTATION DE L'UTEI – DIGUE**

Inspection par : Amir Zamani, et Philip Gomes (SNC)		Date : 28 août 2018		Inspection # : 2018	
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuages <input checked="" type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : +/- 12°C	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires	
1. CRÊTE DE LA DIGUE				Photos 1 et 2	
1.1 Désalignement		x			
1.2 Trous, affaissement, tassement différentiel		x			
1.3 Fissure longitudinale ou transversale		x			
1.4 Autres conditions inhabituelles		x			
2. PENTE AVAL				Photo 4 avec la berme	
2.1 Affaissement du talus		x			
2.2 Cavité, trou, effondrement		x			
2.3 Fissure longitudinale		x			
2.4 Érosion, présence de sillons d'érosion		x		Présence de sillons mineurs – sud de la crête (la route d'accès)	
2.5 Venue d'eau ou zone humide		x			
2.6 Autres conditions inhabituelles		x			
3. PENTE AMONT				Photos 1 et 2	
3.1 Affaissement du talus		x			
3.2 Cavité, trou, effondrement		x			
3.3 Fissure longitudinale		x			
3.4 Érosion, présence de sillons d'érosion		x			
3.5 Bris d'ancrage de la géomembrane				Pas applicable	
3.6 Autres conditions inhabituelles		x			

BASSIN DE SÉDIMENTATION DE L'UTEI – DIGUE (SUITE)

POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				Photo 4
4.1 Venue d'eau		x		
4.2 Zone humide ou molle		x		
4.3 Autres conditions inhabituelles		x		
5. FOSSÉ				
5.1 Présence d'érosion, affaissement des parois		x		
5.2 Obstruction du fossé		x		
5.3 Autres conditions inhabituelles		x		

6. AUTRES COMMENTAIRES
Accumulation de sédiments du côté sud du bassin (Photo 2).

BASSIN DE POLISSAGE DE L'UTEI – DIGUE

Inspection par : Amir Zamani et Philip Gomes (SNC)		Date : 28 août 2018		Inspection # : 2018	
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuages <input checked="" type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : +/- 12°C	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires	
1. CRÊTE DE LA DIGUE				Photos 5-8	
1.1 Désalignement		x			
1.2 Trous, affaissement, tassement différentiel	x			Photos 7 et 8	
1.3 Fissure longitudinale ou transversale		x			
1.4 Autres conditions inhabituelles		x			
2. PENTE AVAL					
2.1 Affaissement du talus	x				
2.2 Cavité, trou, effondrement		x			
2.3 Fissure longitudinale		x			
2.4 Érosion, présence de sillons d'érosion		x			
2.5 Venue d'eau ou zone humide		x			
2.6 Autres conditions inhabituelles		x			
3. PENTE AMONT				Photos 9 et 10	
3.1 Affaissement du talus		x			
3.2 Cavité, trou, effondrement		x			
3.3 Fissure longitudinale		x			
3.4 Érosion, présence de sillons d'érosion	x			Photos 9 et 10; Côté des installations	
3.5 Bris d'ancrage de la géomembrane				Pas applicable	
3.6 Autres conditions inhabituelles		x			

BASSIN DE POLISSAGE DE L'UTEI – DIGUE (SITUE)

POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				
4.1 Venue d'eau		x		
4.2 Zone humide ou molle		x		
4.4 Autres conditions inhabituelles		x		
5. FOSSÉ				
5.1 Présence d'érosion, affaissement des parois		x		
5.2 Obstruction du fossé		x		
5.3 Autres conditions inhabituelles		x		

6. AUTRES COMMENTAIRES

BASSIN DES EAUX TRAITÉES DE L'UTEI – DIGUE

Inspection par : Amir Zamani et Philip Gomes (SNC)		Date : 28 août 2018		Inspection # : 2018	
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuages <input checked="" type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : +/- 12°C	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires	
1. CRÊTE DE LA DIGUE				Photos 13 et 15	
1.1 Désalignement		x			
1.2 Trous, affaissement, tassement différentiel		x			
1.3 Fissure longitudinale ou transversale	x			Photo 13	
1.4 Autres conditions inhabituelles		x			
2. PENTE AVAL				Photos 14-16	
2.1 Affaissement du talus		x			
2.2 Cavité, trou, effondrement		x			
2.3 Fissure longitudinale		x			
2.4 Érosion, présence de sillons d'érosion		x			
2.5 Venue d'eau ou zone humide		x			
2.6 Autres conditions inhabituelles		x			
3. PENTE AMONT					
3.1 Affaissement du talus				Pas applicable	
3.2 Cavité, trou, effondrement				Pas applicable	
3.3 Fissure longitudinale				Pas applicable	
3.4 Érosion, présence de sillons d'érosion				Pas applicable	
3.5 Bris d'ancrage de la géomembrane		x			
3.6 Autres conditions inhabituelles	x			Photo 13; Présence de gravier sur la membrane	

BASSIN DES EAUX TRAITÉES DE L'UTEI – DIGUE (SITUE)

POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				
4.1 Venue d'eau	x			Dans le fossé
4.2 Zone humide ou molle	x			
4.3 Autres conditions inhabituelles		x		
5. FOSSÉ				Photos 15 et 16
5.1 Présence d'érosion, affaissement des parois		x		
5.2 Obstruction du fossé	x			Présence de tourbe dans le fossé
5.3 Autres conditions inhabituelles	x			Débris dans le fossé

6. AUTRES COMMENTAIRES

HALDE À STÉRILES – BASSIN BR2 – DIGUE

Inspection par : Amir Zamani (SNC)		Date : 28 août 2018		Inspection # : 2018	
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuages <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : +/- 12°C	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires	
1. CRÊTE DE LA DIGUE				Photos 17 et 18	
1.1 Désalignement		x			
1.2 Trous, affaissement, tassement différentiel		x			
1.3 Fissure longitudinale ou transversale	x			Petites fissures sur la digue nord	
1.4 Autres conditions inhabituelles	x			Photo 20; Ouverture à la jonction des tuyaux	
2. PENTE AVAL				Photos 18 et 19	
2.1 Affaissement du talus		x			
2.2 Cavité, trou, effondrement		x			
2.3 Fissure longitudinale		x			
2.4 Érosion, présence de sillons d'érosion		x			
2.5 Venue d'eau ou zone humide		x			
2.6 Autres conditions inhabituelles		x			
3. PENTE AMONT				Photo 17	
3.1 Affaissement du talus				Pas applicable	
3.2 Cavité, trou, effondrement				Pas applicable	
3.3 Fissure longitudinale				Pas applicable	
3.4 Érosion, présence de sillons d'érosion				Pas applicable	
3.5 Bris d'ancrage de la géomembrane		x			
3.6 Autres conditions inhabituelles		x			

HALDE À STÉRILES – BASSIN BR2 – DIGUE (SITUE)

POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				
4.1 Venue d'eau		x		
4.2 Zone humide ou molle		x		
4.3 Autres conditions inhabituelles		x		
5. FOSSÉ				Pas applicable
5.1 Présence d'érosion, affaissement des parois		x		
5.2 Obstruction du fossé	x			Présence arbustive
5.3 Autres conditions inhabituelles		x		

6. AUTRES COMMENTAIRES

HALDE À STÉRILES – BASSIN BR1 – DIGUE

Inspection par : Amir Zamani (SNC)		Date : 29 août 2018		Inspection # : 2018	
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuages <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : +/- 12°C	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires	
1. CRÊTE DE LA DIGUE				Photos 21-22	
1.1 Désalignement		x			
1.2 Trous, affaissement, tassement différentiel		x			
1.3 Fissure longitudinale ou transversale		x			
1.4 Autres conditions inhabituelles		x			
2. PENTE AVAL				Photos 24 et 25	
2.1 Affaissement du talus	x			Côté ouest	
2.2 Cavité, trou, effondrement		x			
2.3 Fissure longitudinale		x			
2.4 Érosion, présence de sillons d'érosion		x			
2.5 Venue d'eau ou zone humide		x			
2.6 Autres conditions inhabituelles	x			Tuyau dans le déversoir, Photo 26	
3. PENTE AMONT				Photos 21 et 23	
3.1 Affaissement du talus				Pas applicable	
3.2 Cavité, trou, effondrement				Pas applicable	
3.3 Fissure longitudinale				Pas applicable	
3.4 Érosion, présence de sillons d'érosion				Pas applicable	
3.5 Bris d'ancrage de la géomembrane		x			
3.6 Autres conditions inhabituelles	x			Membrane est déjà réparée (géomembrane blanche)	

HALDE À STÉRILES – BASSIN BR1 – DIGUE (SITUE)

POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				Photos 24 et 25
4.1 Venue d'eau		x		
4.2 Zone humide ou molle	x			
4.3 Autres conditions inhabituelles	x			Présence d'érosion
5. FOSSÉ				
5.1 Présence d'érosion, affaissement des parois		x		
5.2 Obstruction du fossé		x		
5.3 Autres conditions inhabituelles		x		

6. AUTRES COMMENTAIRES
Il y a un peu de gravier sur la géomembrane.

HALDE À STÉRILES – BASSIN BEC – DIGUE

Inspection par : Amir Zamani (SNC)		Date : 29 août 2018		Inspection # : 2018	
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuages <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : +/- 12°C	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires	
1. CRÊTE DE LA DIGUE				Photos 27 et 29	
1.1 Désalignement		x			
1.2 Trous, affaissement, tassement différentiel		x			
1.3 Fissure longitudinale ou transversale		x			
1.4 Autres conditions inhabituelles		x			
2. PENTE AVAL					
2.1 Affaissement du talus		x			
2.2 Cavité, trou, effondrement		x			
2.3 Fissure longitudinale		x			
2.4 Érosion, présence de sillons d'érosion		x			
2.5 Venue d'eau ou zone humide		x			
2.6 Autres conditions inhabituelles	x			Photo 28; Érosion à côté du déversoir – sable et gravier sur la membrane	
3. PENTE AMONT					
3.1 Affaissement du talus				Pas applicable	
3.2 Cavité, trou, effondrement				Pas applicable	
3.3 Fissure longitudinale				Pas applicable	
3.4 Érosion, présence de sillons d'érosion				Pas applicable	
3.5 Bris d'ancrage de la géomembrane		x			
3.6 Autres conditions inhabituelles		x			

HALDE À STÉRILES – BASSIN BEC – DIGUE (SITUE)

POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				Photos 28-30
4.1 Venue d'eau		x		
4.2 Zone humide ou molle		x		
4.3 Autres conditions inhabituelles		x		
5. FOSSÉ				
5.1 Présence d'érosion, affaissement des parois		x		
5.2 Obstruction du fossé		x		
5.3 Autres conditions inhabituelles		x		Débit mineur du côté sud dans le fossé

6. AUTRES COMMENTAIRES

BASSINS DES EAUX USÉES 1 – DIGUE

Inspection par : Amir Zamani (SNC)		Date : 29 août 2018		Inspection # : 2018	
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuages <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : +/- 12°C	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires	
1. CRÊTE DE LA DIGUE				Photos 31-32	
1.1 Désalignement		x			
1.2 Trous, affaissement, tassement différentiel		x			
1.3 Fissure longitudinale ou transversale	x			Beaucoup de fissures le long de l'axe central de la digue	
1.4 Autres conditions inhabituelles	x			Photo 33; Orniérage sur la digue interne	
2. PENTE AVAL					
2.1 Affaissement du talus		x			
2.2 Cavité, trou, effondrement		x			
2.3 Fissure longitudinale	x			Photo 32	
2.4 Érosion, présence de sillons d'érosion		x			
2.5 Venue d'eau ou zone humide		x			
2.6 Autres conditions inhabituelles		x			
3. PENTE AMONT				Photo 31	
3.1 Affaissement du talus				Pas applicable	
3.2 Cavité, trou, effondrement				Pas applicable	
3.3 Fissure longitudinale				Pas applicable	
3.4 Érosion, présence de sillons d'érosion				Pas applicable	
3.5 Bris d'ancrage de la géomembrane		x			
3.6 Autres conditions inhabituelles	x			Présence de végétation sur la géogrille	

