



## Projet de mine d'apatite du lac à Paul Étude d'impact sur l'environnement

Réponses aux questions et commentaires du ministère du  
Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs



N/Réf : 131-17097-00

Avril 2014



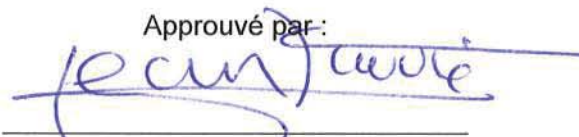


## ***Projet de mine d'apatite du lac à Paul***

### ***Réponses aux questions et commentaires du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs***

***Version finale***

Approuvé par :



Jean Lavoie, chargé de projet

**Référence à citer :**

---

WSP. 2014. *Projet de mine d'apatite du lac à Paul. Étude d'impact sur l'environnement. Réponses aux questions et commentaires du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs*. 202 p. + annexes.



## **NOTE AU LECTEUR**

Dans le cadre de son expansion mondiale, GENIVAR inc. a changé son nom pour WSP Canada Inc. le 1<sup>er</sup> janvier 2014.

Ce changement n'a aucune incidence sur le contenu de ce rapport.



# ÉQUIPE DE RÉALISATION

## **Ariane Phosphate inc.**

Jean-Sébastien David	Géologue, MGP Chef d'exploitation, directeur de projet
Éric Arseneault	Chimiste, M. Sc., directeur Environnement et Développement durable
Dany St-Pierre	Logistique et transport
Élise Girard-Gagnon	LL.B. Coordinatrice Développement durable
Pierre Tremblay	Directeur Ressources humaines

## **WSP Canada Inc.**

Martin Larose	Biologiste B. Sc., directeur de projet
Jean Lavoie	Géographe M.A., chargé de projet
Hélène Desnoyers	Géographe M.A. – Milieu humain
Michel Belles-Isles	Biologiste Ph. D – Faune aquatique
Annie Bérubé	Biologiste B. Sc.
Simon Bouffard	Architecte paysagiste – Paysages et simulations
Alain Chabot	Spécialiste de la grande faune – Caribou
Nathalie Chevé	Ingénieure
Patrice Choquette	Ingénieur M. Sc. A.
Rupa Desai	Ingénieure jr
Marc Deshaies	Ingénieur M. Ing. – Ambiance sonore
Jean-Frédéric Duquette	Urbaniste – Paysages et simulations
Laurianne Garraud	Biologiste M. Sc.
Linda Giroux	Architecte paysager – Paysages
Luc Lamontagne	Biologiste – Habitat du poisson
Simon Latulippe	Ingénieur – Plan de fermeture et conception halde

Derek Lynch	Botaniste – Végétation
Nathalie Martet	Chimiste
Bernard Massicotte	Biologiste M. Sc.
Justin McKibbin	Ingénieur M. Sc. A. – Hydrologie
Jean-François Poulin	Biologiste M. Sc. – Faune aviaire
Pascal Rhéaume	Ingénieur M. Sc. A. – Qualité de l'air
Marcel Ricard	Biologiste – Mesures d'urgence
Lisette Roberge	Ingénieure forestière
Steve St-Cyr	Ingénieur – Sols
Mélissa Gaudreault	Technicienne en géomatique
Marie-Michèle Levesque	Ingénieure en géomatique jr
Nancy Imbeault	Technicienne en bureautique



# Préambule

Depuis le dépôt de l'étude d'impact en juin 2013 et la réception des questions et commentaires du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) en septembre 2013, le projet a été optimisé et comporte plusieurs améliorations. Le projet est passé par la réalisation de l'étude de faisabilité et l'ingénierie de certaines infrastructures a été revue. Ces améliorations au projet se reflètent dans plusieurs réponses aux questions et commentaires. Ainsi, voici succinctement les principales améliorations et changements apportés au projet :

- Déplacement de l'usine et du campement des travailleurs. La fosse, le parc à résidus et la halde à stériles ne sont pas modifiés. L'usine d'épaississage est relocalisée dans l'usine même.
- Après optimisation de la demande énergétique, le type d'alimentation du séchoir est maintenant l'électricité (total 115 MW). La ligne électrique de 161 kV, à partir de la centrale Chute-des-Passes de Rio Tinto Alcan, pour alimenter l'usine et autres équipements, pour la durée de vie du projet.
- Nouveau chemin pour le transport du concentré d'apatite (phase d'exploitation), empruntant des chemins forestiers existants entre la mine et Saint-Fulgence, avec évitement des communautés et les chemins normés. Le transport se fera jour et nuit, mais seulement cinq jours par semaine, entre le dimanche soir (18 h 00) et le vendredi après-midi (15 h 40); aucun transport ne sera ainsi réalisé la fin de semaine. Le concentré sera transporté par camion dans des remorques fermées, puis transféré dans des silos d'entreposage. Il sera ensuite transbordé par convoyeur fermé vers un terminal portuaire. Ariane Phosphate ne sera pas l'opérateur de ces installations à Saint-Fulgence, qui pourraient être potentiellement multiusagers.
- À la suite de l'optimisation du procédé de flottation, l'utilisation d'acide sulfurique n'est plus nécessaire.
- Un plan de gestion des matières résiduelles a été élaboré et le lieu d'enfouissement en tranchée (LEET) n'est plus nécessaire.

## 1- Introduction

Dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact sur l'environnement pour son projet de mine au lac à Paul, le MDDEFP a soumis des questions et commentaires à Ariane Phosphate.

Les questions et commentaires proviennent de l'analyse réalisée par la Direction de l'évaluation environnementale des projets nordiques et miniers. Les questions et commentaires regroupent aussi les résultats de la consultation intra et interministérielle.

Le présent document comprend les réponses aux questions et commentaires colligés par le MDDEFP. Les réponses suivent les questions et commentaires et des annexes complètent le document.

## 2- Réponses aux questions et commentaires

### INTRODUCTION

Le présent document comprend des questions et des commentaires adressés à Arianne Phosphate dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact sur l'environnement pour le projet de mine d'apatite du lac à Paul.

Ce document découle de l'analyse réalisée par la Direction de l'évaluation environnementale des projets nordiques et miniers en collaboration avec les unités administratives concernées du MDDEFP ainsi que de certains autres ministères et organismes. Cette analyse a permis de vérifier si les exigences de la directive du ministre et du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (chapitre Q-2, r. 23) ont été traitées de façon satisfaisante par l'initiateur de projet.

Avant de rendre l'étude d'impact publique, le MDDEFP doit s'assurer qu'elle contient les éléments nécessaires à la prise de décision. Il importe donc que les informations demandées dans ce document soient fournies au Ministère afin qu'il puisse juger de la recevabilité de l'étude d'impact et, le cas échéant, recommander au ministre de la rendre publique.

Les projets miniers sont visés par le décret 512-2002 entré en vigueur le 15 mai 2002 et donc soumis aux attestations d'assainissement. Un mois après la mise en exploitation du projet, Arianne Phosphate devra présenter une demande d'attestation d'assainissement. Cette attestation, qui équivaut à un permis d'exploitation, est renouvelable et est soumise à une tarification. L'attestation regroupe l'ensemble des conditions d'exploitation auxquelles est soumis l'établissement. Les exigences d'exploitation de base sont prévues dans le document *Références techniques pour la première attestation d'assainissement – secteur minier, usines de traitement de minerais métalliques*<sup>1</sup>. Aucune exigence ne sera moins sévère que ce qui sera prévu par les certificats d'autorisation de l'établissement, mais l'attestation pourra contenir des exigences de suivi ou d'étude supplémentaire (ex. suivi d'effluents intermédiaires, suivi des émissions atmosphériques, études de connaissances, etc.).

---

<sup>1</sup> <http://www.mddep.gouv.qc.ca/programmes/prri/references-tech-mines.pdf>

## QUESTIONS ET COMMENTAIRES

### 1 INTRODUCTION

**QC-1** À la lecture des différentes cartes produites dans le cadre de l'étude d'impact, il est constaté que certaines sont intitulées « Projet de mine d'apatite du lac à Paul » (exemple : annexe 14 Feuillet sud, volume 3) alors que d'autres sont intitulées « Projet de mine de phosphate du lac à Paul » (exemple : annexe 5, volume 2). L'initiateur doit uniformiser l'appellation donnée au projet sur toutes les cartes.

#### RÉPONSE QC-1

Au gré de l'avancement des diverses études produites depuis 2011, le titre du projet a pu être différent. Avec le dépôt de l'étude d'impact, l'appellation officielle du projet est « Projet de mine d'apatite du lac à Paul ». Le titre « Projet de mine de phosphate du lac à Paul » apparaissant à certaines annexes doit ainsi être compris comme équivalent au titre officiel.

#### 1.2 Contexte et raison d'être du projet

##### 1.2.1 Localisation et aperçu sommaire du projet

**QC-2** Il est noté, à l'annexe 16 (page 4) que « Le projet vise actuellement à développer le dépôt du lac à Paul, mais il faut noter que d'autres dépôts se trouvent également sur le site, tel que celui de la Manouane, qui pourraient être exploités éventuellement (Ressources d'Arianne, communication personnelle) ». L'initiateur doit préciser et localiser les autres sites qui pourraient aussi être mis en exploitation ainsi que les intentions quant à leur exploitation et l'utilisation des installations présentées à l'étude.

#### RÉPONSE QC-2

En fait, le projet vise à développer le dépôt de la Zone Paul (et non le dépôt du lac à Paul comme mentionné). Cette zone contient maintenant 590 Mt de ressources mesurées et indiquées à 7,31 %  $P_2O_5$  selon le dernier calcul de ressources effectué selon le Règlement NI 43-101 daté du 7 mars 2013. La Zone 2 et la Zone Manouane ont également fait l'objet de calcul de ressources conformément au Règlement NI 43-101. Le plus à jour est daté de décembre 2011 et fait mention de 64 Mt de ressources présumées à 4,55 % de  $P_2O_5$  sur la Zone 2 et de 163,8 Mt de ressources mesurées et indiquées à 5,88 % de  $P_2O_5$  sur la Zone Manouane. En effet, ces deux autres dépôts pourraient éventuellement être exploités, mais ils ne sont toutefois pas traités dans le cadre du présent projet. Il n'y a donc aucune décision de prise à savoir si les infrastructures prévues dans le projet actuel pourraient servir à l'exploitation de ces zones. Il existe de plus bon nombre de secteurs susceptibles de contenir de nouveaux gisements de roches phosphatées. Il n'y a pas eu beaucoup de forages carottés sur ces secteurs et aucun calcul de ressources n'a été réalisé à ce jour. Le secteur le plus exploré est celui de la Zone Nicole où 20 forages ont été effectués. La carte de l'annexe 1 montre les zones et secteurs d'intérêt.

**QC-3** L'initiateur a fourni à l'étude d'impact les coordonnées géographiques du centre du projet. Il doit toutefois apporter plus d'informations relativement à la localisation du projet afin de répondre à la Directive ministérielle transmise à Arianne Phosphate en juin 2011. Tel que précisé en page 13 de cette directive, à la section intitulée « Liste 3 : Principales caractéristiques du projet », il est demandé à l'initiateur de fournir :

- les coordonnées géographiques précises des principales composantes;
- la localisation, selon le cadastre en vigueur, des terrains touchés (lots, rangs, cantons, cadastre de paroisse, etc., et lots du cadastre du Québec en territoire rénové) et, en son absence, à l'arpentage primitif;
- le droit de propriété confirmé selon l'inscription au Registre du domaine de l'État.

### RÉPONSE QC-3

Les coordonnées géographiques centrales des principales composantes du projet sont les suivantes :

- fosse : 70°44'31,852' O / 49°54'15,685' N
- halde à stériles : 70°44'57,373' O / 49°55'28,055' N
- halde de minerai de faible teneur : 70°43'56,382' O / 49°54'28,797' N
- parc à résidus miniers : 70°41'28,714' O / 49°51'30,054' N
- complexe industriel secteur Concasseur : 70°43'28,025' O / 49°53'44,878' N
- complexe industriel secteur Usine : 70°43'12,507' O / 49°52'49,988' N
- site d'entreposage des matières explosives : 70°42'33,239' O / 49°55'1,494' N
- site de préparation des explosifs : 70°43'10,55' O / 49°55'2,296' N
- campement permanent des travailleurs : 70°43'35,652' O / 49°52'29,541' N

Le numéro de lot est le 5000089 – 453, comme indiqué dans l'étude d'impact. Il n'y a pas de cadastre ni autre enregistrement dans cette région. Les titres de propriété du bail à droits exclusifs de la pourvoirie du Lac-Paul sont joints à l'annexe 2, ainsi que les titres propriétés des claims n<sup>os</sup> 2129818, 2129819 et 2167470.

#### 1.2.2 Justification du projet

**QC-4** À la page 1-10 de l'étude d'impact, la justification économique du projet minier du lac à Paul n'est pas suffisamment étayée. L'initiateur doit fournir un résumé de l'étude de marché réalisée par un consultant externe afin de faire valoir l'aspect économique de son projet (offre et demande pour le concentré d'apatite en tenant compte de la qualité présagée de la production, prix de vente du concentré d'apatite, etc.).

### RÉPONSE QC-4

Les paragraphes suivants fournissent les principaux aspects économiques du projet. Ces aspects sont plus amplement abordés dans l'étude de faisabilité, jointe à l'annexe 3 et aussi disponible sur le site Internet d'Arianne Phosphate :

[http://beta.arianne-inc.com/wp-content/uploads/2013/11/43-101\\_feasibility\\_lacpaul.pdf](http://beta.arianne-inc.com/wp-content/uploads/2013/11/43-101_feasibility_lacpaul.pdf).

Également, l'annexe 4 présente une analyse des retombées économiques réalisée par Raymond Chabot Grant Thornton.

#### Faits saillants de l'étude de faisabilité

- Valeur actualisée nette (« VAN ») de 1 910,1 M\$ US à un taux d'actualisation de 8 %;

- revenus bruts, en dollars réels, de 16 124,8 M\$ US et flux de trésorerie des activités opérationnelles de 7 379,6 M\$ US;
- taux de rendement interne (« TRI ») de 20,7 %, avec une période de récupération de l'investissement de 4,4 ans avant impôts et droits miniers;
- durée de vie de la mine de 25,75 ans (excluant la préproduction) avec une production annuelle moyenne de concentré phosphaté de 3 millions de tonnes à une teneur de 38,6 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et un taux de récupération moyen après traitement de 90,0 %;
- coûts d'investissement initial du projet de 1 214,7 M\$ US, soit 982,5 M\$ US pour la mine et 232,2 M\$ US pour le système de transport du concentré qui livrera le produit à un terminal maritime en eau profonde ouvert 365 jours par année sur le Saguenay;
- coût tout inclut jusqu'au terminal maritime sur le Saguenay de 93,7 \$ US/tonne pour la durée de vie de la mine (c.-à-d. FOB au terminal maritime sur le Saguenay), soit une marge d'exploitation de 56 % avec un prix de vente moyen de 213 \$/tonne au terminal maritime;
- ressources mesurées et indiquées de 590 millions de tonnes uniquement dans la zone Paul à une teneur moyenne de 7,1 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> avec une teneur de coupure de 4,0 % (n'inclut pas les ressources minérales de la zone Manouane de 164 millions de tonnes);
- 75,7 millions de tonnes de concentré vendable à 38,6 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dans des réserves minérales prouvées et probables, en considérant un seuil de coupure de 3,5 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, de 472,1 millions de tonnes à une teneur moyenne de 6,9 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (à partir des ressources minérales de la zone Paul);
- Disponibilité de 115 mégawatts (MW) d'électricité confirmée à la centrale Chute-des-Passes située à 30 km de la mine.

### **Analyse économique**

L'étude de faisabilité démontre la rentabilité d'un projet économiquement fort, en se basant sur un taux d'usinage de 55 000 tonnes par jour et une alimentation moyenne en minerai tout-venant de 18,6 Mt/an à l'usine de traitement, lorsque l'usine fonctionnera à plein rendement. L'étude indique que : le TRI avant impôts est de 20,7 %, la VAN avant impôts est de 1 910,1 M\$ à un taux d'actualisation de 8 % et la période de récupération est de 4,4 ans.

### **Coûts d'exploitation**

En se basant sur l'ensemble des coûts d'exploitation décrits dans l'étude de faisabilité, le coût du concentré de phosphate annuel FOB au Port de Saguenay est de 93,7 \$ US/tonne.

### **Coûts d'investissement**

Les coûts d'investissement du projet du lac à Paul sont basés sur une capacité de traitement de 55 000 tonnes par jour. L'estimation s'appuie sur les méthodes standards qui s'appliquent à une étude de faisabilité.

Toutes les taxes et tous les frais de douanes sont exclus des coûts d'investissement, mais sont considérés dans l'analyse économique. L'indexation et les intérêts engagés lors de la construction sont exclus des coûts d'investissement. La date d'effet de l'estimation des coûts est septembre 2013.

Les coûts d'investissement initiaux lors de la préproduction pour la mine et les installations de traitement du minerai sont de 982,5 M\$ US, comprenant 73,9 M\$ US en contingences. Les coûts d'investissement initiaux du transport de la mine au terminal maritime sont de 232,2 M\$ US, y compris 18,1 M\$ US en contingences.

Le développement de la mine à ciel ouvert, les installations de traitement du minerai ainsi que toutes les autres infrastructures et tous les autres services requis sur le site en appui à l'exploitation de la mine ont été estimés avec une précision de +/- 15 %.

Les coûts d'investissement du système de transport ont été estimés avec une précision de +/- 25 %.

### **Établissement du prix du produit**

Le prix de vente moyen du produit en \$ US/tonne pour les 25,75 années de vie de la mine est de 213 \$ US/tonne. Le modèle de référence du prix du concentré de phosphate est basé sur les données d'études de mise en marché réalisées par *CRU International* (prévision des prix établis en mai 2013) et par *Integer Research Ltd* (prévision des prix établis en juillet 2013).

Le « prix de référence FOB du Maroc en \$ US/tonne » du *CRU* a été utilisé comme base afin de calculer le prix moyen du produit. Le prix moyen pour le projet du lac à Paul est dérivé du prix de référence FOB du Maroc en \$ US/tonne du *CRU* plus une prime moyenne pondérée. La prime moyenne pondérée est basée sur les projections du nombre de tonnes vendues par destination et du type de ventes, consommateur de roche de haute pureté ou consommateur d'engrais, multipliés par la prime s'appliquant à chaque groupe de consommateur. Les primes par destination pour les ventes de produit de haute pureté proviennent de l'étude de marché d'*Integer* alors que celles pour les ventes d'engrais proviennent de l'étude de marché de *CRU*.

### **Analyse de la sensibilité**

Une analyse de la sensibilité a été réalisée, à partir du scénario de référence décrit ci-dessus, afin de vérifier l'incidence des variations du prix du concentré de phosphate, des coûts d'investissement totaux lors de la préproduction et des coûts d'exploitation totaux lors de la préproduction sur la VAN à 8 % et le TRI du projet. Chaque variable a été examinée indépendamment. Un intervalle de  $\pm 40$  % avec des augmentations de 5 % a été utilisé pour chacune des trois variables.

La VAN et le TRI avant impôts sont particulièrement influencés par le prix, puis par les coûts d'exploitation et finalement par les coûts d'investissement. Une augmentation de 10 % du prix de vente entraîne une augmentation de 602,9 M\$ US de la VAN à 8 % avant impôts, alors qu'une augmentation de 10 % des coûts d'exploitation ou des coûts de construction se traduit par une diminution de 271,3 M\$ US et de 116,4 M\$ US respectivement.

**QC-5** L'initiateur devra fournir une étude de faisabilité précisant les paramètres du projet.

### **RÉPONSE QC-5**

L'étude de faisabilité est complétée et a été rendue publique, elle est jointe à l'annexe 3. Elle est également disponible sur le site Internet d'Arianne Phosphate : [http://beta.arianne-inc.com/wp-content/uploads/2013/11/43-101\\_feasibility\\_lacpaul.pdf](http://beta.arianne-inc.com/wp-content/uploads/2013/11/43-101_feasibility_lacpaul.pdf)

**QC-6** À la page 1-11, dans la section traitant du marché nord-américain du phosphore, l'étude d'impact ne mentionne pas le projet de mine d'apatite à Sept-Îles. L'initiateur doit ajouter ce projet pour dégager l'effet d'une concurrence québécoise sur la mine d'Ariane Phosphate.

### **RÉPONSE QC-6**

Le libellé suivant complète le texte de la page 1-11 de l'étude d'impact (section 1.2.2.1) :  
« *Sur le territoire québécois, deux projets miniers d'apatite sont identifiés, soit le projet de mine de phosphore du lac à Paul et celui de Mine Arnaud près de Sept-Îles.* »

## **2 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE**

### **2.1 Provincial : Québec**

**QC-7** Cette section est incomplète. L'initiateur doit dresser une liste des lois, règlements et politiques qui pourraient s'appliquer à son projet de mine d'apatite. La procédure provinciale d'évaluation environnementale pourrait également être plus élaborée.

### **RÉPONSE QC-7**

Les lois, règlements et politiques du Québec qui pourraient s'appliquer au projet sont énumérés ci-après. Il s'agit des principales législations en vigueur actuellement. Une brève description de la procédure est ensuite énoncée.

#### **Principales lois, règlements et politiques applicables au projet**

- Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2)
- Loi sur les mines (L.R.Q., ch. M-13.1 et projet de loi 43)
- Loi sur les forêts (L.R.Q., c. F-4.1)
- Loi sur le régime des eaux (L.R.Q., c. R-13, r. 1)
- Loi sur la sécurité des barrages (L.R.Q. c. S-3.1.01, r. 1)
- Loi sur les produits pétroliers (L.R.Q., c. P-30.01)
- Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (L.R.Q., c. E-12.01)
- Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1)
- Loi sur le patrimoine culturel (L.R.Q., c. P-9.002)
- Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (L.R.Q., c. A-19.1)
- Loi sur la santé et la sécurité au travail (L.R.Q., c. S-2.1)
- Loi sur le bâtiment (L.R.Q., c. B-1.1)
- Règlement sur les carrières et sablières (R.R.Q., c. Q-2, r. 7)
- Règlement sur le captage des eaux souterraines (R.R.Q., c. Q-2, r. 6)
- Règlement sur la qualité de l'eau potable (R.R.Q., c. Q-2, r. 40)
- Règlement sur les attestations d'assainissement en milieu industriel (R.R.Q., c. Q-2, r. 5)



- Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement (R.R.Q., c. Q-2, r. 3)
- Règlement sur les déchets solides (R.R.Q., c. Q-2, r. 13)
- Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (R.R.Q., c. Q-2, r. 19)
- Règlement sur les habitats fauniques (R.R.Q., c. C-61.1, r. 18)
- Règlement sur les matières dangereuses (R.R.Q., c. Q-2, r. 32)
- Règlement sur la sécurité des barrages (R.R.Q., S-3.1.01, r. 1)
- Règlement sur les produits pétroliers (R.R.Q., c. P-30.01, r. 1)
- Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines (R.R.Q., c. S-2.1, r. 14)
- Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (R.R.Q., c. Q-2, r. 4.1)
- Règlement sur la déclaration obligatoire de certains polluants atmosphériques à l'atmosphère (c. Q-2, r.15)
- Règlement sur la déclaration obligatoire des prélèvements d'eau (c. Q-2, r.14)
- Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (c. Q-2, r. 35)
- Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés

De plus, le projet se conformera aux exigences de la Directive 019 sur l'industrie minière du MDDEFP du Québec, laquelle est l'outil couramment utilisé pour l'analyse des projets miniers exigeant la délivrance d'un certificat d'autorisation en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE).

### **Procédure**

La section IV.1 de la LQE oblige toute personne ou groupe à suivre la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement avant d'entreprendre la réalisation d'un projet visé au Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement. En raison d'une capacité de traitement de 500 tonnes métriques ou plus par jour, le projet minier du lac à Paul est assujéti à cette procédure.

L'avis de projet a d'abord été déposé et en réponse à cet avis, le MDDEFP a soumis une directive (dossier 3211-16-007) dans laquelle la portée et l'étendue de l'étude d'impact ont été précisées.

Le contenu de la présente étude est conforme à la section III du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement qui spécifie qu'elle doit être préparée selon une méthode scientifique et satisfaire les besoins du réviseur, du public et du décideur. Son contenu et sa présentation doivent satisfaire les exigences du MDDEFP.

La procédure provinciale d'évaluation environnementale est un processus en cinq phases, à savoir :

1. le dépôt d'un avis de projet et la réception d'une directive pour la production de l'étude d'impact;
2. la réalisation de l'étude d'impact par l'initiateur du projet et son dépôt au MDDEFP;

3. la portion publique pouvant comprendre des audiences menées par le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) et, s'il y a lieu, le dépôt d'un rapport au ministre;
4. l'analyse du projet par les spécialistes des ministères et la recommandation au ministre du MDDEFP de réaliser ou non le projet;
5. l'autorisation du projet par décret, avec ou sans modification et sous certaines conditions.

### **3 INITIATIVES EN MATIÈRE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE**

#### **3.6 Comité de suivi**

**QC-8** Les communautés innues de Mashteuiatsh et de Pessamit seront-elles invitées à siéger sur le comité de suivi qui sera mis en place? Cette mesure pourrait être ajoutée à celles décrites aux pages 8-207 et 8-208.

#### **RÉPONSE QC-8**

Les communautés innues seront invitées à se joindre au comité de suivi qui sera mis en place. Cette mesure s'ajoute à celles déjà préconisées à la section 8.3.7 de l'étude d'impact.

**QC-9** La mise en place d'un comité conjoint municipalité-industrie (CCMI) ainsi que l'établissement d'une liaison avec l'organisation régionale de sécurité civile (ORSC) sont-ils prévus par l'initiateur?

#### **RÉPONSE QC-9**

Arianne Phosphate établira les liens nécessaires avec l'ORSC du Saguenay, selon les recommandations de cet organisme. Éventuellement si un comité CMMI est créé, Arianne Phosphate participera à ce comité, toujours selon les recommandations de l'ORSC.

### **4 DESCRIPTION DE PROJET**

**QC-10** L'initiateur doit indiquer si les bassins de retenue d'eau sur le site minier sont conçus pour contenir une crue de projet tel qu'il est exigé par la Directive 019 (section 2.9.3.). Fournir les détails techniques (capacité volumétrique, temps de rétention, etc.) de chacun des bassins.

#### **RÉPONSE QC-10**

La Directive 019 indique que le réseau de drainage d'une aire d'accumulation sans retenue d'eau (ce qui est le cas de la halde à stériles et de l'aire d'accumulation pour le minerai à basse teneur), doit être conçu de manière à évacuer adéquatement une crue de récurrence 1 :100 ans. Les bassins d'accumulation et de sédimentation installés sont la continuité du réseau de drainage. Ils seront donc conçus pour évacuer une crue 1 :100 ans.

Les détails techniques des bassins d'accumulation et de sédimentation seront précisés lors d'une étape de conception plus approfondie (ingénierie de détail). Toutefois, les critères de base suivants, provenant principalement du Guide de gestion des eaux pluviales (MDDEP et MAMROT 2012), seront respectés :

Pour les bassins d'accumulation :

- chaque bassin aura la capacité nécessaire afin de retenir l'eau générée sur son sous-bassin versant, pour une précipitation de récurrence 1 :100 ans.

Pour les bassins de sédimentation :

- une pluie de 25 mm en 6 heures sera considérée pour la conception (« pluie de conception »);
- chaque bassin de sédimentation aura la capacité nécessaire afin de retenir l'eau générée sur son sous-bassin versant, lors d'une précipitation de récurrence 1 :100;
- la retenue permanente sera d'environ 125 m<sup>3</sup>/ha de sous-bassin versant drainé;
- la durée de la retenue prolongée pour la « pluie de conception » variera entre 24 heures et 72 heures et dépendra de la séquence d'exploitation. La retenue prolongée est de plus longue durée lorsque de l'eau accumulée dans un bassin d'accumulation est pompée vers le bassin de sédimentation (cas spécifique des deux bassins situés sur le versant sud de la halde et du bassin nord-ouest);
- la durée de la retenue prolongée d'une pluie 1 : 100 ans pourrait atteindre 84 heures;
- un ratio longueur/largeur du bassin d'au moins 3 :1 sera utilisé;
- une cellule de prétraitement sera aménagée.

#### **4.1 Optimisation du projet**

**QC-11** L'étude déposée omet de présenter les variantes de réalisation. L'étude de variantes doit permettre de favoriser les options optimales dans la préservation de la qualité de l'environnement. Ainsi, l'implantation des différents sites doit viser l'évitement ou la réduction de l'empiètement à l'intérieur de milieux humides ou de cours d'eau et minimiser la modification des bassins versants existants.

L'initiateur doit fournir les différentes études de variantes de sites qui ont été réalisées pour l'établissement des choix présentés à l'étude d'impact pour l'implantation des éléments suivants : parc à résidus, bassin de polissage, halde à stériles, halde à minerai de faible concentration, usine, prises d'eau (lac à Paul et rivière Manouane), sites d'entreposage des matières explosives, sites d'entreposage des dépôts meubles, campement, tracé de route entre la route Uniforêt et le Chemin de la Grande-Ligne, réseau de chemins d'accès secondaires, tracé de route à l'intérieur du site (R0251) à déplacer en raison de l'exploitation de la fosse, tracé pour les différentes conduites et le tracé pour l'implantation de la ligne à 161 kV incluant les chemins d'accès à construire requis pour la mise en place et l'entretien.

Les analyses de variantes pour l'établissement du choix du procédé, notamment du choix de l'épaississement des résidus miniers, doivent également être présentées.

## RÉPONSE QC-11

### Parc à résidus et halde à stériles

Les divers scénarios, peu élaborés, précédant la version déposée dans l'étude d'impact sont montrés à l'annexe 5. Ces scénarios n'avaient pas été retenus et leurs concepts n'ont pas fait l'objet d'études approfondies.

Pour les haldes à stériles, les scénarios peu élaborés comportaient tous deux haldes, toujours les mêmes, soit une au nord-est et l'autre au sud-est de la fosse Paul. Le contour de la halde présentée dans l'étude d'impact a été défini à la suite de mesures de stabilité du sol (annexe 9 de l'étude d'impact). Elle n'a pas fait l'objet de modifications depuis.

Divers sites pour les parcs à résidus ont été brièvement examinés. La première carte fournie à l'annexe 5 présente trois sites potentiels. Le site 1 aurait requis une immense digue et sa proximité de la rivière Manouane ainsi qu'un substrat sableux amenaient d'importantes contraintes techniques et environnementales. De plus, ce site couvrirait le lac Lynx, le meilleur lac de pêche de la pourvoirie du Lac-Paul. Les sites 1A et 2A n'avaient pas la capacité suffisante pour contenir les résidus miniers. Signalons cependant que le scénario 2A Nord a été par la suite modifié pour avoir une capacité adéquate. Quant au site du scénario 3, il a été écarté car il recouvrait un site avec un potentiel minéral (zone Lucie).

La carte suivante de l'annexe 5 présente le scénario A. Ce dernier permettait un volume suffisant pour contenir les résidus miniers produits, mais la gestion de l'eau était très difficile, nécessitant notamment un pompage vers le bassin de polissage et un pompage vers l'effluent. De plus, le lac F aurait été utilisé et perdu.

La dernière carte de l'annexe 5 est celle du scénario B, qui illustre un parc d'une capacité suffisante, un écoulement gravitaire vers un bassin de polissage et un effluent vers le lac Épinette. Bien qu'intéressant, ce scénario n'a pas été retenu, mais il a servi à améliorer le scénario 2A, ce qui a conduit au scénario présenté dans l'étude d'impact (GENIVAR 2013).

Après le dépôt de l'étude d'impact, le concept a été ensuite affiné de nouveau, pour en arriver à la carte des composantes du projet présentée à l'annexe A. Toutefois, signalons que cette dernière variante ne comporte pas de modifications quant à la localisation de la fosse, du parc à résidus et des haldes à stériles par rapport à la variante présentée dans l'étude d'impact.

### Halde à minerai de faible concentration

Dans les premières variantes étudiées, la halde de minerai basse teneur n'était pas prise en considération. Ainsi, sa localisation et délimitation ont été déterminées à partir des analyses réalisées lors du peaufinage de la halde à stériles.

### Bassin de polissage

Parmi les diverses variantes peu élaborées précédant la version déposée dans l'étude d'impact (voir annexe 5), un bassin de polissage utilisait le lac F (scénario A) et un autre était placé au-dessus des lacs G et H (scénario B). Par la suite, le bassin de polissage a été localisé dans un secteur au-dessus du lac G; tel qu'illustré à la carte de l'annexe 5 de l'étude d'impact. La carte présentée à l'annexe 5 présente un bassin de polissage au même endroit, mais son empreinte au sol a été réduite, tout en répondant aux normes et réglementations gouvernementales.

## **Usine**

L'usine a été initialement localisée au nord-est de la fosse (annexe 5) et cette localisation est celle présentée dans l'étude d'impact. Depuis, pour des raisons d'efficacité, l'usine a été rapprochée du parc à résidus, tout en demeurant près de la fosse (voir carte de l'annexe A).

## **Prise d'eau**

Dans les diverses variantes peu élaborées précédant la version déposée dans l'étude d'impact (annexe 5), la prise d'eau pour l'alimentation en eau fraîche de l'usine était située dans la rivière Manouane. En considérant que ce secteur de la rivière était déjà perturbé par des aménagements hydroélectriques plus en amont, la prise d'eau a ensuite été localisée dans la portion nord du lac à Paul (tel qu'illustré sur la carte de l'annexe 5 de l'étude d'impact). Compte tenu de la nouvelle localisation de l'usine (annexe A), la prise d'eau est maintenant prévue en rive est du lac à Paul, à la hauteur du lac Grizzli.

## **Sites d'entreposage des matières explosives**

Les sites d'entreposage des matières explosives ont été positionnés en fonction des autres infrastructures du complexe minier, en considérant les périmètres de sécurité à observer. Puisque l'usine a été déplacée (voir carte de l'annexe A), ce qui a modifié les chemins sur le site minier, ces sites d'entreposage ont été relocalisés à un endroit plus approprié.

## **Sites d'entreposage des dépôts meubles**

La localisation des sites d'entreposage des dépôts meubles sera déterminée lors de la phase d'ingénierie plus détaillée. Ils seront positionnés à proximité des chemins et principaux sites demandant un décapage des sols (et restauration). Ces sites seront également situés en dehors du périmètre des infrastructures envisagées, ils afficheront une topographie adéquate et ils seront éloignés des cours d'eau.

## **Campement permanent pour les travailleurs**

Le campement permanent envisagé pour les travailleurs sera localisé à proximité de l'usine. Auparavant, ce campement était situé près de la rivière Manouane, mais avec le déplacement de l'usine (voir carte de l'annexe A), il est maintenant prévu près du lac du Grizzli.

## **Tracé de route entre la route Uniforêt et le chemin de la Grande-Ligne**

Ce tracé ne fait plus partie de la variante retenue pour le transport du concentré d'apatite (voir annexe B pour le nouveau tracé sur des chemins forestiers existants).

## **Réseau de chemins d'accès secondaires**

Les chemins secondaires relient les infrastructures à partir des chemins principaux. Ils utilisent le plus possible le réseau existant à l'intérieur de la zone d'étude et leur tracé a été choisi en tenant compte des contraintes techniques et environnementales.

## **Route 0251 à déplacer en raison de l'exploitation de la fosse**

Puisque le chemin R0251 n'aura pas à être déplacé avant plusieurs années après le début de l'exploitation (vers 2027), l'ingénierie détaillée qui sera réalisée plus tard prendra en

considération les facteurs techniques et aussi environnementaux pour s'assurer du meilleur tracé.

### **Tracé pour les différentes conduites**

Les conduites (en surface et enfouies) sont localisées en fonction des infrastructures requises (alimentation en eau, rejet des eaux usées, conduite de résidus, etc.).

### **Ligne électrique**

La ligne électrique projetée pour alimenter l'usine est un projet connexe qui fera l'objet d'une autorisation distincte (voir aussi QC-99).

### **Choix du mode d'épaississement des résidus miniers**

Le premier site retenu pour l'emplacement de l'usine d'épaississement des résidus était près du parc à résidus, tel que présenté dans l'étude d'impact déposée. Par la suite, les infrastructures requises pour l'épaississement des résidus miniers ont été mises directement à l'usine, éliminant les stations de pompage qui étaient requises dans la version présentée précédemment.

**QC-12** L'initiateur indique à plusieurs endroits dans l'étude d'impact qu'il a cherché à optimiser son projet, notamment en ce qui a trait au transport du concentré d'apatite. Plusieurs variantes ont donc dû être analysées. L'initiateur doit présenter les variantes étudiées (descriptions, cartographie, tableaux, etc.) et les critères de choix considérés pour le trajet du transport de concentré d'apatite. L'initiateur doit également fournir le bilan global des émissions de GES du projet selon les variantes envisagées pour le transport du concentré.

### **RÉPONSE QC-12**

Puisque l'optimisation du tracé pour le transport du concentré d'apatite n'a pas nécessité l'analyse de diverses variantes, le chemin retenu étant un parcours à partir des meilleurs chemins forestiers existants entre la mine et Saint-Fulgence; il n'est pas nécessaire d'établir une comparaison pour faire ressortir le bilan global des émissions de gaz à effet de serre (GES) de chaque variante.

Les diverses variantes qui ont été étudiées et la variante retenue sont présentées dans le rapport sectoriel portant sur le transport du concentré d'apatite (annexe B). Ce rapport comprend aussi un estimé des émissions de GES pour le tracé retenu, avec une comparaison entre une flotte de camions utilisant comme carburant le gaz naturel liquéfié (GNL) versus le diesel.

**QC-13** À la page 4-2, il est indiqué qu'afin de pouvoir maximiser la quantité d'eau recyclée, Ariane Phosphate a ajouté une unité de filtration à l'usine de concentration. L'initiateur doit indiquer comment seront gérées les eaux de lavage des filtres.

### **RÉPONSE QC-13**

Les eaux de lavage des filtres seront collectées et recirculées dans le procédé de traitement de minerai.

**QC-14** L'étude d'impact mentionne, à la page 4-2, qu'« Ariane Phosphate considère actuellement d'autres options qui pourraient diminuer l'impact du transport ». Quelles sont ces autres options actuellement considérées?

## RÉPONSE QC-14

Arianne Phosphate a considéré diverses options et divers tracés pour le transport du produit fini (concentré d'apatite), afin d'avoir l'impact potentiel le plus faible possible. Un rapport sectoriel portant sur le transport du concentré d'apatite est présenté à l'annexe B. En résumé, le tracé retenu tenait compte de l'évitement des zones urbaines, ainsi que les chemins normés, en plus de favoriser le parcours le plus direct par rapport au point d'arrivée.

**QC-15** À la page 4-3, il est indiqué que ce projet se retrouve totalement dans le territoire de la pourvoirie et que l'initiateur du projet, qui est le détenteur du bail, désire poursuivre les activités reliées à la pourvoirie. Comment l'initiateur compte-t-il concilier les besoins des clients habituels de la pourvoirie avec l'environnement d'un site minier en construction, puis en opération?

## RÉPONSE QC-15

L'opération de la pourvoirie se poursuivra et les activités de chasse et de pêche seront concentrées en dehors des zones où il y a des activités minières. Arianne Phosphate désire démontrer que la co-activité est possible entre les opérations minières et les activités d'une pourvoirie. Il est possible que des restrictions de l'utilisation de la pourvoirie soient nécessaires lors de la phase de construction

Des activités telles que des visites du site minier, de l'usine de concentration ou du parc à résidus, avec un guide qui donnera des explications sur plusieurs éléments du procédé et de la gestion des eaux, pourront être offertes aux clients de la pourvoirie.

À cet égard, les gestionnaires d'Arianne Phosphate sont conscients que la fréquentation du lac à Paul par des utilisateurs de la pourvoirie ou par des autochtones peut créer un sentiment d'attachement, ressenti même lorsque ces personnes ne s'y trouvent pas. Ainsi, Arianne Phosphate a mandaté le Laboratoire de recherche sur la non-acceptabilité sociale (LARENAS) de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) afin qu'il réalise une étude sur « Les services spirituels rendus par le lac à Paul ». Cette étude est présentée à l'annexe 6.

**QC-16** Il est mentionné, à la page 4-3, qu'« Arianne Phosphate a placé l'ensemble des installations à l'intérieur de son bail à exploitation exclusif. » Actuellement, l'initiateur ne détient pas de tel bail en vertu de la Loi sur les mines. De plus, à la page 6-62, dans la section intitulée Zone d'étude locale, l'initiateur mentionne que sur « sa propriété du lac à Paul, d'une superficie de 200 ha (hectares), Arianne Phosphate est actuellement en processus de demande de bail minier. » À ce jour, aucune demande de bail minier n'est à l'étude au MRN. L'initiateur doit apporter les correctifs et précisions nécessaires concernant les baux dont il fait état.

## RÉPONSE QC-16

Le « bail à exploitation exclusif » qui est ci-haut mentionné ne découle pas de la Loi sur les mines. Le bail qui est cité à la page 4-3 correspond au permis n° 2013036 de la pourvoirie du Lac-Paul, qui est une pourvoirie à droits exclusifs détenue par une filiale d'Arianne Phosphate, soit la compagnie à numéro 9252-5880 Québec inc. Le permis n° 2013036 émis par le MDDEFP fait référence au bail de droits exclusifs 02-582. En ce qui a trait au bail minier, seulement l'arpentage du territoire devant faire l'objet de la demande de bail minier a été déposé auprès du Bureau de l'arpenteur général du Québec. Effectivement, aucune demande de bail minier n'a encore été déposée auprès du ministère des



Ressources naturelles (MRN), puisque Ariane Phosphate a été avisée de déposer cette demande seulement lors de l'obtention de l'étude de faisabilité. La demande de bail minier a été initiée avec le MRN en mars 2014.

**QC-17** À la page 4-4, il est indiqué que les trois options qui ont été analysées pour l'utilisation d'une énergie d'appoint de 45 MW (pour alimenter les deux séchoirs) sont la biomasse (granules de bois), le propane et le gaz naturel liquéfié (GNL). Toutefois, aux pages 4-95 et 8-3, l'étude d'impact mentionne que les sources d'énergie d'appoint considérées sont la biomasse sèche, la biomasse humide, le GNL, le diesel et le propane. L'initiateur doit préciser :

- quelles options ont réellement été analysées;
- quelle(s) est (sont) la ou les sources d'appoint choisies;
- quels types d'équipement et de combustion seront utilisés, quelle sera la fréquence de ravitaillement, quel sera l'impact environnemental, etc. En fonction du type d'équipement et du combustible utilisé, le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) fixe des exigences concernant les équipements de mesure en continu et les échantillonnages;
- pour quelles raisons l'énergie électrique n'est pas aussi utilisée pour les séchoirs.

### RÉPONSE QC-17

Les diverses sources d'énergie d'appoint qui ont été étudiées pour alimenter le séchoir sont la biomasse humide, la granule de bois, le propane, le gaz naturel liquéfié et l'électricité. Cette dernière n'avait pas été retenue, car le complexe minier consommait déjà au-dessus de 110 MW et que la capacité d'approvisionnement garantie par Hydro-Québec n'était que de 90 MW. Avant de se tourner vers les autres sources d'énergie, Ariane Phosphate a décidé de revoir l'utilisation de l'électricité en usine et de discuter avec Hydro-Québec sur la possibilité d'obtenir l'énergie hydroélectrique à partir de la centrale de Chute-des-Passes. Après analyse, la demande énergétique de l'usine a été abaissée de manière significative et Ariane Phosphate a reçu une lettre d'Hydro-Québec lui garantissant 100 % de ses besoins en énergie par la centrale Chute-des-Passes. Ceci qui a permis de réintégrer l'électricité comme source d'énergie pour le séchoir. Cette option contribuera ainsi à diminuer les émissions de GES (voir également le rapport sur les GES à l'annexe 7).

**QC-18** À la page 4-4, l'initiateur mentionne à la note 7, en bas de page qu' « Hydro-Québec ne peut garantir un apport en électricité de plus de 95 MW et qu'il devra ainsi combler un manque d'environ 45 MW supplémentaires », totalisant ainsi 140 MW. Pourtant, à la page 1 de l'annexe 19 du volume 3, intitulée Étude des retombées économiques, l'initiateur énonce que les besoins en électricité seront de 65 MW, et à la page 4-95, il est fait mention d'un besoin en énergie de 95 MW pour la mine. Par ailleurs, la demande de tarification transmise au MRN en mai 2012 était de 66,5 MW. L'initiateur doit préciser avec exactitude quels seront les besoins en approvisionnement électrique du projet.

### RÉPONSE QC-18

Suite à la réévaluation des besoins en électricité, les installations au site minier nécessiteront 115 MW. Une ligne électrique de 161 kV arrivera de la centrale Chute-des-Passes de Rio Tinto Alcan.

**QC-19** Avec la construction de la ligne électrique de 161 kV, l'apport en énergie est-il suffisant pour couvrir toute la période d'exploitation de 25 ans?

## RÉPONSE QC-19

Oui, l'alimentation via la ligne électrique prévue répondra aux besoins du site minier pour la période d'exploitation.

**QC-20** À la page 4-5, l'initiateur signale que le projet comprend également des aménagements connexes comme l'ouverture de deux bancs d'emprunt (une carrière et une sablière). À la page 4-96, il est indiqué que la « carte de l'annexe 5 localise ces deux bancs d'emprunt ». L'initiateur devra s'assurer de détenir les droits miniers d'exploitation sur les terrains où il entend effectuer des travaux d'exploitation de substances minérales de surface.

## RÉPONSE QC-20

Arianne Phosphate s'assurera de détenir les droits miniers d'exploitation sur les terrains où il entend effectuer ses travaux de sablière (gravière). La carrière initialement prévue dans l'enceinte du site du parc à résidus n'est plus nécessaire car ce sont des stériles de la fosse Paul qui seront utilisés.

### 4.4 Méthodes d'exploitation du minerai

#### 4.4.1 Gisement et fosse

**QC-21** Dans le tableau 4-1, le mot « minerai » est mentionné alors que les données y figurant concernent plutôt les ressources minérales. L'initiateur du projet doit apporter les correctifs requis et utiliser les termes « réserves minérales », « ressources minérales » et « minerai » conformément à la définition prévue au Règlement 43-101 sur l'information concernant les projets miniers.

## RÉPONSE QC-21

Les définitions des réserves minérales et ressources minérales (tirées du Comité *ad hoc* de l'ICM [2005]) sont indiquées ci-après.

### Ressources minérales

Une ressource minérale est une concentration ou une occurrence de diamants, d'une substance inorganique solide naturelle ou d'une substance organique fossilisée solide naturelle incluant les métaux de base, les métaux précieux et d'une teneur ou d'une qualité telles qu'elles présentent des perspectives raisonnables d'extraction rentable. La localisation, la quantité, la teneur, les caractéristiques géologiques et la continuité d'une ressource minérale sont connues, estimées ou interprétées à partir d'évidences et de connaissances géologiques spécifiques.

#### *Ressources minérales présumées*

Une « ressource minérale présumée » constitue la partie de la ressource minérale dont on peut estimer la quantité et la teneur ou qualité sur la base de preuves géologiques et d'un échantillonnage restreint et dont on peut raisonnablement présumer, sans toutefois la vérifier, de la continuité de la géologie et des teneurs. L'estimation est fondée sur des renseignements et un échantillonnage restreints, recueillis à l'aide de techniques appropriées à partir d'emplacements tels des affleurements, des tranchées, des puits, des chantiers et des sondages.

### *Ressources minérales indiquées*

Une « ressource minérale indiquée » constitue la partie de la ressource minérale dont on peut estimer la quantité et la teneur ou qualité, la densité, la forme et les caractéristiques physiques avec un niveau de confiance suffisant pour permettre la mise en place appropriée de paramètres techniques et économiques en vue de justifier la planification minière et l'évaluation de la viabilité économique du gisement. L'estimation est fondée sur des renseignements détaillés et fiables relativement à l'exploration et aux essais, recueillis à l'aide de techniques appropriées à partir d'emplacements tels des affleurements, des tranchées, des puits, des chantiers et des sondages dont l'espacement est assez serré pour émettre une hypothèse raisonnable sur la continuité de la géologie et des teneurs.