BASSINS DES EAUX USÉES 1 – DIGUE (SITUE)

POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				
4.1 Venue d'eau		x		
4.2 Zone humide ou molle		x		
4.3 Autres conditions inhabituelles		x		
5. FOSSÉ				
5.1 Présence d'érosion, affaissement des parois		x		
5.2 Obstruction du fossé		x		
5.3 Autres conditions inhabituelles		x		

6. AUTRES COMMENTAIRES
6.1 Il y a des grattages et déchirures sur la geomembrane à plusieurs endroits,
6.2 Il y a du sable et du gravier sur la membrane,

BASSINS DES EAUX USÉES 2 – DIGUE

Inspection par : Amir Zamani (SNC)		Date : 29 août 2018		Inspection # : 2018	
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Nuages <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : +/- 12°C	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires	
1. CRÊTE DE LA DIGUE				Photos 35-36	
1.1 Désalignement		x			
1.2 Trous, affaissement, tassement différentiel		x			
1.3 Fissure longitudinale ou transversale	x			Photo 37; fissures sur la digue nord (côté aval) – pas visible dans la photo. Aussi, les ornières sont visibles	
1.4 Autres conditions inhabituelles	x			Présence d'ornières sur la digue nord	
2. PENTE AVAL				Photos 37 et 38	
2.1 Affaissement du talus		x			
2.2 Cavité, trou, effondrement		x			
2.3 Fissure longitudinale		x			
2.4 Érosion, présence de sillons d'érosion	x			Côté nord-ouest du bassin	
2.5 Venue d'eau ou zone humide		x			
2.6 Autres conditions inhabituelles		x			
3. PENTE AMONT				Photo 38	
3.1 Affaissement du talus				Pas applicable	
3.2 Cavité, trou, effondrement				Pas applicable	
3.3 Fissure longitudinale				Pas applicable	
3.4 Érosion, présence de sillons d'érosion				Pas applicable	
3.5 Bris d'ancrage de la géomembrane		x			
3.6 Autres conditions inhabituelles	x			Photo 34; Membrane endommagée	

BASSINS DES EAUX USÉES 2 – DIGUE (SITUE)

POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				
4.1 Venue d'eau		x		
4.2 Zone humide ou molle		x		
4.3 Autres conditions inhabituelles		x		
5. FOSSÉ				
5.1 Présence d'érosion, affaissement des parois		x		
5.2 Obstruction du fossé		x		
5.3 Autres conditions inhabituelles		x		

6. AUTRES COMMENTAIRES
6.1 Il y a des grattages et déchirures sur la geomembrane à plusieurs endroits, Photo 34
6.2 Il y a du sable et du gravier sur la membrane, Photos 36 et 39

BASSINS DES EAUX DE RUISSELLEMENT – ZONES 1 ET 2 – DIGUE

Inspection par : Amir Zamani (SNC)		Date : 29 octobre 2018		Inspection # : 2018	
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input type="checkbox"/> Nuages <input checked="" type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : +/- 2°C	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires	
2. CRÊTE DE LA DIGUE				Photos 41-44	
1.1 Désalignement		x			
1.2 Trous, affaissement, tassement différentiel		x			
1.3 Fissure longitudinale ou transversale		x			
1.4 Autres conditions inhabituelles		x			
2. PENTE AVAL					
2.1 Affaissement du talus				Pas applicable	
2.2 Cavité, trou, effondrement				Pas applicable	
2.3 Fissure longitudinale				Pas applicable	
2.4 Érosion, présence de sillons d'érosion				Pas applicable	
2.5 Venue d'eau ou zone humide				Pas applicable	
2.6 Autres conditions inhabituelles				Pas applicable	
3. PENTE AMONT					
3.1 Affaissement du talus		x			
3.2 Cavité, trou, effondrement		x			
3.3 Fissure longitudinale		x			
3.4 Érosion, présence de sillons d'érosion		x			
3.5 Bris d'ancrage de la géomembrane		x			
3.6 Autres conditions inhabituelles		x			

BASSINS DES EAUX DE RUISSELLEMENT – ZONES 1 ET 2 – DIGUE (SITUE)

POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				
4.1 Venue d'eau				Pas applicable
4.2 Zone humide ou molle				Pas applicable
4.3 Autres conditions inhabituelles				Pas applicable
5. FOSSÉ				
5.1 Présence d'érosion, affaissement des parois				Pas applicable
5.2 Obstruction du fossé				Pas applicable
5.3 Autres conditions inhabituelles				Pas applicable

6. AUTRES COMMENTAIRES
6.1 Présence d'une dépression du côté ouest du bassin (Photo 44)

BASSINS DES EAUX DE RUISSELLEMENT – ZONE 3

Inspection par : Amir Zamani (SNC)		Date : 29 octobre 2018		Inspection # : 2018	
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input type="checkbox"/> Nuages <input checked="" type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : +/- 2°C	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires	
3. CRÊTE DE LA DIGUE				Photos 45-50	
1.1 Désalignement		x			
1.2 Trous, affaissement, tassement différentiel	x			Photo 50	
1.3 Fissure longitudinale ou transversale	x			Photos 47 et 50	
1.4 Autres conditions inhabituelles		x			
2. PENTE AVAL					
2.1 Affaissement du talus		x			
2.2 Cavité, trou, effondrement		x			
2.3 Fissure longitudinale		x			
2.4 Érosion, présence de sillons d'érosion		x			
2.5 Venue d'eau ou zone humide		x			
2.6 Autres conditions inhabituelles		x			
3. PENTE AMONT					
3.1 Affaissement du talus		x			
3.2 Cavité, trou, effondrement		x			
3.3 Fissure longitudinale		x			
3.4 Érosion, présence de sillons d'érosion	x			Photo 48	
3.5 Bris d'ancrage de la géomembrane		x			
3.6 Autres conditions inhabituelles		x			

BASSINS DES EAUX DE RUISSELLEMENT – ZONE 3 (SITUE)

POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				
4.1 Venue d'eau		x		
4.2 Zone humide ou molle		x		
4.3 Autres conditions inhabituelles		x		
5. FOSSÉ				
5.1 Présence d'érosion, affaissement des parois				Pas applicable
5.2 Obstruction du fossé				Pas applicable
5.3 Autres conditions inhabituelles				Pas applicable

6. AUTRES COMMENTAIRES
6.1 Le déversoir est rempli par des matériaux provenant de la fonte des neiges (Photo 49).
6.2 Un tassement à côté des colons de clôture (Photo 50).

BASSINS DES EAUX DE RUISSELLEMENT – ZONE 4 – DIGUE

Inspection par : Amir Zamani (SNC)		Date : 29 octobre 2018		Inspection # : 2018	
Conditions atmosphériques : <input type="checkbox"/> Soleil <input type="checkbox"/> Nuages <input checked="" type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige				Température : +/- 2°C	
POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires	
4. CRÊTE DE LA DIGUE				Photos 51 et 52	
1.1 Désalignement		x			
1.2 Trous, affaissement, tassement différentiel	x			Photo 52	
1.3 Fissure longitudinale ou transversale		x			
1.4 Autres conditions inhabituelles		x			
2. PENTE AVAL					
2.1 Affaissement du talus		x			
2.2 Cavité, trou, effondrement		x			
2.3 Fissure longitudinale		x			
2.4 Érosion, présence de sillons d'érosion	x			Photo 54	
2.5 Venue d'eau ou zone humide		x			
2.6 Autres conditions inhabituelles		x			
3. PENTE AMONT					
3.1 Affaissement du talus		x			
3.2 Cavité, trou, effondrement		x			
3.3 Fissure longitudinale		x			
3.4 Érosion, présence de sillons d'érosion		x			
3.5 Bris d'ancrage de la géomembrane		x			
3.6 Autres conditions inhabituelles		x			

BASSINS DES EAUX DE RUISSELLEMENT – ZONE 4 – DIGUE (SITUE)

POINTS À INSPECTER	Oui	Non	PM/GPS	Photo #, notes et commentaires
4. TERRAIN AU PIED ET EN AVAL DE LA DIGUE				
4.1 Venue d'eau		x		
4.2 Zone humide ou molle		x		
4.3 Autres conditions inhabituelles		x		
5. FOSSÉ				
5.1 Présence d'érosion, affaissement des parois		x		Pas applicable
5.2 Obstruction du fossé		x		Pas applicable
5.3 Autres conditions inhabituelles		x		Pas applicable

6. AUTRES COMMENTAIRES

Annexe B

Plan de localisation

LOCALISATION DES PRINCIPALES OBSERVATIONS

Figure B-1 - Bassins de l'UTEI

Figure B-2 - Bassins BR1, BR2 et BEC

Figure B-3 - Bassins des eaux usées

Figure B-4 - Bassins des eaux de ruissellement – Zones 1 et 2

Figure B-5 - Bassins des eaux de ruissellement – Zones 3 et 4

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau de Mine Éléonore, 2018		Original - V. E00
2019/02/15	625664-2000-4GER-0003	Rapport technique