### *Ressources minérales mesurées*

Une « ressource minérale mesurée » constitue la partie des ressources minérales dont la quantité et la teneur ou qualité, la densité, la forme et les caractéristiques physiques sont si bien établies que l'on peut les estimer avec suffisamment de confiance pour permettre une considération adéquate de paramètres techniques et économiques en vue de justifier la planification de la production et l'évaluation de la viabilité économique du gisement. L'estimation est fondée sur des renseignements détaillés et fiables relativement à l'exploration et aux essais, recueillis à l'aide de techniques appropriées à partir d'emplacements tels des affleurements, des tranchées, des puits, des chantiers et des sondages dont l'espacement est assez serré pour confirmer à la fois la continuité de la géologie et des teneurs.

### **Réserves minérales**

Les réserves minérales désignent la partie économiquement exploitable des ressources minérales mesurées ou indiquées, démontrée par au moins une étude préliminaire de faisabilité. L'étude doit inclure les renseignements adéquats sur l'exploitation minière, le traitement, la métallurgie, les aspects économiques et les autres facteurs pertinents démontrant qu'il est possible, au moment de la rédaction du rapport, de justifier l'extraction rentable. Les réserves minérales comprennent les matériaux de dilution et des provisions pour pertes subies lors de l'exploitation.

### *Réserves minérales probables*

Les « réserves minérales probables » constituent la partie économiquement exploitable des ressources minérales indiquées et, dans certains cas, des ressources minérales mesurées, démontrée par au moins une étude préliminaire de faisabilité. L'étude doit inclure les renseignements adéquats sur l'exploitation minière, le traitement, la métallurgie, les aspects économiques et autres facteurs pertinents démontrant qu'il est possible, au moment de la rédaction du rapport, de justifier l'extraction rentable.

### *Réserves minérales prouvées*

Les « réserves minérales prouvées » constituent la partie économiquement exploitable des ressources minérales mesurées, démontrée par au moins une étude préliminaire de faisabilité. L'étude doit inclure les renseignements adéquats sur l'exploitation minière, le traitement, la métallurgie, les aspects économiques et autres facteurs pertinents justifiant l'extraction rentable au moment de la rédaction du rapport.

Les tableaux QC-21a et b, en regard de l'estimation des ressources minérales de la zone Paul et l'estimé des réserves minérales, sont présentés ci-après.

Tableau QC-21a : Estimation des ressources minérales de la zone Paul

Ressources	Zone Paul (seuil de coupure : 4,0 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	
	Tonnage (Mt)	Teneur (% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )
Mesurées (M)	336,76	7,22
Indiquées (I)	253,48	7,02
<b>Total (M+I)</b>	<b>590,24</b>	<b>7,13</b>
Présumées	9,81	5,89

Tableau QC-21b : Estimation des réserves minérales de la zone Paul

Réserve	Zone Paul (seuil de coupure : 3,5 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	
	Tonnage (Mt)	Teneur (% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )
Prouvées	313,71	6,92
Probables	158,38	6,80
<b>Total (P+P)</b>	<b>472,09</b>	<b>6,88</b>

**QC-22** L'initiateur doit fournir la fiche signalétique complète de l'explosif Titan XL 1000 envisagé pour réaliser les sautages, incluant les informations disponibles sur sa toxicité pour les organismes aquatiques et son devenir dans l'environnement aquatique.

### RÉPONSE QC-22

La fiche signalétique de l'explosif envisagé (ou de son équivalent), le Titan XL 1000, est présentée à l'annexe 8.

**QC-23** À la page 4-13, il est mentionné que 120 000 kg d'explosifs seront nécessaires pour produire 300 000 tonnes de roches brisées en une journée. Y a-t-il une erreur dans la quantité d'explosif requis pour une journée de sautage?

### RÉPONSE QC-23

Par jour, 55 000 tonnes de minerai demanderont 15 905 kg d'émulsion explosive. Donc, par année, 18,6 Mt de minerai demanderont 5,7 Mt d'explosifs (basé sur un rapport de 0,307 kg d'explosifs par tonne de minerai).

Les sautages auront lieu de deux à trois fois par semaine, en fonction du calendrier d'exploitation et de production (voir le tableau 4-2 de l'étude d'impact).

## 4.5 Traitement du minerai

### 4.5.1 Généralités

**QC-24** Par rapport au schéma de procédé (figure 4-4, page 4-19), l'initiateur doit préciser :

- quels sont les résidus générés par le broyage semi-autogène et par les broyeurs à boulets n<sup>os</sup> 1 et 2 et préciser la gestion de ces résidus;
- à l'étape 5, Broyage fin, plusieurs intrants à la boîte de pompage sont identifiés. Préciser la provenance des eaux des fines du tamis (4) et des pompes de vidange (3) et (4).

L'initiateur doit également fournir un diagramme de procédé détaillé qui précise les intrants, l'usage des réactifs, les résidus générés et les différentes émissions produites.

#### RÉPONSE QC-24

Il n'y a pas de résidus générés par le broyage, tous les produits broyés se retrouvent à la flottation et, par la suite, dans le concentré ou dans les rejets d'usine (résidus miniers). Les rejets trop grossiers du broyage sont retournés à l'entrée des broyeurs, soit aux étapes de broyage semi-autogène et de broyage à boulets. Si les rejets contiennent de la ferraille, ils seront dirigés vers le recyclage.

Il y a une erreur dans le diagramme de la page 4-19, les particules fines provenant du tamis seront acheminées directement à la boîte de pompage des broyeurs à boulets (étape 5) et non à l'alimentation des broyeurs.

Les autres intrants de la boîte de pompage proviendront des pompes de puisard du secteur d'entreposage du minerai (étape 3) et du secteur du broyage semi-autogène (étape 4).

Le diagramme de procédé modifié est fourni à l'annexe 9.

### 4.5.8 Réactifs et média de broyage

**QC-25** L'initiateur doit préciser quelle est la concentration de l'acide sulfurique prévue pour faciliter la flottation. De plus, la fiche signalétique du produit n'est pas fournie en annexe 21 avec celles des autres produits dangereux. L'initiateur doit la fournir.

#### RÉPONSE QC-25

L'usine devait utiliser de l'acide sulfurique de grade technique à 93 %. À la suite de l'optimisation du procédé de flottation, l'utilisation d'acide sulfurique n'est plus nécessaire. La fiche signalétique de l'acide sulfurique n'a donc plus à être présentée.

**QC-26** Quels seront le type et le nombre de réservoirs utilisés pour l'entreposage de l'acide sulfurique? Quelle sera la capacité d'entreposage sur le site?

#### RÉPONSE QC-26

À la suite de l'optimisation du procédé de flottation, l'utilisation d'acide sulfurique n'est plus nécessaire. Ainsi, il n'y aura plus d'acide sulfurique à entreposer sur le site.

**QC-27** À la page 4-24, il est indiqué que l'acide sulfurique sera entreposé à l'arrière de l'usine, dans le secteur des autres produits. Est-il prévu que l'installation d'entreposage, l'aire de transbordement et le système de récupération des fuites ou déversements soient séparés des installations des autres produits à pH élevé, dont la soude caustique (hydroxyde de sodium)? Avec une consommation de 5 à 6 camions d'acide sulfurique par semaine, ces installations devraient être séparées et non communicantes.

### RÉPONSE QC-27

Voir la réponse de QC-26.

**QC-28** Ariane Phosphate envisage l'utilisation de polyacrylamide comme flocculant. Bien qu'il ne soit pas considéré comme toxique, le polyacrylamide doit être manipulé avec précaution, car il peut contenir des résidus d'acrylamide, un composé neurotoxique. Son rejet dans l'environnement, même accidentel, pourrait donc avoir des répercussions importantes, principalement au niveau des mammifères. Ariane Phosphate a-t-elle envisagé une autre alternative? Dans l'éventualité où l'utilisation de polyacrylamide serait confirmée, un suivi régulier des teneurs en acrylamide dans l'eau de surface et dans les sédiments pourrait être requis et ajusté selon les périodes de déversement.

### RÉPONSE QC-28

L'utilisation de polyacrylamide (polymère anionique) comme flocculant est largement répandue, aussi bien dans l'industrie minière que dans le traitement des eaux, en particulier dans le traitement de l'eau potable pour la réduction des matières en suspension (MES). La plus grande partie se retrouvera avec les solides déposés au parc à résidus. Actuellement, Ariane Phosphate n'a pas envisagé d'autres alternatives.

Un suivi spécial pourra être fait à la demande du MDDEFP pour mesurer, pendant une période définie, les concentrations du monomère dans l'effluent. Le processus des attestations d'assainissement pourra être un outil pour ce genre de suivi spécial.

**QC-29** Compte tenu du procédé d'extraction retenu, l'initiateur doit fournir les fiches signalétiques des flocculants considérés pour utilisation aux épaisseurs.

### RÉPONSE QC-29

Les fiches signalétiques des flocculants considérés pour utilisation aux épaisseurs sont présentées à l'annexe 10.

**QC-30** Ariane Phosphate doit indiquer s'il y a des mesures de récupération des réactifs utilisés dans le procédé de traitement du minerai (liacid, silicate de sodium, hydroxyde de sodium, acide sulfurique et le flocculant).

### RÉPONSE QC-30

La récupération de ces produits après utilisation n'est pas possible. Ariane Phosphate mettra plutôt l'accent sur l'optimisation et la réduction de la consommation de réactifs. Rappelons également qu'à la suite de l'optimisation du procédé, l'utilisation de l'acide sulfurique n'est plus prévue.

Par ailleurs, il conviendrait de remplacer le terme « liacid », un nom commercial, par acide gras.

**QC-31** Le pH de l'eau résiduelle provenant de l'épaississement des résidus a-t-il besoin d'être ajusté?

#### **RÉPONSE QC-31**

Ariane Phosphate ne prévoit pas ajuster le pH de l'eau résiduelle provenant de l'épaississement des résidus. Cependant, il sera possible de le faire, au besoin.

### **4.6 Transport et entreposage du minerai et du concentré**

#### **4.6.1 Transfert du minerai**

**QC-32** Des informations contradictoires sont fournies quant à l'entreposage du minerai concassé. Il est indiqué, à la page 4-26, que « Une fois concassé, le minerai sera acheminé vers un site d'entreposage couvert par un dôme avec une capacité de 33 000 tonnes. ». Toutefois, il est plutôt indiqué, à la page 4-90, que « La pile non recouverte de minerai concassé (33 000 tonnes) aura un diamètre de 90 m ». L'initiateur doit décrire correctement le mode d'entreposage du minerai concassé et le type de recouvrement.

#### **RÉPONSE QC-32**

Le minerai concassé sera entreposé sous un dôme. La capacité d'entreposage sera d'environ 50 000 tonnes.

#### **4.6.2 Chargement et transport du concentré**

**QC-33** Le transport du concentré d'apatite étant une composante importante pour assurer la viabilité du projet, l'initiateur doit préciser si le réseau routier actuel a la capacité de recevoir 20 camions de plus par heure. Dans l'affirmative, quels en seront les impacts d'un point de vue économique, environnemental et social (incluant l'acceptabilité sociale)?

#### **RÉPONSE QC-33**

À la suite de l'optimisation du transport du concentré d'apatite, il n'est plus prévu d'utiliser les routes normées durant la phase d'exploitation. Les chemins hors-normes, comme le chemin de Chute-des-Passes, ont par ailleurs déjà été plus fortement sollicités par le passé. L'annexe B présente le nouveau chemin optimisé et fait également état des impacts associés à l'utilisation de ces chemins existants par Ariane Phosphate.

**QC-34** La construction d'un tronçon de route hors norme d'environ 10 km entre la Route Uniforêt et la Grande-Ligne (à L'Ascension-de-Notre-Seigneur) sera effectuée. Est-ce que cette voie de contournement sera accessible à tous les usagers ou sera-t-elle uniquement empruntée par Ariane Phosphate? L'initiateur doit également préciser quelles seront les caractéristiques de cette route.

#### **RÉPONSE QC-34**

Le tracé retenu pour le transport du concentré n'étant plus le même (voir annexe B), la voie de contournement envisagée initialement n'est plus requise.



**QC-35** L'initiateur doit décrire l'état actuel de la route d'Uniforêt et du Chemin de la Grande-Ligne. De plus, il doit également indiquer si des travaux d'élargissements, de correction, de courbes ou autres sont requis avant l'utilisation de cette section de route pour le transport du concentré. Dans l'affirmative il doit spécifier l'ensemble des travaux à réaliser.

### RÉPONSE QC-35

Le tracé retenu pour le transport du concentré n'étant plus le même, il faut se référer à l'annexe B pour connaître l'état actuel des chemins forestiers qui seront utilisés, de même que les travaux de réfection envisagés avant la réalisation des activités de transport.

**QC-36** Le centre de transfert pour le désaccouplement des bitrains et l'arrimage avec les tracteurs de camion sera localisé dans une ancienne sablière à St-Ludger-de-Milot. Des aménagements de la surface sont prévus, notamment à l'intérieur d'une tourbière. Afin de pouvoir évaluer l'impact de ces travaux, l'initiateur doit fournir un plan des aménagements qui seront effectués, incluant le drainage.

### RÉPONSE QC-36

Avec les modifications apportées au transport du concentré (voir annexe B), le centre de transfert pour le produit fini (concentré d'apatite) à Saint-Ludger-de-Milot n'est plus requis.

**QC-37** Une station de déchargement des camions à Hébertville est identifiée à l'annexe 7. Toutefois, l'étude d'impact n'en fait pas mention et il y est plutôt indiqué que le concentré circulera par un chemin de fer à partir d'Alma. L'initiateur peut-il indiquer quelle est cette station de déchargement située à Hébertville?

### RÉPONSE QC-37

Avec les modifications apportées au transport du concentré (voir annexe B), la station de déchargement des camions à Hébertville n'est plus requise.

**QC-38** Le tableau 4-6 indique l'utilisation de la flotte de camions pour le transport du concentré d'apatite. Le nombre moyen de passages est indiqué par jour et par heure. Une différence dans la fréquence des passages des camions entre le jour et la nuit est-elle prévue? Si tel est le cas, l'initiateur doit indiquer ce qu'il prévoit en termes de passages de camions selon la période de jour et de nuit.

### RÉPONSE QC-38

Avec le nouveau tracé retenu (voir annexe B), les camions voyageront jour et nuit, sans différence au niveau de la fréquence, du dimanche 18 h 00 au vendredi 15 h 40 (à la demande de plusieurs parties prenantes, aucun transport ne se fera la fin de semaine).

## 4.7 Gestion des résidus miniers

**QC-39** À l'exception de la construction des cellules, du rehaussement des digues du parc à résidus miniers ainsi que de la mesure d'atténuation F2, l'étude d'impact ne fournit pas de détail sur l'utilisation et la valorisation des stériles miniers. Habituellement, ce type de matériel est utilisé en quantité appréciable pour la construction et l'entretien de chemins miniers ou pour construire l'assise sur laquelle reposeront des bâtiments du complexe

industriel et autres installations connexes, lorsque ses caractéristiques le permettent. L'initiateur doit préciser ce qu'il en est pour le projet minier du lac à Paul.

### RÉPONSE QC-39

L'utilisation et la valorisation des stériles miniers sont détaillés à la QC-42.

Les digues du parc à résidus seront construites en plusieurs rehaussements successifs à l'aide des stériles. Il est également prévu de construire un système de chemins drainants à l'aide de stériles à l'intérieur du parc à résidus. Ce faisant, le volume total de stériles qui devra être entreposé dans la halde sera d'autant diminué.

**QC-40** Pour les ouvrages sans retenue d'eau (parc à résidus, halde à stériles et halde à minerai de faible teneur), les niveaux d'imperméabilité et la stabilité des ouvrages de retenue doivent être démontrés. Le Rapport préliminaire – Géochimie, de l'annexe 8, a effectivement précisé que le parc à résidus n'a pas besoin d'être étanche. Toutefois, très peu d'informations sont présentées quant à la stabilité des différents ouvrages à mettre en place. La section 2.9.3.2 de la Directive 019 - Aires d'accumulation sans retenue d'eau - présente les critères de conception relatifs au réseau de drainage et à la résistance aux séismes. Pour chacun de ces critères, Ariane Phosphate doit présenter une justification du choix des intrants de conception, les méthodes utilisées et les paramètres sélectionnés pour s'assurer de la stabilité des ouvrages. La justification devra comprendre les analyses de stabilité des digues et de la capacité portante du sol et l'évaluation des tassements possibles (résistance au cisaillement, consolidation, charge hydraulique, liquéfaction, glissements, incertitudes reliées aux événements récurrents et exceptionnels comme les précipitations abondantes ou la crue des eaux lors de la fonte printanière et les séismes).

L'initiateur doit également décrire les éléments techniques de l'aire d'accumulation des résidus miniers et de la halde de stériles, notamment la hauteur de chacun des paliers, le facteur de sécurité considéré, le système de drainage des bancs, la pente globale de la halde, la pente de chacun des bancs, la capacité portante du matériel sous-jacent, la résistance face aux sollicitations sismiques.

### RÉPONSE QC-40

#### Halde à stériles

Les éléments techniques de la halde à stériles sont présentés à la section 4.7.3.2 et illustrés aux figures 4-17 à 4-19 de l'étude d'impact. De plus, une note technique portant sur l'analyse de stabilité de la halde à stériles se trouve à l'annexe 9 de l'étude d'impact. Cette note technique présente, entre autres, les paramètres géotechniques et sismiques considérés ainsi que les facteurs de sécurité atteints lors d'analyses statiques et pseudo-statiques.

L'analyse pseudo-statique a utilisé une accélération spectrale au sol, correspondant à une période de retour de 1 : 476 ans. Cette période de retour a été jugée adéquate selon les informations disponibles. En effet, les installations minières sont éloignées de la halde à stériles et aucune résidence ni chalet ne se trouve à proximité. Les sols et le roc en place sont de bonne qualité.

Tel qu'indiqué à la section « recommandations » de cette note technique, des campagnes d'investigation supplémentaires seront requises afin de confirmer les hypothèses de

l'analyse. Ces campagnes seront réalisées à la prochaine étape d'ingénierie et les paramètres présentés dans la note technique seront ajustés au besoin.

Les éléments techniques de l'aire d'accumulation du minerai à basse teneur seront les mêmes que ceux de la halde à stériles. Les facteurs de sécurité visés pour une stabilité à court et long termes ainsi que les paramètres séismiques utilisés seront également les mêmes que ceux de la halde à stériles. Les éléments techniques seront également complétés et détaillés à une étape d'ingénierie plus avancée.

### **Parc à résidus**

Le réseau de drainage du parc à résidus a été conçu de façon à évacuer adéquatement une crue ayant une récurrence de 1:100 ans, conformément aux exigences de la Directive 019. L'ensemble des fossés périphériques situés au pied des digues du parc à résidus a été conçu pour cette période de récurrence. Les fossés de drainage ont été dimensionnés afin de pouvoir assurer le passage d'un événement de crue centennale sans débordement ni érosion. Aucun débit d'exfiltration n'a été considéré dans la conception, car ces débits sont considérés négligeables en comparaison au débit de ruissellement généré par une averse centennale. Conformément aux exigences de la section 3.2.9.2 de la Directive 019, un système de double fossé est prévu afin de permettre la séparation entre les eaux de ruissellement des digues du parc à résidus et des eaux du bassin versant là où il y a un risque de convergence des deux sources de ruissellement.

Les analyses de stabilité pour le parc à résidus ont été effectuées conformément aux exigences de la Directive 019. Les propriétés mécaniques du dépôt de sable silteux à silt sableux (sol de fondation des digues) utilisées pour les analyses ont été estimées à partir de la compacité de celui-ci, telle que déterminée dans les forages. Les propriétés géotechniques de l'enrochement en stériles miniers utilisés dans la construction de la digue ont été estimées à partir de la nature de la roche en place. Les propriétés géotechniques à court terme des résidus miniers ont été estimées à partir des valeurs de la résistance au cisaillement non drainé en tenant compte de l'effet de la consolidation des résidus miniers lors de leur dépôt progressif. Les propriétés géotechniques à long terme des résidus miniers ont quant à elles été estimées à partir de la compacité de ceux-ci. Les analyses de stabilité de la digue ont été effectuées à l'aide du logiciel de calcul SLOPE/W (version 7.10). Aux fins d'analyse, la méthode de Morgenstren et Price pour les surfaces générales de glissement a été utilisée. Les cas d'analyses effectuées sont les suivants :

- Cas statique à long terme (conditions stationnaires) en considérant les paramètres de résistance effective (cohésion effective et angle de frottement effectif) des matériaux granulaires, de l'enrochement et des résidus miniers. Pour ce cas, le coefficient de sécurité (C.S.) minimum recherché pour assurer la stabilité à long terme de la digue est de 1,5.
- Cas d'un événement sismique en considérant les paramètres de résistance effective pour les matériaux granulaires et les paramètres de résistance au cisaillement non drainé pour les résidus miniers. Une méthode pseudo-statique a été utilisée pour simuler le cas d'événement sismique. Pour ce cas, le coefficient de sécurité (C.S.) minimum recherché pour assurer la stabilité de la digue est de 1,1.

Le coefficient sismique  $k$  retenu pour les analyses de stabilité pseudo-statique est considéré égal à 50 % de la valeur de l'accélération maximale du sol (Kramer 1996), soit 0,04 dans la région du lac à Paul.

Les résultats de cette analyse montrent que les C.S. de la stabilité globale de la digue avec inclusion des stériles miniers sont équivalents (ou jugés suffisamment près) au C.S. minimum recherché pour les analyses statiques à long terme. De même, le C.S. calculé en cas de chargement sismique est aussi également supérieur au C.S. minimum recherché.

Les analyses de stabilité pour le bassin de polissage ont également été effectuées pour les mêmes cas de chargement. Les résultats de ces analyses montrent que les C.S. de la stabilité globale de la digue du bassin sont supérieurs au C.S. minimum recherché pour les analyses statiques à long terme. De même, le C.S. calculé en cas de chargement sismique est aussi également supérieur au C.S. minimum recherché.

L'évaluation du potentiel de liquéfaction des sols de fondation des digues du parc à résidus a été réalisée. Des analyses dynamiques pour déterminer aussi bien le CSR que le CRR ont été réalisées à l'aide du logiciel SHAKE2000. Les analyses effectuées sur les sols d'assise du parc à résidus montrent que ces sols ne sont pas liquéfiables.

Plus de détails concernant la conception du parc à résidus sont exposés dans le rapport présenté à l'annexe 11.

**QC-41** L'initiateur doit confirmer que la halde de stériles et l'aire d'accumulation des résidus miniers sont hors d'atteinte des crues provenant des cours d'eau environnants.

#### **RÉPONSE QC-41**

La halde à stériles et l'aire d'accumulation des résidus miniers sont hors d'atteinte des crues provenant des cours d'eau environnants.

#### **4.7.1 Analyse géochimique des résidus, du minerai et des stériles**

**QC-42** L'annexe 8 de l'étude d'impact présente le rapport concernant l'évaluation du comportement géochimique des résidus de concentrateur, du minerai ainsi que des stériles. L'interprétation des résultats et la classification des matériaux analysés ont été faites à partir des critères de la Directive 019.

Il convient de préciser que dans le cas où les stériles sont utilisés comme matériaux de construction ou de remblai, l'interprétation des résultats et la classification des matériaux doivent se faire conformément aux lignes directrices du *Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de sources industrielles comme matériau de construction*<sup>2</sup>. Ainsi, dans le but de limiter l'empreinte environnementale de cette activité, les stériles doivent respecter les exigences du Guide.

L'initiateur doit présenter une carte montrant les endroits où il est prévu, le cas échéant, utiliser un tel matériau en plus de préciser à quelle fin et en quelle quantité.

#### **RÉPONSE QC-42**

La composition chimique des stériles a été déterminée par l'Unité de recherche et de service en technologie minérale. Le résultat de la caractérisation est disponible à l'annexe 12. Le Guide précité dans la QC-42 sera utilisé pour s'assurer de la bonne utilisation des matériaux.

---

<sup>2</sup> [http://www.mddep.gouv.qc.ca/matieres/mat\\_res/inorganique/matiere-residuelle-inorganique.pdf](http://www.mddep.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/inorganique/matiere-residuelle-inorganique.pdf)

Dès la phase de construction, le roc au-dessus du gisement sera enlevé (*stripping*) et utilisé. L'utilisation des stériles est principalement prévue pour la construction des éléments suivants :

- routes minières;
- routes locales pour l'exploitation et l'accès aux sites industriels et au campement permanent des travailleurs;
- Plates-formes industrielles et de services (concasseur, concentrateur, dépôts d'explosifs, prise d'eau, traitement des eaux usées sanitaires, etc.);
- fossés de drainage et bassins d'emmagasinement et de traitement des eaux de ruissellement;
- construction des digues au parc à résidus.

Le plan 207090-19468-3200-CI-DGA-0010 présenté à l'annexe 13 illustre les principaux endroits où seront réutilisés des stériles lors de la phase de construction.

Le tableau QC-42 présente les résultats des calculs de terrassements, permettant également d'avoir un aperçu de certaines quantités à prévoir, soit pour l'aménagement des routes et des sites industriels.

Les digues du parc à résidus seront construites en plusieurs rehaussements successifs à l'aide des stériles miniers. Il est également prévu de construire un système de chemins drainants à l'aide de stériles à l'intérieur du parc. Ce faisant, le volume total de stériles qui devra être entreposé sous forme de halde sera d'autant diminué.

Tableau QC-42 : Réutilisation des stériles miniers pour l'aménagement des chemins et des sites industriels

Sites de l'usine et du campement permanent										
	Unité	Total	Prise d'eau	Usine	Concasseur et piles temporaires	Campement (plate-forme)	Station de traitement d'eau potable	Station de traitement d'eaux usées	Explosifs (préparation)	Explosifs (dépôt)
			A	B	C	D	E	F	G	H
<b>Total - 1000-0 mm + roc 300-0 mm + MG 20</b>	m <sup>3</sup>	<b>1 074 691</b>	<b>12 611</b>	<b>624 939</b>	<b>180 777</b>	<b>209 117</b>	<b>3 034</b>	<b>1 948</b>	<b>18 849</b>	<b>23 417</b>
Remblai avec roc 1 000-0 mm provenant de la fosse	m <sup>3</sup>	790 568	9 060	446 047	151 185	162 008	812	0	8 444	13 012
Roc pour fabrication 300-0 mm	m <sup>3</sup>	199 796	2 535	125 580	20 827	33 121	1 595	1 400	7 369	7 369
Roc pour fabrication MG 20	m <sup>3</sup>	84 328	1 015	53 313	8 765	13 988	627	548	3 036	3 036

Chemins													
	Unité	Total	Halde à stériles	Fosse - Concasseur	Détournement chemin de Chute-des-Passes	Chemin de Chute-des-Passes – Usine	Usine - Parc à résidus	Usine - Prise d'eau	Campement	Station eaux usées et eau potable	Explosifs (préparation)	Explosifs (dépôt)	Route de service du concasseur
			1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	13
<b>Total - 1 000-0 mm + roc 300-0 mm + MG 20</b>	m <sup>3</sup>	<b>1 134 840</b>	<b>301 893</b>	<b>174 251</b>	<b>175 127</b>	<b>98 678</b>	<b>148 315</b>	<b>38 301</b>	<b>20 014</b>	<b>6 259</b>	<b>23 398</b>	<b>121 047</b>	<b>27 557</b>
Remblai avec roc 1 000-0 mm provenant de la fosse	m <sup>3</sup>	672 993	128 757	95 645	121 795	57 814	98 473	19 903	15 250	4 484	15 948	100 097	14 827
Sous-fondation de roc 1 000-0 mm	m <sup>3</sup>	388 064	152 006	68 738	38 809	29 294	44 567	15 297	4 096	1 476	5 852	16 357	11 572
Roc pour fabrication de MG 56	m <sup>3</sup>	50 226	21 130	9 868	8 445	7 141	0	0	0	0	960	2 682	0
Roc pour fabrication de MG 20	m <sup>3</sup>	23 557	0	0	6 078	4 429	5 275	3 101	668	299	638	1 911	1 158





**QC-43** Deux échantillons composites de stériles ont fait l'objet d'une analyse chimique pour les métaux. De plus, un seul échantillon de minerai et un échantillon de résidus ont été analysés. Ce nombre semble nettement insuffisant pour représenter plusieurs centaines de milliers de tonnes. Cette étape est pourtant très importante puisque c'est l'analyse TCLP qui détermine les caractéristiques lixiviables ou à risques élevés des stériles et des résidus miniers. La section 3.1 du rapport rédigé par l'Unité de recherche et de service en technologie minérale (URSTM) se limite à indiquer que l'initiateur du projet est responsable de la représentativité des échantillons. Or, la directive ministérielle transmise à Ariane Phosphate, en juin 2011, est claire à ce sujet. Il y est stipulé, à la page 13, que « [...] l'initiateur doit démontrer la représentativité de l'échantillonnage effectué sur le minerai, les stériles ou les résidus miniers [...] ». L'initiateur doit ainsi justifier sa démarche et démontrer la représentativité de l'échantillonnage effectué. S'il ne peut y arriver, des analyses supplémentaires devront être réalisées sur un nombre plus élevé d'échantillons afin d'assurer la représentativité de l'échantillonnage.

### RÉPONSE QC-43

Selon les géologues d'Ariane Phosphate, l'échantillonnage réalisé est tout à fait représentatif du gisement de la fosse Paul.

L'analyse géochimique pour le minerai, les stériles et les résidus miniers s'est effectuée à partir de 13 546 échantillons qui provenaient de 153 forages couvrant une surface d'environ 1,26 km<sup>2</sup>. Cette quantité a permis d'effectuer des analyses qui sont jugées hautement représentatives du gisement.

De ces forages, 8 tonnes de minerai ont été utilisées à l'usine pilote et les résidus générés par ces opérations d'essais ont été homogénéisés. Ensuite, deux échantillons composites des résidus ont été prélevés pour analyser les métaux dans les solides ainsi que les métaux dans les eaux de lixiviation découlant de trois méthodes standard (voir rapport final de l'URSTM, annexe 12). Les analyses de métaux ont donc été également faites sur des échantillons hautement représentatifs du gisement.

Pour ce qui est des stériles, les analyses ont aussi été faites sur des échantillons composites possédant toutes les lithographies représentatives du gisement.

De plus, plusieurs tests effectués par l'URSTM ont démontré que les résidus n'étaient pas acidogènes. Des essais en colonne ont aussi été effectués sur de longues périodes, selon des procédures standards.

Comme d'autres essais pilotes sont en cours, des analyses supplémentaires des métaux présents dans les eaux de lixiviation seront effectuées sur le minerai et sur les rejets. Ces résultats seront présentés dès qu'ils seront disponibles.

**QC-44** L'évaluation du comportement géochimique des résidus de concentrateur, du minerai et des stériles, telle que présentée à l'annexe 8, indique que des travaux complémentaires doivent être réalisés pour les stériles et les résidus afin d'évaluer une « possible contamination par des éléments potentiellement impliqués dans la génération de drainage contaminé » (page 33). De plus, il est spécifié que « les essais en colonnes se poursuivent pour les prochains six mois. Les essais de sorption seront aussi réalisés durant les prochains mois » (page 33). L'initiateur doit présenter ces résultats complémentaires. Ces analyses complémentaires permettront de statuer sur la catégorie des stériles et des résidus.

## RÉPONSE QC-44

L'étude complémentaire de l'URSTM (décembre 2013) a été réalisée et elle est jointe à l'annexe 12. Le rapport conclut que les résidus et les stériles ne sont pas générateurs de drainage minier acide (DMA). Les concentrations des métaux résultant des essais en colonnes sont inférieures aux limites de la Directive 019.

**QC-45** Il est inscrit, à la page 8-194, que « ni le minerai ou le produit fini ne sont radioactifs (voir chapitre 5) ». Le chapitre 5 traite toutefois de communications et de relations avec le milieu. L'initiateur doit vérifier la présence de radioactivité dans le minerai et les résidus miniers, incluant les stériles, en effectuant suffisamment d'analyse portant sur les trois chaînes de radioactivités naturelles et le potassium 40. Il doit également indiquer s'il y a présence ou non de terres rares dans le gisement.

## RÉPONSE QC-45

L'étude du l'URSTM (annexe 12) démontre que l'eau résultant des tests en colonne ne contient pas de concentration détectable d'uranium. (<0,1 µg/L). Les analyses faites par le laboratoire Maxxam Analytiques inc. montrent également des concentrations d'uranium inférieures à la limite de détection de la méthode (LDM) dans le minerai (5 mg/kg). Finalement, pour les stériles, des concentrations ont été détectées, mais elles demeurent en deçà des valeurs de protection de la vie aquatique du MDDEFP.

Des mesures de la radioactivité, effectuées sur les résidus par le laboratoire SRC Analytical (annexe 14), ont démontré un niveau de radioactivité total de 0,2 Bq/g. À ce niveau, selon le guide de caractérisation des résidus miniers du MDDEFP (version 2003), aucune analyse supplémentaire n'est requise, par exemple sur le lixiviat, puisque le résultat est inférieur à 4Bq/g.

Pour ce qui est de l'analyse des terres rares, les concentrations mesurées dans le minerai sont inférieures à 500 mg/kg. Les analyses ont été faites par le laboratoire ALS minerals et les résultats d'analyses sont joints à l'annexe 15. À ces concentrations, l'intérêt pour ces substances n'est pas significatif.

D'autres analyses de la radioactivité ainsi que de la concentration des terres rares sont actuellement en cours.

### 4.7.2 Parc à résidus et bassin de polissage

**QC-46** Il est indiqué, à la page 4-36, que « Les conduites pour le transport des résidus miniers seront hors terre et longeront le chemin de service du parc à résidus ». Ariane Phosphate doit indiquer quelles mesures seront prises pour éviter toute fuite ou déversement à l'environnement pour l'ensemble des différentes conduites qui seront aménagées pour le transport des résidus miniers ou des eaux usées. Préciser également les mesures prises pour protéger les conduites des effets du gel.

## RÉPONSE QC-46

La conduite de transport des boues sera déposée au sol sur un élargissement de la plate-forme du chemin d'accès menant au parc à résidus. Ce chemin sera utilisé de façon régulière lors de l'exploitation; conséquemment toute fuite importante sera perceptible. La plate-forme où sera déposée la conduite sera profilée (devers) pour diriger les eaux d'éventuelles fuites vers un fossé de captation et des bassins d'emménagement.

Le système de pompage sera muni de capteurs de pression permettant de signaler toute perturbation de l'écoulement des résidus dans la conduite de résidus.

L'effet du gel sera contrôlé par les conditions d'écoulement dans la conduite. La température des boues et la vitesse d'écoulement seront ajustées de façon prévenir le gel des résidus dans la conduite.

**QC-47** Certaines mises en garde ont été faites à l'annexe 16 (page 55). Il y est mentionné que pour le parc à résidus « [...] l'analyse du drainage interne du parc, tel que prévu actuellement, devrait être poussée davantage afin d'éviter des problèmes d'érosion interne, de suintement sur les parois et ainsi s'assurer de la stabilité à long terme. » L'initiateur doit démontrer qu'il a tenu compte de cette recommandation émise et le cas échéant, il doit préciser les mesures prises afin de diminuer cette incertitude.

### **RÉPONSE QC-47**

La modélisation de l'écoulement dans le parc à résidus a été effectuée à l'aide du logiciel de modélisation SEEP/W développé par GEO-SLOPE International Ltd (Calgary, Canada) et intégrée aux analyses de stabilité. La section 3 du rapport technique sur la conception du parc à résidus (voir annexe 11) présente les résultats de ces analyses. Le niveau de précision de ces analyses est jugé satisfaisant pour l'étape de faisabilité. Un dimensionnement précis des divers éléments de drainage (tapis drainant, inclusions drainantes) sera réalisé lors de la conception détaillée.

**QC-48** L'étude d'impact mentionne, à la page 4-36, que l'eau résiduelle de l'usine de densification des résidus sera envoyée au bassin de polissage, d'où elle sera retournée au circuit de broyage de l'usine. Il est ensuite indiqué, à la page 4-38, que le bassin de polissage servira de bassin de recyclage. Or, à la page 4-75, il est plutôt expliqué que le réseau d'eau recyclée se fera à partir de l'usine de densification des résidus. Cette information apparaît également à la figure 4-21 qui présente le bilan global de l'eau de l'usine. L'initiateur doit préciser ce qu'il en est exactement et modifier le bilan des eaux s'il y a lieu.

De plus, l'initiateur doit fournir un schéma d'écoulement de ces eaux en partant de l'usine de concentré jusqu'à l'effluent final du bassin de polissage.

### **RÉPONSE QC-48**

Une partie des eaux provenant du bassin de polissage sera retournée vers le réservoir d'eau de procédé, pour être réutilisée.

La figure 4-21 révisée, portant sur le bilan global de l'eau de l'usine, est fournie à l'annexe 16.

**QC-49** En ce qui concerne le bassin de polissage, très peu d'informations sont présentées pour les ouvrages à mettre en place. La Directive 019 précise les critères de sécurité applicables dont la récurrence de la crue de projet, la rétention lors de la crue de projet, la gestion de l'eau et la résistance et conception de l'ouvrage. Pour chacune de ces exigences, l'initiateur doit présenter une justification du choix des intrants de conception, les méthodes utilisées et les paramètres sélectionnés pour s'assurer de la stabilité des ouvrages. La justification devra comprendre les analyses de stabilité des digues et de la capacité portante du sol et l'évaluation des tassements possibles (résistance au

cisaillement, consolidation, charge hydraulique, liquéfaction, glissements, incertitudes reliées aux événements récurrents et exceptionnels comme les précipitations abondantes ou la crue des eaux lors de la fonte printanière et les séismes). L'implantation au pied du parc à résidus du bassin de polissage ne devra pas affecter la stabilité du parc à résidus.

De plus, l'initiateur doit prendre note que les seuils, les ouvrages de retenus des eaux et tout autre ouvrage qui intercepte ou dérive les eaux d'un cours d'eau peuvent être considérés comme étant un barrage au sens de la Loi sur la sécurité des barrages. Des normes minimales de sécurité, prescrites par le *Règlement sur la sécurité des barrages*, s'appliquent pour ces ouvrages. L'initiateur doit contacter le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) afin de déterminer si les barrages sont assujettis à cette législation et démontrer le respect de ces exigences, lorsqu'applicable.

## RÉPONSE QC-49

La conception du bassin de polissage a été réalisée conformément aux exigences de la Directive 019. Signalons que dans le secteur du parc à résidus, il n'y a aucun cours ou plan d'eau nommé. Arianne Phosphate contactera le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) afin de déterminer si les ouvrages avec retenue d'eau sont assujettis au Règlement sur la sécurité des barrages.

Les analyses de stabilité de la digue ont été effectuées à l'aide du programme de calcul SLOPE/W (version 7.10). Aux fins d'analyse, la méthode de Morgenstren et Price pour les surfaces générales de glissement a été utilisée. Les cas d'analyses effectuées sont les suivants :

- Cas statique à long terme (conditions stationnaires) en considérant les paramètres de résistance effective (cohésion effective et angle de frottement effectif) des matériaux granulaires et de l'enrochement. Pour ce cas, le C.S. minimum recherché pour assurer la stabilité à long terme de la digue est de 1,5.
- Cas d'un événement sismique en considérant les paramètres de résistance effective pour les matériaux granulaires et les paramètres de résistance au cisaillement non drainé pour les résidus miniers. Une méthode pseudo-statique a été utilisée pour simuler le cas d'événement sismique.

Cette méthode requiert la détermination des paramètres sismiques tels que l'accélération maximale du sol AMS et le coefficient sismique k.

Le coefficient sismique k retenu pour les analyses de stabilité pseudo-statique est considéré égal à 50 % de la valeur de AMS, soit 0,04 (Kramer 1996).

Comme le bassin de polissage est imperméabilisé, les analyses de stabilité pour un cas de vidange rapide n'ont pas été réalisées.

Les résultats de ces analyses montrent que les C.S. de la stabilité globale de la digue du bassin sont supérieurs au C.S. minimum recherché pour les analyses statiques à long terme. De même, le C.S. calculé en cas de chargement sismique est aussi également supérieur au C.S. minimum recherché. De plus, la localisation du bassin de polissage n'affecte pas la stabilité des digues du parc à résidus.

En regard à la Loi sur la sécurité des barrages, il apparaît, étant donné la position géographique et les enjeux situés en aval du bassin de polissage, que les normes de sécurité relatives à la conception de l'ouvrage sont plus strictes dans la Directive 019 que dans le Règlement sur la sécurité des barrages. Répondre aux critères de conception de la Directive 019 permet de répondre aux critères de conception du bassin de polissage au regard de la LSB et de son règlement d'application. Cependant, une vérification devra être réalisée à une étape ultérieure pour s'assurer de la conformité avec la LSB et de ces règlements, notamment le mode de gestion, la surveillance et la maintenance.

Plus de détails sont présentés aux sections 4.4 et 4.5 du rapport de conception du parc à résidus (voir annexe 11).

**QC-50** La coupe type de la digue du bassin de polissage, illustrée à la figure 4.6, n'est pas suffisamment détaillée. Le déversoir d'urgence n'y est pas décrit non plus. L'initiateur doit présenter une coupe type à une échelle appropriée à l'ouvrage.

### **RÉPONSE QC-50**

La coupe type de la digue du bassin de polissage est présentée à la figure QC-50. Le déversoir d'urgence sera précisé à l'étape d'ingénierie détaillée et fourni lors de la demande de certificat d'autorisation pour la construction de cet ouvrage.

#### **4.7.3 Halde à stériles**

**QC-51** À la page 4-72, les débits des deux effluents de la halde à stériles sont présentés. Cependant, la méthode de détermination des débits ainsi que le détail des calculs ne sont pas présentés. De plus, il est mentionné que les bassins de rétention qui recueilleront les eaux des effluents seront conçus pour recevoir des débits de récurrence 1 :100 ans (pages 4-62 et 4-71). Cependant, les débits présentés sont uniquement sur une base mensuelle pour des conditions sèches, moyennes et humides et non en termes de récurrence 1 :100 ans. Dans une phase ultérieure, telle la phase d'ingénierie détaillée, l'initiateur devra présenter le détail des méthodes utilisées pour la caractérisation des débits acheminés aux bassins de rétention afin de valider le choix de la méthode et son utilisation pour le bon fonctionnement du traitement des eaux.

### **RÉPONSE QC-51**

En phase d'ingénierie détaillée, Ariane Phosphate présentera les méthodes utilisées pour la caractérisation des débits acheminés aux bassins de rétention de façon plus étayée et démontrera que le débit des effluents et la capacité de rétention des bassins ont été mesurés selon les règles de l'art et répondent parfaitement aux besoins pour une récurrence de 1 : 100 ans.

**QC-52** L'initiateur doit se référer à la Directive 019 en ce qui concerne la récurrence pour laquelle sont conçus les bassins de décantation. Comme il s'agit d'ouvrages avec retenue d'eau, celle-ci n'est pas de 1 :100 ans, comme mentionné aux pages 4-62 et 4-71, mais de 1 :1000 ans.

### **RÉPONSE QC-52**

Les sections 2.9.3 et 2.9.3.1 de la Directive 019 réfèrent à des aires d'accumulation de résidus miniers avec retenue d'eau ou sans retenue d'eau.

Toutefois, selon notre compréhension de la définition de résidus miniers du glossaire de la Directive 019, les eaux de ruissellement de la halde à stériles ne sont pas des résidus miniers puisqu'elles ne sont pas issues de l'extraction, la préparation, l'enrichissement ou la séparation d'un minerai, et ne sont pas des boues ou poussières résultant du traitement ou de l'épuration du traitement d'eaux usées minières. Par le fait même, les exigences des sections citées précédemment ne s'appliqueraient pas. Un critère de conception basé sur une récurrence 1 : 100 ans est donc jugé approprié, tel que proposé pour le réseau de drainage à la section 2.9.3.2 : « Le réseau de drainage devrait être conçu de façon à évacuer adéquatement une crue ayant une récurrence 1 : 100 ans. »

**QC-53** Il est mentionné, à la page 4-74, que pour la halde à stériles « Des investigations supplémentaires in situ seront nécessaires à un stade de conception plus avancé, pour confirmer ou réviser les hypothèses actuellement utilisées pour l'analyse de la stabilité de la halde à stériles.» Arianne Phosphate doit présenter les investigations supplémentaires effectuées dans le cadre de l'analyse de la stabilité de la halde à stériles.

### **RÉPONSE QC-53**

L'annexe 9 de l'étude d'impact présente les calculs de stabilité qui ont été réalisés pour l'étude d'impact. Pour s'assurer que la stabilité pronostiquée par cette première analyse demeure valable pour l'ensemble de la halde à stériles, de nouveaux forages devront être réalisés en 2014. Ces forages permettront de confirmer la stabilité et, si nécessaire, de modifier la halde aux endroits nécessitant une conception différente pour se conformer aux standards attendus. À la lumière des analyses préliminaires, aucune problématique particulière n'est envisagée, mais l'ingénierie plus approfondie permettra de finaliser la conception de la halde à stériles.

## **4.8 Gestion et traitement de l'eau**

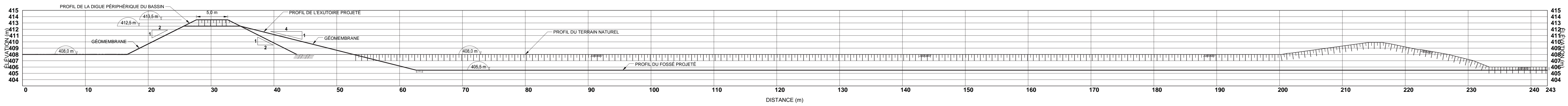
**QC-54** Il est prévu, pour différents ouvrages de retenue d'eau tels que le bassin de polissage et les bassins de sédimentation, l'aménagement de déversoir d'urgence pour permettre d'évacuer les eaux provenant d'une averse critique (crue de projet) afin de préserver l'intégrité des ouvrages. L'initiateur doit préciser les milieux récepteurs prévus des différents aménagements de débordement d'urgence.

### **RÉPONSE QC-54**

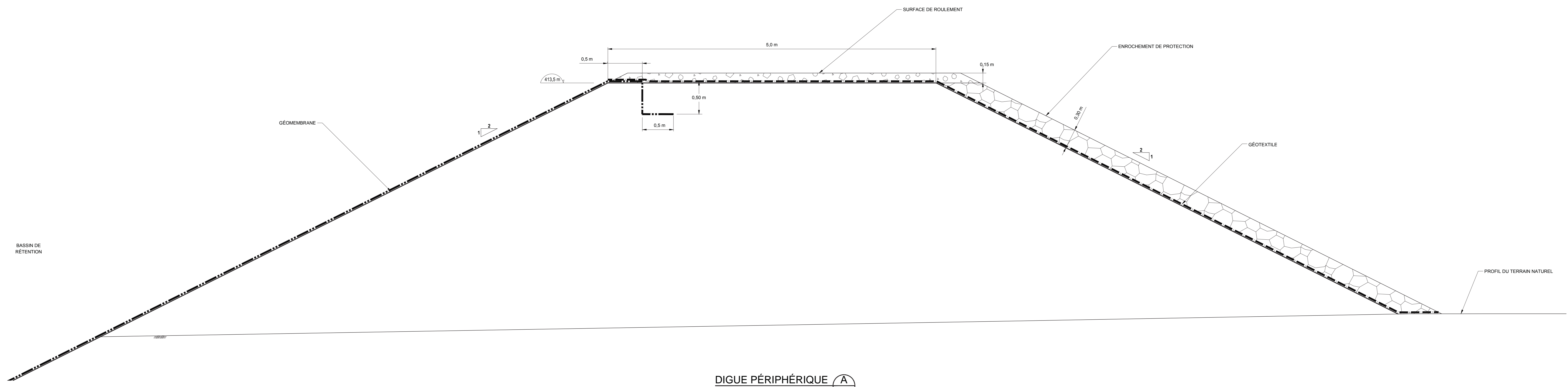
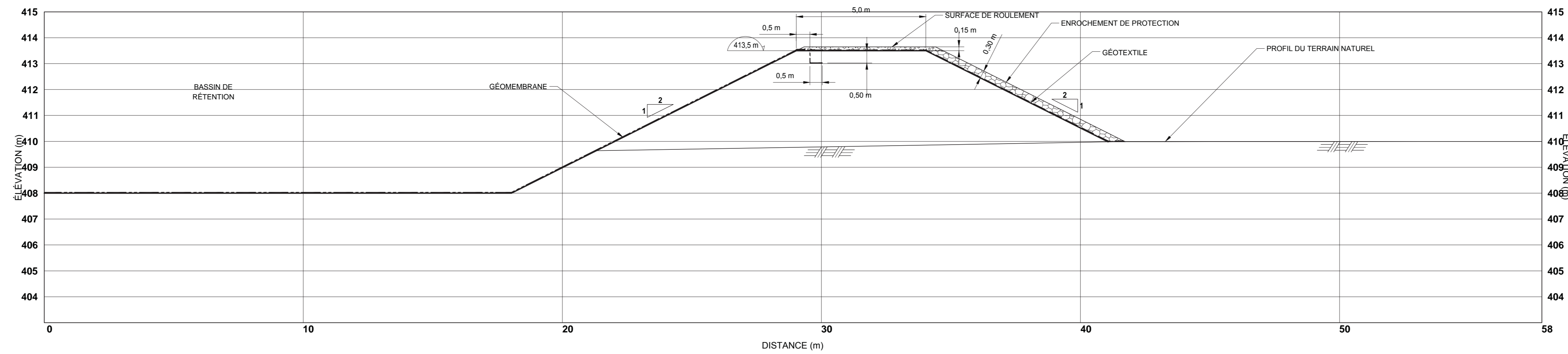
Un déversoir d'urgence est prévu au bassin de polissage afin d'être en mesure d'évacuer de façon sécuritaire une crue maximale probable tout en évitant que l'intégrité de cette infrastructure soit affectée. Ce déversoir, situé à l'extrémité nord-est du bassin, se déverse dans un fossé. Ce fossé, d'une longueur approximative de 200 m se jette dans un ruisseau qui est un des affluents du lac Épinette.



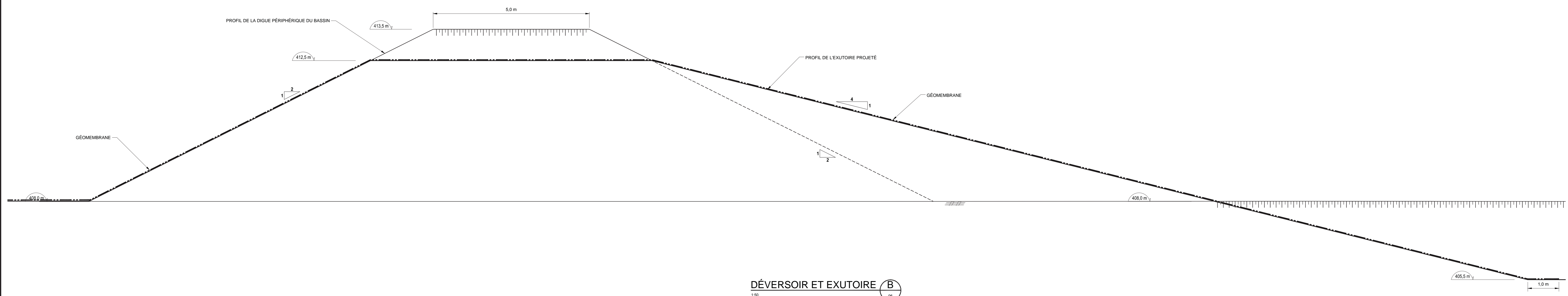
**PROFIL DU DÉVERSOIR ET DE L'EXUTOIRE**



**PROFIL DE LA DIGUE PÉRIPHÉRIQUE DU BASSIN**



DIGUE PÉRIPHÉRIQUE (A)



DÉVERSOIR ET EXUTOIRE (B)

CE DOCUMENT D'INGÉNIERIE EST LA PROPRIÉTÉ DE LVM ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DE LVM.

**CE DOCUMENT NE DOIT PAS ÊTRE UTILISÉ À DES FINS DE SOUMISSION OU DE CONSTRUCTION**

00	14-04-08	COMPLÈMENT DE L'ÉTUDE DE FAISABILITÉ	R.T.	H.G.
REV.	A-M-J	DATE	Préparé	Vérifié
ÉMISSIONS / RÉVISIONS				
TOUTES LES DIMENSIONS DEVONT ÊTRE PRISES ET VÉRIFIÉES AVANT DE COMMENCER LES TRAVAUX.				

Scenes

Client  
**ARIANNE PHOSPHATE inc.**  
Références de client

Projet  
**BASSIN DE RÉTENTION ET EXUTOIRE**  
Titre  
**PROFIL, SECTION ET SECTIONS TYPES**

**LVM** LVM inc.  
1399, boul. Saint-Paul  
Chicoutimi (Québec) G7H 3T2  
Téléphone : 418 698 6877  
Télécopieur : 418 542 6812

Préparé **B. Thibaudau, tech.** Discipline **GÉOTECHNIQUE**  
 Dessiné **B. Thibaudau, tech.** Échelle **1:4000**  
 Vérifié **Hubert Guimont, ing.** Date **2014-04-08**

Chargé de projet **Hubert Guimont, ing.** N° de séquence **02 de 02**

Rev.	Projet	Op.	Disc.	Type	N° Dessin	Rév.
153	P-0001126	0	01	103	GE D	0007 00

012014-001126\_MINE\_ARIANNE\_00R\_CHECHOUTAIS/SPZ\_CAD/07/08/BASSIN\_2014-04-08/1399-01-10-GE-D-0002-002-DWG





#### 4.8.1 Plan de gestion des eaux

**QC-55** Afin de répondre à la section 3.2.9.1 de la Directive 019, Ariane Phosphate doit préciser :

- les mesures appliquées pour limiter le pompage des eaux d'exhaure;
- les principaux contaminants ou caractéristiques physicochimiques susceptibles de se retrouver dans les eaux d'exhaure, en se basant sur les caractéristiques de la roche encaissante et du minerai (voir section 3.2.2) et, dans la mesure du possible, les résultats d'une analyse de ces eaux au regard des exigences précisées à la section 2.1.1.1;
- la conception du bassin d'eaux d'exhaure et le rendement attendu de celui-ci;
- les composantes du système de dénoyage et de maintien à sec;
- l'utilisation des eaux d'exhaure;
- le lieu de rejet des eaux d'exhaure résiduelles.

#### RÉPONSE QC-55

Tel qu'illustré à la carte QC-55, les limites de la fosse Paul couvrent plusieurs sommets topographiques, de sorte qu'elle se situe à la tête de bassins versants. La quasi-totalité des eaux de ruissellement s'écouleront donc vers l'extérieur de la fosse. La topographie naturelle vient donc limiter le ruissellement des eaux de surface vers la fosse et, par le fait même, la quantité d'eau d'exhaure à pomper. Une berme de sécurité en crête de la fosse pourrait permettre de diminuer le ruissellement vers la fosse.

L'eau d'exhaure sera constituée des précipitations dans la fosse, de l'eau de ruissellement sur les parois de la fosse ainsi que d'eau souterraine. L'apport de chacune de ces composantes par rapport au volume d'eau d'exhaure pompé variera en fonction de la séquence d'exploitation de la fosse. Une pompe électrique submersible de puissance nécessaire sera installée pour évacuer au besoin les eaux de ruissellement qui s'accumuleront au fond de la fosse. La qualité attendue d'eau souterraine est présentée dans le rapport hydrogéologique (voir rapport révisé à l'annexe 17), tandis que la qualité de l'eau en contact avec les parois de la fosse peut être comparée aux résultats des essais SPLP et en colonne sur les stériles et le minerai du rapport géochimique inséré à l'annexe 8 de l'étude d'impact. Dans tous les cas, les concentrations en métaux sont inférieures aux valeurs du tableau 2.1 de la Directive 019. Il est donc attendu que l'eau d'exhaure respectera les exigences de la Directive 019 pour les métaux.

Un dépassement de la concentration moyenne mensuelle acceptable en MES est toutefois anticipé. Ainsi, les eaux d'exhaure seront envoyées vers un bassin de sédimentation avec retenue d'eau permanente. Ce type de concept permettra d'obtenir un rendement de 80 % pour la réduction des concentrations en MES. Ce bassin sera conçu de manière à ce que les eaux respectent les exigences de la Directive 019 avant leur rejet à l'environnement. La totalité de l'eau d'exhaure sera dirigée vers ce bassin avant d'être rejetée dans la rivière Naja.

#### 4.8.2 Composantes et bilan de l'eau

**QC-56** La localisation du bassin de sédimentation pour les eaux d'exhaure et le lieu de rejet de cet effluent sont absents. L'initiateur doit spécifier ces informations.

## RÉPONSE QC-56

Le bassin de sédimentation préliminaire ainsi que le point de rejet de l'effluent sont illustrés à la figure QC-56.

**QC-57** L'initiateur doit fournir les plans et coupes des réseaux de drainage des eaux de ruissellement et des eaux d'exhaure ainsi que des bassins de traitement pour les différents secteurs du projet, soient :

- le secteur du traitement du minerai (concasseur, concentrateur, piles temporaires de minerai basse et haute teneur, le garage de véhicules lourds, etc.);
- de la halde de minerai à basse teneur;
- de l'aire d'accumulation des résidus (avec les digues);
- de la fosse.

## RÉPONSE QC-57

### Secteur du traitement de minerai

Les plates-formes (concasseur, concentrateur, piles temporaires de minerai à basse et haute teneurs, le garage des véhicules lourds, etc.) seront profilées de manière à faire ruisseler les eaux vers des fossés collecteurs qui permettront par la suite de les diriger vers des bassins de rétention et de traitement.

Les fossés et les élévations des plates-formes pour les secteurs de l'usine, des piles temporaires, du concasseur et du campement sont illustrés sur les plans techniques de l'annexe 13 (usine - 207090-19468-3260-CI-DGA-0200; piles temporaires et concasseur - 207090-19468-3260-CI-DGA-0201 et campement -207090-19468-3100-CI-DUS-0210).

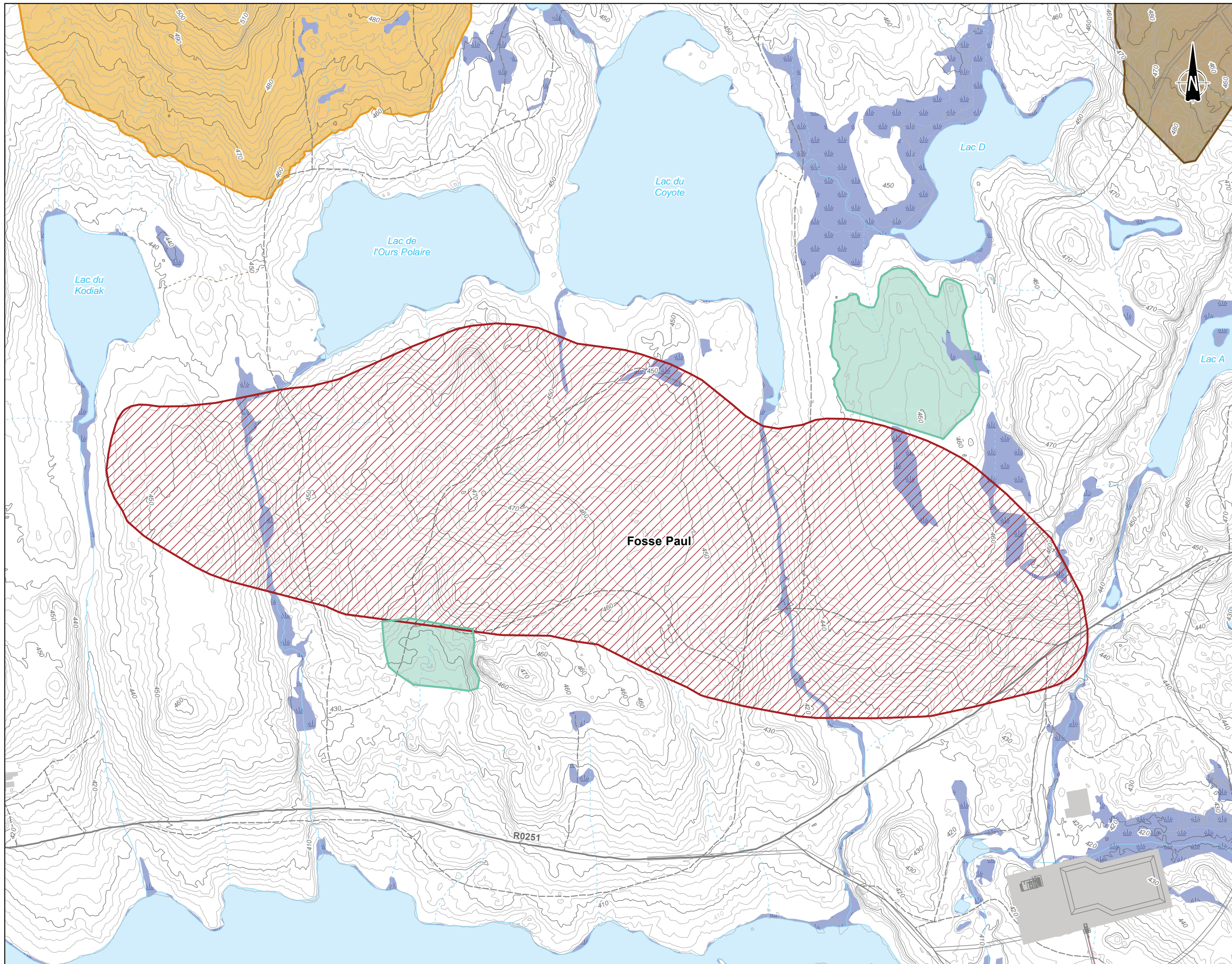
Des bassins de rétention et de traitement sont prévus pour les eaux de ruissellement des différents sites. Des bassins de récupération sont également prévus pour contenir les fuites ou bris de la conduite de résidus vers le parc à résidus. La localisation des bassins prévus est illustrée sur le plan 207090-19468-3200-CI-DGA-0011 (annexe 13).















Les coupes conceptuelles des bassins et un tableau présentant les caractéristiques dimensionnelles de chacun apparaissent sur le plan 207090-19468-3230-CI-DGA-0011 (annexe 13).

### *Halde de minerai à basse teneur*

Le réseau de drainage de l'aire d'accumulation du minerai à basse teneur sera dimensionné à la prochaine étape d'ingénierie. Les fossés seront conçus de manière à évacuer une crue ayant une récurrence 1 : 100 ans. L'empierrement des fossés, lorsque nécessaire, sera dimensionné à l'aide des recommandations du manuel de conception des ponceaux du MTQ.



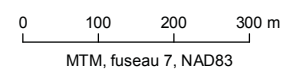


-  Fosse
  -  Halde à stériles
  -  Halde de minerai de faible teneur
  -  Empilement de sol végétal
  -  Infrastructure minière proposée
- Voies de communication**
-  Chemin forestier principal
  -  Chemin forestier secondaire
  -  Chemin forestier tertiaire
- Hydrographie**
-  Cours d'eau permanent
  -  Cours d'eau intermittent
  -  Étendue d'eau
  -  Milieu humide
- Topographie**
-  Courbe de niveau maîtresse, équidistance : 10 m
  -  Courbe de niveau secondaire, équidistance : 2 m



Projet de mine d'apatite du lac à Paul  
Réponses aux question et commentaire du MDDEFP

**Carte QC-55**  
**Topographie à proximité de la fosse**



**Sources :**

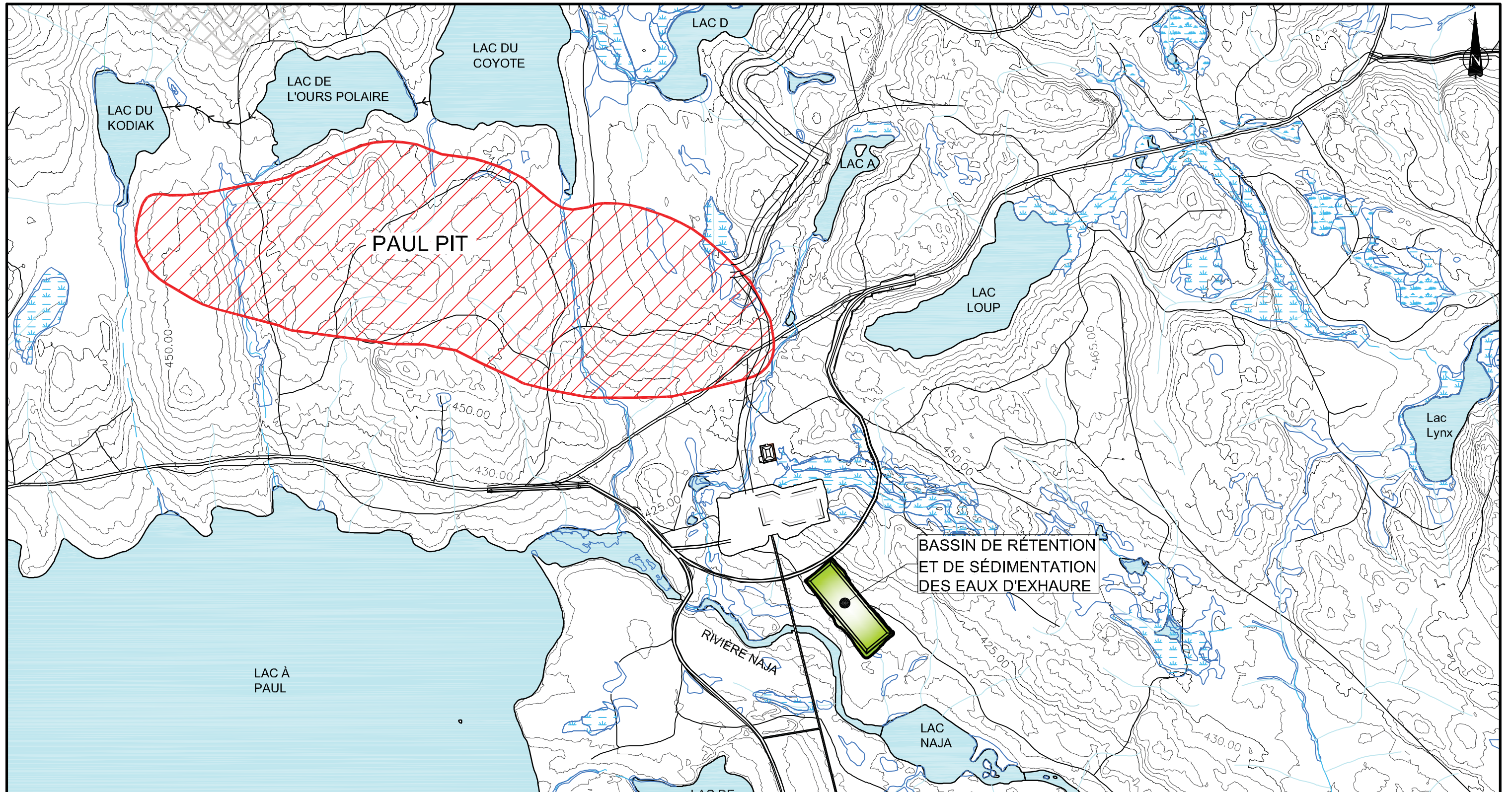
- BDTQ, 1 : 20 000, MRN, 2007.
- BDGA, 1 : 000 000, MRN, 2010 et 2011
- Relevé LiDAR, Rousseau Babin, 2012.
- Données de projet DESSAU, 2012.

		Date
Préparé par	J.-M. Tremblay	31-10-2013
Vérfié par	N. Chevé	31-10-2013
Approuvé par	S. Latulippe	31-10-2013
Fichier GENIVAR	131_17097_RQ_cQ55_fosse_131031.mxd	









5355, boulevard des Gradins  
 Québec, QC  
 G2J 1C8  
 TEL: 1 418-623-2254 FAX: 1 418-624-1857  
 www.wspgroup.com

PROJET:

PROJET DE MINE D'APATITE DU LAC À PAUL

TITRE:

LOCALISATION DU BASSIN DE RÉTENTION ET DE SÉDIMENTATION DES EAUX D'EXHAURE DE LA FOSSE PAUL

NO PROJET:

131-13429-00

ÉCHELLE:

1 : 15 000

DESSINÉ PAR:

Maxime Chaîné, tech.

VÉRIFIÉ PAR:

Simon Latulippe, ing./Nathalie Chevé, ing.

CLIENT:



ÉMISSION:

Réponse aux questions

DATE:

2013-11-01

FIGURE NO:

QC-56





Des coupes types, des bassins de sédimentation avec retenue d'eau permanente utilisés dans le cadre du traitement des eaux issues de la halde de minerai à basse teneur et de la fosse sont présentées à la figure 4-20 de l'étude d'impact. La longueur et la largeur de chaque bassin seront précisées à la prochaine étape d'ingénierie. De plus, les éléments suivants, présentés à la figure 4-20, pourraient être modifiés lors de la prochaine étape d'ingénierie :

- pente des digues de 50 % : une analyse de stabilité des digues sera réalisée afin d'en confirmer la stabilité;
- la profondeur du bassin sera suffisante pour retenir une crue 1 : 100 ans. Une valeur maximale de 3 m sera privilégiée, tel qu'indiqué au plan, mais une profondeur légèrement supérieure pourrait être requise afin d'accumuler la crue 1 : 100 ans;
- la largeur du fossé entrant dans le bassin de sédimentation ainsi que celle de l'évacuateur de crue seront précisées à la prochaine étape d'ingénierie.

La halde de résidus basse teneur sera aménagée seulement à partir de la quatrième ou cinquième année d'exploitation, selon les teneurs rencontrées. Cette halde, même si sa construction nécessitera des opérations de ségrégation, sera faite dans le but d'utiliser ultérieurement ces ressources minérales.

#### **Aire d'accumulation des résidus (avec les digues)**

Le parc à résidus recevra les résidus sous forme de pulpe épaissie à l'intérieur d'un système de digues. Ces dernières seront construites en plusieurs rehaussements successifs à l'aide de stériles. Il est également prévu d'ériger à l'intérieur du parc un système de chemins drainants à l'aide de stériles. Les eaux provenant du parc à résidus et les eaux de ruissellement ayant été en contact avec les digues du parc seront captées et dirigées vers le bassin de polissage.

L'annexe 11 présente le rapport de conception du parc à résidus et du bassin de polissage. Les plans détaillés seront fournis lors de la demande de certificat d'autorisation pour la construction de cet ouvrage.

#### **Fosse**

Tel qu'indiqué à la réponse de la QC-55, une berme de sécurité en crête de la fosse pourrait permettre de diminuer le ruissellement vers la fosse.

**QC-58** Les eaux de ruissellement captées dans les secteurs énumérés à la QC-57 ainsi qu'à la halde à stériles sont toutes considérées comme des effluents miniers au sens de la Directive 019 et doivent être contrôlées et, au besoin, traitées avant leur rejet dans l'environnement. Les détails du traitement proposé pour les divers effluents doivent également être précisés dans l'étude pour respecter les exigences de rejet de la section 2.1.1.1 de la Directive 019 ou toute nouvelle norme environnementale de rejet suite au calcul des OER.

#### **RÉPONSE QC-58**

Les réponses aux commentaires QC-10 et QC-57 présentent les détails du traitement proposé, soit un traitement des MES à l'aide de bassins de sédimentation avec retenue d'eau permanente. Les bassins seront conçus de manière à pouvoir atteindre les exigences de rejet dans l'environnement de la Directive 019 pour les MES.

Tel que mentionné précédemment, la conception détaillée de chaque bassin sera présentée à la prochaine étape d'ingénierie. À l'étape actuelle du projet, il est toutefois possible d'établir que les bassins prévus au sud du concentrateur (usine), au sud du concasseur, au nord des piles temporaires, aux dépôts d'explosifs et au campement permanent des travailleurs permettront la rétention des eaux de ruissellement (contrôle quantitatif; débit de pointe) selon le critère « débit après développement = débit avant développement », et ce, pour des récurrences de 2 à 100 ans et des événements pluvieux de 24 heures. Les contrôles qualitatifs et quantitatifs des eaux de ruissellement seront réalisés en conformité avec le Guide de gestion des eaux pluviales du MDDEFP.

Le contrôle qualitatif des MES sera assuré comme suit :

- les fossés en amont des bassins permettront un enlèvement de l'ordre de 30 % des MES;
- les bassins permettront un enlèvement de l'ordre de 60 % des MES (bassin sec) pour au moins 90 % des pluies annuelles; la pluie de conception pour le bassin (traitement) est une pluie de 25 mm sur une durée de 6 heures;
- les deux traitements ci-dessus combinés et en série permettront un enlèvement de MES de l'ordre de 72 %;
- il y aura deux stations de mesure et d'échantillonnage prévues par secteur, soit une pour le bassin au sud de l'usine et une pour le bassin au nord des piles temporaires.

Dans l'éventualité où il y aurait déversement de l'eau du procédé industriel à l'usine; des vannes de fermeture automatisées permettront de fermer les orifices à la sortie du bassin au sud de l'usine pour éviter que l'eau n'atteigne le milieu récepteur. À la suite d'un tel déversement, le bassin au sud de l'usine devra être vidangé par pompage.

Les trois bassins de récupération prévus le long des conduites de résidus miniers permettent uniquement la récupération de fuites ou de déversements accidentels. Ils devront être maintenus à sec et ils devront également être vidangés par pompage.

**QC-59** L'initiateur doit détailler et justifier le moyen utilisé pour dévier les eaux provenant de l'extérieur du site, décrit à la section intitulée « parc à résidus » de la page 4-82. L'étude d'impact spécifie que plusieurs bassins et digues sont prévus pour dévier les eaux provenant de l'extérieur du site. Entre autres, l'étude fait mention que « pour chacun des points bas des digues, des bassins de rétention seront prévus. [...] Pour les bassins de rétention des digues 2 à 10, une station d'échantillonnage sera prévue à chaque bassin. L'eau sera ensuite acheminée vers la nature ». Afin de réduire le plus possible le volume d'eau de ruissellement à traiter, il est recommandé de dévier les eaux de ruissellement provenant de l'extérieur des zones d'activité par des fossés de drainage autour des composantes des sites miniers, à moins que l'exploitant ne démontre l'impossibilité technicoéconomique de tels travaux (section 2.1.5 de la Directive 019).

## **RÉPONSE QC-59**

Conformément aux exigences de la section 3.2.9.2 de la Directive 019, un système de double fossé est prévu afin de permettre la séparation entre les eaux de ruissellement des digues du parc à résidus et des eaux du bassin versant là où il y a un risque de convergence des deux sources de ruissellement. Ce système de fossés permet de réduire le volume d'eau de

ruissellement à traiter. Les installations prévues permettent de traiter les eaux de ruissellement ou de les pomper vers le bassin de polissage.

**QC-60** Des sédiments s'accumuleront-ils dans les bassins de traitement des effluents du parc à résidus et de l'usine d'épaississement des résidus? Dans l'affirmative, indiquer leur élimination.

### RÉPONSE QC-60

Il n'y aura pas de sédiments accumulés à l'usine d'épaississement puisque les résidus seront dirigés vers le parc à résidus. Pour ce qui est du bassin de polissage à la sortie du parc à résidus, considérant son volume et la concentration prévue en MES à l'entrée, il est prévu qu'après quelques années un récurage soit nécessaire. Un suivi de l'accumulation des sédiments sera fait régulièrement. Lorsque la quantité de sédiments accumulés sera importante, les sédiments seront analysés préalablement à leur retrait, de façon à vérifier si ceux-ci peuvent être disposés dans le parc à résidus. S'ils ne peuvent être placés dans le parc à résidus, ils seront dirigés à un endroit approprié selon leur caractérisation (ex. vers un site autorisé).

**QC-61** Puisque l'apatite est un minerai contenant du phosphate, il est attendu que ce contaminant se retrouve dans les eaux usées minières. Pourtant, on ne retrouve nulle part dans l'étude d'impact de mention sur les concentrations attendues de ce contaminant dans l'effluent minier, ni d'ailleurs d'autres contaminants, sauf des matières en suspension. La nature des produits chimiques utilisés dans le système de traitement des eaux usées minières n'est pas non plus présentée dans l'étude d'impact. La liste de tous les contaminants potentiels devrait être fournie, ainsi que les concentrations attendues aux effluents avant et après traitement.

### RÉPONSE QC-61

Comme rapporté dans le rapport de l'URSTM (annexe 12), le phosphate présent dans le minerai se trouve sous une forme très peu soluble. Cette étude démontre que, selon les tests de lixiviation, les exigences de la Directive 019 seront rencontrées, et ce, même avant un traitement pour les teneurs en métaux. Les concentrations en MES seront dépendantes des conditions atmosphériques, de la construction des fossés et du bassin de polissage et non pas de la nature du minerai. Le défi sera donc le contrôle des MES. Le traitement par sédimentation naturelle, bien qu'il occupe plus d'espace, procure l'avantage de ne pas utiliser de produits chimiques. Au besoin, des coagulants ou floculants seront utilisés. De plus, à la sortie du bassin de polissage sera installé un système de traitement des eaux pour le contrôle des MES (de type décanteur), pour s'assurer d'un contrôle adéquat. Les eaux à l'effluent minier seront conformes à tous les paramètres de la Directive 019.

Actuellement, des essais sont effectués à une usine pilote pour simuler le procédé de concentration et d'épaississement des résidus. Des échantillons d'eau découlant de ces essais seront analysés afin d'identifier tous les contaminants potentiels. Ces échantillons d'eau seront représentatifs d'un effluent typique avant toute dilution naturelle. Par la suite, les meilleurs procédés de traitement seront alors identifiés.

**QC-62** Le traitement proposé de l'effluent vise uniquement l'abaissement des concentrations de matières en suspension. D'autres contaminants pourraient aussi être présents, notamment le phosphore. Le détail du traitement prévu devra être fourni et il devra permettre de respecter la Directive 019 et de s'approcher le plus possible des OER, fournis

ultérieurement comme indiqué à la QC-165. Dans le cas où un traitement préalable au rejet est rendu nécessaire, l'initiateur devra faire la démonstration que ce dernier assure la pérennité du milieu récepteur.

### RÉPONSE QC-62

Voir la réponse de la QC-61. Le traitement par sédimentation sera conçu pour prévenir les dépassements en MES.

Toutes les analyses réalisées n'ont pas identifié de paramètres problématiques. Cependant, l'installation du système de traitement décrit dans le rapport technique sur la faisabilité du parc à résidus (annexe 11) pourra contrôler par coagulation/floculation les paramètres tels que le fer et le phosphate.

**QC-63** Il est mentionné, à la page 4-75, que chaque heure, il y aura accumulation de 80 m<sup>3</sup> d'eau dans le bassin de polissage. Or il est indiqué que le bassin reçoit 920 m<sup>3</sup>/h de l'usine d'épaississage, 352 m<sup>3</sup>/h du parc à résidus et que les précipitations apportent 410 m<sup>3</sup>/h, pour un total de 1682 m<sup>3</sup>/h. Si 879 m<sup>3</sup>/h d'eau est recirculée, il resterait 803 m<sup>3</sup>/h dans le bassin de polissage. L'initiateur doit apporter des précisions quant au bilan d'eau du parc à résidus et spécifier quel sera le débit du bassin de polissage et sa variabilité à l'intérieur d'une année, de même que sur la durée de vie de la mine.

### RÉPONSE QC-63

Suite au repositionnement de l'usine et à l'optimisation du procédé, le bilan d'eau a été mis à jour. Ces optimisations conduisent à une réduction des besoins en eau d'appoint ainsi qu'une réduction de la quantité de résidus miniers. Les changements dans les débits ne justifient pas de changement dans le rapport technique portant sur la faisabilité du parc à résidus (annexe 11) ni au système de traitement des effluents qui est prévu pour une capacité maximale de 530 m<sup>3</sup>/h. La révision du bilan global de l'eau de l'usine (annexe 16) conduit à ces évaluations.

Le parc à résidus recevra, avec les résidus épaissis en provenance de l'usine, entre 827 et 920 m<sup>3</sup>/h, en plus de 416 m<sup>3</sup>/h en provenance des précipitations (moyenne annuelle). Au final, 758 m<sup>3</sup>/h d'eau dans le bassin de polissage seront pompés vers l'usine pour y être recirculés et réutilisés dans le procédé.

Le bilan moyen peut donc s'exprimer en termes de m<sup>3</sup>/h comme suit : 827 m<sup>3</sup>/h reçus de l'usine + 416 m<sup>3</sup>/h en précipitations - 310 m<sup>3</sup>/h d'eau retenue dans les résidus et par évaporation (eau interstitielle) - 7 m<sup>3</sup>/h par évaporation dans le bassin de polissage + 13 m<sup>3</sup>/h en précipitations dans le bassin de polissage - 179 m<sup>3</sup>/h d'accumulation dans le bassin de polissage ou traités et pompés = 758 (± 2) m<sup>3</sup>/h d'eau retournée vers l'usine.

Le bassin de rétention a été conçu de manière à garantir un maximum d'utilisation d'eau de procédé sans permettre aucun débordement au déversoir d'urgence, selon une crue 1 : 1000 ans. La capacité et les caractéristiques de ce système devront être raffinées à un stade ultérieur du projet.

La superficie minimale du bassin, et donc le volume minimal du bassin garantissant une telle opération, a été retenue. Les caractéristiques du bassin de rétention retenu pour l'analyse sont les suivantes :

- Élévation du fond : 408 m
- Élévation de la crête : 412,5 m
- Superficie : 0,16 km<sup>2</sup>
- Volume de stockage avant surverse : 740 000 m<sup>3</sup>, procurant un temps de rétention moyen d'environ 6 jours pour permettre un contrôle efficace des MES et un contrôle des crues. La cible du niveau d'opération sera de 409,1 m (volume de 170 000 m<sup>3</sup>).

L'usine de traitement prévoit un système de traitement ayant une capacité de 500 m<sup>3</sup>/h, ce qui sera amplement suffisant pour les besoins. L'eau sera traitée, au besoin, de façon à rencontrer toutes les normes applicables. Le débit du bassin de polissage et sa variabilité à l'intérieur d'une année sont indiqués au tableau QC-63.

Tableau QC-63 : Variabilité du débit de l'effluent du bassin de polissage à l'intérieur d'une année

Mois	Débit de l'effluent (m <sup>3</sup> /h)		
	Minimum	Maximum*	Moyenne
Janvier	0	256	8
Février	0	0	0
Mars	0	342	25
Avril	0	530	201
Mai	0	530	208
Juin	0	530	231
Juillet	0	530	328
Août	0	530	378
Septembre	0	530	328
Octobre	0	530	313
Novembre	0	530	97
Décembre	0	530	30
<b>Moyenne annuelle</b>			<b>179</b>

\* L'estimation du débit maximum s'est faite dans des conditions de précipitations maximales, sans variation du débit du bassin, ce qui ne correspond pas à la gestion prévue.

**QC-64** Le rejet de l'effluent du bassin de polissage par un émissaire est prévu dans le tributaire du lac Épinette qui rejoint le lac à Paul. L'initiateur doit préciser la longueur du tributaire depuis le point de rejet jusqu'à son arrivée au lac. Il doit également préciser la superficie du bassin versant à l'emplacement du point de rejet du bassin de polissage dans le tributaire.

## RÉPONSE QC-64

L'émissaire qui reliera le bassin de polissage au lac Épinette aura une longueur d'environ 225 m. L'eau s'écoulera ensuite dans le tributaire (cours d'eau avec méandres) sur une distance d'environ 350 m avant de rejoindre le lac Épinette.

À partir point de rejet de l'émissaire du bassin de polissage dans le tributaire, la superficie du bassin versant est de 572 ha.

**QC-65** Les lacs constituent des milieux particulièrement sensibles aux apports de contaminants et leur hydrodynamique favorise généralement la sédimentation. De plus, compte tenu de la nature du gisement exploité, on peut s'attendre à ce que le rejet contienne des concentrations possiblement élevées en phosphore. Évaluer la possibilité d'éviter le rejet d'effluents en amont de lacs, considérant leur sensibilité particulière à ce contaminant. Le rejet de l'effluent final du bassin de polissage vers le lac Épinette doit notamment être réévalué en ce sens.

## RÉPONSE QC-65

Pour chaque effluent, la possibilité d'éviter le rejet en amont de lacs a été évaluée. Avant de ressortir par l'effluent principal, les eaux en provenance du parc à résidus auront séjourné en premier lieu dans le bassin de polissage, qui permettra une importante sédimentation des particules fines et, par conséquent, du phosphore qui sera principalement lié à celles-ci. Afin de s'assurer d'une sédimentation optimale, ce bassin permettra un temps de rétention d'environ six jours (voir QC-63). Pour ce qui est du phosphore, le processus de concentration du minerai d'apatite ne change pas sa nature chimique. Ainsi, sous sa forme originale, l'apatite demeurera insoluble. Un suivi sera fait sur les concentrations en phosphore dans l'effluent final.

En ce qui a trait aux petits effluents, principalement pour le drainage de surface des aires de travail (campement, usine, chemins, etc.), ils ne sont pas considérés comme pouvant contribuer à l'enrichissement en phosphore et, par conséquent, leur rejet vers un lac ou un cours d'eau ne constitue, s'il y a lieu, une source négligeable de phosphore. Pour le contrôle des MES, ces effluents seront dirigés vers des bassins de sédimentation.

**QC-66** En ce qui a trait à la figure 4.21, dans l'encadré concernant l'assèchement du puits de mine, il est question d'un traitement passif des eaux d'exhaure. Fait-on référence au bassin de sédimentation qui recevra l'eau de dénoyage de la fosse? Mentionnons que des OER devront être établis pour ces eaux lorsque le milieu récepteur sera défini.

## RÉPONSE QC-66

Les eaux d'exhaure seront dirigées vers un bassin de sédimentation. Un suivi de la qualité de l'eau à la sortie de ce bassin sera fait afin de vérifier la conformité aux normes de la Directive 019. L'accumulation des sédiments dans ce bassin sera mesurée périodiquement et au besoin une épaisseur sera enlevée. Dépendamment du site où seront installées les pompes (ce site variera avec l'évolution de la fosse), il est possible qu'éventuellement les eaux d'exhaure soient dirigées vers un bassin situé autour de la halde de stériles.

**QC-67** L'initiateur doit donner plus d'information sur les débits prévus pour les eaux de dénoyage, indiqués à la figure 4.21. Seuls les débits correspondant aux années 5, 10, 15, 20 et 25 sont fournis. Quelle sera la variabilité mensuelle de ces débits? Est-ce qu'ils seront constants entre les années 5 et 10, 10 et 15, etc.?



## RÉPONSE QC-67

Concernant l'analyse de l'eau d'exhaure, l'évolution du débit se fera en même temps que l'évolution de la fosse, en augmentant chaque année. C'est pour cette raison que le bilan a été calculé avec un intervalle de 5 ans. Les variations saisonnières affecteront très faiblement l'infiltration de l'eau souterraine dans la fosse, rendant ainsi le bilan de l'eau souterraine en fonction des saisons inutiles. De plus, l'incertitude sur le résultat est plus importante que la différence de débit chaque saison. Toutefois, le ruissellement provenant de la surface affectera le bilan en eau, surtout lors de la fonte des neiges, et ce, sur de courtes périodes.

La fosse aura les installations requises pour qu'elle demeure à sec; il en va de la sécurité et de la gestion à l'intérieur de la fosse. De plus, toutes les eaux d'exhaure seront traitées dans un bassin de sédimentation avec retenue d'eau permanente (voir QC- 55).

**QC-68** Le débit d'eau de procédé envoyé à l'usine d'épaississage qui est indiqué sur la figure 4.21 ne concorde pas avec celui indiqué dans le texte (section 4.8.2.2). L'initiateur doit vérifier si les autres débits indiqués sont conformes au texte et apporter les correctifs nécessaires au bilan global des eaux.

## RÉPONSE QC-68

Le repositionnement de l'usine d'épaississage a conduit à une révision du bilan d'eau (voir l'annexe 16 pour la figure 4-21 révisée). Des améliorations sensibles ont été apportées, par exemple une réduction du débit vers le parc à résidus et les besoins en eau pour le procédé comblés en grande partie par les eaux du bassin de polissage, permettant ainsi un apport en eaux fraîches très faible et occasionnel en opérations normales.

**QC-69** La section 4.8.2.4 de l'étude d'impact traite des eaux de ruissellement et effluents. Sur le site minier, les eaux de ruissellement potentiellement contaminées seront captées par des fossés de drainage, puis envoyées dans des bassins permettant la sédimentation des matières en suspension. Les eaux ainsi décantées seront ensuite rejetées dans différents milieux récepteurs. Il est généralement recommandé de respecter, dans les eaux de ruissellement du site, une moyenne de 15 mg/l de matières en suspension (maximum de 30 mg/l) et une valeur maximale de 2 mg/l en hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>. Ces valeurs assurent la protection de l'environnement. Est-ce que les divers bassins de sédimentation prévus permettront de rencontrer ces valeurs?

## RÉPONSE QC-69

Effectivement, les divers bassins de sédimentation prévus permettront de respecter les valeurs recommandées. De tels bassins sont des infrastructures courantes qui ont fait leurs preuves dans plusieurs types d'aménagements.

Les bassins seront conçus pour respecter les exigences en ce qui a trait aux MES. De plus, un équipement de mesure de débit et d'échantillonnage sera prévu à la sortie des bassins pour assurer un suivi sur la qualité de l'eau.

Pour les zones où les activités industrielles sont plus intenses, soit le secteur de l'usine et des piles temporaires, il y aura des stations de mesures et d'échantillonnage des effluents à la sortie des bassins de rétention et traitement. Ces stations permettront de dépister tout dépassement des limites maximales permises; au besoin des mesures seront prises en exploitation (ajout de traitement ou modification des pratiques aux sites).



Les éventuelles pertes ou déversements d'hydrocarbures (ou autre produit du genre) seront contrôlés à la source et traités à même les bâtiments susceptibles d'être exposés au moyen de séparateurs d'huile. Des trousse d'urgence seront également disponibles à tous les sites.

**QC-70** À la page 4-81, est-ce que la partie du lac impactée par la prise d'eau dans le lac à Paul a été caractérisée (substrat, possibilité de résurgence pour le potentiel de fraye en lac, etc.)? Qu'est-ce qui a justifié le choix de ce site dans le lac?

### **RÉPONSE QC-70**

À noter que l'emplacement de la prise d'eau a été modifié depuis le dépôt de l'étude d'impact sur l'environnement et que sa localisation ne se trouve plus au nord du lac à Paul, mais plutôt à l'est de ce dernier, à la hauteur du lac du Grizzli (voir carte de l'annexe A).

Le secteur où la prise d'eau sera mise en place a fait l'objet d'une caractérisation au terrain le 28 août 2013 sur une distance approximative de 525 m. La pente de la rive est forte, composée principalement de galets et de cailloux. Aucun herbier aquatique ni frayère potentielle n'est présent. Le talus affiche également une forte pente et est colonisé principalement de conifères matures.

La proximité du site avec les besoins en eau a orienté le choix de l'emplacement de la prise d'eau dans ce secteur. En effet, en se rapprochant de l'usine, on limite la puissance nécessaire pour le pompage et, par le fait même, la demande énergétique. De plus, la pente élevée du secteur favorisera la mise en place de la prise d'eau directement en rive, comparativement à un secteur où la pente serait plus faible, ce qui nécessiterait un empiètement linéaire plus important dans le lac afin d'obtenir une profondeur adéquate pour le pompage.

**QC-71** À la page 4-85, la numérotation des digues ne correspond à aucun plan. Il y aurait lieu d'apporter les précisions nécessaires.

### **RÉPONSE QC-71**

Les digues n'ont pas été numérotées, car le découpage est plutôt fait en fonction des fossés. Les plans présentés dans le rapport technique de la conception du parc à résidus (annexe 11) montrent la position des différentes stations de pompage qui se trouvent au point bas de chacun des réseaux de digues. La station de pompage 1 (STA-1) est associée au fossé 1, la station de pompage 2 au fossé 2 et ainsi de suite. Plusieurs stations de pompage avaient été éliminées afin de minimiser les infrastructures dans ce secteur.

Les fossés sont situés au pied des digues et leur direction d'écoulement est reliée à la topographie du terrain. Chaque station de pompage se trouve au point bas à la jonction des deux fossés. Chaque fossé a été dimensionné pour recevoir les eaux de ruissellement provenant de la portion de digue concernée, mais cette digue n'est pas réellement une digue indépendante.

Pour la récupération des eaux de l'ensemble des digues 1 et 11, un seul bassin de rétention sera construit (bassin de polissage). Les plans finaux issus de l'ingénierie de détail seront présentés lors de la demande de certificat d'autorisation pour la construction de ces ouvrages.

**QC-72** Il est indiqué, à la page 4-82, que « Les eaux de ruissellement autour de l'usine seront récupérées par un système d'égouts et acheminées vers le système de traitement à proximité du campement permanent. Après traitement, les eaux seront rejetées à la rivière Manouane.» Le système prévu pour le traitement des eaux usées sanitaires du campement et de l'usine est localisé à proximité du campement. Ce même système sera-t-il aussi utilisé pour le traitement des eaux de ruissellement autour de l'usine? Dans l'affirmative, étant donnée la nature différente des deux types d'effluents, cet aménagement ne permet pas de rencontrer les exigences de la Directive 019 qui précise qu'« il est interdit de mélanger, avant un site de mesure, des eaux usées minières provenant de sources différentes et qui nécessitent un traitement différent, à moins qu'il ne soit démontré qu'une telle opération est utilisée en vertu d'une stratégie de traitement des eaux. ». Ainsi, l'initiateur doit préciser ce qui sera fait pour éviter le mélange des deux types d'effluents et quels seront les traitements requis en fonction des contaminants présents à chaque type d'effluent.

### **RÉPONSE QC-72**

Les eaux de ruissellement du site de l'usine seront dirigées au moyen de fossés vers le bassin de rétention et de traitement (sédimentation naturelle) prévu au sud de ce même site (dans le secteur du campement permanent des travailleurs).

La station de traitement des eaux usées sanitaires est uniquement prévue pour les eaux usées sanitaires du campement et des travailleurs à l'usine. Il n'y aura aucun mélange avec de l'eau de ruissellement, ni avec de l'eau de procédé industriel. L'effluent de la station de traitement des eaux usées sanitaires sera dirigé vers le lac du Grizzli, tout en respectant les limites, exigences et OER (eaux sanitaires), lesquels devront être fixés et acceptés par le MDDEFP. Le système de traitement sera de type aération et déphosphatation au besoin.

**QC-73** À la page 4-85, il est indiqué que les eaux des fossés du parc à résidus (130 m<sup>3</sup>/h) seront acheminées au bassin de polissage. Est-ce que ce débit a été comptabilisé dans les eaux qui arriveront au bassin de polissage ou s'ajoute-il au débit de 1682 m<sup>3</sup>/h?

### **RÉPONSE QC-73**

Ce débit est inclus dans le débit d'eau total via la quantité de 410 m<sup>3</sup>/h (moyenne annuelle) de précipitations. La surface des digues est incluse dans le calcul du parc à résidus.

**QC-74** À la page 4-85, on indique que les eaux qui ne rejoindront pas le bassin de polissage seront « acheminées vers la nature » après traitement avec un débit de 30 à 50 m<sup>3</sup>/h. L'initiateur doit préciser vers quel milieu récepteur ces eaux seront acheminées. De plus, il doit justifier pourquoi ces eaux ne seront pas captées et acheminées vers le bassin de polissage.