Annexe B

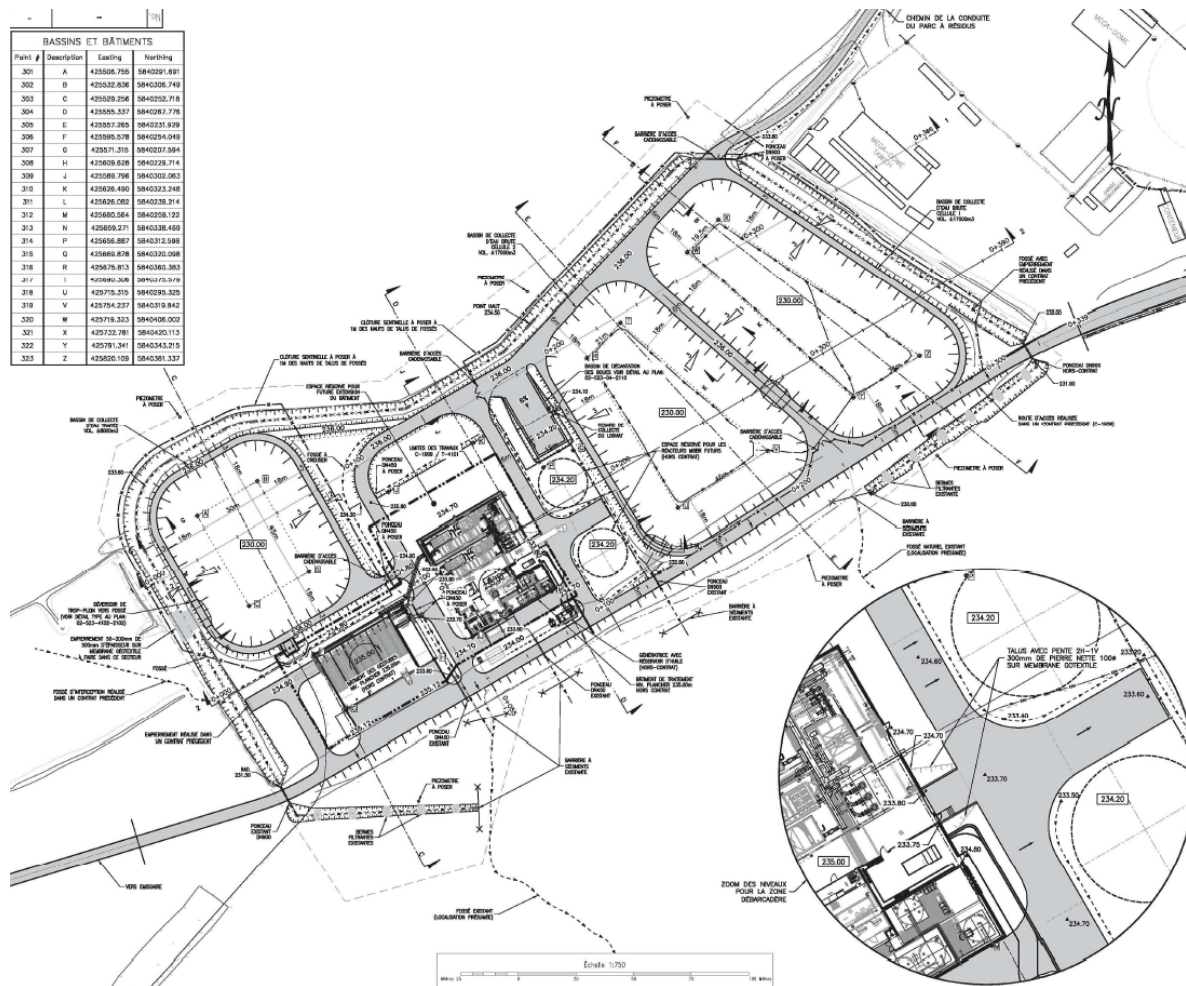


Figure B-1 - Bassins de l'UTEI

Rapport d'inspection statutoire des bassins d'eau de Mine Éléonore, 2018

2019/02/15

625664-2000-4GER-0003

Original - V. E00

Rapport technique

Annexe B

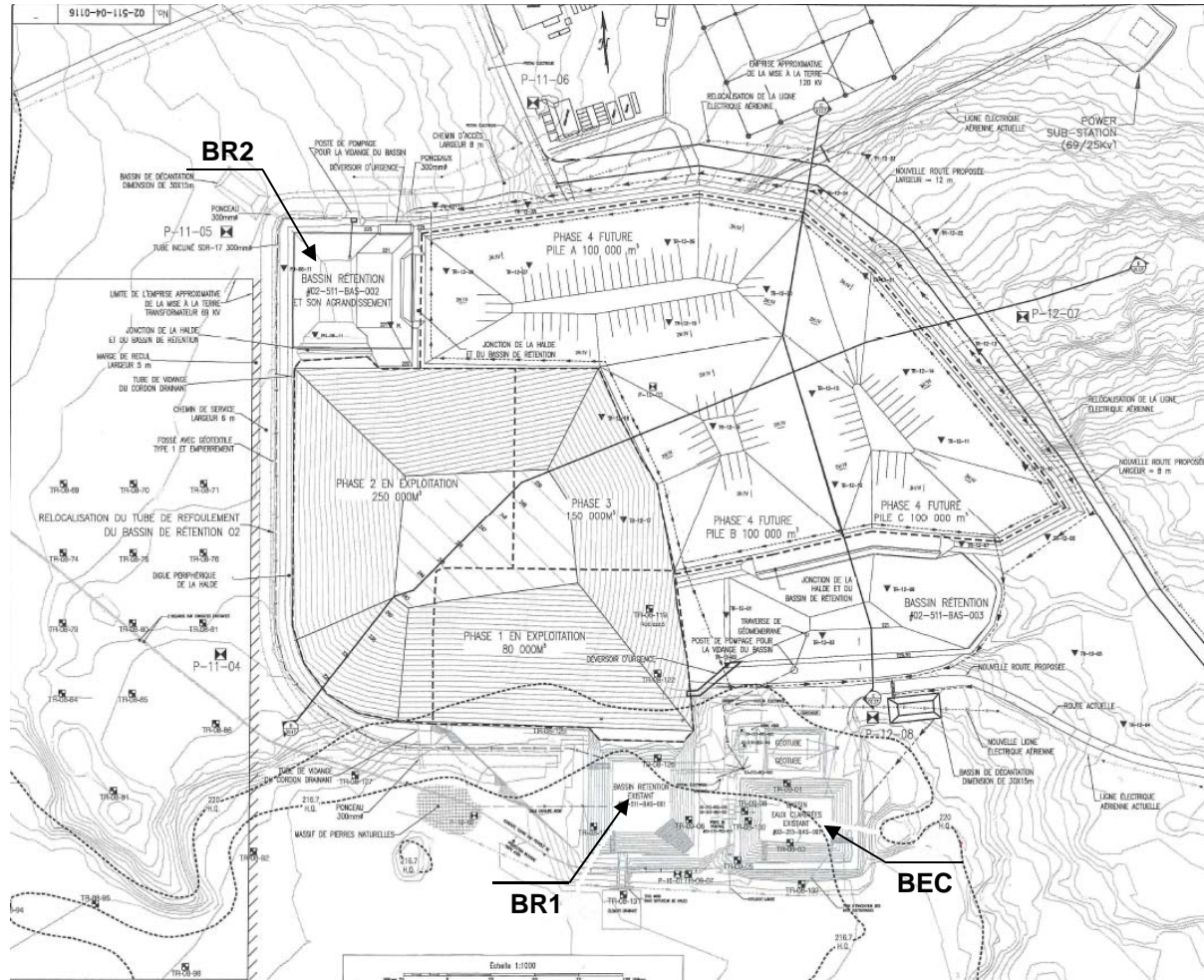


Figure B-2 - Bassins BR1, BR2 et BEC

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau de Mine Éléonore, 2018

2019/02/15

625664-2000-4GER-0003

Original - V. E00

Rapport technique

Annexe B



Figure B-3 - Bassins des eaux usées

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau de Mine Éléonore, 2018		Original - V. E00
2019/02/15	625664-2000-4GER-0003	Rapport technique

Annexe B



Figure B-4 - Bassins des eaux de ruissellement – Zones 1 et 2

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau de Mine Éléonore, 2018

2019/02/15

625664-2000-4GER-0003

Original - V. E00

Rapport technique

Annexe C

Photos des principales observations

Rapport d'inspection statutaire des bassins d'eau de Mine Éléonore, 2018		Original - V. E00
2019/02/15	625664-2000-4GER-0003	Rapport technique

Tableau C-1 : Description des photos

N° de photo	Secteur de prises photographiques
1 à 4	UTEI – Bassin de sédimentation
5 à 12	UTEI – Bassin de polissage
13 à 16	UTEI – Bassin des eaux traitées
17 à 20	Halde à Stériles – Bassin de rétention 2 (BR2)
21 à 26	Halde à Stériles – Bassin de rétention 1 (BR1)
27 à 30	Halde à Stériles – Bassin des eaux clarifiées (BEC)
31 à 33	Traitement des eaux usées – Bassin 1
34 à 40	Traitement des eaux usées – Bassin 2
41 à 44	Bassins des eaux de ruissellement – Zones 1 et 2
45 à 50	Bassins des eaux de ruissellement – Zone 3
51 à 54	Bassins des eaux de ruissellement – Zone 4



Photo 1 : UTEI, Bassin de sédimentation : Vue du bassin du côté sud.



Photo 2 : UTEI, Bassin de sédimentation : Vue du bassin vers le nord.



Photo 3 : UTEI, Déversoir entre les Bassin de sédimentation et polissage : Vue au nord.



Photo 4 : UTEI, Bassin de sédimentation : La digue et la berme aval, vue vers l'est.



Photo 5 : UTEI, Bassin de polissage : Vue vers le nord.



Photo 6: UTEI, Bassin de polissage : Vue vers le sud.



Photo 7 : UTEI, Bassin de polissage : Érosion sur la crête de la digue ouest.



Photo 8 : UTEI, Bassin de polissage : Érosion sur la crête de la digue sur le côté aval.



Photo 9 : UTEI, Bassin de polissage : Érosion du talus amont de la digue à côté du bassin de décantation.



Photo 10 : UTEI, Bassin de polissage : Érosion du talus amont de la digue.



Photo 11 : UTEI, Bassin de polissage : Vue du déversoir et installation d'un nouvel équipement pour l'expansion de l'UTEI.



Photo 12 : UTEI, Bassin de polissage : Vue vers l'est. La berme amont de la digue sud de la route d'accès.



Photo 13 : UTEI, Bassin des eaux traitées : Vue vers l'ouest. Déversoir d'urgence est du côté ouest.



Photo 14 : UTEI, Bassin des eaux traitées : Vue vers le sud (de l'extérieur).



Photo 15 : UTEI, Bassin des eaux traitées : Le fossé au nord du bassin. De la tourbe est présente au fond du fossé. Affaissement de la pente du terrain du fossé.



Photo 16 : UTEI, Bassin des eaux traitées : Débris dans le fossé nord.



Photo 17 : Halde à stériles, BR2 : Vue du bassin vers le nord.



Photo 18 : Halde à stériles, BR2 : Vue de la digue et du fossé vers le sud.



Photo 19 : Halde à stériles, BR2 : Le déversoir vers le nord.



Photo 20 : Halde à stériles, BR2 : Tuyaux à la crête de la digue nord-ouest.



Photo 21 : Halde à stériles, BR1 : Vue du bassin vers le sud-est.



Photo 22 : Halde à stériles, BR1 : Vue du bassin vers l'est.



Photo 23 : Halde à stériles, BR1 : Sortie du fossé dans l'étang. Un peu d'enrochement sur la géomembrane.



Photo 24 : Halde à stériles, BR1 : La digue ouest et la berme aval.



Photo 25 : Halde à stériles, BR1 : Érosion de la pente aval de la digue ouest.



Photo 26 : Halde à stériles, BR1 : Vue du déversoir vers le sud avec le tuyau dans le déversoir.



Photo 27 : Halde à stériles, BEC : Vue du bassin et des digues, vers le sud-ouest.



Photo 28 : Halde à stériles, BEC : Vue du déversoir (géomembrane blanche), côté sud du bassin.



Photo 29 : Halde à stériles, BEC : Affaissement sur la crête de la digue.



Photo 30 : Halde à stériles, BEC : Vue du pied de la digue et du fossé sud vers l'est.



Photo 31 : Bassins des eaux usées, no.1 : Vue du bassin vers le sud-ouest.



Photo 32 : Bassins des eaux usées, no.1 : La digue sud avec des fissures sur la pente aval.



Photo 33 : Bassins des eaux usées, no.1 : La digue interne entre les deux bassins, vers l'est.



Photo 34 : Bassins des eaux usées, no.2 : Géomembrane endommagée sur la crête de la digue.



Photo 35 : Bassins des eaux usées, no.2 : Vue du bassin vers le nord.



Photo 36 : Bassins des eaux usées, no.2 : Vue de la digue est avec du gravier sur la géomembrane.



Photo 37 : Bassins des eaux usées, no.2 : La digue nord vers l'est.



Photo 38 : Bassins des eaux usées, no.2 : Vue du fossé vers l'ouest.



Photo 39 : Bassins des eaux usées, no.2 : Matériau granulaire sur la géomembrane.



Photo 40 : Bassins des eaux usées, no.2 : Vue du fossé vers l'ouest.



Photo 41 : Bassin des eaux de ruissellement, Zones 1 et 2 : Vue du bassin vers le nord.



Photo 42 : Bassin des eaux de ruissellement, Zones 1 et 2 : Vue du bassin vers le nord-ouest.



Photo 43 : Bassin des eaux de ruissellement, Zones 1 et 2 : Vue du déversoir vers le sud.



Photo 44 : Bassin des eaux de ruissellement, Zones 1 et 2 : Présence d'une dépression.



Photo 45 : Bassin des eaux de ruissellement, Zone 3 : Vue du bassin vers l'ouest.



Photo 46 : Bassin des eaux de ruissellement, Zone 3 : Présence d'une fissure longitudinale sur le côté aval de la digue nord.



Photo 47 : Bassin des eaux de ruissellement, Zone 3 : Présence d'une fissure longitudinale sur le côté aval de la digue nord.



Photo 48 : Bassin des eaux de ruissellement, Zone 3 : Présence d'érosion sur la pente amont de la digue ouest.



Photo 49 : Bassin des eaux de ruissellement, Zone 3 : Présence de matériaux restants de la fonte des neiges dans le déversoir.