### **RÉPONSE QC-74**

Le principe de la gestion des eaux du parc à résidus est de s'assurer en tout temps du respect des normes avant leur rejet dans le milieu récepteur.

C'est pourquoi la conception du parc à résidus prévoit des fossés de captation autour, avec des puits de pompage afin de diriger toutes ces eaux vers le bassin de polissage (bassin de rétention pour le traitement par sédimentation) via des stations de pompage. Le débit provenant de ces stations de pompage sera très variable selon les conditions météorologiques.

Le débit rapporté dans la réponse originale, de 30 à 50 m<sup>3</sup>/h, est le débit annuel moyen provenant des fossés qui sera dirigé vers l'effluent final après traitement. Ce débit est inclus dans les eaux provenant du site, dans le chiffre des eaux provenant des précipitations. Rappelons qu'une bonne partie des eaux du bassin de polissage sera réutilisée à l'usine de concentration (voir le rapport de faisabilité du parc à résidus à l'annexe 11).

**QC-75** Il n'est pas fait mention, à l'étude d'impact, d'un aménagement prévu pour le drainage des eaux en provenance du secteur de la halde de minerai de faible teneur. Malgré un temps d'entreposage relativement long et le dépassement de normes pour le type de matériel stocké, l'initiateur ne prévoit aucun fossé de drainage autour de la halde de minerai de faible teneur. Or, les eaux de la halde à stériles et les eaux d'exhaure seront captées et traitées. Pourquoi ne pas également capter et traiter les eaux de la halde de minerai de faible teneur? L'initiateur doit fournir la description des aménagements prévus incluant le traitement et le contrôle du drainage périphérique de cette aire d'entreposage.

### RÉPONSE QC-75

Les éléments concernant le réseau de drainage des eaux en provenance de l'aire d'accumulation du minerai à basse teneur sont présentés aux réponses des questions QC-10 et QC-57.

## 4.9 Émissions atmosphériques

**QC-76** L'initiateur doit fournir la caractéristique des émissions atmosphériques (contaminants susceptibles d'être émis (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, métaux, COV, etc.), concentrations envisagées avant et après traitement, etc.) ainsi que les principales sources d'émission (liées au procédé, au chauffage de l'air, au séchage du concentré, etc.). En effet, pour l'instant, l'étude d'impact mentionne que les seules émissions atmosphériques se limitent aux poussières.

### RÉPONSE QC-76

La modélisation de la qualité de l'air (voir l'annexe 18) inclut le détail des caractéristiques des émissions atmosphériques pour les contaminants susceptibles d'être émis (poussières, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, métaux, etc.). En ce qui a trait au séchage du concentré, le « *flash dryer* » sera électrique. Par conséquent, seules les émissions de poussières sont considérées pour cette source.

**QC-77** Il est inscrit, à la page 12-4, que les émissions fugitives de SO<sub>2</sub> devraient être négligeables. L'initiateur doit apporter des précisions à cet effet et présenter le bilan de SO<sub>2</sub> de façon détaillée.

### RÉPONSE QC-77

Les émissions de SO<sub>2</sub> sont considérées dans la modélisation de la qualité de l'air et le rapport (voir l'annexe 18) inclut le détail du bilan de SO<sub>2</sub>.

**QC-78** Il est prévu que les émissions de NO<sub>x</sub> en provenance des équipements soient déterminées à l'aide des facteurs d'émission selon le type d'équipement en cause. L'initiateur doit présenter cette évaluation de façon détaillée.

## RÉPONSE QC-78

Le rapport de la modélisation de la qualité de l'air (voir l'annexe 18) présente de façon détaillée l'évaluation des émissions de NO<sub>x</sub>.

### 4.9.2 Gaz à effet de serre

**QC-79** Bien que l'initiateur ait présenté une brève évaluation de ses émissions de GES, les hypothèses et les détails des calculs ne sont pas fournis. Ainsi, Ariane Phosphate doit indiquer quelles sont les sources d'émission considérées, les combustibles (types et quantités), les procédés ainsi que les méthodes, les hypothèses et les facteurs d'émission utilisés dans l'évaluation des émissions des GES. Cela doit être fait pour toutes les étapes d'opération de la mine, de l'extraction du minerai (dynamitage, transport), le concassage et la concentration du minerai jusqu'à l'expédition du concentré. Les informations doivent présenter clairement la nature et la quantité de chaque type de GES émis et en faire la somme en équivalent CO<sub>2</sub>, en séparant les GES associés au procédé de ceux issus de l'utilisation de combustibles.

## RÉPONSE QC-79

Les informations demandées à la question QC-79 sont incluses dans le rapport portant sur les émissions des GES, disponible à l'annexe 7.

**QC-80** Puisque le projet a été optimisé et que certains aspects ont été précisés, une nouvelle estimation des GES émis durant la durée de vie utile de la mine est actuellement en cours de réalisation. L'initiateur doit également fournir les renseignements demandés dans la QC-79 par rapport à la nouvelle étude, lorsque celle-ci sera complétée.

## RÉPONSE QC-80

Voir l'annexe 7 pour y trouver les renseignements en réponse à la question QC-80.

**QC-81** Il est indiqué, à la page 4-88, qu'Ariane Phosphate étudie différentes avenues afin de compenser ses émissions de GES et ainsi tendre vers la carbo-neutralité. L'initiateur doit présenter quelles sont ces avenues envisagées.

## RÉPONSE QC-81

Parmi les trois possibilités de compensation proposées, soit l'achat de crédit carbone, la plantation d'arbres ou l'investissement dans un programme de recherche et d'innovation, Ariane Phosphate a décidé, pour le moment, de prioriser la troisième solution. Depuis la mise en place de son programme de compensation de ses émissions de GES, la compagnie collabore à deux projets de recherche qui visent à limiter l'impact de la production du concentré d'apatite tout au long de la durée de vie du projet. Il s'agit du projet *Global Traps* et un autre projet de recherche en collaboration avec l'Université Laval est en cours. Ariane Phosphate va demeurer à l'affût de nouvelles initiatives et ne se limitera pas aux initiatives citées.

**QC-82** Afin de démontrer que l'usine opère avec les meilleures technologies et combustibles disponibles en termes d'émissions de GES, l'initiateur doit justifier que les technologies et les combustibles choisis sont effectivement ceux qui minimiseront les émissions de GES et que toutes les avenues possibles ont été étudiées.

## RÉPONSE QC-82

Arianne Phosphate désire produire un concentré d'apatite avec un taux d'émission de CO<sub>2</sub> parmi les plus bas de l'industrie minière. Les choix technologiques ont été faits dans cette perspective. À cause de l'entente avec Hydro-Québec, l'hydroélectricité sera la source d'énergie principale. Ainsi, les pelles mécaniques et les foreuses seront électriques. Dans le concentrateur il n'y aura aucun combustible fossile; par exemple le séchoir sera électrique. Arianne Phosphate regarde aussi pour que les camions servant au transport du concentré soient alimentés par du gaz naturel liquéfié.

**QC-83** L'initiateur doit prendre note que son établissement sera assujéti au *Système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre* (SPEDE) à partir de 2018, dans l'éventualité où les opérations débuteront en 2016, si ses émissions annuelles égalent ou excèdent le seuil de 25 kt CO<sub>2</sub> éq./an (en excluant les émissions issues des équipements mobiles).

## RÉPONSE QC-83

Arianne Phosphate prend bonne note du commentaire et considérera cet aspect lors des opérations. Les calculs faits jusqu'à présent montrent que les émissions de GES prises en considération par le SPEDE seront inférieures au seuil de 25 kt CO<sub>2</sub> éq./an. Les calculs seront révisés chaque année.

### 4.10 Matières résiduelles

**QC-84** Il est inscrit, à la page 4-89, que le mode de gestion des matières résiduelles non dangereuses impliquera l'enfouissement des déchets domestiques ainsi que des résidus de bois. L'initiateur doit évaluer le potentiel de traitement des matières organiques putrescibles contenues dans les déchets domestiques afin d'obtenir un compost pouvant être utilisé lors de la restauration progressive du site minier. À cet effet, la possibilité d'utiliser de petits équipements thermophiles devrait être évaluée. Quant aux résidus de bois, ils pourraient servir de structurant pour le compostage en absence d'une autre avenue de recyclage.

## RÉPONSE QC-84

Le compostage des déchets domestiques organiques est prévu dans le plan de gestion des matières résiduelles. Ainsi, le lieu d'enfouissement en tranchée (LEET) envisagé n'est plus nécessaire.

Le plan de gestion des matières résiduelles (PGMR) est présenté à l'annexe 19.

**QC-85** Les équipements électroniques, les matières issues d'un procédé (sauf les résidus miniers), les métaux, le cuivre et l'aluminium, le papier et le carton seront récupérés. L'initiateur doit prendre en note qu'il devra fournir un Plan de gestion des matières résiduelles afin de préciser de quelles façons ces matières résiduelles seront récupérées dans le cadre de l'obtention de l'attestation d'assainissement.

## RÉPONSE QC-85

Le PGMR est présenté à l'annexe 19. La demande d'attestation d'assainissement industriel sera déposée pour l'ensemble des opérations de la mine auprès du MDDEFP,

conformément à l'article 31.22 de la LQE. Cette attestation couvrira notamment la gestion des matières résiduelles.

**QC-86** L'initiateur doit fournir une liste des matières résiduelles produites lors des aménagements requis pour le projet et lors de l'opération de la mine d'apatite du lac à Paul. Elle doit inclure les solides récupérés par le système de traitement des eaux, notamment les boues des fosses septiques, et les modes de gestion envisagés de même que les quantités générées pour chacune des matières résiduelles produites.

### RÉPONSE QC-86

Les résidus de construction, rénovation et démolition sont notamment les résidus de bois, les surplus de béton ou de bitume ainsi que les eaux ayant servi au nettoyage des bétonnières, des véhicules et du matériel, etc. Les matières recyclables qui seront récupérées comprennent le papier et le carton mélangés avec le verre, le plastique et le métal, l'acier, le cuivre, l'aluminium, les pneus, etc. Les matières putrescibles qui seront compostées comprennent les fruits et légumes, les viandes et os, les produits laitiers, etc. Les résidus domestiques dangereux et autres matières dangereuses qui seront récupérés sont, entre autres, les huiles et graisses, les filtres à l'huile usés, les solvants organiques non halogénés, les batteries et autres accumulateurs, le verre activé, les boues et solides inorganiques, les équipements et contenants ainsi que toutes autres composantes contaminées, les carburants, etc.

Puisque les premières installations du site minier du lac à Paul devraient être en place en 2015 et que plusieurs variables sont encore à déterminer, il est pour l'instant difficile d'établir des prévisions concernant les quantités de matières résiduelles qui seront produites sur les lieux et de rédiger un PGMR aussi détaillé qu'il se devrait. Des précisions pourront être fournies lors de l'application pour le certificat d'autorisation d'opération.

Les modes de gestion envisagés sont présentés dans le PGMR (annexe 19).

**QC-87** Considérant les impacts de l'aménagement d'un LEET ainsi que l'accessibilité par la route à des sites déjà autorisés, Ariane Phosphate doit fournir un plan de gestion des matières résiduelles qui permet d'éliminer le recours à l'enfouissement sur le site pour chacune des phases du projet.

### RÉPONSE QC-87

Le lieu d'enfouissement en tranchée (LEET) n'est plus envisagé, car il n'y aura plus d'enfouissement sur le site minier. Le PGMR est présenté à l'annexe 19.

**QC-88** Une modification de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) en juin 2011 a établi un ordre de priorité dans les modes de gestion des matières résiduelles, soit :

1. le réemploi;
2. le recyclage, y compris par traitement biologique ou épandage sur le sol;
3. toute autre opération de valorisation par laquelle des matières résiduelles sont traitées pour être utilisées comme substitut à des matières premières;
4. la valorisation énergétique;
5. l'élimination.

Cet ordre de priorité doit être respecté, à moins qu'une analyse sur la base d'une approche du cycle de vie des biens et des services ne démontre le contraire.

### **RÉPONSE QC-88**

Cet ordre de priorité sera respecté. Un PGMR sera mis en place et il comprendra un système de collecte des matières résiduelles, du compostage, l'utilisation des matériaux stériles comme remblais, la valorisation énergétique des huiles usées, etc. Ce plan est fourni à l'annexe 19.

**QC-89** La mesure d'atténuation courante MR5 (annexe 15) doit être mise à jour. Le Règlement sur les déchets solides a été remplacé par le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles.

### **RÉPONSE QC-89**

La mesure MR5 doit être maintenant lue comme étant : « *Les débris de démolition et les déchets solides générés sur le site devront être éliminés conformément au Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (Q-2, r. 19, Q-2, r.6.02).* ».

## **4.11 Infrastructures et installations du complexe minier**

**QC-90** L'initiateur doit présenter un bilan des déblais et des remblais produits et préciser la gestion qui sera faite des déblais excédentaires.

### **RÉPONSE QC-90**

Les déblais de terre végétale seront mis en tas près des divers sites et routes du projet. Ils seront entièrement réutilisés lors de la fermeture de la mine.

Les déblais excédentaires de 2<sup>e</sup> classe seront mis en tas près des divers sites et routes du projet, et ce, séparément des tas prévus pour les déblais de terre végétale. L'hypothèse que 25 % des déblais de 2<sup>e</sup> classe seraient récupérables pour la construction des routes et différents sites a été considérée et conséquemment, 75 % des déblais devront être mis en tas.

Le tableau QC-90 présente le bilan estimé des déblais et des remblais produits. La validation de ces données sera réalisée avec l'ingénierie de détail et le tout sera fourni avec la demande de certificat d'autorisation qui sera réalisée pour la construction du site minier.



Tableau QC-90 : Bilan estimé des déblais et des remblais produits

Déblais	Unité	Concasseur	Usine	Explosifs (préparation)	Explosifs (dépôt)	Prise d'eau	Station eaux sanitaires	Station eau potable	Campement	Fosse Paul	Parc à résidus	TOTAL
Déblais de terre végétale	m <sup>3</sup>	20 437	96 269	5 632	5 959	2 150	1 057	1 223	27 154	0	-	<b>159 881</b>
Déblai de 1 <sup>re</sup> classe	m <sup>3</sup>	16 272	25 605	214	277	0	0	0	0	58 000 000	0	<b>58 342 368</b>
Remblai avec roc 1000-0 mm provenant de la fosse	m <sup>3</sup>	151 185	446 047	8 444	13 012	9 060	1	812	162 008	0	a	<b>790 568</b>
Déblais de 2 <sup>e</sup> classe	m <sup>3</sup>	15 185	102 420	1 446	2 252	22	726	50	0	0	0	<b>122 101</b>
Déblai de mort-terrain (terre végétale + déblais + 2 <sup>e</sup> classe)	m <sup>3</sup>	35 622	198 689	7 078	8 211	2 172	1 783	1 273	27 154	3 800 000	2 527 500	<b>6 609 482</b>
Remblais requis	m <sup>3</sup>	175 321	503 658	9 073	13 921	9 066	41	824	162 008	0	a	<b>873 912</b>
Remblais avec roc 1000-0 mm provenant des déblais du site lui-même	m <sup>3</sup>	20 340	32 006	268	346	0	0	0	0	0	0	<b>52 960</b>

<sup>a</sup> Les quantités de stériles seront connues à l'ingénierie de détail.



#### 4.11.1 Bâtiments

**QC-91** Les bâtiments tels que, garage d'entretien, lieu de nettoyage des véhicules lourds, poste de carburants, etc. seront-ils équipés de séparateurs eaux-huiles? Indiquez l'emplacement de ces équipements ainsi que les points de rejet prévus, le cas échéant.

#### RÉPONSE QC-91

Oui, le garage, l'aire de nettoyage des véhicules et le poste de carburant auront des séparateurs eau/huile qui seront situés à même les bâtiments.

**QC-92** La page 4-91 mentionne que les conduites d'eau qui iront vers l'usine seront enfouies dans le sol. L'initiateur doit préciser les méthodes de construction qui seront privilégiées (en tranché, par forage unidirectionnel, etc.). Des traverses de cours d'eau sont-elles prévues et si oui, par quelle méthode seront franchis les cours d'eau par la conduite?

#### RÉPONSE QC-92

Les conduites entre le lac à Paul et les sites de l'usine et du campement permanent des travailleurs seront installées dans les emprises des routes prévues au projet. L'installation par excavation sera privilégiée à toute autre technique à moins que la technique de forage dirigé s'avère plus économique (à confirmer à l'étape d'ingénierie détaillée).

Pour des motifs environnementaux et techniques :

- la conduite d'amenée de la prise d'eau qui est localisée dans le lac à Paul sera installée par forage directionnel, si la nature des sols dans le fond du lac le permet;
- l'aménagement de certaines conduites au droit des cours d'eau plus importants (avec écoulement permanent et d'une certaine largeur) sera également effectué par forage directionnel.

**QC-93** L'initiateur doit indiquer clairement, pour l'ensemble des conduites, celles qui seront hors terre et celles qui seront souterraines. Une cartographie servant à illustrer le réseau de conduites pourrait être pertinente.

#### RÉPONSE QC-93

Les seules conduites qui ne seront pas souterraines sont celles menant au parc à résidus et celles qui transportent les eaux et résidus entre l'usine et le parc à résidus.

Les conduites souterraines prévues pour les réseaux d'eau, d'égout sanitaire et de drainage sont illustrées sur les plans suivants fournis à l'annexe 13 : 207090-19468-3100-CI-DUS-0200, 207090-19468-3100-CI-DUS-0201, 207090-19468-3100-CI-DUS-0210 et 207090-19468-3131-CI-DGA-0100.

**QC-94** Ariane Phosphate doit mettre en place des compteurs d'eau sur toutes les conduites d'apport en eau fraîche ainsi que sur les conduites d'eau recirculée.

#### RÉPONSE QC-94

Un compteur d'eau (débitmètre) sera mis sur la conduite d'apport en eau fraîche au lac à Paul, ainsi que sur tous les puits. Des débitmètres seront aussi installés sur la conduite d'eau recirculée en provenance du bassin de polissage.

#### 4.11.2 Installations auxiliaires et infrastructures connexes

**QC-95** Il est indiqué, à la page 4-91, que le chemin de Chute-des-Passes subira des améliorations « sur certaines courbes, sur le degré de pente de certaines montées ainsi qu'aux abords de quelques ponts. Également, des élargissements du chemin seront réalisés environ à tous les 15 km (11 endroits ciblés), pour permettre des zones de dépassement avec signalisation adéquate ». Présenter sur une carte les différents sites d'intervention.

#### RÉPONSE QC-95

Compte tenu que le transport du concentré d'apatite se fera sur un nouveau tracé (voir annexe B), il n'y a plus de modifications envisagées sur le chemin de Chute-des-Passes. Ariane Phosphate n'est pas responsable d'éventuelles modifications sur le chemin de Chute-des-Passes qui pourraient être décidées par le comité d'entretien et d'utilisation de ce chemin.

**QC-96** L'étude spécifie qu'un « réseau de chemins d'accès secondaires sera implanté pour rejoindre les différents aménagements reliés aux installations minières du projet (voir annexe 5) ». Le gabarit de route qui sera construit est présenté à l'étude. L'implantation de ce réseau nécessitera la mise en place d'éléments de drainage tels que ponceaux et ponts. En fonction des aménagements qui seront réalisés, l'initiateur doit préciser les mesures qui seront prises pour atténuer les impacts au niveau du drainage.

#### RÉPONSE QC-96

Les routes seront drainées par des fossés longitudinaux de chaque côté des accotements. Ces fossés longitudinaux permettront de véhiculer l'eau vers des fossés de décharge.

Ces fossés de décharge seront équipés de bassin de sédimentation avant le rejet des eaux vers les milieux récepteurs. Les endroits où sont prévus ces bassins de sédimentation sont illustrés sur le plan 207090-19468-3200-CI-DGA-0011 (annexe 13).

Les ponceaux et ponts seront aménagés conformément aux règles de l'art, notamment selon les recommandations du guide du ministère de Pêches et Océans Canada (MPO 2010) et, lorsque nécessaire, en utilisant la méthode du tiers inférieur pour l'entretien des fossés (MTQ 2012). De plus, les fossés seront entretenus sur une base régulière, de manière à maintenir leur efficacité de drainage. Concernant les impacts appréhendés au niveau du drainage, l'annexe 15 de l'étude d'impact présente diverses mesures d'atténuation appropriées (DR-1 à DR-3).

**QC-97** Le plan présenté à l'annexe 5 représente le plan d'aménagement général. Le réseau de chemins d'accès secondaires y est difficilement identifiable. L'initiateur doit fournir un plan plus lisible de ce réseau.

#### RÉPONSE QC-97

Le réseau de chemins d'accès secondaires est identifié sur le plan d'aménagement général présenté à l'annexe A.

**QC-98** L'initiateur a-t-il prévu des aménagements au poste et au sous-poste électrique en cas de fuite ou de déversement d'huile pour prévenir les rejets à l'environnement? Dans l'affirmative, Ariane Phosphate doit préciser quels sont ces aménagements.

## RÉPONSE QC-98

Au poste électrique principal de l'usine, soit le seul endroit où des transformateurs avec de l'huile sont prévus, il y aura mise en place d'un bassin de récupération avec un système séparateur eau/huile.

**QC-99** À la page 4-95, l'initiateur mentionne que « le tracé de la ligne électrique traverserait la rivière Manouane au départ de la centrale de Péribonka et longerait les chemins existants sur une bonne partie de son tracé... ». À ce stade-ci d'avancement du projet, l'initiateur doit présenter une carte du tracé proposé pour cette ligne électrique et indiquer qui en sera propriétaire. Advenant le cas où l'initiateur en était propriétaire, les aspects touchant la ligne électrique devraient être traités dans l'étude d'impact puisqu'elle ferait alors partie intégrante du projet minier du lac à Paul (construction, entretien et démantèlement à la fermeture de la mine). L'initiateur doit aussi indiquer s'il a conclu des ententes avec Hydro-Québec relativement à l'approvisionnement et à la construction d'un départ de ligne à partir du poste de la centrale Péribonka.

## RÉPONSE QC-99

La ligne électrique projetée pour alimenter l'usine est un projet connexe qui fera l'objet d'une autorisation distincte.

Toutefois, l'annexe 20 présente une étude des différents tracés proposés pour la construction d'une ligne à 161 kV à partir de la centrale Chute-des-Passes de Rio Tinto Alcan pour l'alimentation de la future mine. Le volet environnemental sera complété en 2014.

**QC-100** Une contradiction est présente à l'étude par rapport au voltage de la ligne électrique à construire. En effet, il est indiqué, à la page 4-108, que la ligne sera de 120 kV (Péribonka 4) alors qu'ailleurs dans l'étude, l'initiateur parle plutôt d'une ligne de 161 kV. L'initiateur doit indiquer quel sera le voltage de la ligne à construire.

## RÉPONSE QC-100

La ligne électrique envisagée pour alimenter l'usine au lac Paul sera de 161 kV.

**QC-101** L'initiateur doit fournir la localisation des puits d'eau potable prévus. De plus, l'initiateur doit prendre note qu'une autorisation est nécessaire en vertu du Règlement sur la qualité de l'eau potable si le puits d'alimentation en eau potable sur le site dessert plus de 20 personnes.

## RÉPONSE QC-101

Le puits d'eau potable sera près du campement permanent des travailleurs. De plus, un puits d'eau non potable sera mis en place près du secteur de la préparation des explosifs. Le potentiel hydraulique devra être confirmé avant de statuer sur l'emplacement exact de ces puits. Les autorisations seront demandées durant la phase construction du projet.

### 4.12 Plan de restauration minière

**QC-102** À titre indicatif, l'initiateur devra, en temps et lieu, évaluer le montant de sa garantie financière et déposer un plan de restauration.

## RÉPONSE QC-102

L'annexe 21 présente le plan de restauration déposé au MRN, incluant l'évaluation de la garantie financière qui s'y rattache.

### 4.12.2 Restauration finale

**QC-103** À la fin de l'exploitation, la fosse sera remplie par l'accumulation naturelle de l'eau. Il est indiqué que « La durée de ce remplissage n'a toujours pas été évaluée. Cette estimation sera éventuellement réalisée spécifiquement pour le site du lac à Paul à l'aide d'une modélisation hydrogéologique » (page 4-105). Présenter cette modélisation hydrogéologique et la gestion qui sera faite de ces eaux. Des aménagements seront-ils requis, notamment pour la création d'un nouvel émissaire?

## RÉPONSE QC-103

Le modèle numérique construit lors de l'étude hydrogéologique a été utilisé afin d'effectuer cette analyse en régime transitoire. Les paramètres de simulation sont les suivants :

- avant le noyage de la fosse, l'exploitation de la mine a atteint la fosse finale projetée, complètement sèche;
- un arrêt instantané des pompes qui permettent l'assèchement est considéré;
- les précipitations utilisées sont celles correspondant à la moyenne annuelle, utilisées notamment pour le calage du modèle.

La figure QC-103 illustre l'élévation du niveau de l'eau dans la fosse en fonction du temps.

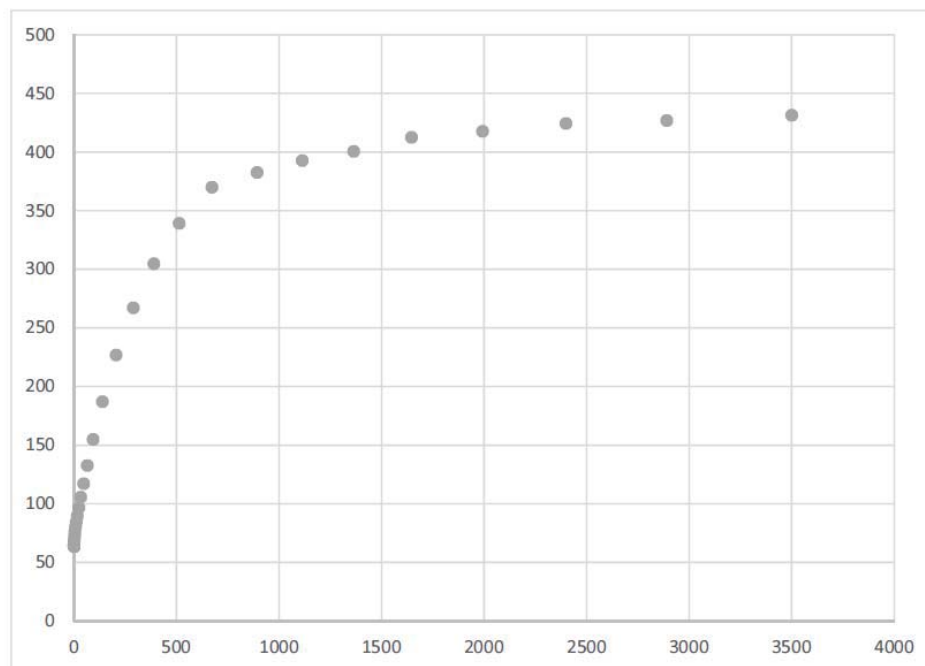


Figure QC-103 : Niveau d'eau au point le plus bas de la fosse. L'ordonnée correspond à l'élévation du niveau d'eau (m) alors que l'abscisse correspond au temps (jour) après l'arrêt du dénoyage.

Les données de simulation suggèrent que le niveau d'eau aura considérablement remonté, 2 ans après l'arrêt des pompes. Après 3 ans, le niveau d'eau devrait atteindre l'élévation 400 m pour continuer à remonter plus lentement les années suivantes. Il faudra pratiquement 5 ans avant d'atteindre un niveau d'équilibre.

**QC-104** Lors de la restauration de la couverture végétale, l'initiateur devrait prévoir, dans une perspective de développement durable, l'utilisation de matières résiduelles fertilisantes (incluant du compost, tel que mentionné à la QC-84 pour la mise en végétation plutôt qu'uniquement de la terre végétale.

#### **RÉPONSE QC-104**

Outre la matière organique contenue dans la terre végétale qui aura été entreposée dans les sites d'empilement destinés à cette fin, Ariane Phosphate pourra utiliser un compost si l'évaluation du potentiel de traitement des matières organiques putrescibles s'avère concluante.

**QC-105** Environ 9 Mt de mort-terrain seront entreposés dans différents sites et ceux-ci seront réutilisés pour les travaux de restauration. Le sol végétal et le matériel granulaire seront ségrégués en vue de leur réutilisation lors des travaux de restauration. Dans ce contexte, l'initiateur doit :

- préciser les mesures de protection qui seront mises en place contre l'érosion éolienne et hydrique lors de l'entreposage du mort-terrain;
- présenter un bilan des quantités de mort-terrain enlevés lors de la préparation du site minier en fonction des besoins de restauration de la halde à stériles, du parc à résidus et autres sites à restaurer.

#### **RÉPONSE QC-105**

Les empilements (sol végétal et matériaux granulaires) auront des pentes adoucies selon la nature du déblai et seront partiellement végétalisés, ce qui servira de protection contre l'érosion. De l'enrochement sera considéré à certains endroits selon la granulométrie rencontrée.

Le bilan des quantités de mort-terrain enlevés lors de la préparation des sites est présenté dans le tableau à la réponse QC-90.

La reprise rapide de la végétation sur les piles de dépôts meubles limitera la dispersion de poussières. L'entreposage de mort-terrain demeurera à plus de 30 m de tout cours ou plan d'eau, où une bande de végétation sera conservée. Ainsi, pour la courte période où les sols ségrégués ne seront pas stabilisés par la végétation, la végétation empêchera tout ruissellement d'atteindre un cours ou plan d'eau.

#### **4.12.3 Suivi environnemental**

**QC-106** L'initiateur doit ajouter un suivi de la présence et du contrôle des espèces exotiques envahissantes (EEE) au suivi de la reprise végétale qui est proposée à l'étude d'impact.

#### **RÉPONSE QC-106**

Ariane Phosphate s'engage à réaliser un suivi de la présence des espèces exotiques envahissantes (EEE) lors du suivi de la reprise végétale. Rappelons qu'il y aura une



restauration progressive de la halde à stériles et du parc à résidus durant la phase d'exploitation. Bien que les inventaires n'aient révélé aucune EEE dans la zone d'étude, des mesures particulières seront appliquées pour éviter toute propagation d'EEE, comme un nettoyage de la machinerie avant son arrivée sur le chantier et l'utilisation d'espèces indigènes seulement lors des travaux de végétalisation.

**QC-107** Il est mentionné, à la page 4-106, que la reprise de la végétation sur le site ainsi que la croissance et le taux de mortalité des végétaux plantés seront évaluées après la restauration du site minier. L'initiateur a-t-il prévu des mesures à prendre dans l'éventualité où les taux de mortalité seraient élevés?

### **RÉPONSE QC-107**

Puisque la restauration de la halde à stériles et du parc à résidus sera effectuée de façon progressive, les espèces indigènes les plus appropriées auront été trouvées le moment venu de réaliser la restauration finale. Lors du suivi de la végétation après la restauration du site, Ariane Phosphate s'attend à ce que la végétalisation soit un succès. Toutefois, si des endroits montrent une faible reprise de la végétation, des mesures correctives seront appliquées, en s'assurant d'utiliser des espèces végétales appropriées.

## **4.13 Emplois en phases de construction et d'exploitation**

**QC-108** Dans une optique de maximisation des retombées économiques au niveau régional, comment l'initiateur gèrera-t-il l'emploi lié au transport par camion du concentré d'apatite (en régie ou par contrat)?

### **RÉPONSE QC-108**

Le transport du concentré d'apatite sera octroyé par contrat à des voituriers propriétaires opérateurs de camions qui seront munis de remorques fournies par Ariane Phosphate.

## **5 COMMUNICATIONS ET RELATIONS AVEC LE MILIEU**

### **5.3 Rencontres avec les Premières Nations**

#### **5.3.2 Pessamit**

**QC-109** À la page 5-15 de l'étude d'impact, il est indiqué que lors de la première rencontre avec le Conseil de bande de Pessamit, les représentants de cette communauté ont exprimé leur besoin de financement pour des agents territoriaux. Quelle est la fonction exacte de ces agents territoriaux?

### **RÉPONSE QC-109**

Aucune description de fonction n'a été fournie pour ce poste. La demande n'a toutefois pas été réitérée lors des rencontres ou des échanges écrits subséquents. Ariane Phosphate reste ouverte à ce type d'arrangement dans le cadre d'une entente avec la Première Nation si une proposition à cet effet était faite. Dans un tel cas, la description de la fonction sera demandée.

## **6 DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR**

### **6.1 Zones d'étude**

#### **6.1.3 Zone d'étude du trajet des camions**

**QC-110** L'initiateur doit justifier pourquoi les limites de la zone d'étude du trajet des camions ont été établies à 300 m de part et d'autre des chemins et routes.

#### **RÉPONSE QC-110**

Une limite de 300 m de part et d'autre des chemins et routes utilisés pour le transport du concentré d'apatite a été établie à partir de critères couramment utilisés pour les évaluations environnementales réalisées par le ministère des Transports du Québec (MTQ).

### **6.2 Milieu physique**

**QC-111** Il est indiqué, au plan d'aménagement général de l'annexe 5, qu'une station météorologique sera installée. Le MDDEFP est favorable à l'installation d'une telle station météo. L'initiateur doit préciser quelles données seront analysées avec cette station afin d'avoir une meilleure connaissance des conditions locales (précipitations (neige et pluie), vitesse du vent, direction du vent, etc.).

#### **RÉPONSE QC-111**

Arianne Phosphate envisage la mise en place d'une station météorologique qui enregistrera la température, les précipitations, la direction et la vitesse des vents, la pression barométrique et l'humidité relative. Ces données seront conservées par le département environnement de l'usine.

#### **6.2.1 Sols**

**QC-112** L'annexe 16 de l'étude d'impact présente le contexte hydrogéologique du milieu ainsi que les résultats des analyses de la qualité des eaux souterraines et des sols. Les résultats de ces analyses ont pour but, notamment, d'obtenir une empreinte environnementale de base avant la mise en place des installations. Toutefois, les données se rapportant à la qualité des sols du futur secteur du complexe industriel, du campement permanent, du parc à résidus miniers et des haldes de stériles et de minerai à faible teneur ne sont pas suffisamment documentées.

En effet, selon l'information fournie à la page 19 de l'annexe 16, seuls 14 échantillons de sols ont été prélevés à la cuillère fendue (profondeur de 0,6 m à 1,2 m) pour l'analyse des métaux et des hydrocarbures, pour une zone d'étude locale de 126 km<sup>2</sup>. Le nombre d'échantillons analysés est insuffisant pour être représentatif de la zone d'intérêt.

De plus, au plan méthodologique, l'intervalle échantillonné correspond-il à la même unité géologique? Démontrer que la méthodologie utilisée permet de dresser un portrait représentatif des caractéristiques physicochimiques des différentes couches de sols pouvant constituer les dépôts de surface de la zone d'étude locale. L'application des

*Lignes directrices sur l'évaluation des teneurs de fond naturelles dans les sols*<sup>3</sup> est préconisée afin de rencontrer cet objectif. L'initiateur est invité à contacter le MDDEFP afin de faire valider la représentativité du milieu dans son plan d'échantillonnage.

## RÉPONSE QC-112

Le site minier du lac à Paul est dans un secteur peu fréquenté, ce qui limite la possibilité d'une contamination antérieure au projet minier actuel. Nous sommes à l'étape de prendre une teneur de fond et non de procéder à une étude de caractérisation pour une activité industrielle antérieure au projet. Nous convenons que la représentativité de l'échantillonnage (14 échantillons pour 126 km<sup>2</sup>) semble faible lorsque comparée aux prescriptions du *Guide de caractérisation des terrains* (MDDEP 2003). L'objectif de l'étude d'impact consistait à évaluer sommairement la qualité des sols à l'intérieur des limites du projet et non d'effectuer une caractérisation environnementale des sols en conformité avec la maille d'échantillonnage suggérée dans le Guide. Ainsi, une quinzaine de sondages de surface (0-300 mm) ont été réalisés afin de couvrir les zones d'intérêt non couvertes lors de l'étude hydrogéologique. L'ajout de ces sondages a permis d'obtenir une meilleure représentativité d'échantillonnage et de mieux documenter la qualité des sols présents en surface du site. L'annexe 22 présente les résultats et l'interprétation de ces nouveaux sondages.

En ce qui a trait à la méthodologie, il convient, à notre avis, de ne pas confondre les concepts de caractérisation environnementale et d'établissement d'une teneur de fond naturelle. Dans le contexte d'une étude de caractérisation environnementale sommaire, le but n'est pas de connaître la qualité environnementale d'une même unité géologique, mais bien de connaître la qualité environnementale des sols en place, peu importe la nature de ceux-ci et leur position verticale. La méthodologie utilisée lors de l'étude hydrogéologique est adéquate et l'application des *Lignes directrices sur l'évaluation des teneurs de fond naturelle dans les sols* n'est pas nécessaire à ce stade du projet. Dans une phase ultérieure du projet, lorsque Arianne Phosphate entrera dans la réalisation du projet, la détermination d'une teneur de fond naturelle pourra être envisagée et même souhaitable afin d'évaluer les concentrations en métaux présents dans les sols et établir la teneur de fond spécifique au site à l'étude. À ce moment, les lignes directrices seront suivies et appliquées.

**QC-113** La figure 3 de l'annexe 1 de l'annexe 16 n'a permis de localiser que 4 des 14 forages effectués pour la caractérisation des sols (TF-238, TF-242, TF-501 et TF-503). Le même constat est fait pour les sept puits ayant servi à la caractérisation des différentes teneurs présentes dans l'eau souterraine, listés à la page 19 de l'annexe 16. L'initiateur doit fournir une carte illustrant la position de l'ensemble des forages considérés pour la caractérisation physicochimique des sols et des eaux souterraines. Ce même plan pourrait également montrer le sens de l'écoulement des eaux souterraines aux endroits stratégiques. L'utilisation d'une trame semblable à celle utilisée pour illustrer le plan d'aménagement général est recommandée, l'échelle graphique de ce type de plan (1:20 000) étant plus appropriée.

---

<sup>3</sup> [http://www.mddefp.gouv.qc.ca/sol/terrains/lignes\\_evaluation-teneurs.pdf](http://www.mddefp.gouv.qc.ca/sol/terrains/lignes_evaluation-teneurs.pdf)

### RÉPONSE QC-113

La carte de l'annexe 23, à l'échelle de 1 : 20 000, illustre la position de l'ensemble des forages considérés pour la caractérisation physicochimique des sols et des eaux souterraines, en plus de montrer le sens de l'écoulement des eaux souterraines (dans les dépôts meubles et le roc) aux endroits stratégiques.

**QC-114** Les rapports de forage présentant des informations sur la nature et les caractéristiques des sols et des eaux souterraines doivent tous être annexés au rapport d'étude produit par Hydro-Ressources.

### RÉPONSE QC-114

Les rapports de forage inclus dans le rapport d'Hydro-Ressources et présentant des informations sur la nature et les caractéristiques des sols et des eaux souterraines sont présentés à l'annexe 17.

**QC-115** L'initiateur doit corriger certains éléments des tableaux 13 et 14 des pages 37 et 38 de l'annexe 16. En effet, les tableaux sont sensés présenter des résultats d'analyse chimique des métaux sur les échantillons de sols. Or, la colonne « paramètres » de ces tableaux indique que cela concerne des métaux dissous dans l'eau souterraine. De plus, dans le tableau 14, les unités de mesure sont exprimées en mg/l.

### RÉPONSE QC-115

Les tableaux 13 et 14 des pages 37 et 38 de l'annexe 16 de l'étude d'impact ont été corrigés et sont présentés à l'annexe 17.

## 6.2.2 Régime hydrologique

**QC-116** À la section 6.2.2.2 (page 6-8) de l'étude d'impact, il est fait mention d'un modèle hydrologique HEC-HMS pour la détermination des débits de crue des sous-bassins de la rivière Naja, du lac Épinette et de l'affluent sud-est du lac Épinette. Cependant, le détail de cette modélisation est manquant et les résultats ne semblent pas avoir été présentés dans l'étude d'impact. L'initiateur doit présenter cette information. En effet, pour le bassin versant de la rivière Naja de plus de 25 km<sup>2</sup>, la méthode de transfert de bassin a été retenue selon ce qui est présenté à l'annexe 17. Les conditions d'application de la méthode de transfert de bassin suggèrent que le rapport des superficies de bassin versant soit compris entre 0,5 et 2. Dans le cas présent, le rapport entre le bassin versant de référence (rivière Manouane) et le bassin de la rivière Naja est de plus de 50, ce qui ne correspond pas à la pratique usuelle.

Dans la situation où la méthode rationnelle et la méthode de transfert de bassin sont chacune dans leurs limites (superficie >25 km<sup>2</sup> et rapport des superficies à l'extérieur du rapport 0,5 et 2), la comparaison avec un modèle hydrologique, tel HEC-HMS, est un atout supplémentaire pour la caractérisation des débits de crues.

### RÉPONSE QC-116

Le texte de la section 6.2.2.2 (page 6-8) est inexact à l'égard de l'élaboration d'un modèle de ruissellement HEC-HMS et fait plutôt référence à la méthodologie employée dans le cadre de la caractérisation préliminaire de l'hydrologie locale préparée par le consortium Dessau-Nutshimit en 2012 (annexe 1 de l'étude d'impact). Aucun modèle de ruissellement

n'a été élaboré dans le cadre de l'étude hydrologique réalisée par GENIVAR. Il est donc impossible de fournir davantage d'information concernant l'utilisation de cet outil par le consortium Dessau-Nutshimit (2012).

L'élaboration d'un modèle de ruissellement, tel que HEC-HMS, s'appuie sur plusieurs hypothèses à l'égard des caractéristiques du territoire, dont les plus importants sont : les taux d'infiltration, le temps de concentration des bassins versants, le niveau de saturation des sols, les écoulements souterrains, les volumes de stockages et la forme de l'hyétogramme pour l'événement de pluie considéré. L'utilisation de ce type d'outil n'est pas forcément garante d'une meilleure évaluation des débits de crue, à moins d'un calibrage exhaustif du modèle.

Malgré le non-respect des critères d'utilisation de la méthode de transfert de bassin versant (utilisée dans le cadre de l'étude hydrologique réalisée par GENIVAR, voir l'annexe 24 pour le rapport révisé en fonction des nouvelles installations), sur une base comparative, l'approche préconisée fournit des taux de variation jugés satisfaisants entre les conditions actuelles et futures, qui sont représentatifs des impacts anticipés.

**QC-117** Bien que l'initiateur ait identifié adéquatement les cours d'eau et lacs présents dans la zone d'étude locale, aucune analyse n'a été faite de ces milieux pour les projets connexes du projet lac à Paul. L'initiateur doit effectuer un inventaire terrain afin d'identifier et cartographier les cours d'eau et lacs, incluant la ligne des hautes eaux et les bandes riveraines, pour la ligne électrique de 65 km à construire, le chemin hors norme de 10 km à construire, pour les élargissements prévus du chemin de Chute-des-Passes ainsi que pour le centre de transfert à Saint-Ludger-de-Milot. L'initiateur peut se référer à la Fiche technique no 17 du MDDEFP – Identification et délimitation des écosystèmes aquatiques, humides et riverains<sup>4</sup>.

### RÉPONSE QC-117

La ligne électrique envisagée pour alimenter le complexe minier fera l'objet d'une demande de certificat d'autorisation distincte du projet minier (voir QC-99). L'étude accompagnant la demande comprendra les inventaires des cours d'eau et lacs, incluant la ligne des hautes eaux et les bandes riveraines.

Le chemin hors-norme de 10 km à construire n'est plus envisagé. Le nouveau chemin pour le transport du concentré, qui est constitué de chemins forestiers existants, sera par endroits modifié et les caractéristiques du milieu pour les secteurs impactés sont identifiées et caractérisées à l'annexe B.

Pour le transport du concentré, le chemin de Chute-des-Passes sera utilisé seulement sur une vingtaine de kilomètres depuis la mine du lac à Paul et aucun élargissement ou modification n'est prévu.

Finalement, en raison du nouveau tracé proposé pour le transport du concentré (voir annexe B), l'utilisation d'un terrain, pour le centre de transfert, à Saint-Ludger-de-Milot ne sera pas nécessaire.

---

<sup>4</sup> <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/rives/delimitation.pdf>

### 6.2.3 Eaux de surface et sédiments

**QC-118** La section 6.2.3.1 discutant de la qualité des eaux de la zone d'étude n'est pas assez détaillée et ne se limite qu'à la comparaison avec les critères de qualité de l'eau de surface du MDDEFP. Qu'en est-il de l'état d'eutrophisation des nombreux lacs de la région? Étant donné qu'il s'agit d'une mine de phosphore, cet aspect aurait dû être abordé. Notons que le critère de qualité de l'eau du phosphore (0,03 mg/l) pour la rivière Manouane est dépassé selon le seul résultat présenté. Cet élément doit être soulevé dans la discussion des résultats. De plus, les lacs du Lynx, du Loup et de l'Épinette et la rivière Naja, où l'on prévoit rejeter des effluents, n'ont pas été échantillonnés. Les dates de prélèvements des échantillons devraient apparaître dans les tableaux 3-1, 3-2 et 3-3 de l'annexe 1.

Les résultats d'analyse de métaux dans les eaux de surface (tableaux 3.1 à 3.3 de l'annexe 1) sont, pour la plupart, inférieurs aux limites de détection des méthodes d'analyse retenues. Ces limites de détection sont insuffisantes pour vérifier le respect des critères de qualité de l'eau de surface et pour quantifier le niveau de fond du milieu récepteur, soit les caractéristiques des eaux de surface au temps zéro, avant l'implantation de la mine du lac à Paul.

Pour les métaux, l'utilisation de méthodes d'analyse dites « traces » est plus appropriée pour mesurer le niveau de fond des plans d'eau. À cet effet, le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) a publié des documents donnant des recommandations sur la conservation et le dosage dans des conditions propres<sup>5,6,7</sup>. Par ailleurs, le MDDEFP a produit, en 2013, un protocole d'échantillonnage pour l'analyse des métaux traces qui est distribué sur demande par la Direction du suivi de l'état de l'environnement : « *Protocole d'échantillonnage de l'eau de surface pour l'analyse des métaux en traces* ». Le suivi de ce protocole d'échantillonnage, couplé à une méthode d'analyse des métaux traces, permet d'obtenir des données fiables et à un niveau de l'ordre de grandeur des critères de qualité de l'eau.

Ainsi, de nouvelles campagnes d'échantillonnage doivent être réalisées pour les milieux récepteurs où il est prévu de rejeter des eaux usées minières afin de rendre l'étude d'impact recevable. Ces dernières devront intégrer l'ensemble des recommandations détaillées ci-dessus et devront nécessairement inclure le pH (qui n'a pas été mesuré lors de l'inventaire de 2011). Notons que si l'initiateur entend rejeter les eaux minières traitées en un seul point, la campagne d'échantillonnage pourra avoir lieu uniquement dans ce milieu récepteur.

### RÉPONSE QC-118

La réponse à la question QC-118 est divisée en trois sujets distincts, soit l'eutrophisation, les lacs recevant les effluents projetés ainsi que les limites de détection et le pH.

#### Eutrophisation

L'eutrophisation est l'enrichissement naturel ou artificiel du milieu aquatique lié à la présence de substances nutritives comme le phosphore, l'azote et autres composés

<sup>5</sup> [http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/echantillonnage/dr09\\_10eauxsurf.pdf](http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/echantillonnage/dr09_10eauxsurf.pdf)

<sup>6</sup> <http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/methodes/pdf/MA203MetTra11.pdf>

<sup>7</sup> [http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/analyses/conditions\\_propres.htm](http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/analyses/conditions_propres.htm)



organiques. En effet, le phosphore et l'azote constituent les deux principaux éléments nutritifs qui limitent la productivité et qui contribuent à l'eutrophisation des lacs et cours d'eau.

L'eutrophisation s'accompagne souvent d'un appauvrissement de la teneur en oxygène dissous, d'une prolifération des plantes aquatiques et des bactéries anaérobiques et même parfois d'une augmentation de la turbidité, en privant le fond et la colonne d'eau de lumière. Dans les cas d'enrichissement artificiel, l'azote provient surtout des nitrates agricoles et des eaux usées alors que le phosphore provient surtout des phosphates et des eaux usées.

L'eutrophisation est aussi une des étapes du processus naturel qui transforme lentement les lacs peu profonds en marais, puis en prairie et finalement en forêt. Le comblement naturel d'une petite mare en sous-bois peut se faire en quelques décennies, alors que les lacs naturels se comblent, eux, en dizaines de milliers voire en millions d'années. L'apport artificiel de nutriments ne fait qu'accélérer le processus par l'accumulation rapide de nutriments. La disparition de la faune se nourrissant dans l'eau tout en exportant les nutriments (amphibiens, canards ou oignons qui mangent des dizaines de kilogrammes d'algues, d'invertébrés et de plantes aquatiques par jour).

Les paragraphes suivants résument le rôle joué par les deux principaux éléments nutritifs dans un écosystème lacustre.

Le phosphore est habituellement le nutriment limitant dans les écosystèmes aquatiques. Il est présent dans l'eau sous plusieurs formes dont chacune joue un rôle dans la productivité primaire. Parmi celles-ci, le phosphore réactif soluble (PRS) (mesuré à partir d'échantillons d'eau filtrés parfois difficiles à obtenir dans des milieux isolés) est considéré comme la forme la plus facilement assimilable par les organismes vivants et, par conséquent, la plus significative. Cependant, des mesures précises de PRS sont difficiles à obtenir en raison des basses concentrations et de la variabilité de ce paramètre dans le temps et dans l'espace. Il est par contre beaucoup plus facile de mesurer le phosphore total (PT), car les mesures se font à partir d'échantillons d'eau non filtrée. De plus, le PT donne une bonne idée de la productivité du lac et de la biomasse d'algues puisqu'il est habituellement corrélé avec la chlorophylle a.

Le phosphore dans l'eau provient de trois sources principales : les apports externes, les charges internes et l'activité biologique. Les apports externes font référence aux écoulements de surface qui transportent le phosphore provenant de l'altération des roches et des sols ou encore de l'activité humaine. Les charges internes font référence au phosphore provenant des sédiments du lac et libéré par des processus géochimiques. Pour ce qui est du phosphore d'origine biologique, il fait référence à celui mis en suspension par les invertébrés et les poissons ainsi que par différents processus métaboliques comme l'excrétion.

Souvent, les efforts pour réduire l'eutrophisation des lacs se concentrent sur les apports externes en modifiant l'utilisation du sol des bassins versants, en établissant des zones tampons près des rives, en limitant les aires de pâturage, en réduisant l'application de fertilisants, en construisant des bassins de rétention des eaux de pluie, etc. Ces mesures de réduction des apports externes peuvent cependant demander plusieurs années avant de donner des résultats tangibles sur la qualité de l'eau en raison du phosphore présent dans les sédiments de ces lacs.

En effet, les sédiments ont un effet tampon sur les concentrations en phosphore et peuvent influencer la concentration en oxygène dissous, modifier la disponibilité du fer et influencer la température et le pH. Or, la teneur en oxygène dissous influence fortement le relargage du phosphore contenu dans les sédiments. Le fer aussi joue un rôle important en se fixant au PRS en présence d'oxygène (conditions aérobiques). La disponibilité du fer peut ainsi retenir environ 10 % de son propre poids en phosphore. Ainsi, dans des conditions aérobiques, les sédiments agissent comme un tampon du phosphore limitant les quantités de phosphore remis en suspension. Par contre, dans un lac dont la couche près du fond ne contient pas ou peu d'oxygène dissous, la capacité du fer à se lier au PRS est réduite et les quantités de phosphore libérées dans l'eau sont plus grandes.

Les concentrations en phosphore dans l'eau peuvent aussi être influencées par la composition et l'abondance des organismes aquatiques. En effet, les activités de forage et de nutrition des organismes benthiques peuvent remettre en suspension le phosphore lié aux sédiments. En général, la quantité de phosphore ainsi libérée augmente avec la densité des organismes benthiques. De manière similaire, la turbulence causée par les nageoires de poisson et la perturbation des sédiments occasionnée par les espèces de poissons se nourrissant d'organismes benthiques influencent aussi la libération du phosphore. Les lacs abritant des espèces de poissons se nourrissant sur le fond comme les meuniers auront, en général, des concentrations en phosphore plus élevées. Enfin, les invertébrés et les poissons excrètent aussi des nutriments solubles, dont le PRS, qui peuvent influencer les teneurs en phosphore.

Contrairement au phosphore, l'azote ne s'accumule pas de façon notable dans les sédiments. Il peut également être libéré dans l'atmosphère sous forme de diazote ( $N_2$ ) dans des conditions anaérobiques et être utilisé sous forme gazeuse ( $N_2$ ) comme élément nutritif par les cyanobactéries.

Dans un lac, la décomposition de la matière organique se fait à l'interface eau-sédiment et produit de l'ammoniaque ( $NH_4^+$ ) qui diffuse dans l'eau et devient ainsi disponible aux algues et autres plantes. Dans des conditions aérobiques, une partie de l'ammoniaque est transformée en nitrates ( $NO_3^-$ ) par une activité bactérienne appelée nitrification. Ces nitrates diffusent également dans l'eau où ils sont utilisés par les algues. Par contre, dans des conditions anaérobiques, les nitrates sont convertis en nitrites ( $NO_2^-$ ) puis en azote gazeux ( $N_2$ ) par des bactéries dénitrifiantes. Or, l'azote sous forme  $N_2$  n'est pas utilisable par les algues vertes. Ces conditions anaérobiques favorisent plutôt la prolifération des cyanobactéries.

L'azote peut, lui aussi, devenir un élément nutritif qui limite la production primaire dans les lacs où il est peu abondant. Puisque les cellules du phytoplancton contiennent environ 10 fois plus d'azote que de phosphore, on utilise habituellement le ratio N:P dans l'eau comme indicateur du nutriment pouvant constituer la limitation potentielle de production. De façon générale, l'azote est considéré comme l'élément nutritif limitant lorsque le ratio N:P est inférieur à 10 alors que les lacs avec un ratio N:P supérieurs à 20 représentent plutôt des lacs dont le phosphore constitue le facteur limitant la production.

Pour traduire l'état trophique d'un lac de manière simple, Carlson (1977) a développé une série d'indices de l'état trophique (trophic state index; TSI) basés sur une échelle numérique variant de 0 à 100 et dans laquelle chaque augmentation de 10 unités représente une multiplication par deux de la biomasse des algues. Ces indices peuvent être calculés à partir de la concentration de phosphore total dans l'eau (TSIPT), de la

concentration de chlorophylle a (TSIChl a) ou de mesures de la profondeur du disque de Secchi (TSISecchi). Pour les teneurs en phosphore total, l'indice se calcule ainsi :

$$TSI_{PT} = 10 * (6 - ((\ln (48/PT)) / (\ln 2)))$$

où : PT est une mesure de la concentration en phosphore total dans l'eau de surface en µg/L.

Les valeurs de TSI inférieures à 30 sont caractéristiques de conditions oligotrophes, les valeurs entre 30 et 50 indiquent des conditions mésotrophes, les valeurs entre 50 et 70 indiquent des conditions eutrophes et des valeurs supérieures à 70 indiquent des conditions hyper-eutrophes.

D'autres indications de la condition trophique d'un lac à partir de certains paramètres de la qualité de l'eau ont été proposées par Bush et Sly (1992). Le tableau QC-118a résume ces indices.

Tableau QC-118a : Paramètres de classification de la condition trophique des lacs

Paramètre	Classification du lac		
	Oligotrophe	Mésotrophe	Eutrophe
Déficit en oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /cm <sup>2</sup> /mois)	<0,75	0,75 – 1,65	>1,65
Production primaire (g C/m <sup>2</sup> )	<25	25 – 75	>75
Phosphore total (mg/L)	<0,008	0,008-0,023	>0,023
Azote total Kjeldhal (mg N/L)	<0,3	0,3 – 0,65	>0,65
Chlorophylle a (mg Chl a/L)	<0,0029	0,0029 – 0,0056	>0,0056
Disque Secchi (m)	>4,0	2,5 – 4,0	<2,5
Indice morphoédaphique (STD/z)	<6,0	6,0 – 7,0	>7,0

En se basant sur ce qui précède, sur les données de qualité de l'eau fournies à l'annexe 3 du rapport de Dessau-Nutshimit (reproduit à l'annexe 1 de l'étude d'impact), sur les résultats des analyses de qualité de l'eau de surface échantillonnée en 2013 (réf. QC-120), ainsi que sur les fiches descriptives des lacs fournies à l'annexe 5 de l'étude de Dessau-Nutshimit, il est possible de dresser un portrait général de l'état d'eutrophisation du lac à Paul et des autres plans d'eau des environs. Le tableau QC-118b résume les caractéristiques des lacs et leur condition trophique probable.

Ces données permettent de dresser un portrait général de l'état d'eutrophisation des lacs de la zone d'étude. On remarque que la plupart des lacs sont peu profonds et dans un état d'eutrophisation ou de vieillissement naturel avancé, sans doute en raison de l'accumulation de matière organique. Les anciennes coupes forestières ont probablement joué un rôle dans cette accumulation de matière organique. Inversement, les lacs les plus profonds sont les moins productifs (oligotrophes ou mésotrophes). Seuls les lacs de l'Ours Polaire, C et Loup présentent certaines caractéristiques de lacs oligotrophes. Leur profondeur moyenne varie de 4,6 à 6,8 m. Les autres lacs ont une profondeur moyenne inférieure à 3,5 m.

Les quelques lacs où le ratio N:P a été calculé montrent des valeurs proches ou supérieures à 20, indiquant que le phosphore représente le facteur limitant la production primaire. Enfin, quelques lacs présentent une diminution importante de l'oxygène dissous près du fond, et ce, malgré leur faible profondeur. Bien qu'il soit difficile, sur la base des quelques données disponibles, de prévoir l'ensemble des modifications physicochimiques en découlant, ces lacs paraissent, à première vue, sensibles à toute augmentation d'apports externes de phosphore. Cela pourrait se traduire par une augmentation de la production, incluant l'augmentation de la biomasse de poissons pouvant être récoltée. Par contre, dans les lacs présentant des conditions anoxiques, l'apport de phosphore d'origine anthropique pourrait faire diminuer davantage les teneurs en oxygène en augmentant la production d'algues et de phytoplancton et en favorisant l'accumulation de détritiques au fond. Le manque d'oxygène pourrait faire augmenter le taux de N<sub>2</sub> et favoriser, à terme, les cyanobactéries. Mentionnons que teneurs en fer observées dans les sédiments sont généralement faibles, ce qui favorise la remise en suspension du phosphore soluble et indique que ces lacs sont probablement sensibles aux apports externes en nutriments.

### **Lacs accueillant les effluents projetés**

Pour ce qui concerne les lacs Lynx, Loup et Épinette et la rivière Naja, où il est prévu de déverser des effluents, certaines caractéristiques physicochimiques sont fournies dans les fiches de caractérisation des lacs de l'étude de Dessau-Nutshimit. De plus, une campagne complémentaire d'échantillonnage a été effectuée au cours de l'été 2013 et les résultats sont présentés en détail à la section QC-120.

Tel que spécifié à la page 26 de l'étude de Dessau-Nutshimit, les campagnes d'échantillonnage de la qualité de l'eau de surface se sont déroulées en septembre 2011 et en juillet 2012.

### **Limites de détection et pH**

Les méthodes d'analyses des métaux utilisées pour les échantillons de 2011 et 2012 et les limites de détection qui y sont associées n'ont pas permis de détecter la présence de plusieurs métaux ni de mesurer les niveaux de fond. Cependant, ces méthodes ont été jugées suffisantes pour permettre d'évaluer les répercussions du projet sur le milieu environnant dans le cadre d'une étude d'impact. D'ailleurs, dans la plupart des cas, la limite de détection se situe sous les critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique.

Pour ce qui est du pH, des mesures ont été effectuées en même temps que l'établissement des profils des températures et des teneurs en oxygène dissous en fonction de la profondeur. Ces données sont présentées dans l'étude de Dessau-Nutshimit. Les pH ont également été mesurés lors de la campagne d'échantillonnage de 2013 (QC-120).

Tableau QC-118b : Caractéristiques physicochimiques des lacs de la zone d'étude (données 2011 à 2013)

Plan d'eau	PT (µg/L)	TSI <sub>PT</sub>	NTK (µg/L)	Ratio N:P	Secchi (m)	TSI <sub>Secchi</sub>	Conductivité (µS/cm)	Temp. eau (°C)	Solides totaux dissous (mg/L)	Prof. moy (m)	Indice morpho- édaphique (IME)	Fond anoxique	Condition trophique
Lac du Grizzli	28	52	777	28	3,4	42	20,3	20,3	30,3	2,9	10	Non	Méso-eutrophe
Rivière Manouane	14	42	580	41	-	-	-	-	12,3	-	-	-	Mésotrophe
Lac Naja	50	61	890	18	-	-	-	-	55,0	-	-	-	Eutrophe
Lac du Coyote	15	43	576	38	1,7	52	11,1	19,5	31,3	3,6	9	Non	Méso-eutrophe
Lac à Paul	13	41	1 250	96	2,6	46	15	18	28,5	5,8	5	Non	Mésotrophe
Lac du Kodiak	19	47	< 100	nd	1,7	52	16,1	19,5	27,0	1,5	18	Non	Méso-eutrophe
Lac de l'Ours Polaire	5	27	< 100	nd	2,5	47	10,6	20,1	19,0	3,4	6	Non	Oligo- mésotrophe
Lac Épinette	28	52	< 100	nd	1,05	59	25	17,4	38,0	1,8	21	Oui	Eutrophe
Lac H	13	41	< 100	nd	0,8	63	21,3	10,1	32,0	1,8	18	Non	Méso-eutrophe
Lac A	-	-	-	-	1,5	54	16,1	9,8	15,4	3,1	5	Oui	Mésotrophe
Lac B	-	-	-	-	-	-	32,7	17,4	25,7	2,3	11	Oui	Eutrophe
Lac C	-	-	-	-	2,5	47	13,6	16,9	10,8	4,6	2	Oui	Oligo- mésotrophe
Lac D	-	-	-	-	0,9	62	11,7	19,4	8,8	1,1	8	Non	Eutrophe
Lac F	-	-	-	-	0,7	65	18	18,3	13,8	0,4	35	Non	Eutrophe
Lac G	-	-	-	-	1,3	56	4	11,4	3,7	3	1	Non	Mésotrophe
Lac Loup	-	-	-	-	5,1	36	20,5	20,4	15,0	6,8	2	Non	Oligo- mésotrophe
Lac Lynx	-	-	-	-	1,0	60	20,5	19,0	15,5	0,9	17	Non	Eutrophe
Lac de l'Ourson	-	-	-	-	2,6	46	34,4	17,1	27,2	1,9	14	Oui	Méso-eutrophe
Lac Siamois	-	-	-	-	1,05	59	19,4	15,1	16,1	3,1	5	Oui	Mésotrophe

**QC-119** Les pages 6-8 et 6-9 de l'étude d'impact indiquent que les eaux de surface des lacs Naja, du Coyote et du Grizzli présentent un dépassement du seuil minimal fixé pour le zinc dans les recommandations pour la protection de la vie aquatique. Des dépassements en aluminium ont également été observés dans la rivière Manouane, ainsi que dans les lacs Naja, du Coyote, du Grizzli et à Paul. Pour ce qui est des sédiments, trois paramètres ont présenté des dépassements du critère de Recommandation provisoire pour la qualité des sédiments (RPQS) en 2012. Il s'agit du cadmium pour la station du lac du Coyote ainsi que du mercure et du plomb aux stations des lacs du Coyote et du Grizzli. Quelle est l'origine de cette contamination? Est-ce d'origine anthropique ou naturelle? Le développement de la mine d'apatite aura-t-elle pour effet d'augmenter les teneurs en métaux déjà présents dans ces secteurs? Si tel est le cas, quelles mesures seront mises en place pour s'assurer de l'absence d'effets sur la faune aquatique?

### RÉPONSE QC-119

Les réponses aux questions en regard des eaux de surface et des sédiments sont présentées ci-après.

#### Eau de surface

Zinc : selon les résultats d'analyse de 2011 et 2012, le zinc a été détecté dans presque tous les échantillons, indiquant que sa présence dans l'eau de surface est générale à l'ensemble de la zone d'étude. Étant donné la dureté très faible de l'eau, le zinc est potentiellement toxique à de très faibles concentrations. En 2013, tous les résultats d'analyse du zinc étaient sous la limite de détection du laboratoire et ne présentaient donc aucune problématique de contamination (<0,007 mg/L; tableau QC-120b de la section QC-120).

Les concentrations de zinc dans les sédiments, le minerai et les stériles de la zone d'étude sont faibles, ce qui suggère que les activités minières sont peu susceptibles d'augmenter les concentrations de zinc dans l'eau de surface de la zone d'étude.

Certaines espèces aquatiques ont la capacité de s'adapter à la présence de zinc d'origine naturelle. En effet, l'un des effets sous-létaux les plus importants de l'exposition des poissons au zinc est l'inhibition de l'absorption du calcium (Hogstrand et Wood 1995). Selon l'étude de Hogstrand et Wood (1995), la truite arc-en-ciel exposée à des concentrations de 0,15 mg/L de zinc montrait une adaptation physiologique après une semaine d'essais et une augmentation de la tolérance au zinc après 27 jours. Les concentrations de zinc mesurées dans la zone d'étude étant somme toute faibles, il est probable que la faune aquatique et benthique soit adaptée aux variations de la concentration de zinc dans l'eau de surface.

Aluminium : des concentrations d'aluminium dépassant le critère d'effet chronique du MDDEFP ont été mesurées dans tous les plans d'eau de la zone d'étude à l'une ou l'autre des trois campagnes d'échantillonnage de 2011 à 2013. Les résultats d'analyses des sédiments (tableau QC-120c de la section QC-120) et ceux des analyses du minerai et des stériles (annexe 8 de l'étude d'impact) montrent que l'aluminium est abondant dans la zone d'étude. La solubilité de l'aluminium dépend grandement du pH et il devient particulièrement toxique à des pH entre 5,0 et 5,5. Bien que le pH de l'eau de surface de la zone d'étude soit favorable à la solubilisation de l'aluminium, rendant ainsi ce dernier plus toxique pour la faune aquatique, les résultats de pêche ont démontré la présence de population d'omble de fontaine dans la majorité des plans d'eau où des inventaires ont été



effectués. Il semble donc que l'aluminium ait peu d'effet sur la faune aquatique de la zone d'étude. À de faibles concentrations (environ 0,15 mg Al/L et un pH de 5,2), l'omble de fontaine a démontré la capacité à s'adapter en quelques jours au stress respiratoire causé par l'aluminium (Lachance *et al.* 2000; Wood *et al.* 1988; Mueller *et al.* 1991). De plus, des ombles de fontaine acclimatés montraient également une plus grande tolérance à des épisodes où la concentration en aluminium était accrue (1,0 mg/L; Mueller *et al.* 1991). Les valeurs élevées d'aluminium dans les plans d'eau de la zone d'étude combinées à un faible pH sont probablement occasionnelles, ce qui permet aux populations de poissons de s'y acclimater et de tolérer de courtes périodes où les conditions deviennent défavorables.

En raison du pH relativement acide, de la faible concentration de calcium et des teneurs déjà élevées en aluminium, les plans d'eau de la zone d'étude présentent une plus grande sensibilité à l'acidification des eaux. L'acidification du milieu augmenterait la toxicité de l'aluminium, mais également sa solubilité, ce qui augmenterait sa concentration dans l'eau.

### **Sédiments**

Cadmium : la concentration de cadmium mesurée au lac du Coyote en 2012 est légèrement au-dessus de la concentration seuil d'effet. Soulignons que du cadmium a également été détecté dans la rivière Naja (en 2011) ainsi que dans les lacs du Grizzly et à Paul (en 2012). Toutefois, tous les résultats des analyses effectuées en 2013 ont obtenu une valeur sous la limite de détection du laboratoire (<0,2 mg/kg). Les données suggèrent que le cadmium pourrait être présent en faible quantité de façon naturelle dans la zone d'étude. Par contre, la valeur plus élevée mesurée au lac du Coyote pourrait être d'origine anthropique. Rappelons que la zone d'étude a fait l'objet d'activités forestières par le passé. Le cadmium pénètre dans le milieu aquatique par voie aérienne ou par ruissellement et il s'accumule dans les sédiments en s'associant à des particules, comme la matière organique et les hydroxydes de fer et de manganèse ou en précipitant avec des carbonates ou des sulfures (CCME 1999a). L'échantillon de sédiments du lac du Coyote, en 2012, présentait une teneur en carbone organique total (COT) de 16 %<sup>8</sup>, soit une valeur beaucoup plus élevée comparativement aux autres échantillons prélevés dans la zone d'étude la même année. Il s'agit également d'une valeur plus élevée comparativement à la teneur en COT de l'échantillon de sédiment de 2013 prélevé au lac du Coyote (moins de 0,5 %). La contamination semble donc ponctuelle et reliée aux sédiments riches en matière organique.

Les activités minières ne devraient pas affecter les teneurs en cadmium des plans d'eau de la zone d'étude puisque, de façon générale, ce métal se retrouve en faible concentration dans le minerai et les stériles analysés (annexe 8 de l'étude d'impact). Le suivi de la qualité de l'eau aux différents points de rejet des effluents permettra de vérifier que le cadmium ne dépasse par les objectifs environnementaux de rejet (OER) afin de prévenir toute contamination des sédiments.

Plomb : les concentrations de plomb mesurées aux stations des lacs du Coyote et du Grizzly en 2012 sont particulièrement élevées comparativement aux autres stations. Soulignons que du plomb a également été détecté aux stations de la rivière Naja (en 2011) ainsi qu'à celles des lacs à Paul et du Coyote (en 2012). En 2013, la majorité des résultats

---

<sup>8</sup> Il est à noter que les teneurs en carbone organique total indiquées au tableau 3-4 de l'annexe 3 de l'étude de Dessau Nutshimit sont exprimées en mg/kg et non en pourcentage. Pour obtenir une valeur en pourcentage, les valeurs indiquées au tableau doivent être divisées par 10 000.

des analyses ont obtenu une valeur sous la limite de détection du laboratoire (<5 mg/kg). Toutefois, du plomb a été détecté aux stations de la rivière Naja et de l'émissaire du lac de l'Ours Polaire (tableau 5 de la section QC-120). La présence du plomb dans les sédiments semble suivre la même tendance que celle du cadmium. La contamination en plomb observée pourrait également être le résultat de l'utilisation du milieu par le passé. Le plomb s'accumule dans les sédiments de la même façon que le cadmium (CCME 1999b). Sa concentration dans les échantillons analysés semble plus élevée lorsque les teneurs en COT sont également plus importantes (tableau 3-4 de l'annexe 5 de l'étude de Dessau Nutshimit et tableau QC-120c de la section QC-120).

Les activités minières ne devraient pas affecter les teneurs en plomb des plans d'eau de la zone d'étude puisque, de façon générale, ce métal se retrouve en faible concentration dans le minerai et les stériles analysés (annexe 8 de l'étude d'impact). Le suivi de la qualité de l'eau aux différents points de rejet des effluents permettra de vérifier que le plomb ne dépasse par les OER afin de prévenir toute contamination des sédiments.

Mercure : la concentration de mercure mesurée en 2012 dans le lac du Coyote semble davantage associée à une contamination d'origine naturelle et elle pourrait être liée à la concentration élevée de carbone organique total mesurée à cette station (16,0 %). En 2013, des sédiments ont été prélevés à nouveau dans ce lac et les résultats d'analyses indiquent que la concentration de mercure est inférieure à la limite de détection du laboratoire, soit de 0,05 mg/kg. Dans cet échantillon, le pourcentage de carbone organique total était inférieur à 0,5 %. Le mercure mesuré en 2012 était probablement emmagasiné dans la matière organique. Toutefois, comme les sédiments de cette station présentent également une contamination en cadmium et en plomb qui pourrait être d'origine anthropique, il est également possible que le mercure présent à la station du lac du Coyote en 2012 soit le résultat de l'utilisation du milieu par le passé.

Les activités minières sont peu susceptibles d'affecter les teneurs en mercure des plans d'eau de la zone d'étude.

**QC-120** À la page 26 de l'annexe 1, plusieurs cours d'eau sont identifiés comme ayant fait l'objet d'une caractérisation physicochimique au niveau de l'eau de surface et des sédiments ainsi qu'une caractérisation du benthos, en 2011 et 2012.

Il est toutefois étonnant de constater que les lacs D, H, Épinette, Siamois, de l'Ours Polaire, du Kodiak, Loup, de l'Ourson, Lynx ainsi que la rivière Naja n'ont pas fait l'objet d'une telle caractérisation. Des impacts sont pourtant attendus sur ces milieux dus aux nombreux effluents ainsi qu'à leur proximité avec certaines infrastructures minières. L'initiateur doit évaluer la qualité de l'eau et des sédiments dans tous ces milieux.

## **RÉPONSE QC-120**

Une campagne d'échantillonnage complémentaire a été réalisée au cours de l'été 2013 afin de recueillir des données supplémentaires sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments dans la zone d'étude. La liste des cours et plans d'eau échantillonnés ainsi que les coordonnées géographiques des stations sont présentées au tableau QC-120a. La carte QC-120 illustre la localisation des stations d'échantillonnage.

Tableau QC-120a : Localisation des stations d'échantillonnage pour la qualité de l'eau de surface et des sédiments, en 2013

Cours et plans d'eau	N° de station	Coordonnées		Type d'échantillonnage <sup>1</sup>
		Latitude	Longitude	
Rivière Naja (émissaire du lac à Paul)	ST-1	49° 55' 41,2" N	70° 46' 09,7" O	E/S/Duplicata
Lac du Kodiak	ST-2	49° 54' 40,7" N	70° 45' 46,8" O	E/S
Émissaire du lac de l'Ours Polaire	ST-3	49° 54' 12,2" N	70° 45' 19,5" O	E/S
Lac de l'Ours Polaire	ST-4	49° 54' 42,5" N	70° 45' 02,4" O	E/S
Lac du Coyote	ST-5	49° 54' 53,6" N	70° 44' 28,6" O	E/S
Émissaire du lac du Kodiak	ST-6	49° 53' 59,2" N	70° 45' 42,1" O	E/S
Lac Épinette	ST-7	49° 52' 32,7" N	70° 41' 04,5" O	E/S
Tributaire du lac Épinette	ST-8	49° 52' 22,4" N	70° 40' 58,8" O	E/S
Lac H	ST-9	49° 51' 58,0" N	70° 40' 50,9" O	E/S

<sup>1</sup> E : Eau de surface; S : Sédiments

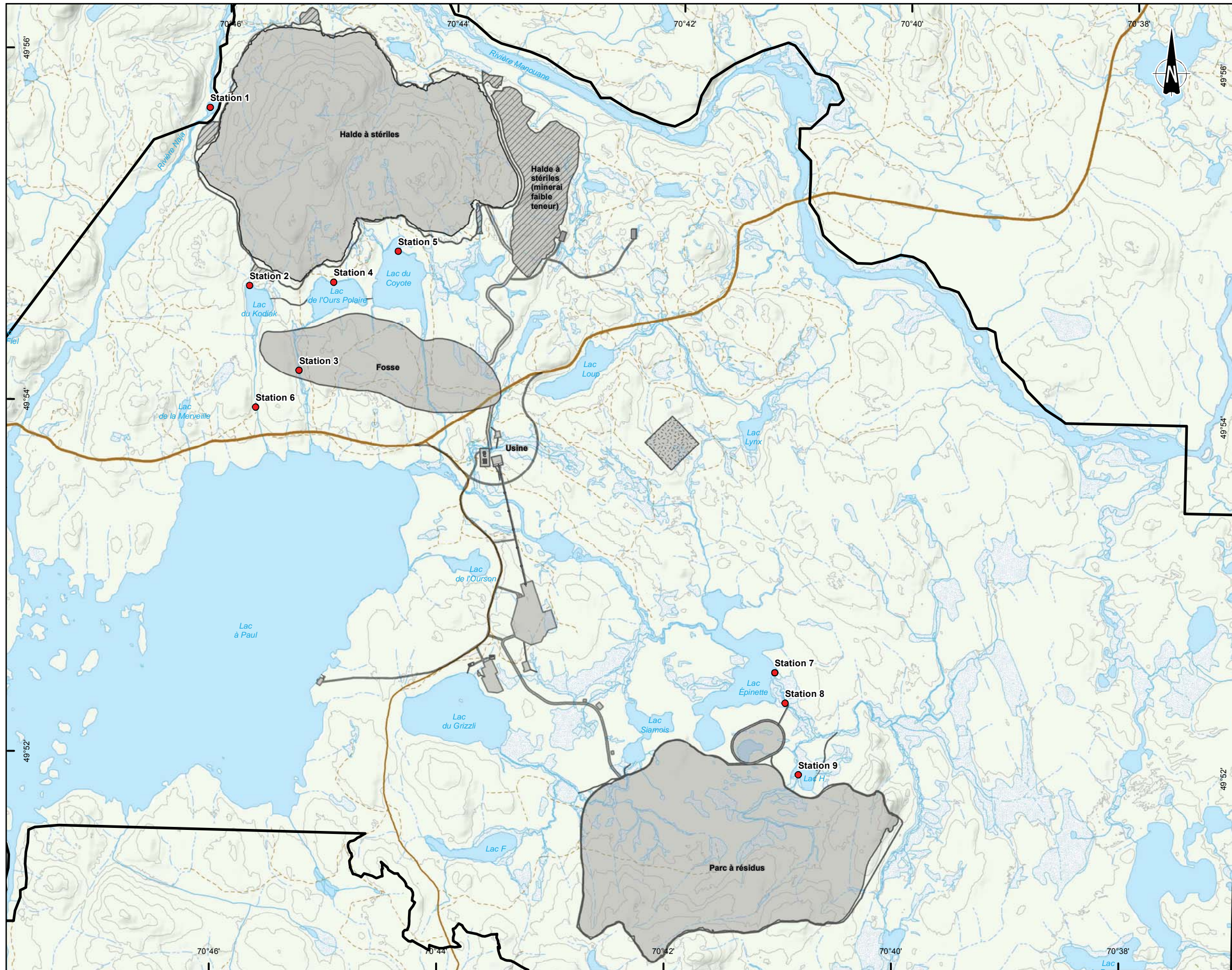
L'échantillonnage a été effectué du 27 au 29 août 2013 à neuf stations. Dans les lacs, l'eau a été recueillie à l'aide d'une bouteille Kemmerer sous 1 m de la surface alors qu'en cours d'eau un récipient propre a été utilisé pour collecter l'eau avant de la répartir dans les diverses bouteilles fournies par le laboratoire d'analyse. Les sédiments ont ensuite été échantillonnés à l'aide d'une petite benne Ponar, laquelle a été nettoyée entre chaque station pour éviter toute contamination d'une station à l'autre. Les sédiments récoltés ont été homogénéisés puis déposés dans les pots. Tous les échantillons ont été conservés à une température de 4 °C ou moins et expédiés le jour de leur cueillette au laboratoire de Maxxam Analytique à Sainte-Foy.

### Qualité de l'eau de surface


Les résultats d'analyses sont présentés au tableau QC-120b. Lors de la campagne d'échantillonnage, la température de l'eau aux diverses stations variait entre 13,0 et 18,9 °C. L'oxygène dissous ne présentait aucune problématique avec des concentrations de 8,42 à 10,65 mg/L. La conductivité de l'eau des plans et cours d'eau échantillonnés était relativement faible avec des valeurs de 11,4 à 25,0 µS/cm. Les valeurs les plus élevées ont été mesurées dans le secteur du futur parc à résidus, soit aux lacs H et Épinette, ainsi que dans le tributaire de ce dernier. Une conductivité élevée est généralement indicatrice d'un plan d'eau ayant une productivité primaire élevée puisqu'elle reflète la quantité de minéraux dissous dans l'eau.

Le pH était, pour sa part, relativement acide avec des valeurs entre 5,43 à 6,52. Les valeurs mesurées étaient presque toutes sous le seuil d'effet chronique (6,5) du MDDEFP et du CCME, à l'exception de la station ST-7, laquelle présentait néanmoins une valeur très proche du seuil (6,52). Ces valeurs, bien qu'elles soient sous le seuil d'effet chronique, ne semblent pas limitantes pour la faune aquatique. En effet, on retrouve des populations des poissons, tel que l'omble de fontaine, dans tous les lacs et cours d'eau échantillonnés en 2013. Des alevins d'ombles de fontaine ont également été observés dans presque tous les cours d'eau ayant été échantillonnés en 2013. Selon Lachance *et al.* (2000), l'omble de





- Qualité de l'eau et des sédiments**
- Station d'échantillonnage de l'eau et des sédiments
- Infrastructures**
- Infrastructure minière
  - Chemin forestier de classe 1
  - Chemin forestier de classe 2
  - - - Chemin forestier de classe 3
- Limites**
- ▭ Zone d'étude locale

**ARIANNE Phosphate**  Projet de mine d'apatite du lac à Paul  
 Étude d'impact sur l'environnement  
 Réponses aux questions et commentaires du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs

**Localisation des stations d'échantillonnage de l'eau et des sédiments**

**Sources :**  
 Base : Système d'information écoforestière (SIEF), MRNF Québec, 2002  
 Cartographie : WSP  
 Fichier : 131-17097-00\_geb\_RQC\_CQC-120\_QEA\_StEchantillon\_140320.mxd

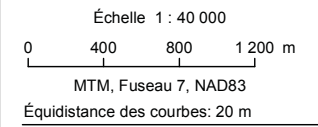






Tableau QC-120b : Résultats des analyses effectuées sur l'eau de surface échantillonnée dans le secteur du lac à Paul en 2013

Paramètres	Unité	ST-1		ST-2	ST-3	ST-4	ST-5	ST-6	ST-7	ST-8	ST-9	Critères du MDDEFP <sup>1</sup>		Critères du CCME <sup>2</sup>	
		Rivière Naja	DUP-1 Rivière Naja	Lac du Kodiak	Émissaire du lac de l'Ours Polaire	Lac de l'Ours Polaire	Lac du Coyote	Émissaire du lac du Kodiak	Lac Épinette	Tributaire du lac Épinette	Lac H	Effet aigu	Effet chronique	Exposition à court terme (italique)	Exposition à long terme (gras)
		29-août-13	29-août-13	28-août-13	28-août-13	28-août-13	28-août-13	28-août-13	27-août-13	27-août-13	29-août-13				
<b>Mesures in situ</b>															
Température de l'eau	°C	17,0		17,5	ND	18,9	18,6	13,5	18,0	13,0	17,4	---	---	---	---
Oxygène dissous	mg/L	9,01		8,59	9,98	8,80	8,95	10,65	8,42	8,96	9,45	---	< 5 (h)	---	5,5 à 9,5
pH	---	<b>5,92</b>		<b>5,94</b>	<b>5,58</b>	<b>6,08</b>	<b>5,67</b>	<b>5,43</b>	6,52	<b>5,83</b>	<b>6,15</b>	---	6,5 à 9,0	---	6,5 à 9,0
Conductivité spécifique	µS/cm	15,4		12,7	13,8	12,3	11,4	16,1	21,8	25,0	24,1	---	---	---	---
<b>Paramètres conventionnels</b>															
Dureté totale (CaCO <sub>3</sub> )	mg/L	5,5	5,4	4,1	6,4	4,0	3,8	6,0	8,5	9,4	9,6	---	---	---	---
Alcalinité totale (en CaCO <sub>3</sub> )	mg/L	7	5	7	5	5	2	4	5	7	9	---	voir note (d)	---	---
Matière en suspension	mg/L	8,7	3,4	12	1,3	1,2	1,3	1,1	4,7	1,9	5,7	---	---	---	---
Solide dissous totaux	mg/L	20	25	27	26	19	24	35	38	52	32	---	---	---	---
Turbidité	NTU	2,0	1,4	2,8	1,1	0,5	0,8	0,8	3,4	2,7	1,6	---	---	---	---
Carbone organique dissous	mg/L	7	7	10	8	6	9	10	13	12	8	---	---	---	---
Carbone organique total	mg/L	7	7	10	7	6	8	10	12	12	7	---	---	---	---
Azote total Kjeldahl	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	---	---	---	---
Fluorure	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	4	0,2	---	0,12
Bromure	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	---	---	---	---
Bicarbonates	mg/L	7	5	7	5	5	2	4	5	7	9	---	---	---	---
Carbonate	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	---	---	---	---
Sulfates (SO <sub>4</sub> )	mg/L	1,6	1,5	1,3	1,2	1,0	1,0	1,4	2,0	2,3	2,4	500	500	---	---
Chlorures	mg/L	0,14	0,14	0,12	0,13	0,07	0,08	0,14	0,16	0,21	0,10	860	230	640	120
Phosphore total	mg/L	0,012	0,012	0,019	0,008	0,005	0,008	0,007	0,028	<b>0,032</b>	0,013	---	0,03	---	voir note (l)
Azote ammoniacal (N-NH <sub>3</sub> )	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	19 (a)	1,3 (a)	---	---
Nitrites (N-NO <sub>2</sub> -)	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,06	0,02	---	0,06
Nitrates et nitrites (N)	mg/L	<0,02	<0,02	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	---	---	---	---
DBO <sub>5</sub>	mg/L	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	---	3 (j)	---	---
DCO	mg/L	28	27	41	24	24	27	28	42	41	30	---	---	---	---
Cyanures totaux	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---	---	0,005 (k)
Substances phénoliques	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	---	---	---	---

<sup>1</sup> Critères de qualité de l'eau de surface pour la protection de la vie aquatique (MDDEFP 2013).

<sup>2</sup> Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique (CCME 2013). Le dépassement d'un critère pour une exposition de courte durée est indiqué par une valeur en italique et un dépassement du critère pour une exposition à long terme est indiqué par une valeur en gras.

(a) Température de l'eau de 19°C et un pH de 7,0. Valeur obtenant le critère le plus sévère pour les échantillons recueillis en 2013.

(b) Il ne devrait pas y avoir d'effets toxiques à cette concentration si le pH se maintient entre 6,5 et 9,0.

(c) Lorsque le critère est utilisé, les données d'eau de surface doivent être corrigées pour réduire la fraction non biodisponible du métal associée aux particules. Un facteur de correction de 0,66 est utilisé pour les données d'eau de surface ayant une concentration en matière en suspension < 5 mg/L. Un facteur de correction de 0,33 est utilisé pour les données d'eau de surface ayant une concentration en MES ≥ 5 mg/L.

(d) La sensibilité du milieu à l'acidification est élevée lorsque l'alcalinité est < 10 mg/L.

(e) Critère calculé pour une dureté de 10 mg/L. Il s'agit du critère le plus sévère.

(f) La sensibilité du milieu à l'acidification est élevée lorsque le calcium < 4 mg/L.

(g) Ce critère est qualifié de provisoire. Avant d'être comparées à ce critère de qualité, les données d'eau de surface doivent être corrigées pour réduire la fraction du métal non biodisponible associée aux particules. Un facteur de correction de 0,5 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en MES < 10 mg/L. Un facteur de correction de 0,33 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en MES ≥ 10 mg/L.

(h) Les concentrations d'oxygène dissous ne devraient pas être inférieures à 5 mg/L à une température de 20 °C et inférieures à 6 mg/L à une température de 15 °C.

(i) Ce critère de qualité s'applique aux eaux de dureté variant de 20 à 100 mg/L.

(j) Cette valeur correspond au déficit maximal tolérable en oxygène pour la vie aquatique à une température estivale moyenne de 21 °C.

(k) Sous forme de cyanures libres.

(l) Cadre d'orientation : Ultra-oligotrophe < 0,004 mg/L; Oligotrophe de 0,004 à 0,010 mg/L; Mésotrophe de 0,010 à 0,020 mg/L; Méso-eutrophe de 0,020 à 0,035 mg/L; Eutrophe de 0,035 à 0,100 mg/L; Hypereutrophe >0,100 mg/L.





Tableau QC-120b (suite) : Résultats des analyses effectuées sur l'eau de surface échantillonnée dans le secteur du lac à Paul en 2013

Paramètres	Unité	ST-1		ST-2	ST-3	ST-4	ST-5	ST-6	ST-7	ST-8	ST-9	Critères du MDDEFP <sup>1</sup>		Critères du CCME <sup>2</sup>	
		Rivière Naja	DUP-1 Rivière Naja	Lac du Kodiak	Émissaire du lac de l'Ours Polaire	Lac de l'Ours Polaire	Lac du Coyote	Émissaire du lac du Kodiak	Lac Épinette	Tributaire du lac Épinette	Lac H	Effet aigu	Effet chronique	Exposition à court terme (italique)	Exposition à long terme (gras)
		29-août-13	29-août-13	28-août-13	28-août-13	28-août-13	28-août-13	28-août-13	27-août-13	27-août-13	29-août-13				
<b>Métaux</b>															
Aluminium	mg/L	0,17	0,14	0,31	0,12	0,10	0,17	0,23	0,14	0,15	0,10	0,75 (b)	0,087 (c)	---	0,005 pH <6,5 ou 0,1 pH ≥ 6,5
Antimoine	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	1,1	0,24	---	---
Arsenic	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,34	0,15	---	0,005
Baryum	mg/L	0,010	0,0096	0,0053	0,0066	0,0047	0,0046	0,005	0,015	0,018	0,023	0,11 (e)	0,038 (e)	---	---
Bore	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	28	5	29	1,5
Cadmium	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,00021 (e)	0,000049 (e)	---	0,000002
Calcium	mg/L	1,40	1,40	1,00	1,50	0,97	0,89	1,50	2,00	2,20	2,30	---	voir note (f)	---	---
Chrome	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	---	---	---	---
Chrome hexavalent (Cr 6+)	mg/L	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	---	---	---	0,001
Chrome trivalent (Cr 3+)	mg/L	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	0,27 (e)	0,013 (e)	---	0,0089
Cobalt	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,37	0,1	---	---
Cuivre	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0016 (e)	0,0013 (e)	---	0,002
Fer	mg/L	0,45	0,37	0,55	0,55	0,26	0,31	0,53	0,74	1,10	0,49	---	1,3 (g)	---	0,3
Magnésium	mg/L	0,48	0,48	0,40	0,66	0,39	0,38	0,56	0,84	0,91	0,92	---	---	---	---
Manganèse	mg/L	0,019	0,017	0,0076	0,024	0,0057	0,013	0,0037	0,0075	0,0094	0,007	0,55 (e)	0,26 (e)	---	---
Mercure	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	0,0016	0,00091	---	0,000026
Molybdène	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	29	3,2	---	---
Nickel	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,067 (e)	0,0074 (e)	---	0,025
Plomb	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0044 (e)	0,00017 (e)	---	0,001
Potassium	mg/L	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	0,700	0,560	---	---	---	---
Sélénium	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,062	0,005	---	0,001
Silicium	mg/L	1,9	1,6	1,3	2,8	1,4	1,5	2,6	2,1	4,1	3,3	---	---	---	---
Sodium	mg/L	0,690	0,610	0,680	0,650	0,500	<0,500	0,860	0,790	0,900	0,960	---	---	---	---
Uranium	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,32 (i)	0,014 (i)	0,033	0,015
Zinc	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,017 (e)	0,017 (e)	---	0,03

<sup>1</sup> Critères de qualité de l'eau de surface pour la protection de la vie aquatique (MDDEFP 2013).

<sup>2</sup> Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique (CCME 2013). Le dépassement d'un critère pour une exposition de courte durée est indiqué par une valeur en italique et un dépassement du critère pour une exposition à long terme est indiqué par une valeur en gras.

(a) Température de l'eau de 19°C et un pH de 7,0. Valeur obtenant le critère le plus sévère pour les échantillons recueillis en 2013.

(b) Il ne devrait pas y avoir d'effets toxiques à cette concentration si le pH se maintient entre 6,5 et 9,0.

(c) Lorsque le critère est utilisé, les données d'eau de surface doivent être corrigées pour réduire la fraction non biodisponible du métal associée aux particules. Un facteur de correction de 0,66 est utilisé pour les données d'eau de surface ayant une concentration en matière en suspension < 5 mg/L. Un facteur de correction de 0,33 est utilisé pour les données d'eau de surface ayant une concentration en MES ≥ 5 mg/L.

(d) La sensibilité du milieu à l'acidification est élevée lorsque l'alcalinité est < 10 mg/L.

(e) Critère calculé pour une dureté de 10 mg/L. Il s'agit du critère le plus sévère.

(f) La sensibilité du milieu à l'acidification est élevée lorsque le calcium < 4 mg/L.

(g) Ce critère est qualifié de provisoire. Avant d'être comparées à ce critère de qualité, les données d'eau de surface doivent être corrigées pour réduire la fraction du métal non biodisponible associée aux particules. Un facteur de correction de 0,5 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en MES < 10 mg/L. Un facteur de correction de 0,33 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en MES ≥ 10 mg/L.

(h) Les concentrations d'oxygène dissous ne devraient pas être inférieures à 5 mg/L à une température de 20 °C et inférieures à 6 mg/L à une température de 15 °C.

(i) Ce critère de qualité s'applique aux eaux de dureté variant de 20 à 100 mg/L.

(j) Cette valeur correspond au déficit maximal tolérable en oxygène pour la vie aquatique à une température estivale moyenne de 21 °C.

(k) Sous forme de cyanures libres.

(l) Cadre d'orientation : Ultra-oligotrophe < 0,004 mg/L; Oligotrophe de 0,004 à 0,010 mg/L; Mésotrophe de 0,010 à 0,020 mg/L; Méso-eutrophe de 0,020 à 0,035 mg/L; Eutrophe de 0,035 à 0,100 mg/L; Hypereutrophe >0,100 mg/L.



fontaine est sensible aux eaux acides (particulièrement lors des premiers stades de vie) lorsque les conditions abiotiques suivantes sont réunies : pH inférieur à 5,2, teneur en calcium égale ou inférieure à 2 mg/L, teneur en aluminium dissous égale ou supérieure à 0,2 mg/L.

Selon les résultats de 2012 et 2013, aucun plan ou cours d'eau n'affichait un pH inférieur à 5,2, mais quelques-uns affichaient des concentrations d'aluminium supérieures à 0,2 mg/L. Quelques lacs affichaient des concentrations de calcium inférieures à 2 mg/L. Les conditions abiotiques de ces plans d'eau ne semblent pas être néfastes aux premiers stades de vie des poissons. Le milieu semble tout de même sensible à l'acidification de l'eau (voir section QC-119).

La dureté de l'eau, à toutes les stations, est faible avec des valeurs de 3,8 à 9,6 mg/L. L'alcalinité et le calcium sont également très faibles et selon les critères du MDDEFP, les valeurs mesurées indiquent que la sensibilité du milieu à l'acidification est élevée.

Les MES étaient relativement élevées dans le lac du Kodiak avec 12 mg/L ainsi que dans la rivière Naja (8,7 mg/L), le lac H (5,7 mg/L) et le lac Épinette (4,7 mg/L). Les solides totaux dissous variaient entre 19 et 52 mg/L, les valeurs plus élevées ayant été mesurées dans le secteur du futur parc à résidus, soit au lac H, dans le tributaire du lac Épinette, dans le lac Épinette. L'émissaire du lac du Kodiak avait également une teneur en solides totaux dissous comparable à celle du lac H. La turbidité de l'eau était plutôt faible avec une valeur maximale mesurée au lac Épinette (3,4 NTU).