Photo 50 : Bassin des eaux de ruissellement, Zone 3 : Présence d'un tassement à côté des colons de clôture.



Photo 51 : Bassin des eaux de ruissellement, Zone 4 : Vue du bassin vers le nord-ouest.



Photo 52 : Bassin des eaux de ruissellement, Zone 4 : Présence d'érosion autour d'un tuyau existant.



Photo 53 : Bassin des eaux de ruissellement, Zone 4 : Vue du déversoir du bassin vers le nord-ouest.



Photo 54 : Bassin des eaux de ruissellement, Zone 4 : Présence d'érosion sur la pente de la digue est.



SNC • LAVALIN

1140, boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal (Québec) H3A 1M8
Tél: 514-393-1000 Fax: 514-390-2765

Plan de communication – première évaluation

2016

Éléonore Mine Environmental Communication Plan – Initial Assessment



GOLDCORP
ÉLÉONORE



Lucas Del Vecchio, Aurora M. Hernandez,
Tania D. Monaghan

8/30/2016

Contents

1. Executive Summary	2
2. Introduction	3
3. Objectives	4
4. Methodology	4
5. Limitations	5
A) Cree Holistic Views	5
B) Anonymity	5
C) Number of Participants	6
D) Multiple Choice Surveys	6
6. Results and Analysis	6
A) How well informed do community members feel on Environmental topics?	6
B) Environmental Concerns Priorities	7
C) Frequency of Information	7
D) Communication Methods	8
E) General Feedback	9
i) Tallymen	9
ii) Band Council	10
iii) Impacted Families	10
iv) Youth	10
v) Elders and Land Users	11
6) Discussion	11
A) Comparison of Results to the Éléonore Annual Report	11
7) Recommendations	12
A) Future Steps	12
i) General Population (Adults, Elders, etc.)	12
ii) Impacted Families & Council	13
iii) Youth & Young Adults	14
8) Conclusion	15
9) References	15
Appendix 1 – Comments on Environmental Concerns	18
Appendix 2 - Surveys	25

1. Executive Summary

The Communication Strategy is a pilot project initiated by the Cree representatives of the Opinagog Collaboration Agreement (“Agreement”), the Grand Council of the Crees/Cree Nation Government (“CNG”), the Cree Nation of Wemindji (“Wemindji”), and Les Mines Opinica Ltd. (“Goldcorp”), who are all signatories of the Agreement.¹ The Agreement established a collaborative relationship between the Cree parties and Goldcorp concerning the Éléonore Gold Mine Project in Eeyou Istchee. The Agreement mandated the creation of four committees, including the Environment Committee (“Committee”). The Committee deals specifically with environmental issues related to the Éléonore mine activity and its impact on the community of Wemindji.² The pilot project is led entirely by the Cree representatives of the Committee.

The CNG is proposing that the project be organized into three phases. The first phase is the Wemindji community engagement, consultation and data analysis, described in this report; the second phase should include the development and implementation of communication tools based on the information derived from phase one; and phase three should consist of an evaluation of the project’s effectiveness within 1-2 years of the implementation. The reason for this organization is that it became evident that the project needed to be organized in a way that allowed for a limited focus that permitted attaining tangible results.

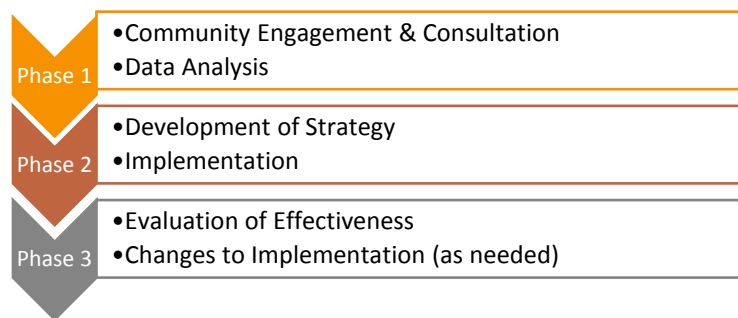


Figure 1: The three phases for the Éléonore Communication Strategy.

The nature of the project’s work will assist the proponent in their reporting obligations under the provincial Certificate of Authorization (“CA”)³ to communicate environmental monitoring and follow up information from the mine to the community members of Wemindji. The project’s work will also assist in the responsibilities outlined in the Agreement that the Committee develop and implement a community Communication Strategy.⁴

The justification in having the project led by the Cree representatives ensures that the project’s work is consistent with the Cree community’s expectations since the Cree representatives have existing

¹ The Cree Regional Authority (CRA) is referred to as the Cree Nation Government (CNG) effective January 1, 2014.

² Each committee is comprised of appointed representatives from each signatory party.

³The CA was issued by the Provincial Administrator after the evaluation of the project was completed through the Provincial Review Committee (“COMEX”) as defined in the *James Bay and Northern Quebec Agreement*. Condition 6.6 of the CA states that “the proponent shall develop a communications strategy to regularly inform the concerned Aboriginal and non-Aboriginal communities about the activities taking place at the mining site and the results of the environmental monitoring being conducted there”.

⁴ Condition 6.5.6 of the Agreement “Goldcorp shall prepare an annual report on environmental monitoring activities, the conditions also states that “The Environment Committee shall be responsible for determining and implementing an appropriate Cree communication and distribution plan of the annual report”.

experience in working with the Cree communities and mining projects in Eeyou Istchee. Other justifications include training for the representatives by developing their skills in project management, community engagement and most importantly the building of relationships and knowledge sharing forums with the land users and community members of Wemindji while encouraging the transfer of Cree Traditional Environmental Knowledge (“TEK”) from the land users to the proponent throughout the project.

The funding for the pilot project is a joint funding relationship between Goldcorp and the CNG, Department of Environment. The Agreement allocates funds to the Cree representatives of the Committee for resources and technical assistance, as well as training opportunities related to the Committee’s work. Since the project has a training component for the Cree representatives, the annual training funds have been allocated to the Cree representatives and have been applied to the pilot project for two years (2014, 2015). The CNG Department of Environment also contributed to the project by off-setting costs associated with the project’s team members employed by the Department of Environment.

2. Introduction

The purpose of this report is to present the results and analyses of information collected at community sessions in Wemindji during phase one, while demonstrating the need for this type of assessment and providing a framework for the work to be undertaken in phase two of the project.

In December of 2014, the Cree representatives proposed the framework for phase one of this project to conduct a community assessment of environmental interests and concerns related to the Éléonore project. An assessment of the desired frequency of information diffusion and preferred communication methods was also completed, to better transfer the mine’s environmental information in Wemindji as required in the CA and the Agreement. The framework was agreed upon by the stakeholders and the project moved forward by hosting the first round of community consultation sessions in September of 2015.

The general purpose of the first trip to Wemindji in September 2015 was to introduce the concept of the project to the community members while also conducting community presentations and consultation sessions. The first trip was geared towards gauging the community’s understanding and prioritization of environmental topics related to mining in general, and the Éléonore project specifically. This trip also attempted to understand the most desirable methods for communicating the mine’s environmental information locally. This was important to ensure the information is understood and received in the best manner possible at the community level. The time spent with the community members provided the Cree representatives with a better understanding of the community’s expectations with respect to environmental priorities, and how frequently, and according to what methods, the community would want to receive the information.

During the second trip to Wemindji in January 2016, the representatives intended to validate the information and compilation of data from the first trip with community members. However, given the high number of new participants, there was time allocated at each session for new participants to complete surveys and be introduced to the project. The information for both trips to Wemindji is outlined in detail in the methodology section of the report.

3. Objectives

The following are the objectives for phase one of this project:

- a) Identify whether the community members feel well informed of environmental matters related to the Éléonore project
- b) Identify how the community members prioritized environmental concerns
- c) Determine the frequency of communication of environmental information desired by community members
- d) Identify the communication methods preferred by community members
- e) Connect the community members' feedback with the information contained in the Éléonore Annual Report of Environmental Monitoring and Follow Up

4. Methodology

In order to meet the project's objectives, two trips to Wemindji took place in September 2015 and January 2016. For both trips, separate consultation sessions were held for specific demographic groups including the following: Adults, Youth, Women, Elders, and Tallymen, Chief and Council and the members of Impacted Families. There were additional public sessions open to all community members.

The surveys were created by the internal working group at the CNG with the assistance of an external communications consultant. The working group applied the principles outlined in the International Association for Public Participation (IAP2) workbook on effective public participation. The workbook illustrates a spectrum of public participation including the various communication methods depending on the stage of involvement of a project. The spectrum begins with an information exchange with an end goal to achieve empowerment (International Association for Public Participation, 2006). Furthermore, the Canadian Environmental Assessment Agency has developed a matrix of public participation techniques, depending on the level of involvement for a particular project (Canadian Environmental Assessment Agency, 2016). These resources were used by the working group in developing the options for the communication methods survey. Since the final goal for the communication strategy is to achieve the highest level of involvement, the methods provided on the survey were designed to fulfill this final goal.

The interest in asking the participants to prioritize the environmental topics from high to low was to enable the project facilitators to organize the mine's environmental monitoring and follow up information into smaller sub-categories according to the participants' feedback. This will allow the transfer of information to the community in sequence with the participants' identified environmental priorities. The high priority topics will be integrated into the first sequence of communication resources, and the mid and low priority topics in the following sequences.

Each consultation session began with a presentation outlining the purpose of this project and the expectations for participation at the sessions. The presentation was provided in English with Cree translation provided as necessary with the assistance of Wemindji community members. After the presentation concluded, the participants were split into small groups with project facilitators and asked to complete two surveys (*See appendix 1 and 2*):

Survey 1:

The first survey was designed to assess what topics the community was most interested in mine by asking the participants to prioritize 10 environmental concerns from a predetermined list of 21 environmental concerns (SNC Lavalin, 2014) (Hernandez & Beck, 2011) (Les Mines Opinaca, 2013) as “high priority”. The survey also assessed whether the community felt well-informed on environmental topics at the Éléonore as well as the frequency that the participants would want environmental information from the proponent.

Survey 2:

The second survey was used to assess the preferred communication methods by asking participants to select their 15 preferred communication methods from a pre-set list of 42.⁵ The second survey included 42 possible communication methods and a section open for additional feedback by the participants.

The remainder of the sessions were utilized to address questions from the participants and provide an opportunity for discussions between community members and the Cree representatives to learn from one another. Participants were encouraged to ask questions throughout the presentation and survey process as well. At each session there was an open discussion after the surveys were completed, the comments from these parts of the sessions were also collected to compliment the feedback from the surveys.

There were a total of 93 participants who filled out the surveys and attended the sessions for both trips. The facilitators marked the completed surveys with demographic markers to maintain anonymity of the participants as an effort to encourage diverse participation amongst the targeted demographics. The working group expressed concerns that some community members may be reluctant to share their concerns if their names would be recorded at the sessions and on the surveys.

The surveys were developed to be used as a quantitative method to acquire and compile the participants’ information. There were four short answer questions⁶, although the facilitators encouraged an open dialogue with the participants and the representatives throughout each session.

5. Limitations

A) Cree Holistic Views

From the outset of the project, one limitation we found was the challenge of asking the Cree participants to compartmentalize and prioritize environmental topics. This prioritization conflicts with the Cree worldview that all aspects of the environment and land users are interconnected and impact one another.

B) Anonymity

Making the surveys anonymous created a limitation when it came time to validate the data. While we were able to speak with the same general demographic and see if the data collected was accurate, we

⁵ This list was derived from the working group that included the project coordinator, facilitators, and a communications consultant.

⁶Data from 2 of the 4 short answer questions is presented in this report. The other questions were either not well understood or not clear and as such the results were discarded.

were unable to speak to each individual and validate the responses. As previously mentioned, anonymity was used to hopefully encourage open and honest dialogue and feedback.