Selon les résultats d'analyse du phosphore total, seule la concentration mesurée dans le tributaire du lac Épinette dépasse le critère d'effet chronique du MDDEFP. Les eaux de ce tributaire ainsi que celles du lac Épinette sont considérées comme étant méso-eutrophe selon le cadre d'orientation du CCME pour le phosphore. Selon ce cadre d'orientation, le lac H, le lac du Kodiak ainsi que la rivière Naja présentent des eaux mésotrophes alors que les eaux de l'émissaire du lac du Kodiak, du lac de l'Ours Polaire et de son émissaire et celles du lac du Coyote sont considérées oligotrophes. De façon générale, les teneurs en composés azotés semblent faibles (généralement sous la limite de détection du laboratoire) et peuvent être limitantes pour la productivité des plans d'eau malgré les concentrations plus élevées de phosphore. Soulignons toutefois que des concentrations de nitrites et nitrates ont été détectées à la station du lac du Kodiak (0,04 mg/L) et dans le tributaire du lac Épinette (0,03 mg/L). Les stations du lac du Kodiak, du lac Épinette et de son tributaire montrent également les valeurs les plus élevées pour le carbone organique total et la demande chimique en oxygène (DCO). Une analyse plus détaillée de la condition trophique des lacs à l'étude est présentée à la section QC-118.

Soulignons qu'en ce qui a trait à l'azote total Kjeldahl, au fluorure, au bromure, au carbonate, à l'azote ammoniacal, aux nitrites à la DBO<sub>5</sub>, aux cyanures totaux et aux substances phénoliques, leurs concentrations sont sous la limite de détection du laboratoire, ce qui ne permet pas de comparaison avec les critères de qualité.

Pour ce qui est des métaux, comme mentionné précédemment, l'aluminium dépasse le critère d'effet chronique à plusieurs stations. De plus, le critère d'exposition à long terme du CCME est dépassé à presque toutes les stations, à l'exception de celle du tributaire du lac Épinette. Toutes les concentrations d'aluminium ont été corrigées en fonction de la valeur du pH avant d'appliquer le critère de qualité. Toutefois, la valeur corrigée n'est pas indiquée au tableau QC-120b. Le fer présente également des concentrations dépassant légèrement

le critère d'exposition à long terme du CCME à presque toutes les stations. À noter que le fer est généralement plus toxique pour la faune aquatique sous la forme de Fe (II), forme qui prédomine dans des conditions acides (Vuori 1995). Le fer tend alors à précipiter ou former des dépôts à la surface des membranes, telles que les branchies et la surface des œufs en incubation, ce qui a pour effet de limiter les échanges d'oxygène et d'ions via ces membranes. Les concentrations mesurées dans les lacs à l'étude sont toutefois faibles et les variations de pH de même que la présence de MES dans l'eau tendent probablement à inhiber les effets néfastes du fer sur la faune aquatique. Tous les autres paramètres détectés se situent sous les critères de qualité et ne présentent aucune problématique. Soulignons que la majorité des métaux analysés obtiennent des valeurs sous la limite de détection du laboratoire. Ces limites de détection sont dans la plupart des cas en dessous des critères de qualité, ce qui permet tout de même de juger de la bonne qualité de l'eau. En raison de la faible dureté de l'eau, les critères du MDDEFP pour le baryum, le cadmium, le chrome trivalent, le cuivre, le manganèse, le nickel, le plomb et le zinc sont les plus sévères.

En ce qui a trait aux lacs D, Siamois, Loup, de l'Ourson et Lynx, il n'y a eu aucun échantillonnage de l'eau de surface en 2013 :

- La qualité de l'eau du lac D s'apparente fort probablement à celle du lac du Coyote et celle du lac de l'Ours Polaire qui sont situés dans le même secteur. Aucun rejet n'est prévu au lac D.
- La qualité de l'eau des lacs Loup et Lynx n'a pas été déterminée à l'exception des paramètres mesurés *in situ* en 2012. En raison du déplacement de l'usine plus au sud, le lac Lynx ne recevra plus aucun rejet. La qualité de l'eau de ces lacs ne devrait pas être affectée par le projet.
- Le lac Siamois ne recevra aucun effluent, seule sa proximité au parc à résidus est susceptible d'entraîner une modification de sa qualité de l'eau de façon occasionnelle, lorsque le vent transportera des poussières à sa surface. Toutefois, toutes les mesures d'atténuation proposées limiteront cet impact de sorte que l'effet sur la qualité de l'eau devrait être peu perceptible. Il n'a pas été jugé nécessaire de déterminer la qualité de l'eau pour ce plan d'eau.
- Le lac de l'Ourson est situé à proximité du nouvel emplacement proposé pour l'usine. Il n'y aura aucun rejet vers ce lac de sorte que la qualité de son eau ne devrait pas être affectée. Il n'a donc pas été échantillonné en 2013.

### **Qualité des sédiments**

Les résultats d'analyses des sédiments sont présentés au tableau QC-120c. Dans l'ensemble, tous les paramètres pour lesquels il y a des critères ont obtenu des concentrations sous la concentration d'effets rares (CER). L'arsenic et le mercure n'ont pas été détectés dans aucun des échantillons.

Parmi les paramètres n'ayant pas de critères, on note que les stations de la rivière Naja, de l'émissaire du lac de l'Ours Polaire et de l'émissaire du lac du Kodiak affichent les valeurs les plus élevées en ce qui a trait à l'aluminium, le baryum, le cobalt, le fer, le magnésium, le manganèse et le nickel. Il n'y a pas de raison apparente permettant d'expliquer ces valeurs plus élevées.

Tableau QC-120c : Résultats des analyses effectuées sur les sédiments échantillonnés dans le secteur du lac à Paul en 2013

Paramètres	Unité	ST-1		ST-2	ST-3	ST-4	ST-5	ST-6	ST-7	ST-8	ST-9	Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec - Eau douce <sup>1</sup>				
		Rivière Naja	DUP-1 Rivière Naja	Lac du Kodiak	Émissaire du lac de l'Ours Polaire	Lac de l'Ours Polaire	Lac du Coyote	Émissaire du lac du Kodiak	Lac Épinette	Tributaire du lac Épinette	Lac H	CER	CSE	CEO	CEP	CEF
		29-août-13	29-août-13	28-août-13	28-août-13	28-août-13	28-août-13	28-août-13	27-août-13	27-août-13	29-août-13					
<b>Conventionnels</b>																
Carbone organique total	% g/g	5,5	4,1	3,0	1,7	0,6	<0,5	2,3	0,6	0,6	<0,5					
pH	---	5,76	5,80	5,39	5,95	4,96	6,04	5,93	6,28	6,59	5,49					
<b>Métaux totaux</b>																
Arsenic	mg/kg	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	4,1	5,9	7,6	17	23
Cadmium	mg/kg	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,33	0,60	1,7	3,5	12
Chrome	mg/kg	10	9	4	9	2	3	9	3	3	<2	25	37	57	90	120
Cuivre	mg/kg	4	3	2	3	<1	1	3	<1	1	<1	22	36	63	200	700
Mercure	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,094	0,17	0,25	0,49	0,84
Plomb	mg/kg	9	7	<5	6	<5	<5	5	<5	<5	<5	25	35	52	91	150
Zinc	mg/kg	27	22	7	22	7	10	12	7	6	<5	80	120	170	310	770
Aluminium	mg/kg	4600	3900	1800	3900	1200	1400	3500	1300	1200	570					
Antimoine	mg/kg	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2					
Baryum	mg/kg	41	33	13	37	7	8	24	16	22	9					
Bore	mg/kg	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5					
Cobalt	mg/kg	8	7	<2	13	<2	2	4	<2	<2	<2					
Fer	mg/kg	10000	9100	2100	13000	2900	3800	14000	2800	4100	1200					
Magnésium	mg/kg	1400	1400	500	2100	370	440	1300	530	580	260					
Manganèse	mg/kg	400	340	19	490	27	48	75	23	33	19					
Molybdène	mg/kg	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2					
Nickel	mg/kg	7	6	2	9	2	2	5	2	2	<1					
Sélénium	mg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10					
Silicium	mg/kg	690	610	500	560	340	360	600	390	380	290					
<b>Granulométrie</b>																
Gravier	%	2,2	<0,10	1,7	40	3,1	9,9	17	0,29	4,4	0,32					
Sable	%	73	71	81	57	95	87	80	96	85	98					
Silt	%	12	15	9,9	1,7	0,95	1,3	1,2	1,9	5,8	0,40					
Argile	%	12	13	7,0	1,8	1,3	1,3	1,5	2,2	4,4	0,92					

<sup>1</sup> Source : Environnement Canada et MDDEFP (2007). CER : Concentration d'effets rares; CSE : Concentration seuil produisant un effet; CEO : Concentration d'effets occasionnels; CEP : Concentration produisant un effet probable; CEF : Concentration d'effets fréquents. Les trames de couleurs réfèrent à un dépassement des critères.





En ce qui a trait à la composition granulométrique des sédiments des échantillons analysés, le sable est la fraction dominante avec une proportion de plus de 70 %, à l'exception de la station de l'émissaire du lac de l'Ours Polaire où le sable représente 57 % et le gravier 40 %. Il s'agit de l'échantillon affichant le substrat le plus grossier. Trois échantillons étaient composés presque exclusivement de sable, soit les stations des lacs H, Épinette et de l'Ours Polaire. Quelques stations présentaient des proportions de particules fines (silt et argile) plus importantes, soit les stations de la rivière Naja (24 % de silt et d'argile), du lac du Kodiak (16,9 %) et le tributaire du lac Épinette (10,2 %).

#### **6.2.4 Eaux souterraines**

**QC-121** La discussion sur les caractéristiques des eaux souterraines n'est pas assez détaillée. L'initiateur doit fournir une interprétation des résultats des tests effectués dans son étude hydrogéologique.

#### **RÉPONSE QC-121**

La stabilité de la qualité de l'eau lors de l'essai de pompage est particulièrement bonne. En effet, le tableau 10 de l'annexe 17 montre des concentrations stables ou légèrement décroissantes pour la majorité des paramètres. Entre autres, le pH, les fluorures et le sodium ne montrent aucune variation.

La concentration en ions montre une eau relativement jeune qui ne semble pas fortement affectée par la roche, même à cette profondeur. Entre autres, la dureté est faible, le fer et le manganèse sont plutôt peu présents et le pH est neutre. Aussi, les chlorures montrent une concentration bien inférieure à l'eau de plusieurs aquifères rocheux au Saguenay-Lac-Saint-Jean.

Aucun indice ne laisse croire que cette eau est affectée par l'eau de surface et il est évident que l'eau est d'une très bonne qualité, pouvant même être utilisée aux fins d'eau potable. Elle pourrait sans doute être renvoyée à l'environnement sans traitement.

Pour ce qui est des résultats du tableau 11 de l'annexe 17, ceux-ci corroborent les résultats de l'essai de pompage, bien que cet essai donne des valeurs beaucoup plus fiables et représentatives de l'aquifère. Les analyses en phosphore total incluent le phosphore qui a été dissous lors de la préparation des échantillons au laboratoire. Le phosphore total provient donc des MES. L'ortho-phosphate nous informe du phosphore dissous. Ces concentrations nous indiquent qu'il n'y a pas de présence significative de phosphore dans l'eau souterraine malgré sa présence dans l'environnement géologique.

**QC-122** La section traitant des aquifères présents dans la zone d'étude locale, à l'annexe 16, doit être plus détaillée. N'y a-t-il que deux aquifères présents dans la zone d'étude du projet? Qu'en est-il des différents sites tels que la halde à stériles, l'usine de concentrés, etc.? Des liens existent-ils entre les aquifères?

#### **RÉPONSE QC-122**

Le rapport hydrogéologique révisé (annexe 17) présente l'ensemble des résultats de forage, l'épaisseur des dépôts meubles et la qualité du roc, via une analyse du RQD et d'essais hydrauliques divers. Les caractéristiques suivantes sont clairement indiquées dans le document :

- le sol de surface est relativement uniforme avec une conductivité hydraulique similaire d'un endroit à l'autre;
- le roc ne présente aucune fracturation particulière en fonction de la lithologie. Par conséquent, le roc cristallin est considéré comme un seul aquifère;
- la figure 10 montre l'épaisseur des dépôts meubles. Cette épaisseur est particulièrement faible dans le secteur de la fosse;
- la figure 2 illustre la localisation des autres infrastructures par rapport à l'épaisseur des dépôts meubles.

Concernant le socle rocheux, la géologie structurale est un aspect peu traité dans l'étude hydrogéologique. La figure 2 montre les principaux linéaments sur et autour du site. Du côté ouest, trois séquences de linéaments sont présentes avec une orientation NNE, alors que du côté est, les linéaments ne semblent pas avoir d'orientation spécifique.

Le gisement est situé dans une zone qui semble avoir été déformée d'une façon ductile et présente un pli probablement subi-vertical, montrant ainsi des structures de forme curviligne.

Lors des travaux d'investigation, aucun forage n'a été effectué avec un carottage orienté. Par conséquent, il est pratiquement impossible de définir les structures majeures dans les trois dimensions. Même avec des carottes orientées, l'analyse structurale efficace serait quasiment impossible. Par contre, les essais de perméabilité et les essais avec des obturateurs montrent une conductivité hydraulique particulièrement uniforme, ne laissant pas suspecter l'effet de failles majeures sur l'écoulement souterrain. Le seul forage pouvant montrer un aspect différent est le PZR-28, pour lequel la conductivité hydraulique est plus élevée. Ce dernier est situé sur la pointe sud d'une structure géologique évidente. Ce secteur est toutefois assez éloigné de la fosse et du parc à résidus.

Les linéaments correspondent aussi assez bien avec les changements lithologiques. Cette correspondance est telle que la présence des linéaments est possiblement attribuable à ces changements plutôt qu'à la présence de failles majeures.

**QC-123** Un plan de localisation des puits d'observation (amont et aval) qui feront l'objet du suivi biannuel, tel que prescrit par la Directive 019 (section 2.3.2.3), doit être fourni. Des puits d'observation en quantité suffisante devront être prévus pour chacun des aménagements à risque, tels que définis à la section 2.3.1.1 de la Directive 019. Les paramètres de suivi obligatoires sont mentionnés à la section 2.3.2.2 de la Directive 019 en plus des métaux (sous forme dissoute) et pH mentionnés au tableau 2.3 de la Directive 019. D'autres paramètres d'intérêt pour le projet peuvent être ajoutés suite au calcul des OER pour le projet.

### **RÉPONSE QC-123**

La figure 3 (voir annexe 17) illustre la position suggérée des piézomètres en fonction de l'écoulement souterrain et de la source potentielle de contamination. Certains piézomètres devront être ouverts au roc (rouge) alors que d'autres devront posséder une crépine pour représenter la qualité de l'eau dans les dépôts meubles (jaune). Ces piézomètres sont localisés principalement autour du parc à résidus et de la halde à stériles.

En effet, il s'agit des principales sources potentielles de contamination. Toutefois, quelques piézomètres devront être implantés autour de l'usine (concentrateur). Il apparaît inutile d'implanter des piézomètres autour de la fosse puisque l'écoulement souterrain convergera vers la fosse. Par conséquent, un éventuel contaminant émis dans la fosse sera inévitablement pompé par les pompes d'assèchement situées au fond de la fosse.

Pour être utiles, ces piézomètres devront être échantillonnés au moins deux fois par année (été et hiver) pour les paramètres suivants :

Sur l'ensemble des piézomètres :

- calcium;
- carbonates;
- potassium;
- manganèse;
- sodium;
- sulfates;
- arsenic;
- cuivre;
- fer;
- nickel;
- plomb;
- zinc;
- cyanures;
- pH;
- conductivité électrique;
- hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>.

Pour les secteurs suivants, des paramètres additionnels pourraient être analysés (en fonction de la source). Ces paramètres sont notamment déduits des résultats d'essais de lixiviation de l'URSTM (décembre 2013, voir annexe 12).

Parc à résidus et halde à stériles :

- magnésium;
- silice;
- argent.

Garage de mécanique et concentrateur :

- HAP;
- HAM.

La localisation des puits d'observation pour le suivi biennuel sera précisée plus tard avant d'être transmise au MDDEFP pour validation. Leur localisation suivra les prescriptions de la Directive 019 et les paramètres de suivi se calqueront aussi à la Directive en plus des autres paramètres d'intérêt, si nécessaire.

### 6.3 Milieu biologique

#### 6.3.1 Végétation

**QC-124** L'initiateur doit produire la cartographie des habitats forestiers potentiels de plantes menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées (EFMVS) à partir de la méthode proposée dans le Guide de Dignard et al. (2009)<sup>9</sup> en incluant les dénudés secs à titre d'habitat potentiel. Cette cartographie de la zone d'étude doit comprendre les types d'habitats présents (milieux humides, peuplement résineux, feuillus, brûlis, etc.), les habitats potentiels, les infrastructures du projet et les points d'échantillonnage des EFMVS. Cette cartographie peut être réalisée en utilisant la carte de base 6-3 et en y ajoutant les informations demandées. La cartographie des habitats potentiels doit être effectuée pour la zone d'étude du projet du lac à Paul, pour la ligne électrique de 65 km à construire, pour le chemin hors norme de 10 km à construire, pour les élargissements prévus du chemin de Chute-des-Passes ainsi que pour le centre de transfère pour le centre de transfert à Saint-Ludger-de-Milot.

#### RÉPONSE QC-124

D'emblée, soulignons que la ligne électrique ne fait pas partie de la présente évaluation environnementale (voir QC-99) et que compte tenu du nouveau tracé proposé pour le transport du concentré d'apatite (annexe B), il n'y a plus de chemin hors-norme à construire, aucun nouvel élargissement sur le chemin de Chute-des-Passes, de même qu'il n'y a plus de centre de transfert à Saint-Ludger-de-Milot. Ces secteurs n'ont donc pas fait l'objet d'inventaire complémentaire.

En ce qui a trait à la zone d'étude du lac à Paul, l'annexe 25 présente une étude complémentaire qui comprend l'ensemble des informations en regard des inventaires floristiques réalisés en 2013 ayant pour but la détection des EFMVS. Avant la réalisation des inventaires, la 3<sup>e</sup> édition des *Plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec* (CDPNQ 2008) a été consultée afin de dresser une liste de huit espèces potentiellement présentes dans la zone d'étude. À cette liste s'ajoute l'utriculaire à scapes géminés, qui a été observée au terrain (annexe 25). Au site de l'usine au lac à Paul, l'effort de recherche a été principalement concentré aux endroits où des infrastructures sont prévues.

De plus, tel que mentionné dans l'étude complémentaire (annexe 25), l'inventaire des EFMVS s'est d'abord appuyé sur la consultation du guide de Dignard *et al.* (2009) afin de dresser une liste des espèces susceptibles d'être rencontrées dans la zone d'étude en fonction des habitats présents. Par ailleurs, une photo-interprétation fine des milieux humides et des microhabitats a été réalisée au printemps 2013, avant la campagne au terrain. Le choix des sites inventoriés a été réalisé en fonction de leur potentiel observé au terrain. Bien que la méthodologie de cartographie des habitats forestiers des EFMVS soit

---

<sup>9</sup> DIGNARD, N. *et al.* 2009. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables – Côte-Nord et Saguenay-Lac-Saint-Jean*. Ministère des Ressources naturelles et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 144 p.

une approche intéressante, elle comporte de nombreuses lacunes et elle doit nécessairement être bonifiée par une approche dite « au jugé » puisque les EFMVS se trouvent presque toujours dans des microhabitats.

À ce jour, on reconnaît 392 plantes d'intérêt (EFMVS) au Québec (57 désignées menacées [M], 12 désignées vulnérables [V], 314 susceptibles d'être désignées [S] et 9 vulnérables à la récolte commerciale [Vc]). Les 4 guides régionaux du MRN publiés jusqu'à maintenant couvrent 9 des 17 régions administratives du Québec. Les guides des 8 régions restantes sont à venir. Ils ont pour objet d'étudier les 383 EFMVS dans leurs habitats forestiers respectifs. Les plantes Vc ne sont pas traitées. À l'exception du lis du Canada, on peut considérer les plantes Vc comme forestières.

Dans chaque guide, les EFMVS sont réparties en trois groupes, soit (I) les plantes forestières à risque élevé, (II) les plantes non forestières à risque élevé et (III) les plantes non forestières non à risque. L'expression « à risque » indique la probabilité qu'à la plante d'être affectée par des opérations forestières. Les plantes non forestières (groupes II et III) sont des plantes des milieux ouverts. Dans chaque guide, seules les plantes des groupes I et II sont présentées et seules les plantes du groupe I sont analysées sous l'angle des habitats forestiers. Pour les plantes des groupes II et III, une description très ou trop sommaire de l'habitat est présentée.

Ainsi, un examen sommaire des espèces couvertes dans les quatre guides publiés permet de dresser le bilan suivant :

- Un total de 288 plantes (M, V, S) est abordé dans les quatre guides. Quatre-vingt-quinze (95) espèces ne sont pas étudiées.
- Parmi ces 288 plantes, 101 sont considérées forestières dans au moins 1 des 4 guides (12 de ces 101 plantes sont considérées à la fois forestières dans au moins un guide et non forestières dans l'un ou l'autre des autres guides). Des renseignements sur l'habitat forestier de ces plantes sont fournis dans les guides du MRN.
- Sur les 187 espèces non forestières restantes, des renseignements sommaires sur l'habitat sont disponibles pour 111 espèces et non disponibles pour les 76 autres. Sur les cartes écoforestières, ces habitats, lorsqu'indiqués, sont laconiquement décrits (dénudés [ou semi-dénudés] secs ou humides).

La sélection des habitats forestiers des EFMVS a été faite en superposant la répartition des EFMVS à la cartographie écoforestière. La superficie minimale d'un polygone écoforestier normal étant de 4 ha ou plus, des microhabitats abritant des EFMVS peuvent y être inclus. L'identification du polygone peut ne pas correspondre à l'habitat d'une EFMVS.

Il ressort donc que, à l'aide des renseignements des guides, on peut circonscrire plus ou moins précisément l'habitat forestier de 89 à 101 EFMVS forestières (23 % à 26 %), selon la région administrative. Pour les autres EFMVS, les renseignements disponibles dans les guides sont plus sommaires ou non disponibles. Il importe donc de compléter la méthode d'inventaire des EFMVS du MRN par les méthodes habituelles (inventaire « non aléatoire au jugé » [Scherrer, 1984]). Pour ce faire, il faut considérer :

- D'ajouter l'affinité pour un substrat, i.e. si la plante est calcicole ou calciphile prononcée (affinité pour le calcaire ou la dolomie ou des formations sédimentaires), si elle est serpentinicole (affinité pour la serpentine), si c'est une oxylophyte (plante qui aime



l'acidité minérale ou organique) ou si la plante est indifférente au substrat. Ce critère est primordial, les autres lui étant subordonnés.

- Le type écologique renseigne l'association végétale d'appartenance du peuplement considéré sur les essences forestières dominantes à maturité, le type et la texture du substrat et le drainage. Il ne dit rien sur l'âge, qu'il faudra ajouter.
- Du point de vue des espèces, les données autécologiques sont fondamentales pour avoir une bonne compréhension de leurs habitats. Le plus souvent, l'habitat, les exigences écologiques ou les préférences d'une espèce se résument à quelques mots-clés. Par exemple, affinité pour un substrat (calcicole, etc.), forme de croissance (annuelle, vivace, etc.), lumière (héliophile, etc.), besoins en eau (hygrophile, xérophyte, etc.), besoins édaphiques (sols rocheux, organiques, etc.), etc.

En résumé, les deux méthodes d'inventaire des EFMVS (MRN, « au jugé ») peuvent être utilisées de façon complémentaire. Notamment, le guide pour les régions Outaouais-Laurentides-Lanaudière comprend 85 espèces forestières (48 % du total) et 91 espèces non forestières. Au Saguenay–Lac-Saint-Jean – Côte-Nord, qui couvre la zone d'étude, on ne compte que 9 espèces menacées ou vulnérables forestières (14 % du total) et 52 non-forestières. Les espèces forestières sont non seulement moins nombreuses, mais elles occupent aussi des microhabitats à l'intérieur du milieu forestier. La connaissance des exigences écologiques de l'ensemble des espèces, forestières ou non, est nécessaire.

La carte 3-1 (annexe 25), présente la cartographie des habitats susceptibles d'abriter des EFMVS. L'analyse des habitats forestiers potentiels des EFMVS n'a révélé la présence d'aucun habitat potentiel dans la zone d'étude. Cependant, l'inventaire au terrain a permis la découverte d'une colonie d'utriculaire à scapes géminés (voir annexe 25 pour plus de détails).

**QC-125** Advenant que des infrastructures affectent des habitats potentiels des EFMVS, il est possible que des inventaires supplémentaires soient requis. Si tel est le cas, l'initiateur devra transmettre le rapport confidentiellement au MDDEFP, incluant les dates précises, l'identification de l'expert ayant réalisé les inventaires, la méthodologie utilisée, la localisation cartographique des populations d'espèces relevées, les données de terrain (incluant si possible un shapefile), l'impact sur les EFMVS ainsi que les mesures d'atténuation proposées, le cas échéant.

## RÉPONSE QC-125

Les inventaires ont été réalisés à l'été 2013. Tel que mentionné à la réponse précédente, une colonie d'utriculaire à scapes géminés a été découverte. Les impacts appréhendés ainsi que les mesures d'atténuation proposées concernant les EFMVS sont présentés à l'annexe 25.

**QC-126** Bien que l'initiateur ait analysé adéquatement les cartes écoforestières pour identifier les milieux humides dans la zone d'étude locale, aucune analyse n'a été faite de ces milieux pour les projets connexes du projet lac à Paul. L'initiateur doit décrire et produire la cartographie des milieux humides pour la ligne électrique de 65 km à construire, le chemin hors norme de 10 km à construire, pour les élargissements prévus du chemin de Chute-des-Passes ainsi que pour le centre de transfert à Saint-Ludger-de-Milot. Advenant que des infrastructures affectent des milieux humides, il est possible que des inventaires supplémentaires soient requis.

## RÉPONSE QC-126

La ligne électrique fait l'objet d'une étude actuellement en cours et fera l'objet d'une autorisation distincte (voir QC-99). La cartographie des milieux humides sera déposée en même temps que les demandes d'autorisations relatives à cette ligne électrique. En ce qui a trait aux autres infrastructures évoquées, à la suite de la modification du tracé du chemin proposé pour le transport du concentré (voir annexe B), elles ne sont plus pertinentes dans le cadre du présent projet.

**QC-127** À la page 6-14 de l'étude d'impact, il est mentionné que cinq refuges biologiques sont présents dans la zone d'étude et qu'ils sont actuellement en processus visant à être inscrits au Registre des aires protégées du Québec. L'initiateur doit prendre note que de ces cinq refuges biologiques, deux ont été inscrits au Registre des aires protégées en juillet 2012 (n° 02452R019 et n° 02452R020, situés sur la rive sud du lac à Paul).

## RÉPONSE QC-127

Arianne Phosphate prend bonne note de ces informations. Toutefois, le projet n'aura aucun impact sur les deux refuges inscrits au Registre des aires protégées.

**QC-128** Il est mentionné, à la page 6-14, que les refuges biologiques sont reconnus en vertu de la Loi sur les forêts (L.R.Q., chapitre F-4.1). Il y aurait lieu de mettre à jour cette section puisque la Loi sur les forêts a été remplacée le 1er avril 2013 et que les refuges sont maintenant reconnus en vertu de la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier.

## RÉPONSE QC-128

Arianne Phosphate prend bonne note des modifications apportées à la nomenclature de la législation.

**QC-129** Les parcelles de vérification, mentionnées à la page 6-14, n'ont effectivement pas de statut de protection particulier. Les parcelles et les zones tampons doivent toutefois demeurer intactes. Dans le cas où une parcelle serait altérée par les opérations de la mine, les frais relatifs à l'implantation et au suivi de ces parcelles seront chargés au responsable des altérations. De plus, si l'initiateur prévoit implanter une infrastructure à cet endroit, il devra au préalable communiquer avec le MRN. Il est de la responsabilité de l'initiateur de protéger les parcelles de vérification et ses zones tampons.

## RÉPONSE QC-129

La zone tampon (rayon de 171 m) des parcelles de vérification 3529 à 3531 sera affectée par les opérations nécessaires à l'implantation de la mine. Arianne Phosphate communiquera avec le MRN à cet effet.

### 6.3.2 Faune

**QC-130** Le lac G est considéré comme un lac sans poisson selon les résultats de l'inventaire effectué en octobre 2012. Pourtant, des indices laissent croire à la présence de poissons dans le lac G puisque dans la fiche no LGH-T1 de l'annexe 5 de l'annexe 1, il est écrit que le tributaire du lac G peut être qualifié d'habitat d'alimentation pour les jeunes ombles de fontaine, mais qu'il faut cependant spécifier que le lac G ne semble abriter aucune population de poisson. Cette affirmation laisse place à un doute suffisant pour compléter le manque d'information. Puisque le lac G est appelé à disparaître suite au

projet de mine du lac à Paul, Arianne Phosphate doit procéder à un échantillonnage suffisant afin de déterminer s'il y aura perte d'habitat du poisson ou non. D'autant plus que le lac C a présenté le même résultat lors de l'inventaire et le poisson y est tout de même considéré potentiellement présent : « Aucune capture n'a été faite. Ce constat ne peut toutefois suffire à déclarer que le lac est sans poisson, car lors de la réalisation de la bathymétrie en 2012, plusieurs signaux pouvant s'apparenter à des poissons en profondeur ont été observés » (Lac C – Fiche de caractérisation, annexe 5 de l'annexe 1).

### RÉPONSE QC-130

Des pêches supplémentaires ont été réalisées dans le lac G (d'une superficie de 3,8 ha) entre le 24 et le 25 septembre 2013. Un effort total de deux nuits-filet (filet maillant de six panneaux de 3,8 m x 1,8 m à mailles 25, 32, 38, 51, 64, et 76 mm) et de quatre nuits-bourolle a été déployé afin de valider l'absence de poisson dans le lac G. Aucun poisson n'a été capturé ou observé lors de ces pêches.

**QC-131** Il est spécifié, à la page 6-37 que « Les inventaires de 1999 avaient confirmé la présence du caribou forestier à proximité de la zone d'étude locale, dans le secteur du réservoir Pipmuacan. Un suivi télémétrique fournit des points d'occurrence à moins de 20 km du site de la mine » et que puisque « tous les individus de la population locale n'ont pas été suivis par la télémétrie, l'étendue actuelle de l'aire d'utilisation de cette population sur une période annuelle demeure inconnue ». De plus, il est mentionné que le dernier inventaire de 2012 a été effectué en période hivernale et a permis de confirmer la présence de deux groupes de caribou forestier composés de deux et sept individus, à moins de 15 km des infrastructures projetées pour le projet minier du lac à Paul.

Les impacts du projet sur la population de caribous seront présents tout au long de l'année. Durant la période estivale et automnale, le caribou est solitaire. Les femelles se dispersent pour la mise bas et l'élevage tandis que les mâles parcourent de grandes superficies. Arianne Phosphate doit documenter l'utilisation de la zone d'étude locale par le caribou forestier pour chaque saison, notamment en période estivale et automnale.

### RÉPONSE QC-131

Les périodes les plus critiques pour la survie du caribou forestier sont la période hivernale, la période de mise bas et d'élevage des faons (post mise bas). Généralement, le caribou est plus mobile en période estivale et en période automnale et bénéficie d'une plus grande disponibilité d'habitat. Le caribou forestier tend en effet à se regrouper en période hivernale. Au printemps, les individus se dispersent, notamment les femelles qui s'isolent lors de la période de mise bas et en été. En période automnale les caribous **ne sont pas solitaires**, mais se regroupent de nouveau pour la reproduction. Un élément essentiel à considérer est que les femelles démontrent une fidélité interannuelle au site où elles ont antérieurement mis bas (Plan de rétablissement du caribou forestier [*Rangifer tarandus* caribou] au Québec – 2013-2023).

Il aurait été plus représentatif d'écrire :

- un suivi télémétrique fournit des points d'occurrence à **plus de 15 km** du site de la mine;
- le dernier inventaire de 2012 a été effectué en période hivernale et a permis de confirmer **l'absence de caribou forestier à moins** de 12 km des infrastructures projetées pour le projet minier du lac à Paul.

Les colliers télémétriques sont installés après un inventaire hivernal qui permet le repérage des bêtes et sont répartis dans les différents groupes inventoriés. Les points d'occurrence de caribou en période de regroupement (rut et hivernal) ne correspondent généralement pas à un individu, mais un groupe d'individus. Si aucun point télémétrique n'apparaît dans un rayon de 15 km du site projeté pour la mine, cela signifie qu'aucun caribou ou groupe de caribous femelles n'a été observé lors de ces inventaires de repérage (Claude Dusseault, MRN, comm. pers.). Cela indique, avec un niveau de certitude élevé, que le site prévu pour la mine n'est actuellement pas utilisé en période hivernale.

Concernant les autres périodes, un classement des points télémétriques a été réalisé selon les cinq périodes suivantes (voir carte QC-131) :

- Mise bas et post mise bas (15 mai - 20 juin)
- Été (21 juin - 14 sept.)
- Rut (15 sept. - 14 nov.)
- Pré hivernale et hivernale (15 nov. - 14 avril)
- Printemps / pré mise bas (15 avril - 14 mai)

Il a été observé que :

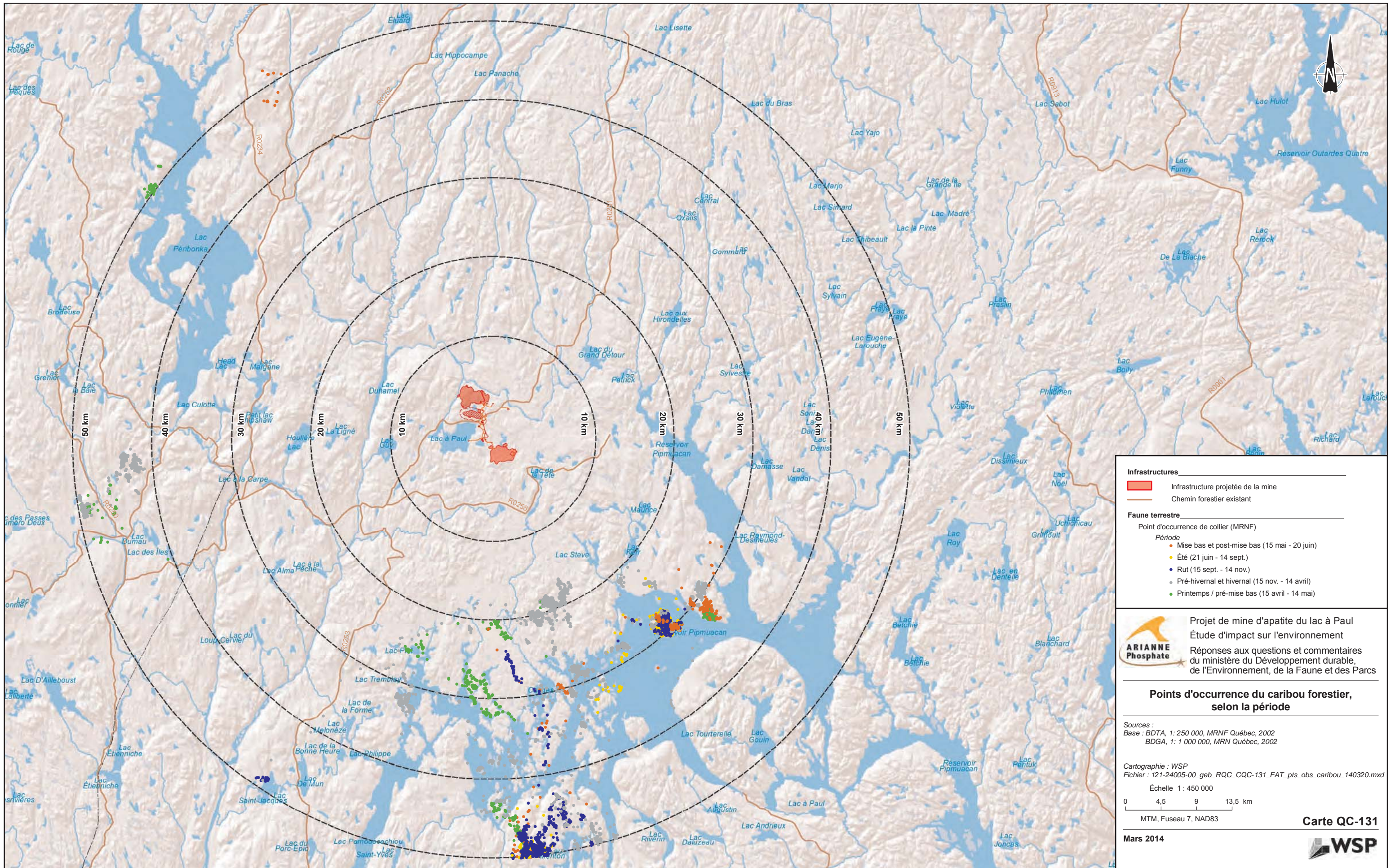
- l'ensemble des points dans un rayon de 20 km correspondent à la période pré hivernale et hivernale;
- en excluant quelques points correspondant au début de la période, les points d'occurrence de caribous lors de la période de mise bas et post mise bas se situent à plus de 25 km du site projeté de la mine.

Il n'est pas possible de conclure hors de tout doute qu'aucun site de mise bas ne se situe à proximité de la mine. Toutefois, considérant la superficie du domaine vital de cette espèce, qui peut atteindre plus de 2 500 km<sup>2</sup>, il serait illusoire de tenter de faire une telle démonstration qui nécessiterait d'installer des colliers télémétriques à toutes les femelles dans un rayon pouvant atteindre plus de 50 km.

En considérant une zone d'influence potentielle de 4 km en périphérie des installations projetées de la mine, les effets du projet sur les domaines vitaux actuels des caribous dans le secteur sont jugés négligeables.







**Infrastructures**

- Infrastructure projetée de la mine
- Chemin forestier existant

**Faune terrestre**

Point d'occurrence de collier (MRNF)

Période

- Mise bas et post-mise bas (15 mai - 20 juin)
- Été (21 juin - 14 sept.)
- Rut (15 sept. - 14 nov.)
- Pré-hivernal et hivernal (15 nov. - 14 avril)
- Printemps / pré-mise bas (15 avril - 14 mai)

**Projet de mine d'apatite du lac à Paul**  
 Étude d'impact sur l'environnement  
 Réponses aux questions et commentaires  
 du ministère du Développement durable,  
 de l'Environnement, de la Faune et des Parcs

**Points d'occurrence du caribou forestier,  
selon la période**

Sources :  
 Base : BDTA, 1: 250 000, MRNF Québec, 2002  
 BDGA, 1: 1 000 000, MRN Québec, 2002

Cartographie : WSP  
 Fichier : 121-24005-00\_geb\_RQC\_CQC-131\_FAT\_pts\_obs\_caribou\_140320.mxd

Échelle 1 : 450 000  
 0 4,5 9 13,5 km  
 MTM, Fuseau 7, NAD83





**QC-132** La référence de l'Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec (ERCF) 2012b devrait être éliminée. D'une part, il n'y a pas de ERCF 2012a et d'autre part, il s'agit de la version préliminaire de la référence ERCF 2013.

L'initiateur doit remplacer la référence de ERCF 2013 par celle-ci :

ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC (2013). *Plan de rétablissement du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou) au Québec — 2013-2023*, produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, Faune Québec, 110 p.

et remplacer la référence de ERCF 2012c par celle-ci :

ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC (2013). *Lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou)*, produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, 24 p. + 1 annexe.

L'initiateur devra plutôt inscrire 2013a et 2013b et faire les ajustements en conséquence dans le texte.

## RÉPONSE QC-132

Le *Plan de rétablissement du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou) au Québec — 2013-2023* et les *Lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier* ont été publiés et il est maintenant possible de faire référence à ces publications. Cependant, lors de la réalisation de l'étude d'impact, ces documents portaient la mention version préliminaire.

### 6.4 Milieu humain

#### 6.4.1 Gestion et aménagement du territoire

**QC-133** À la page 6-39, l'affirmation suivante est erronée : « [...] la pourvoirie est toutefois propriétaire superficière sous les bâtiments construits ». L'État demeure propriétaire de la superficie où se retrouvent les bâtiments. L'initiateur doit apporter cette correction.

## RÉPONSE QC-133

Effectivement, l'État demeure propriétaire de la superficie où se retrouvent les bâtiments de la pourvoirie.

**QC-134** Il est mentionné, à la page 6-39, que la responsabilité de l'aménagement et de la gestion de la zone d'étude locale est partagée entre deux mandataires, soit le MRN et la municipalité régionale de comté (MRC). À ce titre, le MRN précise que la zone d'étude locale se localise sur des terres du domaine de l'État dont l'autorité relève du MRN, lequel exerce les droits et pouvoirs inhérents au droit de propriété. De ce fait, le MRN a, entre autres, comme responsabilité d'encadrer l'utilisation et la mise en valeur du territoire, des ressources forestières, minérales et énergétiques.

## RÉPONSE QC-134

Effectivement, la zone d'étude locale est localisée sur des terres du domaine de l'État dont l'autorité relève du MRN.

## 6.4.2 Planification régionale

**QC-135** Dans l'onglet A de la page 6-40 (Zone d'aménagement de l'habitat du caribou forestier), il importe de préciser que la protection de l'habitat du garrot d'Islande figure également dans les préoccupations du MRN.

### RÉPONSE QC-135

Effectivement, la protection de l'habitat du garrot d'Islande figure également dans les préoccupations du MRN.

**QC-136** Dans l'onglet C de la page 6-40 (Territoire résiduel), il faut remplacer la première phrase par : « Le territoire résiduel est une zone d'affectation qui accueille une foule d'utilisations dans un contexte où on ne retrouve pas de problématiques particulières ».

### RÉPONSE QC-136

Outre cette précision apportée par le MRN, le reste du paragraphe demeure intact. Le texte sous l'onglet C doit être lu ainsi : « *Le territoire résiduel est une zone d'affectation qui accueille une foule d'utilisations dans un contexte où on ne retrouve pas de problématiques particulières. Cette zone chevauche la partie nord-est de la zone d'étude locale (secteurs à l'est de la pourvoirie du Lac-Paul) ainsi qu'un petit secteur à l'est du lac Caribou. L'intention gouvernementale est de maintenir l'utilisation actuelle du territoire en matière d'exploitation des ressources naturelles et de permettre de nouvelles activités en lien avec les ressources naturelles.* »

**QC-137** À la section 6.4.2.2, l'orientation générale du secteur de planification no 05 (Les grands réservoirs) est présentée, mais les objectifs d'intervention plus révélateurs de la volonté ministérielle sont absents. Il y aurait lieu de détailler davantage cet aspect.

### RÉPONSE QC-137

Selon le Plan régional de développement du territoire public (MRNF 2005), l'orientation de développement est l'hébergement de type privé associé à la pratique des activités de prélèvement faunique, tout en tenant compte de la présence du caribou forestier et des projets de pourvoirie.

Les objectifs d'intervention sont de développer la villégiature privée de faible densité en assurant la préservation d'un maximum de plans d'eau libres d'occupation, de protéger la qualité de la chasse et de la pêche et de développer un réseau stratégique de pôles de service intégrant de l'hébergement en soutien aux activités récréatives pratiquées en territoire éloigné.

Environ 300 emplacements de villégiature privée devaient y être développés au cours des années suivant 2005.

**QC-138** À la page 6-41, il est erroné d'indiquer que la délégation de gestion du territoire public intramunicipal vise le territoire « libre de droits fonciers ». Il faut lire plutôt « libre de droits forestiers (soit, en 1997, une convention d'approvisionnement et d'aménagement forestier - CAAF) ». Les terres publiques intramunicipales (TPI) demeurent sous l'autorité du MRN et la gestion foncière et forestière de ce territoire a été confiée à la MRC en 1997 par l'entremise d'une convention de gestion territoriale. Il y aurait lieu d'apporter les corrections nécessaires.

## RÉPONSE QC-138

Arianne Phosphate acquiesce aux précisions apportées à la QC-138.

### 6.4.6 Utilisation du sol

**QC-139** À la page 6-52, il faut remplacer la première phrase du dernier paragraphe par : « Un seul bail est attribué par le MRN dans la zone d'étude locale ».

## RÉPONSE QC-139

Outre cette précision apportée par le MRN, le reste du paragraphe demeure intact. Le texte mentionné doit être lu ainsi : « *Un seul bail de villégiature du MRN est attribué dans la zone d'étude locale. Il s'agit d'un bail aux fins d'abri sommaire en forêt qui se trouve à l'extrémité sud-ouest de la zone d'étude, soit sur la rive est du lac de la Tête.* »

**QC-140** À la page 6-53, dans le premier paragraphe, il est indiqué que trois baux aux fins de conservation et de protection de la forêt (kilomètres 32, 50 et 105) sont situés de part et d'autre (300 mètres) du chemin forestier R0250. Or, il s'agit plutôt de trois stations de mesure érigées par Rio Tinto Alcan aux fins de gestion de leurs installations hydroélectriques. Par ailleurs, un bail aux fins de tour de télécommunication (dossier MRN 209105 00 002) est également localisé au nord du Lac aux Grandes Pointes, soit à environ 900 mètres à l'ouest du lac Doré. Il y aurait lieu d'apporter les corrections nécessaires.

## RÉPONSE QC-140

Selon la base de données des baux du MRN de janvier 2013, il existe bel et bien trois baux de location aux fins de conservation et de protection de la forêt aux kilomètres 32, 50 et 105 (dossiers 211570 00 006, 211570 00 008 et 211570 00 007). Le texte est tout de même modifié comme suit :

*« De plus, trois baux aux fins de gestion des installations hydroélectriques (stations de mesure) de Rio Tinto Alcan (kilomètres 32, 50 et 105), un bail aux fins de tour de télécommunication localisé au nord du lac aux Grandes Pointes, ainsi qu'un bail aux fins industrielles (kilomètre 72 du chemin de Chute-des-Passes) se trouvent à l'intérieur de cette même zone. »*

Quant au feuillet nord de l'annexe 14, les modifications apparaissent sur une nouvelle version (annexe 26).

**QC-141** En ce qui a trait au prélèvement de la ressource faunique, à la page 6-59, il est indiqué qu'aucune donnée spécifique à la zone d'étude locale n'est disponible auprès du MRN. Toutefois, pour la zone locale, les données de récolte pour la grande faune sont disponibles au MDDEFP. Pour la pourvoirie du Lac-Paul, qui couvre la presque totalité de la zone d'étude locale, les données sur la pêche sont disponibles auprès du pourvoyeur, qui est maintenant l'initiateur, ou au MDDEFP. L'initiateur du projet doit apporter les ajouts nécessaires.

## RÉPONSE QC-141

Les données de pêche par lac dans la pourvoirie pour les années 2007 à 2011 sont présentées au tableau 49 de l'annexe 1 de l'étude d'impact sur l'environnement. Les

données de prélèvements de chasse à l'original de 2007 à 2011, principale espèce de la grande faune chassée dans la pourvoirie, sont disponibles au tableau 50 de l'annexe 1.

Le tableau QC-141a présente les statistiques de prélèvements de chasse et de pêche de la pourvoirie du Lac-Paul pour les années 2012 et 2013, tandis que le tableau QC-141b montre les récoltes d'originaux et d'ours noir compilés par le MDDEFP pour la zone d'étude.

Tableau QC-141a : Prélèvements de chasse et de pêche dans la pourvoirie du Lac-Paul, 2012 et 2013

<b>Espèce chassée ou pêchée</b>	<b>2012 (nombre d'individus)</b>	<b>2013 (nombre d'individus)</b>
Ombre de fontaine	5 686	6 015
Grand brochet	42	86
Ours noir mâle	1	2
Ours noir femelle	1	1
Original mâle	2	0
Tétras du Canada	18	20
Gélinotte huppée	15	31

Source : Pourvoirie du Lac-Paul, octobre 2013.

Tableau QC-141b : Prélèvements d'originaux et d'ours pour le secteur de la zone d'étude, données compilées entre 1993 et 2012

<b>Espèce chassée</b>	<b>Année / (nombre)</b>
Original mâle	1993 (1)
	2004 (2)
	2005 (1)
	2007 (1)
	2008 (1)
	2009 (2)
	2011 (2)
	2012 (4)
Original femelle	1986 (1)
	1992 (1)
	2004 (1)
	2008 (1)
	2009 (1)
	2011 (1)
Ours noir mâle	2008 (1)
Ours noir femelle	2009 (1)
	2012 (1)

Source : Sophie Hardy, MDDEFP, comm. pers.).

**QC-142** Comment la pourvoirie compte-t-elle contrôler les prélèvements des travailleurs pour respecter les quotas annuels de la pourvoirie, puisque ces derniers seront déjà sur le territoire? Y aura-t-il augmentation des accès au territoire de la pourvoirie par l'aménagement de chemins pour le projet minier?

### RÉPONSE QC-142

La pourvoirie continuera d'opérer selon les conditions d'exploitation prévues à ses permis. Seuls les clients de la pourvoirie seront autorisés à utiliser le territoire de la pourvoirie du Lac-Paul.

Il n'y aura pas d'augmentation des accès au territoire. Bien que la mine aménagera de nouveaux chemins à l'intérieur même de la pourvoirie, cette dernière dispose d'une surveillance en continu (sept jours sur sept). De plus, les travailleurs seront avisés des règlements de fonctionnement de la pourvoirie. Ainsi, Ariane Phosphate s'assurera du respect des quotas annuels de prises (chasse et pêche).

**QC-143** À la section 6.4.6.4 (page 6-60), à la deuxième ligne du second paragraphe, il faut remplacer « l'UAF 024-52 » par « l'unité d'aménagement (UA) 024-52 ». Aussi, le MRN précise qu'il détient, depuis 2013, le certificat de la norme *Sustainable Forestry Initiative* (SFI) pour l'unité d'aménagement 024-52. Ainsi, un certain nombre de préoccupations doivent être prises en considération par l'initiateur du projet, en plus du respect de la réglementation en vigueur lors de la réalisation des travaux. À noter que lesdits éléments seront signifiés par le MRN à l'initiateur au moment de la délivrance du permis d'intervention en milieu forestier.

De plus, tout le texte à partir de la quatrième ligne traitant des bénéficiaires de contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF) n'est plus d'actualité et doit être mis à jour. En effet, les CAAF ont pris fin le 31 mars 2013. Avec la venue du nouveau régime forestier, soit depuis le 1<sup>er</sup> avril 2013, les CAAF ont été remplacés par les garanties d'approvisionnement (GA). La GA confère à son bénéficiaire le droit d'acheter annuellement un volume de bois en provenance de territoires forestiers du domaine de l'État d'une ou de plusieurs régions délimitées, en vue d'approvisionner l'usine pour laquelle la GA est accordée. La GA peut donc toucher une ou plusieurs régions, mais elle ne spécifie pas la provenance des volumes par unité d'aménagement.

Pour la programmation annuelle de récolte de la saison 2013-2014, les bénéficiaires de GA qui vont obtenir un volume d'approvisionnement de l'UA 024-52 sont les entreprises suivantes : Produits forestiers Arbec s.e.n.c. (L'Ascension-de-Notre-Seigneur), Industries T.L.T. inc. (Sainte-Monique), Produits forestiers Résolu (Dolbeau-Mistassini – Sciage), Produits forestiers Petit-Paris inc. (Saint-Ludger-de-Milot) et E. Tremblay & Fils ltée (Alma).

### RÉPONSE QC-143

Au moment du dépôt du rapport de l'inventaire du milieu (décembre 2012), le nouveau régime forestier n'était pas encore en vigueur.

La section 6.4.6.4 a tout de même été modifiée comme suit, à partir du deuxième paragraphe :



« La zone d'étude locale se trouve sur les terres du domaine de l'État et chevauche l'unité d'aménagement (UA) 024-52 dont le territoire est certifié à la norme du Forest Stewardship Council Canada (FSC Canada) depuis 2011 et à la norme du Sustainable Forestry Initiative (SFI) depuis 2013. Produits forestiers Arbec S.E.N.C. est le détenteur actuel du certificat du FSC (MRN 2013).

Comme précisé au premier paragraphe de la section, avec la venue du nouveau régime forestier, les CAAF ont été remplacés par les garanties d'approvisionnement (GA). La GA confère à son bénéficiaire le droit d'acheter annuellement un volume de bois en provenance de territoires forestiers du domaine de l'État d'une ou de plusieurs régions délimitées, en vue d'approvisionner l'usine pour laquelle la GA est accordée. La GA peut donc toucher une ou plusieurs régions, mais elle ne spécifie pas la provenance des volumes par UA.

Pour la programmation annuelle de récolte de la saison 2013-2014, les bénéficiaires de GA qui obtiendront un volume d'approvisionnement de l'UA 024-52 sont les entreprises suivantes : Produits forestiers Arbec s.e.n.c. (L'Ascension-de-Notre-Seigneur), Industries T.L.T. inc. (Sainte-Monique), Produits forestiers Résolu (Dolbeau-Mistassini – Sciage), Produits forestiers Petit-Paris inc. (Saint-Ludger-de-Milot) et E. Tremblay & Fils ltée (Alma). Produits forestiers Arbec S.E.N.C. est le détenteur principal du volume de bois attribué pour le GA. »

**QC-144** En termes d'implantation de bâtiments et d'équipements, l'initiateur du projet est assujéti à la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune pour le volet pourvoirie et à la Loi sur les terres du domaine de l'État pour les autres volets. Il devra être vigilant dans l'obtention des autorisations requises.

#### **RÉPONSE QC-144**

Au cours de ses demandes d'autorisation pour l'implantation de bâtiments et d'équipements, Arianne Phosphate s'assurera de suivre la législation édictée par la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune pour le volet pourvoirie et la Loi sur les terres du domaine de l'État pour les autres volets.

#### **6.4.7 Projets d'aménagement ou de développement**

**QC-145** À la page 6-64, il est mentionné que l'éloignement du secteur de développement 05 (Les grands réservoirs) par rapport aux zones urbaines constitue une entrave au développement de la villégiature. Or, selon ce qui est indiqué au plan régional de développement du territoire public (PRDTP), c'est plutôt le réseau de chemins forestiers peu développé et la présence de l'habitat du caribou forestier qui constituent des contraintes au développement de la villégiature dans ce secteur. Il y aurait lieu d'apporter cette précision.

#### **RÉPONSE QC-145**

Le paragraphe concerné de la page 6-64 a été modifié comme suit :

« Bien que le PRDTP du Saguenay–Lac-Saint-Jean identifie le secteur comme un endroit propice au développement de faible densité de la villégiature, le réseau de chemins forestiers peu développé et la présence de l'habitat du caribou forestier constituent des contraintes à ce type de développement (MRNF 2005a). »

#### 6.4.8 Infrastructures

**QC-146** À la page 6-66, les zones d'étude sont présentées. À la lecture de la carte intitulée Inventaire du milieu humain dans les zones d'étude du trajet des camions, dans l'annexe 14 du volume 3, le MRN constate que la zone d'étude du trajet des camions est localisée, par endroits, sur des parties de baux exclusifs d'exploitation de substances minérales de surface actuellement en vigueur. L'initiateur du projet doit obtenir le consentement de chacun des détenteurs de ces baux pour construire, améliorer ou utiliser une route sur des terrains requis pour les activités minières. L'initiateur doit démontrer dans l'étude qu'il a obtenu le consentement de chaque titulaire de baux concerné.

#### RÉPONSE QC-146

Il n'y a aucun bail exclusif d'exploitation de substances minérales de surface le long des quelque 20 km du chemin de Chute-des-Passes qui seront utilisés pour le transport du concentré d'apatite. Les cartes présentées à l'annexe B (annexe B1) identifient tous les baux exclusifs d'exploitation de substances minérales de surface et autres baux du MRN le long du nouveau trajet proposé pour le camionnage du concentré.

Arianne Phosphate demandera le consentement de chaque titulaire de baux concerné advenant le cas où des travaux de réfection de la route devaient être réalisés à la hauteur de ces baux exclusifs d'exploitation.

**QC-147** À la page 6-66, l'initiateur estime à 23 284 le nombre de camions (et non le nombre de passages) des compagnies forestières circulant annuellement (en 2012) sur le chemin de Chute-des-Passes. Toutefois, selon la page 8-153, il s'agirait plutôt de 23 384 passages annuels. L'initiateur doit indiquer quel est le bon nombre (23 284 ou 23 384) et préciser de quoi il s'agit. De plus, cette estimation ne semble pas inclure tous les usagers de la route (travailleurs forestiers, travailleurs des centrales hydroélectriques, villégiateurs, autochtones, etc.) puisqu'à la page 8-153, il est mentionné que 16 000 véhicules légers y circuleraient annuellement (encore une fois, s'agit-il bien du nombre de véhicules ou du nombre de passages?). Cette information date toutefois de 2003. L'initiateur doit établir quelle est l'utilisation actuelle du chemin de Chute-des-Passes par l'ensemble des usagers.

#### RÉPONSE QC-147

Il s'agit bien de passages de camions. Quant au nombre, il s'agit d'un ordre de grandeur estimé en fonction de la flotte de camions des deux compagnies forestières, soit 37, qui font 2 voyages par jour (4 passages) au cours d'environ 41 semaines (arrêt de 11 semaines entre le 15 mars et le 1<sup>er</sup> juin) de 4,5 jours par semaine. Il faut de plus soustraire les 10 jours par année où les chemins sont fermés. Le transport s'effectue donc sur environ 174 jours par année, soit moins de la moitié de l'année. Le nombre de passages estimés serait plutôt de l'ordre de 25 750, mais il s'agit d'une approximation.

Aucune donnée plus récente que celle de 2003 n'est disponible pour le nombre de véhicules légers qui circulent sur le chemin de Chute-des-Passes puisqu'aucun comptage n'a été effectué depuis, selon un représentant du Comité des Passes-Dangereuses qui voit à l'entretien de ce chemin.

Les besoins de mettre cette information à jour sont moins importants depuis que Arianne Phosphate a modifié le trajet de ses camions de transport du concentré qui n'emprunteront plus le chemin de Chute-des-Passes que sur une vingtaine de kilomètres (voir annexe B).

**QC-148** Dans la mesure du possible, l'initiateur doit évaluer le nombre d'accidents annuels, ainsi que leurs causes, pour les routes R0251 et R0250.

### **RÉPONSE QC-148**

Cette information n'est pas disponible au Comité des Passes-Dangereuses et comme Arianne Phosphate a modifié le trajet de ses camions de concentré qui n'emprunteront plus le chemin de Chute-des-Passes (voir annexe B) que sur une vingtaine de kilomètres, elle est moins pertinente.

**QC-149** Aucun plan de localisation des segments d'analyse décrit au tableau 6-4 n'est fourni à l'étude d'impact. L'annexe 14 présente bien un agrandissement des trajets projetés, mais le détail des segments discutés n'est pas illustré. L'initiateur doit présenter une carte illustrant les segments du tableau 6-4, car celle-ci permettrait de bien visualiser les intersections et les limites des segments. La variation des débits de circulation ainsi que la densité d'accidents, qui a un lien direct avec les débits de circulation, pourraient y être ajoutées.

### **RÉPONSE QC-149**

La carte QC-149 illustre ces segments, leurs débits de circulation en 2001 et 2011 ainsi que le nombre d'accidents par période pour chacun d'entre eux.





**Localisation des segments d'analyse de la circulation**

Source :  
CanVec, 1 : 50 000, RNCAN, 2010

Cartographie : GENIVAR  
Fichier : 121-24005-00\_cQC-149\_MHUM\_get010\_140415.mxd

Échelle : 1: 100 000  
0 1 2 km

MTM, Fuseau 7, NAD83

Carte QC-149

Avril 2014



**Données de circulation**

Segment de route

Segment 1	Numéro du segment
16 000	DJMA 2001
18 400	DJMA 2011
8	Variation 2007-2011 DJMA (%)
80	Nombre d'accidents *

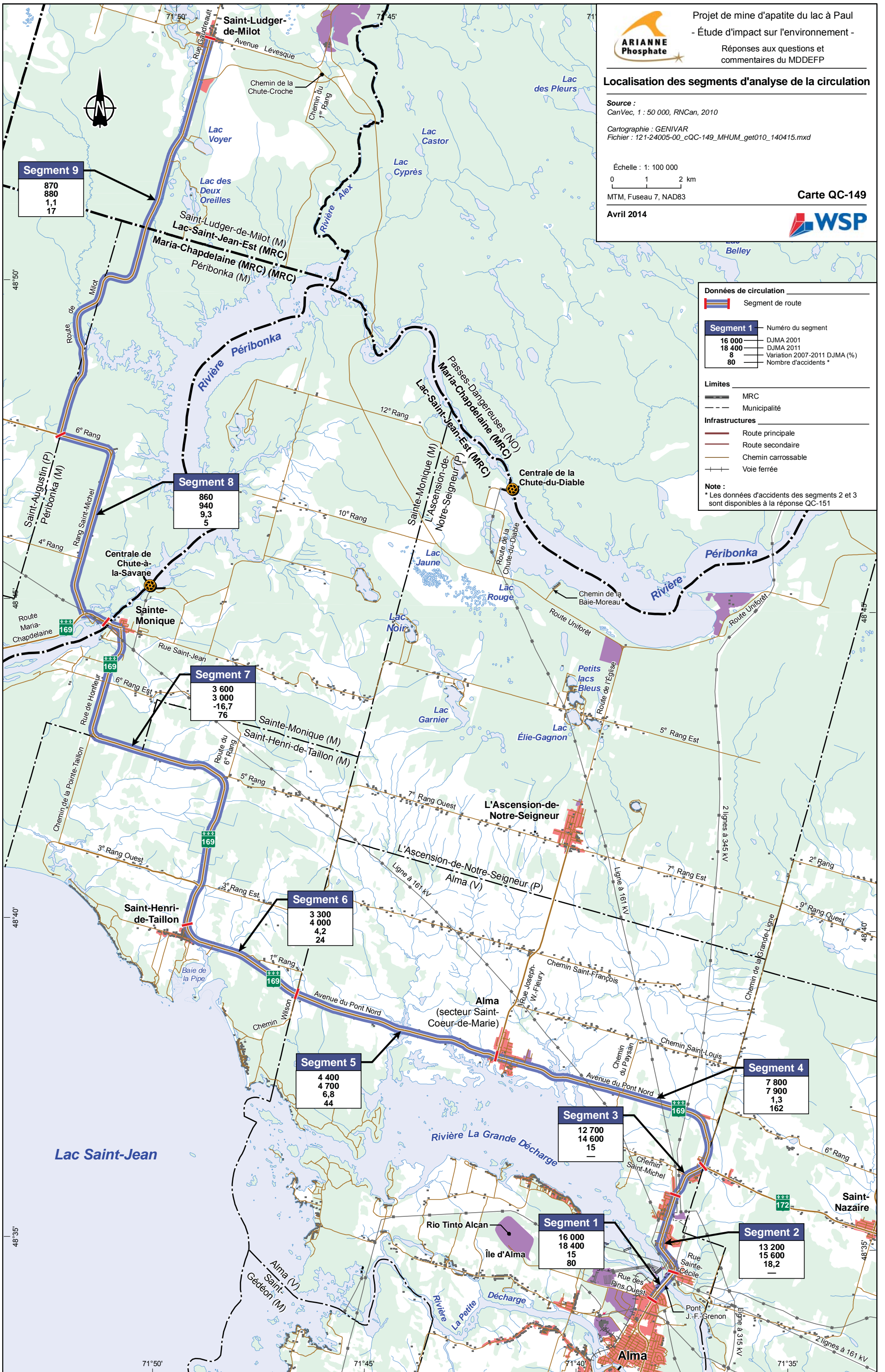
**Limites**

- MRC
- Municipalité

**Infrastructures**

- Route principale
- Route secondaire
- Chemin carrossable
- Voie ferrée

**Note :**  
\* Les données d'accidents des segments 2 et 3 sont disponibles à la réponse QC-151





**QC-150** Au tableau 6-4, les segments 8 et 9 ne sont pas sur la route 169, mais bien sur des routes collectrices, numérotées 46690 (rang Saint-Michel et 6<sup>e</sup> Rang) et 46680 (route de Milot). Des modifications sont nécessaires à plusieurs endroits dans le texte.

### RÉPONSE QC-150

Le tableau 6-4 de l'étude d'impact a été corrigé comme suit :

Tableau 6-4 : Description des segments de la zone de transit des camions via la route 169, la route de Milot et le 6<sup>e</sup> Rang (version révisée)

Segment	Début	Fin
1 (S1)	Route 169 – Rue des Pins Ouest (Alma)	Route 169 – Rue Sainte-Cécile (Alma)
2 (S2)	Route 169 – Rue Sainte-Cécile (Alma)	Route 169 – Limite nord d'Alma/Delisle
3 (S3)	Route 169 – Limite nord d'Alma/Delisle	Route 169 – Route 172
4 (S4)	Route 169 – Route 172	Route 169 – Rue Joseph-W.-Fleury à Sainte-Cœur-de-Marie
5 (S5)	Route 169 – Rue Joseph-W.-Fleury à Sainte-Cœur-de-Marie	Route 169 – Ch. Wilson
6 (S6)	Route 169 – Ch. Wilson	Route 169 – 2 <sup>e</sup> entrée de Saint-Henri-de-Taillon
7 (S7)	Route 169 – 2 <sup>e</sup> entrée de Saint-Henri-de-Taillon	Route 169 – Pont riv. Péribonka, à Sainte-Monique-de-Honfleur
8 (S8)	Pont riv. Péribonka, à Sainte-Monique-de-Honfleur	Rang Saint-Michel et 6 <sup>e</sup> Rang (46690)/Route de Milot
9 (S9)	Rang Saint-Michel et 6 <sup>e</sup> Rang (46690)/Route de Milot	Rue Gaudreault/Avenue Lévesque

**QC-151** Les segments 2 et 3 dans les tableaux 6-4 et 6-5 sont définis en lien avec la circulation, mais ne sont pas inclus au tableau 6-6, présentant les détails de la sécurité. Pourquoi? Des données sont pourtant disponibles dans l'étude d'impact de la voie de contournement d'Isle-Maligne du MTQ10.

### RÉPONSE QC-151

Les statistiques d'accidents des segments S2 et S3 d'Ariane Phosphate n'ayant pas été obtenues du MTQ, elles ont dû être complétées avec les statistiques d'accidents des segments S3, S4 et S5 de l'étude d'impact sur l'environnement du projet de contournement d'Isle-Maligne du MTQ. Le tableau 6-6 de l'étude d'impact a été révisé comme suit :

<sup>10</sup> <http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/R169-alma/documents/PR3.1.pdf>



Tableau 6-6 : Accidents survenus dans la zone d'étude linéaire, par segment, pour la période du 1<sup>er</sup> janvier 2007 au 31 décembre 2011 (version révisée)

Segment Arianne Phosphate	Segment correspondant dans « Étude de contournement Alma »	Accidents (nombre)	Accident (%) par rapport au total sur tout le trajet	Accident avec véhicule lourd <sup>a</sup> (nombre)	Accident avec véhicule lourd <sup>a</sup> (%)	Taux d'accident (Ta) <sup>b</sup>	Taux critique (Tc) <sup>c</sup>
1	-	80	13,2	8	14,0	2,41	3,59
2 et 3	3 <sup>d</sup>	35	5,8	3	5,3	1,13	1,32
	4 <sup>d</sup>	21 (intersection 169/chemin Saint-Michel)	11,3	4	7,0	0,83	0,89
		48 (reste du segment)				1,23	1,30
	5 <sup>d</sup>	79 (intersection 169/172)	15,8	0	0	3,11	1,51
		17 (reste du segment)				1,84	1,52
4	-	162	26,6	18	31,5	1,48	1,04
5	-	44	7,2	8	14,0	0,90	1,09
6	-	24	3,9	1	1,7	0,93	1,16
7	-	76	12,5	12	21,6	1,15	1,07
8	-	5	0,8	1	1,7	0,46	1,96
9	-	17	2,8	2	3,4	1,82	2,00
<b>Total</b>	-	<b>608</b>	<b>100</b>	<b>57</b>	<b>100</b>	-	-

<sup>a</sup> Le terme « véhicules lourds » comprend les camions (autres que légers), les tracteurs routiers, les véhicules-outils et les véhicules équipements.

<sup>b</sup> Ta : Risque exprimé en « accidents par million de véhicules circulant dans les deux sens par kilomètre de route ».

<sup>c</sup> Tc : Seuil au-delà duquel un site est probablement dangereux. Ce taux est exprimé en « accidents par million de véhicules circulant dans les deux sens par kilomètre de route ».

<sup>d</sup> Statistiques pour la période de 1998 à 2002 tirées de Transports Québec et Roche (2008). Les segments 2 et 3 du projet d'Arianne Phosphate correspondent à l'ensemble des segments 3, 4 et 5 de l'étude d'impact de la voie de contournement de l'Isle-Maligne à Alma.

Source : MTQ 2013; Transports Québec et Roche 2008.

**QC-152** Dans le texte suivant le tableau 6-5 à la page 6-69, il est mentionné que les segments 1 et 4 sont les plus problématiques, car 60 % des accidents s’y produisent, dont 4 accidents mortels pour le segment 4. Certains accidents mortels ne sont pas dus à la chaussée, et il n’en est pas fait mention. À la page 8-160 et 8-147 (et peut-être à d’autres endroits), le même paragraphe est répété, mais toujours sans explication. De plus, les segments 1 et 4 présentent un grand nombre d’accidents, car c’est dans ces secteurs qu’on retrouve le plus de débit de circulation. Le segment 1 ne fait ressortir aucune problématique au niveau du taux d’accidents. Dans ce cas-ci, le taux est important à considérer puisque nous sommes en zone de 50 km/h et que les débits de circulation sont très élevés, il est donc normal d’y retrouver un plus grand nombre d’accidents. Pour le segment 4, le détail par zone de vitesse montre que le taux n’est pas problématique. Qu’en est-il des segments 2 et 3 où aucune information au niveau de la sécurité n’est présentée? L’initiateur doit présenter et analyser adéquatement les segments 1 à 4 inclusivement.

### RÉPONSE QC-152

Les données des segments 2 et 3 sont présentées au tableau 6-6 revu, en réponse à la question QC-151. Pour ces segments, seule l’intersection de la 169 et de la 172 (segment 5 de l’étude d’impact de la voie de contournement d’Alma) présente un taux d’accident ( $T_a$ ) grandement supérieur (3,11) au taux critique ( $T_c$ ) d’accident (1,51). À l’intersection de ces routes, 79 accidents sont survenus pendant la période 1998-2002. De ce nombre, on compte un seul accident mortel, un accident ayant causé des blessures graves et 14 ayant occasionné des blessures mineures. La distribution annuelle de ces accidents est relativement uniforme. Le  $T_a$  élevé s’explique par des vitesses élevées, la localisation de certains accès et le comportement de certains conducteurs sur ce segment (Roche 2008).

Selon les résultats du tableau 6-6 revu, la plus grande proportion d’accidents totaux et impliquant un véhicule lourd sur le trajet étudié est notée pour le segment 4, soit 26,6 %. Le nombre d’accidents sur ce segment de quelque 7 km, où le DJMA est moindre que le long des segments 1, 2 et 3, n’est pas considéré problématique par le MTQ si on le regarde par tronçon, soit la zone de 50 km/h et la zone de 90 km/h.

- Zone de 50 km/h : 61 accidents sur 1,365 km,  $T_a < T_m$  (3,14 vs 3,25). Si on enlève les 23 accidents en lien avec carrefour J.-W.-Fleury, le  $T_a = 1,95$ .
- Zone de 90 km/h : 101 accidents sur 6,325 km,  $T_a > T_m$  (1,12 vs 0,94). Si on enlève les 10 accidents en lien avec 169/172,  $T_a > T_m$  (1,01 vs 0,94).

**QC-153** Dans le titre du tableau 6-6, il s’est glissé une erreur au niveau de la période d’accidents. Elle se termine le 31 décembre 2011 et non pas 2007. Dans ce même tableau, dans la légende au bas, dans les explications des taux d’accidents, il est mentionné que c’est en fonction des véhicules entrant à l’intersection. Ce tableau traite toutefois des accidents en section. L’initiateur doit également modifier les deux notes au bas du tableau pour indiquer que le taux d’accidents s’exprime en accidents par million de véhicules circulant dans les deux sens par kilomètre de route.

### RÉPONSE QC-153

Le titre du tableau 6-6 et les notes ont été corrigés à la réponse QC-151.

**QC-154** Aux pages 6-70 et 8-160, il est mentionné que le MTQ indique trois intersections problématiques. Dans le tableau fourni par le MTQ, on ne retrouve aucune mention « d'intersection problématique » et plusieurs commentaires sont émis pour expliquer le taux d'accidents qui parfois, dépasse le taux d'accidents critique. Quelles analyses ont été réalisées par Ariane Phosphate pour identifier ces intersections comme problématiques? L'annexe 14 indique aussi très clairement ces intersections. Pourquoi attirer l'attention sur celles-ci? Un problème particulier à ces endroits est-il anticipé?

#### **RÉPONSE QC-154**

Aucune analyse n'a été réalisée par Ariane Phosphate pour identifier ces intersections comme étant problématiques. Elles ont été identifiées problématiques par erreur en raison d'une interprétation erronée des données sur les accidents fournies par le MTQ. Le feuillet sud de la carte de l'annexe 14 a été corrigé (voir annexe 26) pour en retirer ces intersections dites problématiques.

Comme le scénario retenu pour le transport du concentré d'apatite n'empruntera plus ces segments de la route 169 (voir l'annexe B) aucun problème particulier à ces endroits n'est anticipé. Quant aux travaux de construction, ils n'entraîneront pas un trafic supplémentaire suffisamment important pour que la sécurité à ces intersections soit compromise.

#### **6.4.10 Patrimoine et archéologie**

**QC-155** Selon l'étude d'impact, l'initiateur a réalisé une étude de potentiel archéologique (page 6-76). Toutefois, cette étude n'est pas fournie, ni dans le document principal, ni dans les annexes. Ariane Phosphate doit fournir l'étude de potentiel archéologique afin de rendre l'étude d'impact recevable.

#### **RÉPONSE QC-155**

L'étude de potentiel archéologique est présentée à l'annexe 27.

**QC-156** À la page 8-211, l'initiateur s'engage à effectuer un inventaire par inspection visuelle et puits de sondages dans la zone de potentiel archéologique (au site du campement permanent et du chemin d'accès à ce campement) avant de débiter les travaux, comme mesure d'atténuation particulière. Toutefois, le rapport d'inventaire archéologique de terrain, pour toutes les zones de potentiel archéologique susceptibles de chevaucher les infrastructures de la future mine, est requis afin de rendre l'étude d'impact recevable. Cet inventaire doit également inclure la zone de la nouvelle route hors norme de 10 km à construire.

#### **RÉPONSE QC-156**

À la suite du changement de localisation du campement (voir carte de l'annexe A), il n'y a aucune infrastructure qui sera érigée sur ou sise à proximité de zones de potentiel archéologique. Ainsi, aucun inventaire par inspection visuelle et puits de sondages n'est nécessaire. Cependant, la mesure d'atténuation courante consistant à cesser les travaux advenant la découverte fortuite d'artefacts et à en aviser le promoteur sera appliquée, comme mentionné dans l'étude d'impact.

La nouvelle route hors-norme de 10 km n'étant plus nécessaire en raison du changement de parcours pour le transport du concentré (voir annexe B), elle ne fera pas l'objet d'un inventaire archéologique.

#### 6.4.11 Communautés autochtones

**QC-157** À la page 6-77, dans le troisième paragraphe, l'initiateur fait référence à la Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire pour décrire la question des droits ancestraux et, au quatrième paragraphe, à une communication personnelle avec un employé du MRN en région pour décrire la question de l'obligation de consulter. À cet égard, puisque ces questions sont largement documentées tant au niveau provincial que fédéral, l'initiateur aurait dû utiliser des références plus appropriées :

- À titre d'exemple, il aurait été préférable de référer aux dispositions pertinentes du chapitre 3 de l'Entente de principe d'ordre général (EPOG) en ce qui a trait à la question de la reconnaissance des droits ancestraux et aux effets et modalités d'exercice de ces droits, ainsi qu'aux décisions pertinentes de la Cour suprême du Canada concernant l'obligation de la Couronne de consulter et, s'il y a lieu, d'accommoder les communautés autochtones lorsqu'elle prévoit prendre une décision pouvant porter atteinte à leurs droits, ancestraux ou issus de traités, potentiels ou établis;
- Il en est de même pour la question du site patrimonial du lac Alex où les dispositions du chapitre 4 de l'EPOG peuvent servir de référence.

#### RÉPONSE QC-157

Arianne Phosphate prend bonne note de ces informations.

**QC-158** L'initiateur réfère au fait que le projet touche les Nitassinan des deux communautés autochtones au sens de l'EPOG. Or, bien que la limite de la réserve de castor de Roberval touche le territoire visé par le projet dans sa partie nord-ouest, seul le Nitassinan de Pessamit découlant de l'EPOG couvre entièrement ce territoire. Il y a lieu d'apporter des précisions quant aux limites du Nitassinan au sens de l'EPOG et les limites des réserves de castor.

#### RÉPONSE QC-158

Le projet de la mine est en effet entièrement situé à l'intérieur des limites du Nitassinan de Pessamit. Il touche aussi l'aire de chevauchement des Nitassinan des Premières Nations des Innus du Lac-Saint-Jean (ou Pekuakamiulnuatsh) de Mashteuiatsh et des Innus de Pessamit. Cette limite a par contre été retirée de la carte du feuillet nord de l'annexe 14 de l'étude d'impact pour éviter toute confusion (voir la carte révisée à l'annexe 26). Quant aux limites des réserves à castor, elles ont été illustrées correctement sur les cartes de l'annexe 14 feuillet nord et à la carte 6-1 de l'étude d'impact.

Le chemin qui sera emprunté par les camions entre la mine et Saint-Fulgence traverse les Nitassinan de Pessamit et de Mashteuiatsh au nord et celui d'Essipit au sud.

**QC-159** La dernière phrase de l'unique paragraphe de la section 6.4.11.2.1 doit être complétée.

#### RÉPONSE QC-159

La dernière phrase de la section 6.4.11.2.1 aurait dû se lire ainsi : « *La réserve de Pessamit se trouve à l'embouchure de la rivière Bersimis à environ 50 km au sud-ouest de Baie-Comeau. Le territoire de la réserve s'étend sur une superficie de 25 242 ha.* ».

**QC-160** À la page 6-79, dans le deuxième paragraphe, il n'est pas fait mention de la nouvelle route facilitant l'accès à ce secteur. Il y aurait lieu d'apporter cette précision.

### RÉPONSE QC-160

Toutes les routes forestières (primaires, secondaires et tertiaires) dans ce secteur ont été ajoutées sur le feuillet nord de l'annexe 14 (voir les feuillets révisés à l'annexe 26). La phrase en souligné a été ajoutée au paragraphe mentionné :

*« Le terrain 137 de la réserve à castor de Bersimis est le plus touché par la zone d'étude locale. Quant au terrain 138, seule une infime portion est incluse dans la partie sud-est de la même zone d'étude (secteur du lac à la Tête). Ces terrains sont sous la responsabilité du Conseil des Innus de Pessamit. Selon les informations obtenues en 2008 (Groupe Conseil Nutshimit 2008), aucune famille ne fréquentait ce secteur du terrain de piégeage 137 depuis de nombreuses années en raison de la distance importante à parcourir par voie terrestre pour y accéder. Une nouvelle route y a cependant été aménagée depuis. Cependant, une rencontre réalisée en octobre 2012 auprès d'un des gardiens du terrain de piégeage 33 a fait ressortir que le terrain 137 est fréquenté par certains utilisateurs dans la zone d'étude locale. Aucune information n'est disponible pour le terrain 138. ».*

**QC-161** À la page 6-79, concernant les terrains de piégeage 137 et 138 de la réserve à castor Bersimis, il est indiqué que selon les informations obtenues en 2008, aucune famille ne fréquentait le secteur du terrain de piégeage 137 depuis de nombreuses années, mais que selon un des gardiens du terrain de piégeage 33, rencontré en octobre 2012, le terrain 137 est fréquenté par certains utilisateurs dans la zone d'étude locale. Aucune information n'est disponible pour le terrain 138. L'initiateur doit fournir plus de précisions sur la fréquentation des terrains de piégeage 137 et 138 et les activités que pratiquent les utilisateurs, le cas échéant.

### RÉPONSE QC-161

Les activités que pratiquent les utilisateurs innus, dans les secteurs de la mine et du parcours utilisé pour le transport du concentré d'apatite, sont détaillées à l'annexe 28. L'utilisation par les Innus de Pessamit demeure pour le moment non disponible, car il y a actuellement des négociations entre le Conseil des Innus de Pessamit et Arianne Phosphate.

**QC-162** Le Ministère est d'avis qu'une période de cinq ans pour documenter l'utilisation du territoire par les membres des communautés autochtones est insuffisante. L'initiateur doit documenter l'utilisation du territoire sur une période d'environ 40 ans, de manière à comprendre plus d'une génération d'utilisateurs du territoire.

De plus, les perspectives d'utilisation futures par les membres des communautés autochtones doivent également être considérées dans l'enquête en cours.

### RÉPONSE QC-162

L'annexe 28 présente des rapports portant sur l'utilisation du territoire par les Innus. En ce qui a trait à la communauté de Pessamit, l'utilisation du territoire ne peut être divulguée, pour les raisons évoquées à la réponse précédente.



**QC-163** À la page 6-80, dans la section 6.4.11.3, le terme *innu assi* doit être remplacé par le terme *innu* en référence au site patrimonial du Lac Alex. La même correction doit être effectuée au feuillet nord de l'annexe 14.

*Innu Assi* réfère à des parties du *Nitassinan* définies dans l'EPOG, le site patrimonial du Lac Alex ne fait pas partie d'un *Innu Assi*.

### RÉPONSE QC-163

Le feuillet nord de l'annexe 14 de l'étude d'impact a été corrigé et est joint à l'annexe 26.

**QC-164** L'initiateur doit distinguer visuellement et dans la légende les campements autochtones des autres types de campements sur les feuillets nord et sud de l'annexe 14 référant au milieu humain.

### RÉPONSE QC-164

Aucun campement autochtone n'a été illustré sur ces feuillets. Sur le feuillet nord, les campements autochtones qui sont dans la zone d'étude locale sont illustrés sur la carte 9 de l'étude sectorielle de Dessau-Nutshimit placée à l'annexe 1 de l'étude d'impact. Une référence à cette carte est d'ailleurs faite sur ce feuillet.

L'annexe 1 de l'étude d'impact précise qu'un camp principal autochtone permanent est situé au PK41 sur la rive est de la rivière Manouane, près du pont du km 150 du chemin R0251. Un autre petit camp autochtone se trouve à côté de ce camp. De plus, la sœur des gardiens du territoire possède un camp près du km 152 du chemin R0251. L'utilisateur n° 2 possède un camp permanent en construction, mais habitable au km 159 du chemin R0251, au bout d'un embranchement menant à un petit lac sans nom. Ces camps autochtones sont illustrés sur la carte de l'annexe 26.

Aucun campement autochtone dans la zone d'étude initiale du trajet des camions, soit à 300 m de part et d'autre du chemin de Chute-des-Passes, n'a fait l'objet d'un inventaire détaillé puisque les rencontres effectuées avec les Innus dans le cadre du projet concernaient principalement la zone d'étude locale.

Notons par ailleurs que le nouveau trajet des camions de concentré empruntera le chemin de Chute-des-Passes sur une vingtaine de kilomètres seulement (voir l'annexe B) et qu'aucune des routes sur le feuillet sud ne sera utilisée pour le transport du concentré.

## 8 ANALYSE DES IMPACTS

**QC-165** L'étude d'impact mentionne, à la page 8-72, que « Pour plusieurs effluents, des objectifs environnementaux de rejet (OER) seront fournis par le MDDEFP. Ariane Phosphate appliquera les efforts nécessaires pour tendre à respecter les OER ».

Les OER applicables aux effluents miniers du lac à Paul ne peuvent être transmis à cette étape-ci de la procédure. Le MDDEFP a d'abord plusieurs réticences en ce qui a trait au nombre élevé d'effluents à gérer (voir la QC-192). La méthode de calcul des OER prévoit l'allocation d'une seule zone de mélange par entreprise. Dans l'éventualité où plusieurs effluents seraient conservés, une répartition des charges allouées sera faite entre les différents rejets.

L'échantillonnage des plans d'eau en amont des rejets est insuffisant. Tous les résultats fournis pour les métaux sont sous les limites de détection, ce qui les rend difficilement utilisables (voir QC-118). Ces valeurs sont nécessaires pour établir le bruit de fond avant l'implantation de la mine et pourront servir de concentration amont dans le calcul des OER. Les informations relatives aux débits des effluents miniers sont incomplètes et des erreurs ont également été relevées du côté du bilan des eaux qui devra être corrigé et complété.

Les contaminants susceptibles d'être présents dans les effluents sont très peu documentés. Il est généralement question de matières en suspension, mais, compte tenu de la nature du gisement exploité, on peut certainement s'attendre à retrouver, à tout le moins, des concentrations non négligeables de phosphore. La liste de tous les contaminants potentiels est nécessaire, ainsi que les concentrations attendues aux effluents avant et après traitement, pour le calcul des OER (voir QC-61).

Les OER du projet seront transmis à Ariane Phosphate lorsque le MDDEFP aura obtenu les informations nécessaires quant aux points de rejet des effluents et de leurs débits, de la qualité du milieu récepteur ainsi que des débits d'étiage.

### **RÉPONSE QC-165**

Comme mentionné à la section QC-118, pour les besoins de l'analyse des impacts du projet, les limites de détection utilisées pour la caractérisation de la qualité des eaux de surface sont jugées suffisantes pour déterminer l'importance des impacts du projet sur le milieu. D'ailleurs, même si les concentrations de la plupart des métaux sont sous la limite de détection du laboratoire, ces limites de détection sont, mis à part quelques exceptions, sous les critères de protection de la vie aquatique du MDDEFP. À notre avis, les données recueillies et les limites de détection utilisées fournissent amplement d'information sur la qualité de l'eau de la zone d'étude.

La localisation finale des points de rejets est illustrée sur la carte du projet (annexe A) et sur les plans techniques de l'annexe 13. Les débits estimés de ces effluents sont présentés à la réponse QC-195.

Pour le bilan des eaux, voir la réponse QC-48 et pour les contaminants susceptibles d'être présents dans les effluents, voir la réponse QC-61.

**QC-166** La mesure d'atténuation générale D1 mentionne que l'initiateur respectera le Règlement sur les normes d'intervention dans les Forêts du domaine de l'État (RNI) pour le déboisement. L'initiateur doit prendre note que le RNI comporte un volet sur les chemins forestiers où les traverses de cours d'eau présentent des exigences très précises. Même si l'initiateur n'aborde pas ce sujet directement, le MDDEFP considère que la position indiquée à la mesure D1 est l'expression de sa volonté de respecter ces exigences. L'initiateur devra également se conformer au Guide des saines pratiques de voirie forestière.

### **RÉPONSE QC-166**

Ariane Phosphate acquiesce et prend bonne note de ces commentaires.

**QC-167** La mesure d'atténuation générale D2 mentionne que l'abattage des arbres devra être autorisé par le surveillant. Il est rappelé à l'initiateur qu'aucun abattage ne peut avoir lieu sans l'obtention du permis requis et émis par le MRN. Préalablement aux travaux de déboisement, le MRN tiendra une rencontre de démarrage afin de signifier à l'initiateur du projet certains éléments relatifs à la certification.

### **RÉPONSE QC-167**

Arianne Phosphate prend bonne note des précisions apportées sur l'abattage des arbres.

**QC-168** En ce qui concerne la mesure d'atténuation générale D4, le MRN rappelle à l'initiateur du projet que le déchiquetage des produits de coupe est une méthode à privilégier.

### **RÉPONSE QC-168**

Arianne Phosphate prend bonne note des précisions apportées sur le déchiquetage des produits de coupe.

**QC-169** Concernant la mesure d'atténuation générale D9, le MRN rappelle qu'une entente d'attribution de biomasse forestière (EABF) est actuellement en vigueur dans l'unité d'aménagement 024-52. En conséquence, l'initiateur du projet devra contacter ledit bénéficiaire de l'EABF afin de vérifier son intérêt à récupérer cette biomasse forestière.

### **RÉPONSE QC-169**

Arianne Phosphate contactera le bénéficiaire de l'EABF de manière à vérifier son intérêt à récupérer la biomasse forestière.

**QC-170** Concernant la mesure d'atténuation générale C1, le MDDEFP précise que le 2<sup>e</sup> alinéa du premier paragraphe de l'article 2 du RAA précise les normes applicables aux cas des carrières et sablières. Ces normes sont complémentaires au Règlement sur les carrières et sablières.

### **RÉPONSE QC-170**

Arianne Phosphate prend bonne note des explications concernant les normes applicables aux cas des carrières et sablières.

## **8.1 Milieu physique**

### **8.1.1 Qualité de l'air**

**QC-171** L'initiateur doit fournir la modélisation atmosphérique, actuellement en cours de réalisation, afin de rendre l'étude d'impact recevable. Nous tenons à rappeler à l'initiateur que toutes les sources de contaminants doivent être considérés dans la modélisation, soient :

- les sources canalisées (concassage, broyage, pulvérisation, tamisage (ou autre technique de coupure granulométrique), séparation, récupération, autres procédés, émissions des engins non routier (foreuse, pompes, génératrices, etc.), émissions des engins routiers (gaz d'échappement), système de chauffage des bâtiments, etc.);
- les sources non canalisées (décapage, forage, minage, sautage, manutention des matériaux (chargement et déchargement, convoyeur), érosion éolienne provenant des

différentes piles (halles, digues, etc.), transport, événements de l'usine, entreposage (minerais, carburant, explosifs, etc.), opérations de construction, etc.

La modélisation requiert l'utilisation de différents facteurs d'émission pour chacune des sources du projet. Les sources d'émission (canalisées et non canalisées) doivent être listées de façon détaillée en spécifiant chaque facteur d'émission qui lui est attribué.

Le MDDEFP accepte les facteurs d'émission provenant de sources reconnues, soit :

- facteurs d'émission provenant d'autres instances réglementaires (ex. EPA (AP-42), Environnement Canada, gouvernement australien (NPI));
- résultats d'échantillonnage valides;
- garantie de fournisseurs;
- bilan de matière;
- autres (à valider avec le MDDEFP).

La fiabilité des facteurs d'émission doit être prise en considération. Si le facteur d'émission a une faible cote de fiabilité, un facteur de sécurité supplémentaire doit être appliqué.

Les chiffriers électroniques contenant les calculs effectués pour établir les taux d'émission, format Excel, doivent être fournis afin de faciliter l'analyse.

### RÉPONSE QC-171

La modélisation prend en compte des activités spécifiques aux opérations de la mine en tenant compte des sources canalisées et non canalisées. Les taux d'émission de chacune des sources, ainsi que leurs références, sont détaillés dans le rapport de modélisation atmosphérique (voir l'annexe 18). De plus, des exemples de calculs y sont présentés, pour chaque type de source, permettant de bien saisir la méthode de traitement.

**QC-172** L'initiateur doit indiquer quelles sont les mesures d'atténuation prévues pour réduire les émissions de contaminants ainsi que leur efficacité (qui doit provenir d'une référence émise par une source reconnue) et prévoir un programme de gestion des poussières sur le site minier.

### RÉPONSE QC-172

Les mesures d'atténuation, ainsi que leurs références, prévues dans la modélisation atmosphérique sont détaillées dans le rapport présenté à l'annexe 18. De plus, un programme de gestion des poussières sera préparé par Arianne Phosphate.

**QC-173** À la page 8-3, l'étude mentionne que « l'effet sera limité, car les sautages sont peu fréquents (un épisode par jour) et que la durée des émissions associées est de quelques minutes seulement ». Les effets du sautage ainsi que les autres contaminants émis, tels que le SO<sub>2</sub>, les NO<sub>x</sub>, le CO, les métaux, les COV, etc. doivent être considérés dans la modélisation atmosphérique.

### RÉPONSE QC-173

La modélisation atmosphérique (voir l'annexe 18) prend en compte des effets du sautage pour les émissions de poussières, ainsi que les autres contaminants émis tels que les SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, le CO et les métaux.

**QC-174** La section 8.1.1.2 réfère à la mesure d'atténuation courante C10. Celle-ci stipule que « Lorsque les sources d'émission sont reliées à un système d'aspiration des matières particulaires, ces matières ne devront pas être émises en concentration supérieure à 50 mg/m<sup>3</sup> ». L'initiateur doit prendre note que l'article 10 du RAA indique plutôt une concentration maximale de 30 mg/m<sup>3</sup>. Ainsi, un dépoussiéreur pourrait être requis lors des activités de forage, notamment.

#### **RÉPONSE QC-174**

Arianne Phosphate prend bonne note des explications concernant la norme applicable à la concentration maximale des émissions à la source. De plus, Arianne Phosphate s'engage à respecter l'article 10 du RAA.

**QC-175** Les moteurs fixes à combustion interne doivent respecter les limites d'émission prescrites au chapitre V, section I, du RAA. Les dispositions générales de la section II concernant le contenu en soufre dans les combustibles peuvent également être applicables.

#### **RÉPONSE QC-175**

Arianne Phosphate prend bonne note des explications concernant les normes applicables aux émissions des moteurs fixes à combustion interne.

**QC-176** Les dispositions des articles 44 et 45 du RAA concernant le stockage hors sol de composés organiques volatils doivent être respectées.

#### **RÉPONSE QC-176**

Arianne Phosphate respectera les dispositions des articles 44 et 45 du RAA concernant le stockage hors sol de composés organiques volatils.

**QC-177** Par rapport à la mesure d'atténuation générale T7, l'article 20 du Règlement sur la qualité de l'atmosphère n'est plus en vigueur. Toutefois, l'émission de poussières est toujours considérée comme une nuisance au sens de l'article 20 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE).

#### **RÉPONSE QC-177**

Arianne Phosphate prend bonne note des explications concernant les nuisances occasionnées par l'émission de poussières.

### **8.1.2 Qualité des sols**

**QC-178** La page 8-6 de l'étude d'impact décrit l'impact résiduel par rapport au risque de contamination des sols par déversement accidentel de produits pétroliers, de solvants ou d'autres liquides dangereux. En pareille circonstance, l'application d'un plan d'urgence est prévue.

Toutefois, le dernier paragraphe mentionne que « Les sols excavés seront placés dans des sites d'empilement de sols végétaux, à l'intérieur des limites du projet et seront utilisés lors de la végétalisation progressive du parc à résidus miniers et autres sites ». Cela va à l'encontre des dispositions de l'article 6 du *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés*. En effet, les sols contaminés excavés ne peuvent être acheminés ailleurs que dans des lieux légalement autorisés à les recevoir. Dans le cas



d'une aire d'accumulation de résidus miniers, les sols ne doivent être contaminés uniquement que par des métaux et métalloïdes résultant des activités de l'entreprise responsable de l'aire de résidus.

Arianne Phosphate doit s'engager à gérer les sols contaminés de façon à respecter la réglementation applicable ou à défaut, être conforme aux exigences de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*.

### RÉPONSE QC-178

Arianne Phosphate s'engage à gérer les éventuels sols contaminés en respectant la réglementation applicable et à suivre les pratiques les plus appropriées de l'industrie en ce domaine.

**QC-179** En ce qui concerne un déversement accidentel d'hydrocarbure provenant de l'utilisation de la machinerie, la mesure M6 prévoit que la zone touchée devra être immédiatement circonscrite, et nettoyée sans délai. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*.

Pour ce type de contamination, le MDDEFP privilégie le traitement et la valorisation des sols au lieu de l'élimination après excavation. Cette approche correspond davantage à la vision présentée par l'initiateur du projet dans sa politique de développement durable. Par ailleurs, il est préconisé que la caractérisation des sols se fasse selon les modalités du *Guide de caractérisation des terrains*<sup>11</sup>.

### RÉPONSE QC-179

Arianne Phosphate évaluera, dans le cadre de sa Politique de développement durable, le traitement et la valorisation des sols contaminés. Par ailleurs, la caractérisation des sols sera réalisée selon les règles de l'art, notamment en suivant les modalités du Guide de caractérisation des terrains.