C) Number of Participants

The methodology selected was not ideal given the number of participants. Even though 93 participants for consultation sessions is considered a very good turnout, having less than 100 participants when using quantitative analysis is not ideal, especially when considering the population of Wemindji is roughly 1400 people. To compensate for this limitation, the qualitative information acquired during the sessions is included in the results (Olson, 2004), which synthesized the overall concerns of the different groups according to their comments during interviews and presentation exchanges.

D) Multiple Choice Surveys

The second limitation was the large number of choices when dealing with environmental concerns and methods of communication. The vast selection of options (survey 1 included over 20 topics to choose from) may have overwhelmed the participants resulting in a decline of interest. To improve on this in the future it would be suggested to combine options that are too similar. Alternatively, the communication methods can be presented in groups (i.e. online methods, print methods etc.) and participants could be asked to select their two favourite methods from each group (i.e. in the online methods group, a participant could select "Facebook" and "Community Website" as their two favourite methods). In order to address this limitation, the use of qualitative information from the discussions during each session formed a complimentary aspect to better understand the desire for two-way communication methods where the surveys were lacking otherwise.

6. Results and Analysis

A) How well informed do community members feel on Environmental topics?

When asked if they felt well informed of environmental topics related to the Éléonore project, 56 participants (60%) said no. A total of 26 participants (28%) indicated that they did feel well informed. The remaining 11 participants (12%) did not answer the question. The participants that indicated they did feel well informed regarding the project did not belong to any of the specific demographic groups identified in the methodology section.

The purpose of this question assessed how well informed did the participants "feel" concerning environmental topics. This question was necessary to create a baseline for how informed people felt about environmental information of the Éléonore project. This question also sought to address the sense of inclusiveness that is associated with the project, which is significant because social participation is considered an indicator of human well-being (Goertz & Gaventa, 2001). The ultimate goal is to start a process of information that is significant to the community, which enhances engagement and participation. Therefore, knowing if people feel informed is the basis to achieving this goal.

This question was also used to determine if there were specific demographics that are unsatisfied with the information they are receiving. For example, while two members of the community may receive the same exact information in a pamphlet/handout, but if one has a trapline neighbouring the mine, that participant may not feel adequately informed by this written information concerning the project's impact on their trapline specifically, while the other participant may feel comfortable about the information

received. The responses to the question show that in general the participants did not feel well informed and no specific demographics felt better informed than the others.

B) Environmental Concerns Priorities

Figure 2 is a representation of the results of the survey that assessed the environmental priorities of the community.

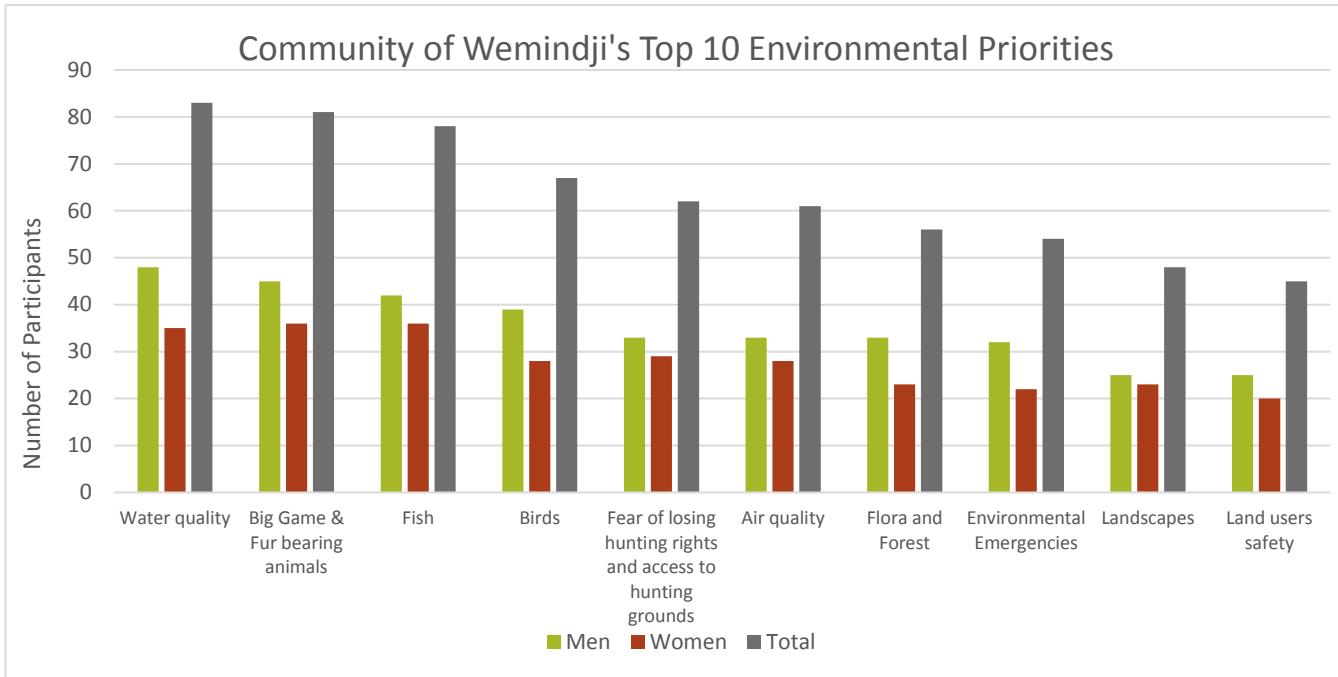


Figure 2: The top 10 environmental priorities based on survey responses during the consultation sessions in Wemindji. There was very little variability in responses between each demographic group.

When looking at the results of this portion of the survey, there was very little variability from one demographic group to the next. The top 3 results were selected as a high priority by over 80% of participants, while the next 4 results were selected by over 60% of participants. The results from this portion of the survey will allow Goldcorp to put additional emphasis on and detail into the explanations and information for the categories that the community members deemed their highest priority. Topics that are lower priority will need to be communicated as well, but the primary focus and starting point should be on the top 10.

The priorities reflect Cree traditional activities and the impact that natural resource development can have on pursuing these activities.

C) Frequency of Information

The responses to the survey question, "How often would you like to be informed about environmental topics from the Éléonore project?" divided the community into two main groups. The first group is composed of those who wished to be informed anywhere from once a week to once a month. The second group includes those who wish to receive information ranging from quarterly (4 times a year) to annually (once a year). The pie chart below summarizes the results. Please note that there is a third category for

“Other” responses that indicated the participants wanted to receive information, but the time interval given by them was ambiguous (i.e. regularly, periodically etc.).

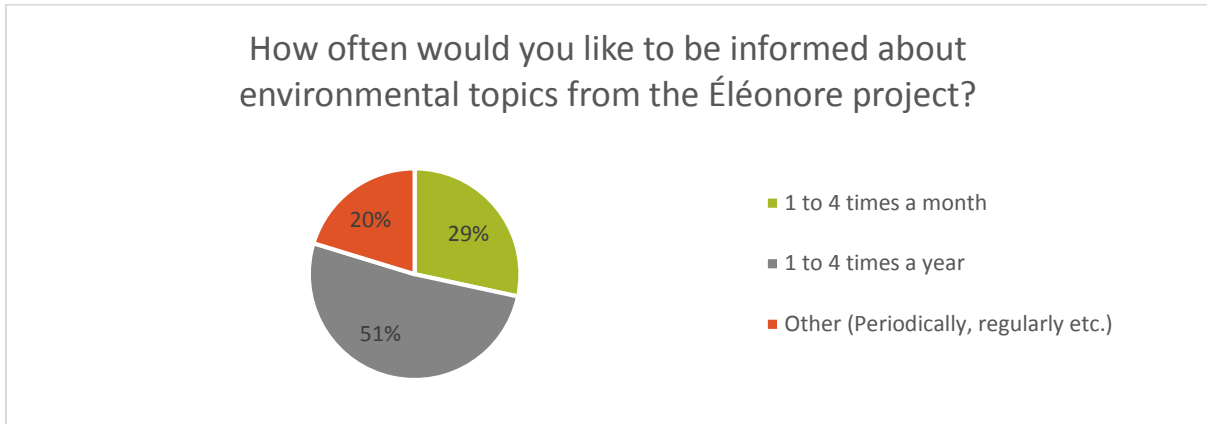


Figure 3: Summary of results to the question "How often would you like to be informed about environmental topics from the Éléonore project?" Two main groups emerged. The group that wanted weekly/monthly information was made up primarily of impacted family and council members. The second group was composed of participants from the remaining demographics.

Impacted families and council members were the two primary demographic groups that wanted to receive environmental information on a monthly basis (there were a few members from other groups who indicated they would like monthly information). The majority of the remaining participants indicated that annual to quarterly updates would be fine.

D) Communication Methods

Figure 4 shows the top 10 results derived from the second survey that identified the desired communication methods by the community members. The pre-determined list of communication methods provided a mix of methods that will allow for different levels of communication with the various demographics identified in the project. There are specific methods that offer one-way transfer of information (i.e. posters: information from proponent about the project that is directed at the community audience). Other methods that allow for two-way communication (i.e. general assemblies, public hearings: information presented to larger groups with opportunity for feedback from the community members at the events). Finally, there is a third level of communication that involves two-way communication in a setting for training and/or education (i.e. Workshops, Educational programs: information presented to smaller groups, with the opportunity for feedback and detailed exchange of questions/answers).

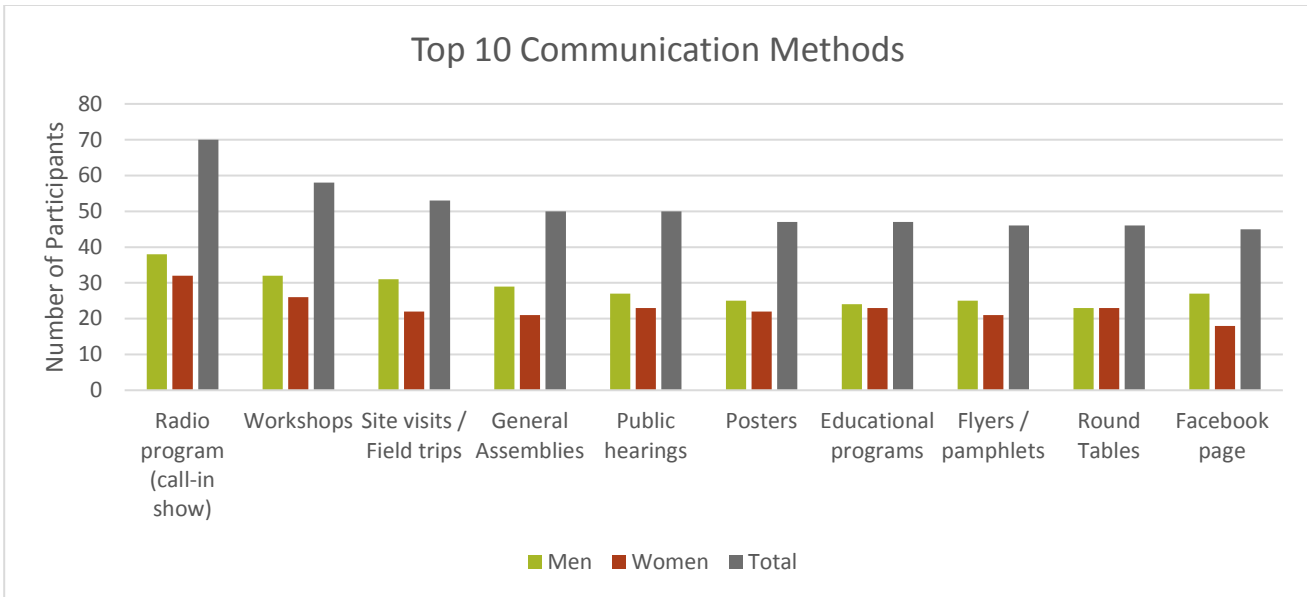


Figure 4: The top 10 desired communications methods as selected by community members during the consultation sessions held in Wemindji. Only “Radio Program” was a strongly favoured choice among all participants.

Other than radio programs, there was very little consensus in the preferred communication methods among the participants. The preferred communication methods did vary a little bit between the different demographic groups; for example, “Facebook page” ranked as the 10th most popular method for the entire community, but it was by far the number 1 choice of the youth demographic. “Interviews” was the most popular method among Tallymen, but for the community it was tied for 18th place. For the remaining groups (Elders, Adults and Women) the general community results reflect the wider population and provide the best communication methods. It is important to note that, according to the exchanges with the Impacted Families, their expectations include having more personalized methods of communication that include opportunities for regular face to face exchanges with representatives of Goldcorp. It should be noted that “Open Houses”⁷, a method used by the proponent in the past, was ranked 14th most popular.

E) General Feedback

The following sections will present general information that was discussed during the sessions, along with any additional comments that were written on survey sheets.

i) Tallymen

Some of the comments received from this group were directly related to cumulative impacts on the land and land user safety. The comments were focused on the added impacts that the mine may have on the territory that has already been greatly impacted by the existing development works by Hydro Quebec. Furthermore, it was stated by a few participants that due to all of the development, some areas are now too dangerous for traditional hunting. Other comments and discussion also imply the openness of the

⁷ In this context, an open house is an event hosted by Goldcorp at a location within the community. Goldcorp representatives from each of the committees derived from the agreement visit the community for a one-day event with booths where anyone can approach them for a dialogue of issues of interest.

group to share knowledge of the territory and to help add traditional knowledge to monitoring programs. One of the topics that came up during discussion was that there may be sounds, and/or smells produced on-site at the mine that can attract animals. One example that was cited was that an engine that revs high and low will attract moose. The group seemed interested in being able to share this type of information with Goldcorp. In terms of cultural knowledge, one participant wrote “We would like to transfer knowledge old stories of old peoples! Shared stories with canoe paddle with youth also with non-Crees.” Lastly, throughout the group discussions with the Tallymen, they showed a significant interest in receiving some form of a summarized annual report of Éléonore’s monitoring and follow up.

ii) Band Council

Throughout the discussion, the Council members shared a lot of frustrations. Most of the frustrations were related to, as they felt it, a lack of access to information. What is especially troubling for members of the council is that they often receive questions from community members, but they do not feel well-informed to provide answers.

With regards to information content and frequency, the Council, much like the Tallymen, seemed interested in summarized updates on a monthly or quarterly basis and to receive information immediately with regards to urgent matters. The questions they receive from community members show them that the people want to know about the land. By their account, the community members do not want to know about “the big book⁸”, they want information about the land and it needs to be dynamic with either audio or visual aids. The Council members present at the session also indicated a strong interest in annual visits to the mine site⁹, with advanced notice so that they can ensure attendance.

iii) Impacted Families

The impacted families’ concerns are very specific to the mine site (landfill, spills, water treatment plant, cleanliness of the site, cultural site maintenance, transport and road safety, dust control, etc.). They are also interested in subjects such as cumulative impacts, water quality impacting big game and fish, etc. Because these topics can be very technical and need extensive explanations, a special forum of discussion will be prepared to be discussed on the committee for future exchanges with this group (See appendix 1).

iv) Youth

The youth group was very interested in the information but were not requesting periodical meetings. Instead, their preferred choice of communication is Facebook. Since the Cree population is growing fast and this group is considered one of the larger demographics overall (Canada, 2013)¹⁰, it will be strategic to focus on this group to get their interest, as well as invest in awareness and capacity building through communication and educational programs as suggested in the methods of communication. Focusing on reaching the youth is important considering the life-span of the mine is estimated at 20 years, meaning the youth of today are the ones who will be in decision making and leadership positions towards the end of the mine’s life.

⁸ The “big book” that the members were talking about was the Eleonore annual report on environmental monitoring.

⁹ Site Visit: An organized event normally in collaboration with Cree representatives, for a selected small group of people to visit the site for different purposes depending on the group.

¹⁰ The youth demographic defined by Wemindji is the population between ages 13 and 29. According to stats Canada 2011 census data, Wemindji had a population of 450 people between ages 14 and 29. There was also an additional 415 people between 0 and 13 years old. That’s 865 people below the age of 29 out of a population of 1378 (Statistics Canada, 2013).

v) Elders and Land Users

During the sessions, there was the critique that the annual report is too technical, and not sensitive to Cree needs and interests. There was also an interest in participating in cross-cultural sessions where Cree knowledge and/or history is transferred to non-Cree workers to raise awareness of Cree cultural practices. This group (in addition to the Impacted Families and Tallymen) is considered the one with an abundance of Cree TEK, and must be targeted to engage in the communication plan in order to introduce a Cree TEK component to the project and environmental monitoring. Their feedback is crucial to making the project more culturally sensitive, and to avoid being too technical and more relevant to the Cree. Furthermore, this group can be a great help for developing environmental terminology specific to mining and assist in translations for the transmission of community tools in phase 2 of the project – the implementation stage.

6) Discussion

A) Comparison of Results to the Éléonore Annual Report

The current annual report features most of the information that the community has deemed to be of high priority. For example, the top prioritized concern of “Water Quality” is the main subject of 6 of the sections within the report, including groundwater, surface water monitoring, domestic wastewater, potable water, mine effluent and intermediate effluent. It is also indirectly the subject of other sections (i.e. aquatic habitat, sturgeon monitoring). The information in these sections is quite technical, and thus not necessarily easy to transfer to community members. Air quality is also part of the report and the top 10 concerns from the community members. Much of the information that the community members are most interested in is already present in the report, however a lot of the feedback we received indicated that it is too technical and difficult to understand in its present form.

There are a few priorities which are not presently reflected in the annual report that have been prioritized by the community members, including big game (i.e. Caribou, Moose, etc.), emergency measures, and land users’ safety. These topics will need to be discussed with the Committee and added to the annual report and/or another report or monitoring program may be needed to cover these additional concerns. Condition 7 of the global certificate of authorization is specific to emergency measures, the information just needs to be made accessible for the community. Information related to Land-user safety and traditional land use are related to the social monitoring to be completed as per condition 6.1 of the global certificate of authorization. Even when information is not present in the environmental annual report, it does not necessarily mean that the information is not present somewhere else.

Moreover, much of the content in the annual report will not necessarily be of interest to the majority of community members. For example, more than a quarter of the annual report is dedicated to “Project’s update – progression”, “Restoration measures” and “Permits-authorization certificates”. While these are all topics that require reporting for compliance with provincial regulations, they are of low priority to the majority of community members, ranking 13th, 16th and 18th respectively. Restoration plans are periodically subject to review and in the case of the Éléonore mine, the site will be restored gradually throughout the lifespan of the mine. The topic of restoration is a prime example that, even if it is not deemed to be a high priority subject by the majority of people, all the topics will still need to be part of the information that is presented to the community in an easy to digest format.

7) Recommendations

A) Future Steps

The end of phase one comes with the completion of this report, the data analysis and following recommendations are the tools necessary to move into phase two of the communication strategy. The future steps will range from short term to long term objectives, which will be defined, designed, and implemented in phase two of the communication strategy (*See Figure 1*). The first step for the second phase should be a brainstorming session with EC members and stakeholders in order to decide how to proceed with the following recommendations, beginning with clearly defining the mandate. Next, it would be important to define the committee's role in the project, the plan of action for communicating information (common mission and vision), as well as define or keep the objectives, and select the types of information sessions and methods to align with community feedback.

The suggested strategy could include the following: 1) Concentrate on groups requiring more immediate attention i.e. prepare specialized sessions for the Council (community leaders) and the Impacted Families (land users directly impacted by the mine), and; 2) Target groups which have a potential future stake at the mine (i.e. youth and young adults); and lastly, 3) Incorporation of Traditional Knowledge in environmental monitoring (i.e. information exchange sessions with Elders, Trappers, and Tallymen).

i) General Population (Adults, Elders, etc.)

a. *Production of summary magazine*

In the short term, a basic method of information diffusion needs to be established. Based on our findings it would be recommended to produce a short plain language summary of the annual report with accompanying maps and pictures. A format similar to a magazine would work well, with many pictures and graphics to complement the text. The focus of this resource should not be about explaining the monitoring plan, but to provide details that land users and community members would be interested in based on the phase one results and analysis. For example, explain how the water sampling conducted on site and what the results mean (I.e. are there impacts on traditional land use?). While the annual report generally reports the data from all of the monitoring, there is little emphasis on what it all means. In light of this, this type of written media could provide an opportunity for results to be presented while expanding on what the results actually mean. This would provide the reader with a better understanding of the results of the monitoring than merely a list of figures.

It is recommended to employ a specialized consultant to produce such a magazine to ensure the content fits the purpose and will reach the community in a meaningful manner. The magazine could be produced 2-4 times a year. Alternatively, more frequent updates could be provided in fewer pages in an existing magazine or publication locally or perhaps regionally (for example, in *The Nation*).

b. Radio

Radio was the number one communication method selected by participants. A briefing of recent environmental news could be provided to the 'call-in show hosts' for radio broadcasting purposes. Ideally, a member of the Environment Committee would be able to be part of the broadcast. As per suggestion during a meeting of the Environment Committee, the content of the radio show, could include information from the weekly environmental newsletters that are distributed by Goldcorp. The development of talking points for the show could start there, and change over time to meet the interests of listeners. The radio will surely reach most of the adults and the Elders in the community. The representatives will develop content consistent with the environmental priorities of the community members while keeping in mind the need to ensure the information is clear. There must also be an opportunity to take questions and respond with answers at another instance if the 'call-in show hosts' do not have all of the information necessary to respond to community members. The frequency of this radio program will need to be identified in conjunction with the Wemindji community radio station and the 'call-in show hosts'.

ii) Impacted Families & Council

Another short term goal is to ensure the Impacted Families and Council are satisfied that the information they will be receiving is meeting their distinct needs and interests. The results from the consultation sessions show mixed levels of satisfaction with the current level of information provided to these two demographics. The Impacted Families expressed a need of more personalized information, as well as an opportunity for discussion and eventually a forum that will allow exchange of Cree TEK. The Council strongly expressed a need for transparency and to be informed of pertinent and general information so they are equipped to answer the questions they frequently receive from community members. Establishing proper communication and relationship building with these two groups will help to build a stronger foundation for communication with the community as a whole.

Impacted families expect more face to face discussions where they are informed and a two-way exchange of information is promoted. They requested frequent exchanges. These exchanges can promote a long term relationship of engagement and collaboration. In addition to these group discussions, field trips to the mine site for community members also provide the opportunity for friendly, transparent discussion. Field trips were the 3rd most popular communication method selected and provide an interactive environment. Getting people to the mine site for field trips can be complicated, it would be recommended to continue providing opportunities for community members to visit the site. The following is a list of events that have provided opportunities for community members to visit the site:

- Aboriginal Day (June 21st, 2016)¹¹
- Maquatau Eeyou Secondary Students
- Chief and Council site visit
- Environmental Committee Visit with the Impacted Families (June 27th, 2016)

¹¹ Goldcorp celebrated Aboriginal Day on-site with a traditional meal cooked by the Tallyman's family, shared with the workers on-site at the mine's cultural (traditional) site.

However, it would be preferable for Goldcorp to provide other opportunities for community members to visit the site, primarily the general population that may not be included in the existing opportunities to visit the site.

The Committee may be interested in hosting small group sessions with Elders and Land Users in order to develop specific Cree words related to environmental topics. This could be the setting to also provide information and have the exchange related to the project, as well as meeting other interests of the Committee. For instance, the development of Cree environmental terminology to assist in the transfer of information between the Committee and the community members.

iii) Youth & Young Adults

The community feedback detailed that written form of information does not necessarily satisfy all of the community member's needs. In order to reach the members of the community and provide relevant information, it will require a multi-faceted approach that will cater to the different demographics. This is most evident when looking at the youth group as their top ranked communication method was not radio.

Facebook was an overwhelming top choice of communication method among the youth demographic. It is a powerful tool that can increase the exposure of information and reach the youth demographic. Facebook has many advantages, as it makes it easy to share links, images, videos and any other relevant project information to reach both the youth and general adult demographics. It is also fairly straightforward to track the effectiveness of a Facebook page, as the creator of the page can view statistics on what demographics are viewing the posts. There are many other useful statistics that are tracked automatically by Facebook. Company representatives with access to the page could be permitted to answer questions and comments that people leave behind on links. However, the internet can be a treacherous place, and it would be recommended to have someone review comments to make sure that any discussions that take place remain appropriate.

In the mid-long term, communication needs to extend beyond basic one-way transfer of information. Workshops and educational programs (ranked 2nd and 7th respectively) were all popular choices among community members.

The suggestion of hosting workshops stems from the understanding of this technique as a forum to bring people together and encourages involvement by the facilitators and the participants. The workshops may include presentations and exhibits (active) but ends with interactive working groups, to help the participants learn by discovery and exchange. This technique also promotes awareness, builds credibility and involvement for project's purpose and its future in the community. For instance, since the youth is a group that will be dealing with the mine in the coming years as this demographic reaches working age, why not start the dialogue now through workshops to encourage a working group to grow in the years to follow. The educational programs will serve a similar purpose but will require longer duration than a workshop format.

Both of these communication methods will create small group environments conducive to two-way communication and information exchanges, but also present the opportunity for learning and capacity building. There is a very important component of transferring Cree TEK to Goldcorp so that concerns

brought forward by the Cree parties can be better understood by Goldcorp and responses can be formulated that will take the Cree TEK into consideration.

8) Conclusion

Phase one of the communications project is complete. Consultations were held in Wemindji and now with this report, the results and recommendations are presented. This initial assessment has shown that there is a need to establish multiple communication channels with the community. Verbal (radio), written (newsletter/magazine) and electronic (Facebook), will ensure the information will be largely accessible for the diverse community demographics. Community members will then have many opportunities to tune-in, read or follow the appropriate method they identified in the phase one consultations. There are particular demographics within the community that will require a more specialized approach, and these groups have been identified and will be addressed in phase two of the strategy.

The second phase of the communications project will require the environment committee to come to an agreement on how to proceed, based on the findings of this round of data collection. Once agreed upon, a communications strategy should be implemented.

Lastly, as proposed, phase three of the strategy will include the evaluation of the effectiveness of the project a year or two after the initial implementation of the communications plan. Adjustments should then be made to how the plan is being implemented based on additional feedback, criticism or praise received for the initial implementation.

Overall, the experience in developing this project has been invaluable for the Cree representatives involved. However, the manner in which this project proceeds in phase two will demonstrate the strategy's relevance in the community. As long as the parties maintain a willingness to adapt the future steps as needed, the future implementation of this project's work seems to be headed in the right direction by taking the time to listen to the community members, and the stakeholders to collaborate in a manner that embodies the spirit of the Agreement.

9) References

- Canada, S. (2013, September 11). *National Household Survey*. Retrieved from National Household Profile, Wemindji, Quebec: <http://www12.statcan.gc.ca/nhs-enm/2011/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=E&Geo1=CSD&Code1=2499812&Data=Count&SearchText=Wemindji&SearchType=Begins&SearchPR=01&A1=All&B1=All&TABID=1>
- Canadian Environmental Assessment Agency. (2016, July 6th). *Government of Canada*. Retrieved from Public Participation Guide: <http://www.ceaa.gc.ca/default.asp?lang=En&n=46425CAF-1&toc=hide&offset=9#matrix>
- Goertz, A. M., & Gaventa, J. (2001). *Bringing Citizen Voice and Client Focus into Service Delivery*. Sussex: Institute of Development Studies.

Hernandez, A., & Beck, C. (2011). *Mining Exploration Report - Based on the Cree First Nation of Waswanipi concerns.*

International Association for Public Participation. (2006). *Techniques for Effectives Public Participation.*

Les Mines Opinaca. (2013). *Eleonore Mine Environmental monitoring and follow up annual report.* Goldcorp.

Olson, W. (2004). Triangulation in Social Research: Qualitative and Quantitative Methods Can Really Be Mixed. In *Developments in Sociology* (pp. 103-118). Ormskirk: Causeway Press.

SNC Lavalin. (2014). *Literature Review - Identification of the environmental and social concerns of the Cree.*

Appendix 1 – Comments on Environmental Concerns

Environmental Concerns	Impacted families	Tallymen	Elders	Band Council
Wildlife & Habitat protection				
Birds	- Request for not having grass on the airport extension to protect the geese / Tallyman refused to shoot them as GARDA asked him			
Fish			- Spawning areas walleye	- If water is wrong, what happens to the fish? - Request to provide a list of endangered species and impacts on Sturgeon who is directly impacted by the quality of the water.
Big Game and fur bearing animals	- Porcupine fence around the area / Monitor tests on the meat / contamination from food and the mine - Cultural issues regarding the treatment of animals found on site (ex: bears, caribou) - Non-natives feed the animals (ex: foxes) as a practice without being sanctioned for this. - They move animals to other traplines / sometimes the tallyman is not even informed. GARDA act like the tallyman.	- There are certain noises that attract animals. There is also a smell that attracts animals. Bears, wolves, foxes etc. When engines revving high and low that attracts moose for mating for example.	- Monitoring	
Land Protection	- Road along the Éléonore, they throw garbage along the road on both sides. Every year they do that. That's one of my concerns. They don't clean up. They should have garbage cans in vehicles. Tell transport drivers not to throw their garbage out windows.			
Protection of water quality	- The snow pad is dirty and has no process of protection of melting - Waste dump: garbage is being blown away since there is no fence nor a cover, it is going to the reservoir, streams and lakes around the area (affect walleye)	- Drinking and trapping activities, water cycles from Hydro-Quebec: hunting impacts. - Messed up in the territory, complained but	- Snow recovery not treating system after snow removal, it's placed on the waste pile and	- Most important, used every day!!! - Water quality is top priority studies must be intensified in this area.

	<ul style="list-style-type: none"> - No recycling is done (a fence was started but not completed) - Ditch near the mill north side where the big generator & conveyor are, right under there is a water stream going directly to the reservoir filled with dust - One woman asked about contaminants in water, if there were any issues. She stated that they don't drink the water near where they live because it is right across from the mine. - Asked about contaminants in water and the effect on sturgeon population. 	<p>not cleaned: needs to be raised, gas, water pollution, inform CTA what's going on: CNG must do something about it. Hydro-Quebec never had any answers on water quality! Especially when chunky water. Water flows from where? Downstream might affect it.</p>	<p>then? How is that impacted? Cleaned? - How is the water quality measured? Where does it go? - Ditch-draining system trenches in the pool that is not treated?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Snow piles out at the drainage area this water is not treated, is dirty! - What is done with the water from the tailings area? Where does it go? - Fish rely on water quality and other species rely on it as well. - Water reservoirs flow down to Chisasibi. Concerns about disaster and contaminants spreading.
Protection of air quality	<ul style="list-style-type: none"> - Dust everywhere, snow gray (risk for water quality contamination) 		<ul style="list-style-type: none"> - Dust from tailings: cover it? - How is the air quality controlled and people around the area protected? 	<ul style="list-style-type: none"> - How is it measured? (findings?) - Climate change and how it affects air quality?
Protection of flora and forests	<ul style="list-style-type: none"> - Turning orange from bottom to top, surrounding where stockpile is – contamination. The 'tree is sick'. There was even a report done for this. - No respect for trees planted, covered on top (around mine garage). 			<ul style="list-style-type: none"> - Fine waste facility and restoration: When they leave, will they put back the vegetation the way it was? (wildlife, vegetation) not like Hydro Quebec who revegetated with elder trees which are not native vegetation. Will animals come back to the site since vegetation will be destroyed?
Protection of landscapes	<ul style="list-style-type: none"> - Replant where trees were planted. 			
Climate change impacts				
Land Use				
Fear of losing hunting rights and	<ul style="list-style-type: none"> - Problem accessing trapline, cannot access without signing in first and having an e-mail approved. The gate was moved 3x already! 			<ul style="list-style-type: none"> - Long waiting to access hunting grounds - Impacts the hunters – daily consumption and habits.

access to hunting grounds				- Concerns about the gate taken out due to access the territory.
Increased access to and opening up of the territory	<ul style="list-style-type: none"> - Km 26: if no job (working for the mine) no access right for the family. - Km 65: right after tailings not allowed after but geese/ moose / bear. - Dock point Ell lake, access thus part of the territory. Be able to go other places / messy! - Prospector's camp: messy further where the point is La Sarcelle / compensate. Also at km 52-53, ask Goldcorp to clean up. - People do fish around the area (on gate 57) people fished and left fish on shore where the old bridge is. The tallyman is not allowed to go fishing with them. - An escort was seen for a non-native hunter with a gun on the front ready to shoot. This was mentioned but was never reported back. - There are campers that camp between the gates during the moose season. They are clearly hunters which will impact the harvesting for the season. 			- Natives come from other places: vandalism.
Protection of sensitive areas (special interest)	- Buried grounds			
General changes in land use/transmission of knowledge		<ul style="list-style-type: none"> - Before able to hunt at some places, not anymore. Both in winter and summer. - We would like to transfer knowledge old stories of the old peoples! Shared stories with canoe paddle with youth also with non Crees. 		
Impact of noise on land users and wildlife	<ul style="list-style-type: none"> - Trucks still hear it from camp. - The generator at the tower light is 24h ongoing the noise is too much. Why don't they turn the generator off when people leave the trailer? 			<ul style="list-style-type: none"> - Animals are scared around the road due to traffic. - Noise due to traffic has impacted their sleeping habits.

	<ul style="list-style-type: none"> - In the winter season, when the door is closed many trucks are left on idle sometimes even overnight. - Transport truck park there (km 26 & Km 35) they get there before the gate is open or after is closed so they leave the trucks idling all night long – Convoy runs every half hour. This has been going since the gate was installed. 			-Traffic affects their traditional activities.
Safety & Security				
Security of the project site	<ul style="list-style-type: none"> - Plans to move the gate to the other side of the ore pad? Is this true? Because there is an explosive site at Km 58. What will happen with this? - Now rules are changing to have no firearms in the camp since is operations phase. - Goldcorp only ask to clean-up the site if a visit will come, otherwise it doesn't clean-up. There are places where this is particularly visible: turning from underground (speeding), also at ore pad turn due to overloaded trucks for example. - Mine garage is the worst to cleanup. 			- Working environment: smell from the dust on the mill conveyors and dust impacts on the larger area perimeter and from the garbage bin.
Land users safety	<ul style="list-style-type: none"> - Cyanide transport – communication with land users verbal to know when to stay off the road in case of spill. - Traffic of trucks is too much and many with flat tires at least 5/month - Metal balls were found on the road for a long distance (pictures where showed). - Trucks are going too fast (90km/h) when they are supposed to travel only 70 km/h max. Safety issues with curvy road. - One company has a convoy for the trucks why not all? - The road should be wider instead of waiting for another vehicle to pass. - Explosives is around 2km away from the road, what is the distance requested for safety regarding this? - Mill balls all around the road (around spring). - "Transport trucks that go back and forth. Son works on road, told his father to watch out when going to cabin as the truck drivers drive too fast. They are thinking that time is money." 	- Too dangerous to go hunting due to trees from flow of water (hydro Quebec flooding and change of water depth).	- Transmission lines (6 or 7 in territory) not allowed to travel underneath.	- A lot of traffic, safety issues. - Hydro finished but now Eleonore started traffic which is very fast and some places in the road are too narrow.

Communication (Information sharing)				
Environmental emergencies	<ul style="list-style-type: none"> - Cover up spill! Hiding accident. - Cyanide transport – should have an escort in the back in case of a spill (to see it). - Goldcorp would rather not tell people about the chemicals being transported to avoid worrying them but they are still stressed about these issues anyways, always thinking about the possibilities of a spill. - At Km 26 there was a diesel spill, there was a lake not far from there what happened to that? - A grader operator for maintenance was told to cover up a spill and refused it. - Km 57 on Sept 30th 2014 broke the membrane, went through but no protection of the creek. 			<ul style="list-style-type: none"> - Transportation of hazardous material: schedule, information, procedures in case of a spill. - Cyanide transport – heavy duty fuel trucks 2 trailers: dangerous and toxic. - Bridge not wide enough – If spill happens waters will be contaminated Km 28 from the turn off (Km19) is where the bridge is, one trailer almost tips off because they are going too fast on narrow bridge. - If a spill happens, impossibility to check their snares.
Sustainable design of projects			<ul style="list-style-type: none"> - What that? (2x) - Waste management: collection? - Incinerated? - Recycling? 	<ul style="list-style-type: none"> - Comparing how other goldmines and Éléonore's are environmentally focussed.
Permits / authorization certificates	<ul style="list-style-type: none"> - A participant wrote "lacking". - Need to know about prospectors – permits and staking with maps where they are. 		<ul style="list-style-type: none"> - Septic tanks dump into river (part). 	
Project's updates / progression	A participant wrote "lacking".			
Other				
Cumulative impacts		<ul style="list-style-type: none"> - Hydro-Quebec trees, etc. hard to hunt there. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dykes / dams / fishing sturgeon. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hydro Quebec has already impacted the territory and we don't know how much is impacted now.

Restoration measures and compensation			- Wildlife (keep track).	
Various	<ul style="list-style-type: none"> - No confidential system to provide this type of info / complaints? - No record keeping of meetings, no minutes with action items to follow, tracking tasks accomplished and to come. - No respect to traditional activities – lacking respect to tallyman. - No money put in the cultural site, no cookware / dishes provided. Need a relief team. - Development of cultural plan in order to get the fund, but no tracking of where the \$ has been used for. - Before they used to supply groceries, not anymore. - Not allowed to have a wooden stove in the cabin: only Coleman (propane). - Working hours from 6:30 am to 6:30 pm requested to change hours for cultural site (evening, after working hours) but refused. - Want to relocate the cultural site (next to dorm D). - With the new project (Crown Pillar) no compensation for families but for the community, must be a renegotiation of the agreement. Family is not feeling happy about having a mine, they do not see the benefit of it. - For the grand opening only allow to invite 5 people but many family members did not attend yet they wanted to be for the memory of late Michael. - Racism very evident on site. - People at Eleonore don't say "Hi" to him, only on special events, makes him feel unwelcomed on his own land. - Local leadership support hard to find – this is very stressful. - Problems accessing the site: approval could be delayed sometimes for a week. Should not happen to the tallyman of the land. - Having problems with motor of the boat, no help, boat stuck there during the winter and now motor is damaged. The docking station was taken away and never replaced! 			<ul style="list-style-type: none"> - A lot of crows in the camp area because of the garbage. Find better ways to control: cover it! - Same in Eastmain. - There is interest (to be informed), they hear a lot of hearsay and personal anecdotes, especially when considering gossip and controversial firings etc. Need a more dynamic way to get them involved. - Goldcorp requested CVs of best people. Had a huge stack and GC hired 2. Not pleased with lying to people on Goldcorp's behalf. - Some people getting laid off and they don't know why, others deserve it. Systematic elimination of Cree workers on mine. There's extremes, however council doesn't know the true story. - Council demanded updates, they do not get any info. Asking for 2 years, they do not receive proper info. Representatives on mine committee not returning information. When meeting and looking at issues, a lot of questions asked response is "I don't have that information now I'll get back to you" but they never do. - They send representatives without any answers. Sending HR

	<ul style="list-style-type: none"> - Asked for propane in fall, still hasn't got it. Was told by Goldcorp, if they want something to ask Thomas and not to be shy. He doesn't ask all the time or often, but expectations are that when requests are made that Goldcorp delivers. Camp is closer to Eleonore than anywhere else. About 50-60 km from Eleonore. - A letter was written regarding different complaints about the family but they haven't received an answer. - One of the families interested in helping and learning how to sample. 			<p>people related to environmental issues. They never follow up with council. Unknown if representatives are getting any information.</p> <p>As council members they receive questions from the community and are forced to answer "I don't know". This removes integrity from the council.</p> <ul style="list-style-type: none"> - "I think you would be shocked with how little we know as a council". - A lot of meeting structured by Goldcorp made so that there are no questions.
--	---	--	--	--

Appendix 2 - Surveys

Environmental Concerns on Éléonore Project

Please fill the table by ranking the environmental concerns according to the priority it has for you. You can put a maximum of ten (10) concerns with high priority, a maximum of ten (10) concerns with mid priority and the rest will be considered as having low priority.

Environmental Concerns	High	Mid	Low
Wildlife & Habitat Protection	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1. Birds	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Fish	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Big Game and fur bearing animals	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Land Protection	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Protection of water quality	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Protection of air quality	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Protection of flora and forests	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Protection of landscapes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Climate change impacts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Land Use	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Fear of losing hunting rights and access to hunting grounds	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Increased access to and opening up of the territory	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Protection of sensitive areas (special interest)			
12. General changes in land use/transmission of knowledge	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Impact of noise on land users and wildlife	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Safety & Security	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Security of the project site	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Land user safety	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Communication (Information sharing)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Environmental Emergencies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Project's Sustainable Development Actions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Permits / authorization certificates	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Project's updates / progression	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Other	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Cumulative Impacts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Restoration measures	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Comments:

Questions:

1. Do you feel well-informed on environmental topics relating to the Éléonore project?

2. Would you like to be informed? Why?

3. How often would you like to be informed about Environmental topics from Éléonore Project?

4. Are you involved in the Éléonore project?

Communication methods according to the levels of engagement

Please fill the table by ranking your fifteen (15) favorite communication methods to receive and share information on environmental aspects relating to the Éléonore project. Also, if you remember a method has been already used, you can check the box in the column "used methods" (no limit).

Communication methods	Desired methods	Used methods
1. Radio program (call-in show)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Thematic newsletters	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Interviews	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Bulletin Board	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Flyers / pamphlets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Posters	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Community website	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Educational Programs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. General Assemblies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Facebook page	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Facts sheets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Focus groups	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Exhibits	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Open House	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Press release	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Site visits/Field Trips	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Fair/Events	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Online surveys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Public hearings	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Surveys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. 1800 number (hotline)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Seminars	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Polls (voting)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Workshops	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Panels	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Info Kiosk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Office in Community	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. Symposia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. Online discussions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. Online chat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. Committees	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. Interactive web page	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. Online conferences	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. Theme / issue conferences	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

35. Discussion groups	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. Summit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. Retreats	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. Round Tables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. E-mail Info	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. Study groups	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. Progress Reports	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42. Mail letters	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Comments/Other:

Annexe 19

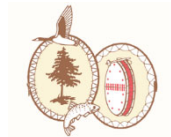
Rapport annuel des activités du comité environnement de l'entente de collaboration



Opinagow Environment Committee

2018 Annual Report

June 11, 2019



Opinagow Environment Committee Membership



Committee Members:

- Johnny Mark, Director of Environment, Cree Nation of Wemindji
- Aurora-Maria Hernandez, Mining Engineer, GCC(EI)/CNG
- Suzanne Larouche, Health and Safety and Environment Manager, Newmont Goldcorp Éléonore
- France Trépanier, Environment Coordinator, Newmont Goldcorp Éléonore

Alternates:

- Lucas Del Vecchio, Interim Environmental and Social Assessment Coordinator, GCC(EI)/CNG
- [REDACTED], VC29 Tallyman, Alternate member, Cree Nation of Wemindji

Invitees:

- [REDACTED], VC29 family
- Jacynthe Lafond, Social Responsibility and Community Engagement Coordinator, Goldcorp-Éléonore

Our committee's Key Performance Indicators

- 1) Commitment
- 2) Collaboration
- 3) Communication
- 4) Capacity Building

4 C's



Commitment

KPI definition

- a) Minimum of 4 meetings per year with at least 3 meetings in person ✓
- b) Participation of the members in the meeting ✓

Date of meeting	Location	Participation	Type of meeting
January 11, 2018	Conference call	100%	Special meeting to define our KPIs
March 27-28, 2018	Montréal	100%	Regular meeting
June 5-6, 2018	Éléonore	100%	Regular meeting + Site visit with VC29, VC28 and VC22 Tallymen and families
Sept. 25-26, 2018	Wemindji	100%	Regular meeting + Wemindji visit

Note: Nomination of [REDACTED] as the Wemindji Alternate member on the OEC

Typical Environment Committee Agenda (2 days)

1) Administrative Matters

2) Environmental Update on Éléonore

- Permitting and new regulations
- Environment Event review (YTD)
- Exploration field work
- Ground water study
- Environment effect monitoring
- Dust monitoring
- Biodiversity management plan
- Reclamation plan
- Wetland offset research and plan

3) Update from Cree Parties

4) Social and Cultural

- Cree Land Use Monitoring Program
- Social Event review (YTD)
- Follow up on grievances with Tallymen

5) Mining Environmental Communication Plan (CNG)

6) Training & Technical Visits

7) Collaboration Opportunities

Collaboration

KPI definition: Nb of collaboration activities/Common partnership activities

Goal: at least 4 including at least 2 meetings with Tallymen and impacted families 

Date of meeting	Location	Participation	Type of activities
March 27, 2018	Montréal	OEC + Tallyman VC29 + Consultants	Cree Land Use Monitoring Program redefinition of mandate and criteria
June 4, 2018	Éléonore	OEC + VC29, VC28 and VC22 Tallyman and families	Éléonore environmental visit
June 5, 2018	Éléonore	OEC + VC29 reps	Provide advices on Goldcorp Event Severity Matrix
September 25-26, 2018	Wemindji	OEC + VC29 reps	Jointly define the objectives and goals of the wetlands offsetting plan consultation

Communication

KPI definition

a) Nb of environmental information session we have with the community

Goal : at least 2 in person and includes tallymen and impacted families 

Date of meeting	Location	Participation	Type of activities
June 4-5, 2018	Éléonore	OEC and VC29, VC28 and VC22 Tallymen and families	Information session done during the site visit with the families
August 14, 2018	Wemindji	Wemindji population	Environment presentation at the AGA made by the Éléonore reps (aiming at including this as a collaboration activity)

b) Implement the Communication Strategy (see upcoming activities)

*Note: Communication Assessment was made public in 2018

Environment visit

On June 4, Tallymen from VC22, VC28 and VC29 visited the site with the Opinigow Environment committee



Test pad of the tailings cover



Capacity Building

KPI Definition:

Initiatives taken by the OEC to build on their environmental knowledge 

Date of meeting	Location	Participation	Type of Initiatives
June 5, 2018	Éléonore	Tallymen VC 29 + Environment Committee	Presentation on Energy
June 5, 2018	NA	Éléonore	Eeyou Hunting Policy (CTA Hunting law document)
November 6, 2018	VC29	OEC + Tallymen VC29, VC28, VC22 and family members	Wetland offsetting plan consultation with the Cree families

Upcoming activities

- Validation of the Communication Strategy with Wemindji and progress toward implementation
- Keep ourselves inform on the Timmins Mammals research
- Sturgeon Study with HQ data
- UQAT study on tailing's cover and vegetation in participation with Tallyman VC29
- Cree presentation at the IAIA conference in Brisbane 2019 (completed in Q2 2019)
- Jointly define the mix of seeds for revegetation on site
- Continue discussion regarding mine's closure plan
- Better inform on Emergency Measures on the road (completed in Q1 2019)
- Meeting with COMEX (completed in Q1 2019)

Chiniiskumitinaow





SNC • LAVALIN

360, Saint-Jacques, 16^e étage
Montréal (Québec) H2Y 1P5
514-393-1000 - 514-392-4758
www.snclavalin.com