#### 8.1.5 Régime hydrologique

**QC-180** Les sections traitant des débits d'étiage (section 8, annexes 1 et 17) devraient contenir un tableau récapitulatif présentant les débits d'étiage aux principaux points de rejet envisagés pour les effluents. Les données sur les débits d'étiage de la rivière Naja ne sont pas fournies bien que celle-ci reçoive un effluent minier. L'initiateur doit fournir ces données.

### RÉPONSE QC-180

À la suite du déplacement de l'usine et du campement permanent (voir carte de l'annexe A), le rapport d'étude hydrologique a été actualisé. Les débits d'étiage aux différents points de rejet envisagés pour les effluents miniers sont présentés aux tableaux QC-180a et QC-180b. Le premier tableau présente les débits d'étiage annuels, alors que le second présente les débits d'étiage estivaux. La méthodologie présentée dans le rapport d'étude hydrologique a été utilisée pour effectuer l'analyse.

---

<sup>11</sup> <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide/guidecaracterisation.pdf>

Pour les points de rejet situés dans la rivière Manouane, il est important de noter que l'écoulement dans ce cours d'eau est dérivé depuis 2003 par un ouvrage appartenant à Hydro-Québec, situé environ 20 km en amont du secteur à l'étude. L'écoulement au droit des points de rejet est donc constitué uniquement du débit réservé assuré par l'ouvrage de dérivation et des apports naturels provenant du bassin versant intermédiaire entre le point de dérivation et le point de rejet des effluents miniers.

Selon le rapport d'enquête du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE 2001), l'ouvrage de dérivation d'Hydro-Québec permet d'assurer un débit réservé dans la rivière Manouane qui varie selon le niveau du réservoir derrière l'ouvrage de retenue. Il oscille entre 3 m<sup>3</sup>/s lorsque le réservoir est à son niveau minimum (413,7 m) et 5,3 m<sup>3</sup>/s lorsque le réservoir atteint sa cote de débordement (418,0 m). Le niveau du réservoir est généralement à son plus faible pendant la période hivernale.

Dans le cadre de cette analyse, un débit réservé de 3 m<sup>3</sup>/s a été considéré pour l'ensemble de l'analyse des débits d'étiage dans la rivière Manouane. Ce débit pourrait toutefois être légèrement plus élevé pendant la saison estivale, puisque le niveau du réservoir n'est généralement pas à son minimum. Une étude plus approfondie de la gestion du réservoir fait par Hydro-Québec serait néanmoins requise afin d'évaluer les débits réservés représentatifs des périodes d'étiage pendant cette saison.

Tableau QC-180a : Débits d'étiage annuels aux points de rejets envisagés pour les effluents

Provenance de l'effluent	Cours d'eau récepteur	Superficie du bassin versant (km <sup>2</sup> )	Q <sub>2,7</sub> (l/s)	Q <sub>10,7</sub> (l/s)	Q <sub>5,30</sub> (l/s)
Aire de résidus miniers / bassin de polissage	Affluent sud-est du lac Épinette	18,2	28 - 55	15 - 48	20 - 39
Halde à stériles (ouest) et fosse d'excavation Paul	Rivière Naja – au droit du point de calcul J3	113	170 - 340	90 - 300	130 - 240
Halde à stériles (nord-est) et halde à minerai de qualité inférieure	Rivière Manouane – au droit du point de calcul M9	107 <sup>1</sup>	3 200 <sup>3</sup>	3 100 <sup>3</sup>	3 100 <sup>3</sup>
Halde à stériles (nord-ouest)	Rivière Manouane – au droit du point de calcul M12	111 <sup>2</sup>	3 200 <sup>3</sup>	3 100 <sup>3</sup>	3 100 <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Superficie du bassin versant intermédiaire de la rivière Manouane, entre le point de dérivation et le point de calcul M9.

<sup>2</sup> Superficie du bassin versant intermédiaire de la rivière Manouane, entre le point de dérivation et le point de calcul M12.

<sup>3</sup> Inclut un débit réservé de 3,0 m<sup>3</sup>/s (3 000 l/s) provenant de l'ouvrage de dérivation.

Tableau QC-180b : Débits d'étiage estivaux aux points de rejets envisagés pour les effluents

Provenance de l'effluent	Cours d'eau récepteur	Superficie du bassin versant (km <sup>2</sup> )	Q <sub>2,7</sub> (l/s)	Q <sub>10,7</sub> (l/s)	Q <sub>5,30</sub> (l/s)
Aire de résidus miniers / bassin de polissage	Affluent sud-est du lac Épinette	18,2	71 - 86	45	74 - 80
Halde à stériles (ouest) et fosse d'excavation Paul	Rivière Naja – au droit du point de calcul J3	113	440 - 540	280	460 - 500
Halde à stériles (nord-est) et halde à minerai de qualité inférieure	Rivière Manouane – au droit du point de calcul M9	107 <sup>1</sup>	3 400 <sup>3</sup>	3 300 <sup>3</sup>	3 400 <sup>3</sup>
Halde à stériles (nord-ouest)	Rivière Manouane – au droit du point de calcul M12	111 <sup>2</sup>	3 400 <sup>3</sup>	3 300 <sup>3</sup>	3 400 <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Superficie du bassin versant intermédiaire de la rivière Manouane, entre le point de dérivation et le point de calcul M9.

<sup>2</sup> Superficie du bassin versant intermédiaire de la rivière Manouane, entre le point de dérivation et le point de calcul M12.

<sup>3</sup> Inclut un débit réservé de 3,0 m<sup>3</sup>/s (3 000 l/s) provenant de l'ouvrage de dérivation.

**QC-181** De façon générale, la section 8.1.5.3, traitant de l'impact sur les lacs, n'est pas assez détaillée. Certains lacs verront la superficie de leur bassin versant augmenter jusqu'à 685 % (lac H). D'autres subiront des diminutions de débit à l'affluent et quelques-uns recevront des effluents. Les explications sur les impacts à long terme sur la qualité de l'eau et sur les quantités d'eau sont insuffisantes. De plus, les temps de renouvellement actuels de ces lacs ne sont pas indiqués. L'initiateur doit apporter des précisions sur ces aspects.

### RÉPONSE QC-181

Les réponses en regard des bassins versants, des débits et des temps de renouvellement des lacs sont inscrites dans l'étude actualisée de l'hydrologie fournie à l'annexe 24. Les explications sur les impacts à long terme sur la qualité de l'eau et sur les quantités d'eau des lacs impactés sont présentées à la réponse QC-191.

**QC-182** La caractérisation des débits de crue est incomplète et incohérente. Le détail des calculs des débits de crues en conditions actuelles est présenté dans l'annexe 1. Il y a incohérence avec ce qui est présenté au tableau 8-3 de l'étude d'impact. Les superficies des sous-bassins versants ne coïncident pas et, par conséquent, les débits calculés non plus. L'initiateur doit apporter les correctifs nécessaires.

### RÉPONSE QC-182

En raison de la relocalisation de l'usine et du campement permanent, une étude actualisée portant sur l'hydrologie a été réalisée (voir annexe 24).

Le document présenté à l'annexe 1 de l'étude d'impact comporte une caractérisation préliminaire de l'hydrologie locale préparée par le consortium Dessau-Nutshimit, en 2012, dans le cadre d'un inventaire du milieu physique. Cette étude ne dresse qu'un portrait des conditions actuelles observées sur le territoire. Des modifications ont dû être apportées au

découpage de quelques sous-bassins versants, principalement dans le secteur affecté par l'aménagement de la fosse d'excavation (voir figures 3-1 et 3-2 de l'annexe 17 de l'étude d'impact), afin de permettre une comparaison efficace de l'hydrologie locale en conditions actuelles et futures (annexe 24).

De plus, l'information publiée dans le rapport d'étude n'est pas exhaustive à l'égard de la méthodologie, des sources de données et des hypothèses de calculs considérées pour caractériser l'hydrologie. Il est donc impossible d'assurer une reproduction fidèle de la méthodologie d'analyse, ce qui serait une condition nécessaire avant de poursuivre avec la caractérisation des conditions hydrologiques futures anticipées sur le territoire. WSP a donc refait l'analyse hydrologique pour les conditions actuelles, en s'appuyant sur les données publiques disponibles. Ces données diffèrent de celles utilisées par le consortium Dessau-Nutshimit. Ceci est une des raisons pour laquelle certains écarts sont observés entre les informations présentées à la section 8.1.5 du rapport de l'étude d'impact et celles présentées à l'annexe 1 (notamment à l'égard des superficies des sous-bassins versants).

En ce qui concerne spécifiquement les débits de crue et les écarts observés entre les résultats de calculs présentés au tableau 8-3 de l'étude d'impact et ceux présentés au tableau 5 de l'annexe 1, il est important de noter, d'une part, que la station météorologique considérée pour établir les courbes IDF n'est pas la même dans les deux analyses. D'autre part, toute analyse hydrologique possède un certain degré d'incertitude, selon les hypothèses considérées. La description méthodologique publiée dans le rapport du consortium Dessau-Nutshimit ne présente malheureusement pas le détail des calculs. Il est donc impossible de se prononcer sur la validité des résultats obtenus.

**QC-183** Le détail des calculs des débits en conditions futures est manquant. De plus, aux tableaux 8-8 et 8-11, les débits de crues futurs sont inférieurs aux débits de crues actuels alors que les superficies drainées augmentent en conditions futures. Une explication sommaire de cette incohérence est présentée à la page 8-28. Cependant, elle n'est pas appuyée par des détails de calculs. L'initiateur doit fournir ces calculs et une explication plus complète de cette situation.

### RÉPONSE QC-183

Les débits de crue aux points d'analyse P1, P2 et P5 (tableaux 8-7, 8-8 et 8-11) ont été calculés à l'aide de la méthode rationnelle. Cette méthode s'appuie sur l'hypothèse de base que le débit maximum observé à un point spécifique dans un cours d'eau survient lorsque l'ensemble du bassin versant en amont contribue au ruissellement de surface. En d'autres mots, lorsque la goutte de pluie qui tombe sur le secteur le plus éloigné du bassin versant parvient au point de calcul considéré. Cette hypothèse nécessite alors qu'une pluie dont la durée est équivalente au temps de concentration du bassin versant soit considérée. Le débit de pointe en période de crue est évalué selon l'équation suivante :

$$Q = \frac{1}{3,6} F_L C_r I A \quad \text{Équation 1}$$

Où	Q	est le débit de pointe [m³/s];
	$F_L$	est le facteur de laminage [-];
	$C_r$	est le coefficient de ruissellement [-];
	I	est l'intensité de la pluie [mm/h];
	A	est la superficie du bassin versant [km²].

De façon générale, une augmentation de la superficie d'un bassin versant mène indirectement à une augmentation du temps de concentration. Or, lorsque le temps de concentration augmente, l'intensité de la pluie diminue. Cependant, dans la majorité des situations, la diminution de cette intensité est compensée par l'augmentation de la superficie du bassin versant et l'équation 1 mène à des débits de pointe plus élevés.

Les bassins versants des points P1, P2 et P5 constituent néanmoins une exception à cette règle. D'une part, le parcours entre les lacs D et du Kodiak, en conditions futures, sera très long et de faible pente. D'autre part, une importante portion de la superficie des bassins versants sera occupée par des lacs et des milieux humides, qui ont un effet de laminage significatif sur les débits de crue. Le temps de concentration de ces bassins versants sera alors très long. L'augmentation du temps de concentration et la diminution conséquente de l'intensité de pluie ne sont pas compensées par l'augmentation de la superficie des bassins versants et l'équation 1 mène à des débits de crue plus faibles en conditions futures que ceux anticipés en conditions actuelles. L'annexe 29 présente les notes de calculs pour l'analyse hydrologique réalisée.

Pour ces cas spécifiques, il appert que l'hypothèse de base de la méthode rationnelle n'est pas valide et que les résultats de calculs ne sont pas représentatifs des événements critiques pouvant affecter ces secteurs. Il existe des événements de pluie de plus courtes durées, mais de plus fortes intensités, qui pourraient mener à des débits de pointe plus élevés que ceux calculés aux points P1, P2 et P5, en conditions futures, même si la totalité des bassins versants ne contribue pas aux apports. Les débits de pointe en conditions futures devraient se maintenir à des valeurs proches de celles anticipées en conditions actuelles.

### **8.1.6 Qualité de l'eau de surface et des sédiments**

**QC-184** L'initiateur doit présenter les aménagements prévus au dépôt de neige, les points d'émissions à l'environnement ainsi que les mesures prises pour réduire l'apport en contaminants au cours d'eau récepteur.

#### **RÉPONSE QC-184**

Il n'y aura pas de dépôt de neige au sens donné par le Règlement sur les lieux d'élimination de neige (LQE, c. Q-2, r. 31). En effet, la neige sera poussée le long des chemins et sites utilisés par la machinerie. Aucun aménagement particulier n'est ainsi à mettre en place. Lors du déblaiement de la neige, les cours et plans d'eau seront évités.

### **8.2 Milieu biologique**

**QC-185** La mine d'apatite du lac à Paul contient une proportion de 7,56 % d'oxyde de phosphore et de 9,65 % de dioxyde de titane. Puisque le dioxyde de titane ne sera pas exploité, du titane sera retrouvé dans l'environnement, autant dans le parc à résidus miniers que dans les cours d'eau via l'effluent. Quel est l'impact sur la faune et la flore terrestre et aquatique de cette présence de titane dans l'environnement?

## RÉPONSE QC-185

Des analyses chimiques et des essais de lixiviation ont été effectués sur des stériles, du minerai et des résidus provenant du gisement d'apatite de la fosse Paul (annexe 8 de l'étude d'impact). Les résultats des analyses chimiques indiquent que le dioxyde de titane correspond à 3,12 et 3,18 % de la composition des stériles et à 10,33 et 10,93 % de la composition respective du minerai et des résidus. Les essais de lixiviation TCLP et SPLP indiquent que la concentration de titane dans le lixiviat est inférieure à 0,05 mg/L, tant dans les stériles que le minerai et les résidus. Le test CTUE-9, quant à lui, obtient des concentrations de titane de 0,62 et 0,29 mg/L dans le lixiviat des stériles. Pour ce test, les concentrations demeurent sous la limite de détection dans le lixiviat du minerai et des résidus (<0,05 mg/L). Ces résultats suggèrent que le dioxyde de titane présent dans la roche de la mine d'apatite ne devrait pas se retrouver dans le milieu aquatique via les effluents et, le cas échéant, les concentrations devraient demeurer très faibles. Il n'y a pas de critère de protection de la vie aquatique pour le titane au Québec (MDDEFP) ni pour le Canada (CCME).

### 8.2.1 Végétation et milieux humides

**QC-186** La séquence d'atténuation « éviter, minimiser, compenser » doit être respectée lors de l'évaluation des impacts d'un projet. Rappelons que le projet, tel que proposé, engendrera une perte d'environ 77 hectares de milieux humides. Cette approche d'atténuation en trois étapes est de plus en plus préconisée à l'échelle internationale et, d'ailleurs, mise en œuvre par les compagnies minières telles que Rio Tinto. Un document publié par le Business and Biodiversity Offsets Program (BBOP) en 2012<sup>12</sup> résume bien l'approche et qui a été révisée entre autres par l'industrie minière.

Ainsi, il est demandé à l'initiateur de proposer différents scénarios d'emplacement de certaines composantes du projet, tels que les bâtiments, afin d'éviter le plus possible les milieux humides.

Si l'initiateur peut démontrer que la relocalisation est impossible, il devra identifier les mesures prévues pour minimiser les impacts négatifs du projet de façon à le rendre acceptable sur le plan environnemental.

Finalement, si les impacts du projet ne peuvent être évités ou réduits, les pertes résiduelles de milieux humides jugées inévitables devront être compensées afin de rendre la réalisation du projet acceptable sur le plan environnemental.

Pour toute information sur la compensation et le contenu d'un plan de compensation, l'initiateur peut consulter le document du MDDEFP *Les milieux humides et l'autorisation environnementale* (2012)<sup>13</sup>.

## RÉPONSE QC-186

Tout au long du processus évolutif de conception des aménagements projetés, une attention a été portée afin de réduire l'empreinte sur les milieux humides de la zone d'étude. D'ailleurs, la récente relocalisation de l'emplacement de l'usine a permis d'éviter un peu plus de 6 ha de milieux humides. Le tableau QC-186 présente les milieux humides

<sup>12</sup> [http://www.forest-trends.org/documents/files/doc\\_3078.pdf](http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_3078.pdf)

<sup>13</sup> <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/rives/milieux-humides-autorisations-env.pdf>



impactés par l'ancienne et la nouvelle configuration. Rappelons qu'un plan de compensation sera produit et soumis à l'étape d'acceptabilité environnementale du projet.

Tableau QC-186 : Milieux humides impactés par l'ancienne et la nouvelle localisation de l'usine

Infrastructure	Type de milieu	Emplacement		Écart	
		Nouvel	Ancien	Superficie (ha)	%
<b>Usine</b>	Tourbière ombrotrophe perturbée	1,96	0,00		
	Marécage arboré	0,00	2,14		
	Marécage arbustif	0,00	2,55	<b>-3,85</b>	<b>-66,24</b>
	Tourbière ombrotrophe uniforme	0,00	1,13		
	<b>Total</b>	<b>1,96</b>	<b>5,81</b>		
<b>Concasseur</b>	Tourbière ombrotrophe uniforme	0,00	1,10		
	Marécage arbustif	0,06	0,00	<b>-1,04</b>	<b>-94,10</b>
	<b>Total</b>	<b>0,06</b>	<b>1,10</b>		
<b>Campement, station eaux usées</b>	Marécage arbustif	0,00	0,08		
	Tourbière ombrotrophe uniforme	0,00	1,21	<b>-1,28</b>	<b>-100,00</b>
	<b>Total</b>	<b>0,00</b>	<b>1,28</b>		

**QC-187** Un plan de compensation des milieux humides devra être soumis au MDDEFP lors de l'analyse de l'acceptabilité environnementale du projet. Ce plan doit présenter toutes les informations concernant le ou les projets de compensation. Il doit également inclure le suivi de l'état des milieux sur plusieurs années. Le suivi doit couvrir non seulement les projets de compensation, mais aussi la surveillance des milieux humides qui entourent le projet pour la perturbation ou la perte à long terme de ces derniers à cause du rabattement, de la modification hydrologique et du rejet des effluents dans les milieux humides (selon le Tableau 4-13 du rapport).

Les approches de compensation instaurées ailleurs au Canada ou aux États-Unis privilégient des mesures de restauration, de protection, d'amélioration ou de valorisation écologiques. Le projet de compensation doit être sur un site adjacent du milieu perdu/altéré, ou le plus proche possible.

L'initiateur pourrait contacter des groupes locaux et régionaux de conservation afin de discuter des projets potentiels. À titre d'exemple, les nouveaux liens hydrauliques qui seront créés entre les lacs pourraient offrir des opportunités pour la création ou la restauration des milieux humides. Si l'initiateur envisage la compensation pour la perte des tourbières, le MDDEFP pourra l'orienter vers des groupes de recherches.

### RÉPONSE QC-187

Arianne Phosphate prend bonne note de ces informations. Tel que mentionné précédemment, un plan de compensation des milieux humides sera produit et soumis à l'étape d'acceptabilité environnementale du projet.

**QC-188** Aucune mention des impacts du projet minier sur les aires protégées actuelles ainsi que sur les projets d'aires protégées n'a été faite. Ariane phosphate doit décrire ces impacts dans la zone d'étude locale et proposer, le cas échéant, des mesures d'atténuation appropriées.

### RÉPONSE QC-188

Le projet affectera les refuges biologiques, non inscrits au Registre des aires protégées, suivants : 024522004R026 et 024522004R027 (carte QC-188). En raison de l'importance de la perte de superficie dans ces deux refuges, il serait préférable que le MRN relocalise ceux-ci tel que spécifié dans les Lignes directrices pour la gestion des refuges biologiques (Bouchard *et al.* 2008). Les autres refuges biologiques ne seront pas affectés par le projet.

**QC-189** Suite aux QC-124 et QC-125, lors de l'analyse des impacts du projet sur les EFMVS, l'initiateur doit prendre en considération la séquence d'atténuation suivante :

- Principe d'évitement : dans la mesure du possible, les EFMVS doivent être évitées (modification du projet, pose de clôtures de protection, etc.).
- Mesures d'atténuation/compensation : s'il est impossible d'éviter les EFMVS et que des espèces et/ou habitats sont affectés par le projet, l'initiateur doit déposer un calendrier de réalisation des mesures d'atténuation et/ou de compensation retenues ainsi qu'un programme de suivi environnemental conforme au Guide<sup>14</sup> recommandé. L'initiateur doit vérifier si une autorisation en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables est requise préalablement à la mise en œuvre des mesures d'atténuation.

### RÉPONSE QC-189

L'étude portant sur les EFMVS (annexe 25) présente plus de détails sur les impacts et mesures d'atténuation qui seront mis de l'avant concernant la population d'utriculaire à scapes géminés qui a été découverte à l'été 2013.

**QC-190** L'initiateur doit s'engager à prendre des mesures qui diminueront les risques d'établissement des EEE sur le territoire visé par le projet. Ces mesures consistent à nettoyer la machinerie excavatrice utilisée avant son arrivée sur le site des travaux afin qu'elle soit exempte de boue, d'animaux ou de fragments de plantes qui pourraient contribuer à l'introduction ou à la propagation d'EEE dans la zone du projet. L'initiateur doit également s'engager à transmettre au MDDEFP la localisation et l'abondance des EEE qui pourraient être observées dans le cadre des travaux réguliers. De plus, puisque la réalisation du projet nécessitera le décapage d'une grande quantité de matériel qui sera réutilisé lors des travaux de construction ou lors de la restauration, l'initiateur devra s'assurer que ce matériel est exempt d'EEE avant de l'utiliser. Finalement, l'initiateur doit s'engager à procéder à un ensemencement rapide, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, des sols qui seront mis à nu avec des espèces indigènes. Une attention particulière devra être portée aux zones sensibles, c'est-à-dire les points de jonction des

---

<sup>14</sup> COUILLARD, Line. 2007. *Les espèces floristiques menacées ou vulnérables : guide pour l'analyse et l'autorisation de projets en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement*, Québec, gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Version préliminaire. 26 p.

chemins d'accès avec les routes existantes, les plans d'eau, les milieux humides ainsi que la ligne électrique.

### **RÉPONSE QC-190**

Aucune EEE n'a été observée lors des différents inventaires dans la zone d'étude (selon la Liste des plantes vasculaires exotiques envahissantes prioritaires du MDDEFP, version préliminaire, octobre 2012). Cependant, les mesures suivantes seront appliquées de manière à limiter le risque d'implantation d'EEE :

- la machinerie sera nettoyée avant son arrivée sur le chantier;
- seules des espèces indigènes seront utilisées lors des travaux de végétalisation;
- à la suite des interventions sur le terrain, les sols ne seront pas laissés à nu.

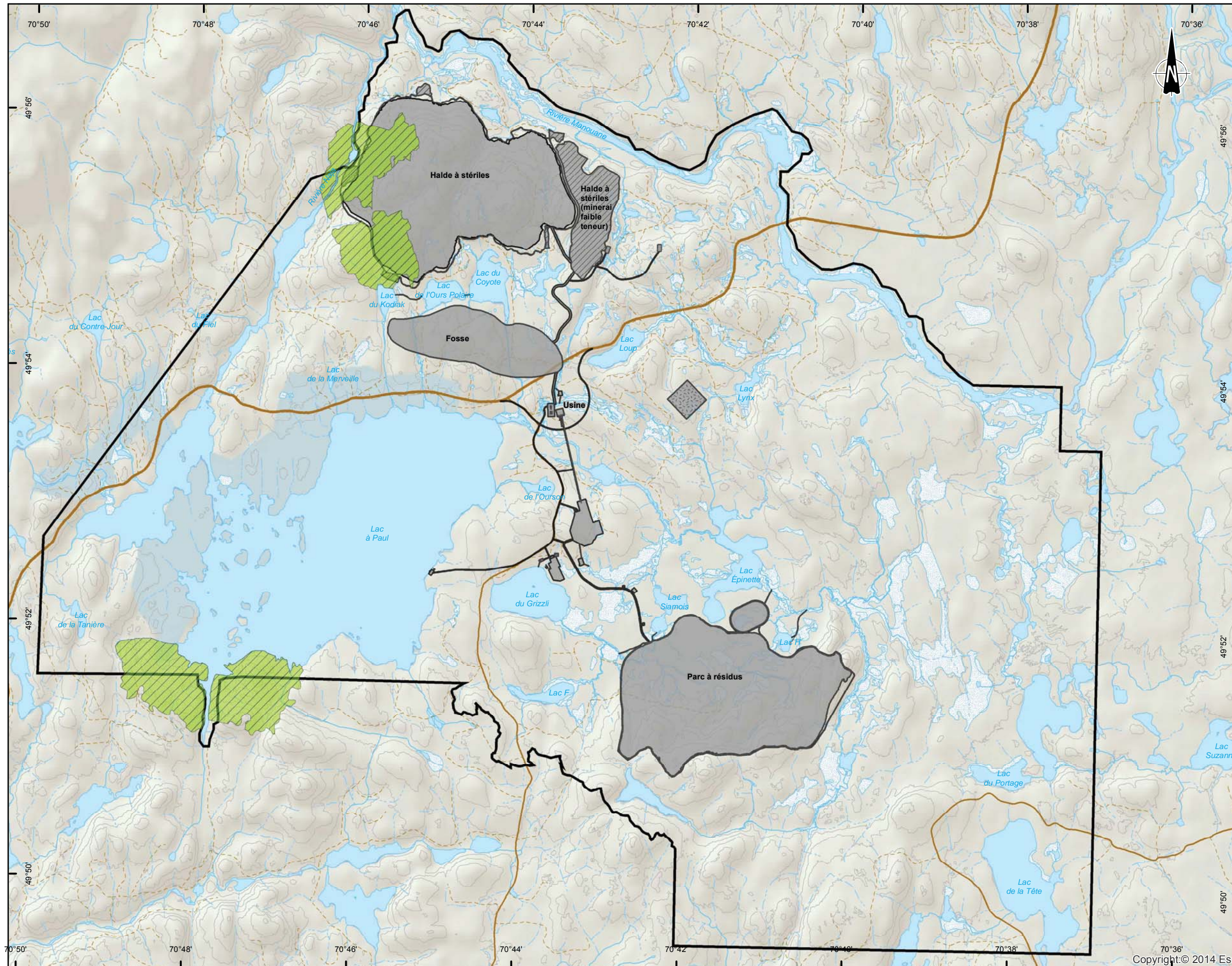
Les efforts de végétalisation seront concentrés dans les zones mises à nues ainsi qu'à proximité des zones sensibles et la végétalisation s'effectuera à l'aide d'espèces indigènes. Advenant la découverte d'EEE, la localisation et l'abondance seront transmises au MDDEFP.

L'annexe 30 présente un plan de gestion pour les EEE.


### **8.2.2 Faune aquatique et habitat**

**QC-191** Suite à certains travaux, le temps de renouvellement des eaux de plusieurs lacs augmentera de façon substantielle et, parfois, le phénomène est associé à la présence d'un effluent (par exemple, le lac Épinette recevra l'effluent du bassin de polissage). Quel est l'impact sur la faune aquatique (via les modifications potentielles de physico-chimie) de la diminution ou de l'augmentation du temps de renouvellement des différents plans d'eau affectés par le projet? Est-ce que l'initiateur a prévu un suivi de l'impact de ces transformations?





- Infrastructures**
- Infrastructure minière
  - Chemin forestier de classe 1
  - Chemin forestier de classe 2
  - Chemin forestier de classe 3
- Limites**
- Zone d'étude locale
  - Refuge biologique

 **ARIANNE Phosphate**


Projet de mine d'apatite du lac à Paul  
 Étude d'impact sur l'environnement  
 Réponses aux questions et commentaires  
 du ministère du Développement durable,  
 de l'Environnement, de la Faune et des Parcs

**Refuges biologiques**

**Sources :**  
 Base : Système d'information écoforestière (SIEF), MRNF Québec, 2002  
 CanVec, 1/50 000, RNCan, 2007

Cartographie : WSP  
 Fichier : 121-24005-00\_gcb\_RQC\_CQC-188\_refuges\_bio\_140320V1.mxd


Echelle 1 : 40 000



MTM, Fuseau 7, NAD83  
 Équidistance des courbes: 20 m

**Avril 2014**

**Carte QC-188**







## RÉPONSE QC-191

La version révisée de l'étude hydrologique réalisée pour le projet de mine d'apatite du lac à Paul (voir annexe 24) présente le temps de renouvellement des lacs de la zone d'étude en conditions actuelles et futures. Ces temps de renouvellement sont présentés au tableau QC-191. À noter que les temps de renouvellement en conditions futures tiennent compte de la présence des effluents projetés.

On constate que pour les lacs F, G, Épinette, Loup et Lynx aucune modification du temps de renouvellement n'est anticipée. En ce qui a trait aux lacs H, du Kodiak, de l'Ours Polaire et du Grizzli, une diminution du temps de renouvellement est anticipée, ce qui a généralement pour effet de réduire la vulnérabilité d'un lac à l'eutrophisation. Selon l'ensemble des données disponibles, les lacs H, du Kodiak et du Grizzly seraient méso-eutrophe, alors que le lac de l'Ours Polaire présente des caractéristiques d'un lac oligo-mésotrophe (voir section QC-118). Les diminutions anticipées du temps de renouvellement pourraient donc être positives pour ces plans d'eau qui ne recevront aucun effluent de la mine.

Tableau QC-191 : Temps de renouvellement des lacs de la zone d'étude en conditions actuelle et future

Plan d'eau	Temps de renouvellement moyen annuel des eaux (jours)	
	Condition actuelle	Condition future
Lac du Kodiak	44	15
Lac de l'Ours Polaire	257	108
Lac D	26	41
Lac du Coyote	234	381
Lac du Grizzli	535	490
Lac F	11	11
Lac Siamois	21	27
Lac G	91	91
Lac H	19	2,3 (avec déviation)
Lac Épinette	19	19
Lac de l'Ourson	115	120
Lac à Paul	658	704
Lac Loup	840	840
Lac Lynx	6	6

Les lacs D, Siamois, de l'Ourson, à Paul et du Coyote affichent une augmentation du temps de renouvellement. Somme toute, cette augmentation maintient les taux de renouvellement très rapide pour les lacs D et Siamois. Pour ce qui est des lacs de l'Ourson et à Paul, les augmentations sont relativement faibles et les taux de renouvellement en condition future demeurent dans un ordre de grandeur similaire à ceux en condition actuelle. Les changements du taux de renouvellement ne devraient donc pas avoir d'effet sur la qualité des eaux de ces lacs.



Le lac du Coyote présente l'augmentation du taux de renouvellement la plus marquée avec 234 jours (1,6 fois par an) en condition actuelle et 381 jours (0,95 fois par an) en condition future. Le lac du Coyote est un lac affichant des conditions méso-eutrophe selon les données disponibles (section QC-118). Une augmentation du temps de renouvellement pourrait augmenter sa productivité. Toutefois, il n'y a aucun rejet d'effluent prévu dans ce lac, ce qui devrait limiter les impacts du projet sur la qualité de l'eau de ce lac.

**QC-192** La section 8.2.2.2 présente la liste des nombreux effluents qu'Arianne Phosphate devra gérer : les eaux de drainage des secteurs de l'usine, du concasseur, du campement, des secteurs des explosifs, du bassin de sédimentation des eaux d'exhaure, de l'effluent du parc à résidus et des effluents de la halde à stériles.

Il faut tenter de réduire le nombre de points de rejet à l'environnement de façon à limiter le nombre de bassins hydrographiques susceptibles de subir un impact. De cette façon, on simplifie, entre autres, le suivi à réaliser sur les effluents et le coût des analyses subséquentes. L'initiateur doit donc examiner la possibilité de regrouper ses effluents de façon à éviter la multiplication des points de rejet à l'environnement.

### RÉPONSE QC-192

La carte de l'annexe A (et plans techniques de l'annexe 13) présente les divers points de rejet dans l'environnement, avec la nouvelle configuration du site minier. Arianne Phosphate s'est assurée d'optimiser le nombre de points de rejet à l'environnement afin, notamment, d'impacter le plus petit nombre de bassins hydrographiques.

**QC-193** Les eaux du bassin de polissage contiendront nécessairement du phosphore. Des rejets d'eau non traitée déversée en cas d'urgence auront donc un impact non seulement sur le tributaire qui reçoit les eaux, mais aussi sur les lacs en aval. L'initiateur doit évaluer les impacts sur les milieux récepteurs suite à un déversement d'eau non traitée.

### RÉPONSE QC-193

Les essais réalisés sur les stériles, le minerai et les résidus de la mine d'apatite du lac à Paul montrent que très peu de phosphore se retrouve dans le lixiviat (annexe 8 de l'étude d'impact). Les concentrations de phosphore total et d'orthophosphate dans le lixiviat varient entre 0,1 et 1,3 mg/L selon le test TCLP. Le test SPLP obtient des valeurs de phosphore total et d'orthophosphate un peu plus faible avec des concentrations <0,1 à 0,7 mg/L. Dans le cas du test CTUE-9, les concentrations de ces paramètres varient entre 0,2 et 1,4 mg/L.

Advenant le cas d'un déversement d'eau non traitée, ce qui devrait survenir très rarement, une augmentation ponctuelle de la productivité du plan d'eau récepteur, en l'occurrence le lac Épinette, pourrait être observée. Toutefois, d'autres facteurs sont requis pour qu'une production importante d'algues se produise. Ainsi, l'ampleur de la production végétale dépendra, entre autres, de la disponibilité de l'azote, de la température de l'eau, de l'ensoleillement de même que de la présence d'un couvert de glace. Une partie du phosphore non consommé pourrait se retrouver dans les sédiments et être relarguée plus tard lorsque les conditions deviennent propices (voir section QC-118). Le lac Épinette présente toutefois un taux de renouvellement très rapide, soit 19 jours en condition future, ce qui devrait grandement contribuer à réduire les effets d'un déversement d'eau non traitée.

Si ces déversements accidentels devaient survenir fréquemment, le lac à Paul avec son taux de renouvellement beaucoup plus lent serait davantage sensible à des apports de phosphore. Par contre, son volume lui confère une capacité de dilution relativement importante.

Puisque la probabilité d'occurrence d'un tel déversement est faible et que les concentrations de phosphore seraient somme toute assez faibles, l'importance de l'impact d'un déversement d'eau non traitée est jugée faible.

**QC-194** L'étude d'impact indique, en page 4-87, que le débit moyen journalier de la halde à stériles est de 307 m<sup>3</sup>/h. Cette information ne semble pas concorder avec celle de la page 8-73 où il est indiqué que le débit du bassin A variera entre 32,4 et 489,6 m<sup>3</sup>/h et que celui du bassin D variera entre 39,6 et 630 m<sup>3</sup>/h. L'initiateur doit préciser et détailler la variabilité des débits.

### RÉPONSE QC-194

Au cours d'une année moyenne, lors de la pleine extension de la halde à stériles, il est attendu qu'environ 2 683 400 m<sup>3</sup> d'eau seront captés par les bassins d'accumulation et de sédimentation, puis rejetés à l'environnement, via de multiples épisodes de pluie. Cette quantité d'eau correspond à un débit moyen journalier d'environ 307 m<sup>3</sup>/h, lequel sera réparti sur plusieurs sous-bassins versants et collectée par cinq bassins distincts.

Pour leur part, les débits de 32,4 à 489,6 m<sup>3</sup>/h pour le bassin A et de 39,6 à 630 m<sup>3</sup>/h pour le bassin D représentent des débits moyens mensuels minimum et maximum attendus au cours d'une année. Les débits mensuels minimaux correspondent à la période hivernale, lorsque des redoux pourraient survenir, tandis que les débits mensuels maximaux correspondent à la période de fonte des neiges.

Les bassins de sédimentation A et D ne rejettent à l'environnement que lorsqu'il y a un épisode de pluie. Le rejet se fait à débit constant, mais la durée du rejet varie en fonction du volume d'eau engendré par l'épisode de pluie. Pour les événements de pluie de 25 mm ou moins (90 % des événements de pluie annuels), le débit du bassin A est évalué à environ 780 m<sup>3</sup>/h, tandis que celui du bassin D est évalué à 550 m<sup>3</sup>/h.

La variabilité des débits mentionnés dans l'étude dépend donc de la période de référence de ces débits.

**QC-195** Le débit industriel de 15 m<sup>3</sup>/h et le débit des eaux usées sanitaires de 6 m<sup>3</sup>/h qui sont mentionnés aux pages 8-73 et 8-85 proviennent de quel endroit? Ces débits apparaissent-ils dans le tableau 4-13 présentant la synthèse des effluents miniers sur le site?

### RÉPONSE QC-195

Les tableaux QC-195a et QC-195b présentent les débits d'eau sanitaire et industrielle ainsi que la localisation des effluents dans le milieu récepteur (voir aussi la carte de l'annexe A et les plans techniques de l'annexe 13).



Tableau QC-195a : Effluents - Eaux de ruissellement – industriel et sanitaire

Secteur	Superficie drainée (ha)	Pourcentage imperméable (%)	Précipitations moyennes annuelles (mm)	Ruissellement annuel (m <sup>3</sup> )	Débit moyen journalier (m <sup>3</sup> /h)	Équipement prévu	Site de rejet
Secteur Usine	15,6	58,2	961	87 497	9,98	Réseau de drainage avec fossés et ponceaux Bassin de rétention et de traitement Station de mesure de débit et d'échantillonnage	Cours d'eau intermittent à l'est du bassin de rétention
Secteur des piles temporaires (sur plate-forme du concasseur)	5,7	40,0	961	21 795	2,49	Réseau de drainage avec fossés et ponceaux Bassin de rétention et de traitement Station de mesure de débit et d'échantillonnage	Cours d'eau permanent au nord des piles temporaires
Secteur du concasseur	1,0	40,0	961	3 845	0,44	Réseau de drainage avec fossés et ponceaux Bassin de rétention et de traitement	Cours d'eau intermittent entre le futur détournement du chemin de Chutes-des-Passes et le concasseur
Secteur du campement (comprend site de traitement des eaux usées et d'eau potable)	5,2	40,0	961	19 827	2,26	Réseau de drainage avec fossés et ponceaux Bassin de rétention et de traitement	Lac du Grizzli
Site de la prise d'eau	0,2	40,0	961	0 620	0,07	Réseau de drainage avec fossés et ponceaux Bassin de rétention et de traitement	Lac à Paul
Site d'entreposage des explosifs	0,5	40,0	961	1 923	0,22	Réseau de drainage avec fossés et ponceaux Bassin de rétention et de traitement	Fossé de la route à l'ouest du bassin de rétention
Site de préparation des explosifs	0,5	40,0	961	1 923	0,22	Réseau de drainage avec fossés et ponceaux Bassin de rétention et de traitement	Fossé de la route à l'ouest du bassin de rétention

Note : Les effluents provenant des routes ne sont pas comptabilisés.

Référence : Les pourcentages imperméables ont été calculés selon le tableau 6.23 du Guide de gestion des eaux pluviales du MDDEFP





Tableau QC-195b : Effluents - eaux sanitaires (après traitement)

Secteur	Débit journalier moyen (m <sup>3</sup> /h)	Équipements prévus	Site de rejet
Station de traitement des eaux usées (en opération)	5,00	Station de traitement des eaux usées avec bioréacteur à membrane	Lac du Grizzli
Station de traitement des eaux usées (en construction)	9,37	Station de traitement des eaux usées avec bioréacteur à membrane	Lac du Grizzli
Fosse septique du concasseur	0,14	Fosse septique avec élément épurateur pour les eaux usées sanitaires	Rejet dans le sol après traitement
Fosse septique de la préparation des explosifs	0,04	Fosse septique avec élément épurateur pour les eaux usées sanitaires	Rejet dans le sol après traitement

**QC-196** Il est mentionné, à la page 4-36, que le résidu minier présente des dépassements du critère de résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts (RESIE) en Cu et Zn. Quel est l'impact de ces teneurs sur les organismes aquatiques?

### RÉPONSE QC-196

Ces données proviennent des essais sur colonne effectués par l'Unité de recherche et de service en technologie minérale (URSTM) dont le rapport est présenté à l'annexe 8 de l'étude d'impact. Les concentrations en cuivre et en zinc dans le lixiviat des colonnes sont plus importantes au début des tests (les premiers rinçages). Les concentrations en cuivre du lixiviat des résidus (rejet n° 1) variaient entre 0,006 et 0,008 mg/L. En ce qui a trait au zinc, sa concentration dans le lixiviat des résidus (rejet n° 1) s'élevait entre 0,08 et 0,10 mg/L. Ces concentrations en cuivre et en zinc pourraient donc se retrouver dans les eaux du parc à résidus avant le traitement. Soulignons toutefois qu'un seul des deux échantillons de résidus a obtenu ces résultats; l'autre affichait des concentrations beaucoup plus faibles voire non détectables. Ainsi, les eaux rejetées à l'effluent, après traitement, devraient présenter des concentrations plus faibles voire non détectables. Par conséquent, les organismes aquatiques ne seront pas exposés à ces teneurs en cuivre ou en zinc.

### 8.2.3 Faune benthique

**QC-197** On indique, à la page 8-84, que les effets des effluents miniers sur la faune benthique ne devraient pas être significatifs compte tenu qu'il s'agit de faibles débits. Des débits d'effluent de l'ordre de 500 et 600 m<sup>3</sup>/h sont plutôt considérés comme des débits élevés. Les effets locaux sur la qualité de l'eau ne se limiteront pas à des augmentations de certains métaux, de la turbidité et des matières en suspension. Des augmentations sont également à prévoir pour le phosphore et possiblement pour d'autres contaminants. Les possibilités d'eutrophisation des milieux récepteurs doivent aussi être évaluées. Ces aspects doivent être davantage détaillés.

## RÉPONSE QC-197

Les débits de l'ordre de 500 et 600 m<sup>3</sup>/h mentionnés ci-haut correspondent aux débits estimés en période de crue printanière (mai) pour les effluents de la halde de stériles, soit l'un se déversant dans la rivière Naja et l'autre dans la rivière Manouane. Les débits estimés pour chaque mois en conditions moyennes, sèches et humides sont présentés au tableau 4-8 de l'étude d'impact (page 4-73). En conditions moyennes, les débits de juin à novembre seront de l'ordre de 101 à 148 m<sup>3</sup>/h à l'exutoire du bassin A (vers la rivière Naja) et de l'ordre de 130 à 191 m<sup>3</sup>/h à l'exutoire du bassin D (vers la rivière Manouane). En étiage hivernal, soit de décembre à mars, les bassins A et D déverseront leur eaux, respectivement à un rythme de l'ordre 32 à 76 m<sup>3</sup>/h et 43 à 97 m<sup>3</sup>/h. Outre les débits de crue qui sont relativement élevés, les débits de ces effluents seront faibles comparativement aux milieux dans lesquels ils s'écouleront et l'effet de dilution devrait être suffisamment important pour que la zone de mélange des effluents ne s'étende que sur quelques dizaines de mètres.

Bien que les plans d'eau de la zone d'étude soient sensibles à l'eutrophisation, les apports de phosphore via les effluents de la halde devraient demeurer très faibles (voir section QC-193).

Puisque la récupération de l'apatite n'est pas de 100 %, il y aura une certaine quantité de phosphore présent dans les résidus. Cependant, puisqu'il n'y a aucune transformation chimique du phosphore, celui-ci se retrouve toujours sous forme apatite, c'est-à-dire sous une forme insoluble. Les analyses de l'eau de surface démontrent une très faible concentration de phosphore malgré un environnement géologique riche en phosphore.

De plus, le phosphore sera suivi quotidiennement dans les effluents afin de s'assurer qu'il n'existe pas de risque significatif d'eutrophication des eaux de surface.

### 8.2.4 Herpétofaune et habitats

**QC-198** On indique en page 8-90 que les eaux domestiques et industrielles seront traitées par un contacteur biologique. S'agit-il des mêmes eaux industrielles que celles mentionnées à la QC-195? Préciser de quelles eaux il est question.

## RÉPONSE QC-198

Les eaux usées domestiques provenant du campement permanent des travailleurs et de l'usine (douches, toilettes, cafétéria, etc.) seront traitées par la station de traitement des eaux usées. Un réacteur biologique séquentiel (RBS) est actuellement prévu comme type d'équipement.

### 8.2.7 Caribou forestier

**QC-199** À la page 8-102, dans les mesures d'atténuation, l'initiateur mentionne qu'un suivi de la régénération sera assuré et, qu'*au besoin*, il interviendra par des techniques de contrôle du développement des essences feuillues. L'expression *au besoin* laisse place à

l'interprétation. Une intervention devra être effectuée par l'initiateur de façon à obtenir au minimum la représentativité du couvert selon Le registre des états de référence<sup>15</sup>.

### RÉPONSE QC-199

L'expression « au besoin » signifie si le peuplement se régénère en feuillus.

**QC-200** À la page 8-102, l'initiateur envisage, comme mesure d'atténuation, d'initier ou de collaborer à un projet d'acquisition de connaissances sur le caribou forestier de la population du Pipmuacan, notamment en effectuant un inventaire biennuel et, si possible, un suivi télémétrique des individus à proximité du site de la mine. Ariane Phosphate doit s'engager à effectuer un tel suivi durant les phases de construction et d'exploitation de la mine d'apatite.

### RÉPONSE QC-200

L'inventaire bisannuel peut être effectué par Ariane Phosphate afin de vérifier si le caribou maintient son utilisation des aires actuelles d'hivernage. Cependant, concernant un projet de suivis télémétriques, la participation d'Ariane Phosphate doit s'intégrer dans un projet plus global d'étude qui pourrait avoir comme objectif de documenter les effets réels d'un site minier sur cette espèce. Dans la perspective où un tel projet de télémétrie devait se réaliser, il sera conditionnel à l'octroi d'un permis SEG et d'un certificat de bons soins aux animaux émis par le MDDEFP. Il devra aussi démontrer sa valeur scientifique selon un protocole de recherche rigoureux. Il est ainsi souhaitable que ce projet s'effectue en collaboration, notamment avec une institution de recherche universitaire spécialisée dans le domaine comme l'Université du Québec à Rimouski (UQAR) ou l'Université Laval.

Un projet de suivis télémétriques de caribous, provenant des principaux groupes à proximité de la mine dans le but de vérifier l'effet possible du projet, n'aurait, à notre avis, pas de valeur scientifique, à moins d'installer un nombre suffisant de colliers (10) et de faire une étude exhaustive sur la réponse fonctionnelle des individus en présence du site minier. Il peut cependant s'avérer difficile d'isoler les effets réels des installations de la mine de ceux des autres infrastructures actuellement présentes dans la zone d'étude. Aussi, la faible utilisation actuelle par le caribou forestier de cette zone (voir QC-131) peut réduire les chances d'atteindre les objectifs de l'étude. En considérant les éléments énoncés précédemment, il existe un niveau d'incertitude élevé pour la réalisation de cette activité de suivis télémétriques et Ariane Phosphate ne peut actuellement s'engager à effectuer un tel suivi durant les phases de construction et d'exploitation de la mine d'apatite.

**QC-201** À la page 8-103, il est mentionné que pour une superficie importante de la zone d'influence du projet minier du lac à Paul, les conditions d'habitat pour le caribou forestier sont déjà perturbées. Bien que cela soit vrai, il est important de distinguer les perturbations temporaires des perturbations permanentes. La coupe forestière représente une perturbation temporaire. À partir de 50 ans, on ne la considère plus comme une perturbation (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2012c). En conséquence, la mine étant une perturbation à caractère plus permanent, on sous-estime l'impact réel de la mine sur le taux de perturbation. L'initiateur doit ajuster le texte où il fait référence à ces taux de perturbation.

---

<sup>15</sup> <http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/forets/amenagement/registre-etats-reference.pdf>

## RÉPONSE QC-201

Les taux de perturbation (effet cumulatif) ont été réévalués en considérant trois nouveaux éléments :

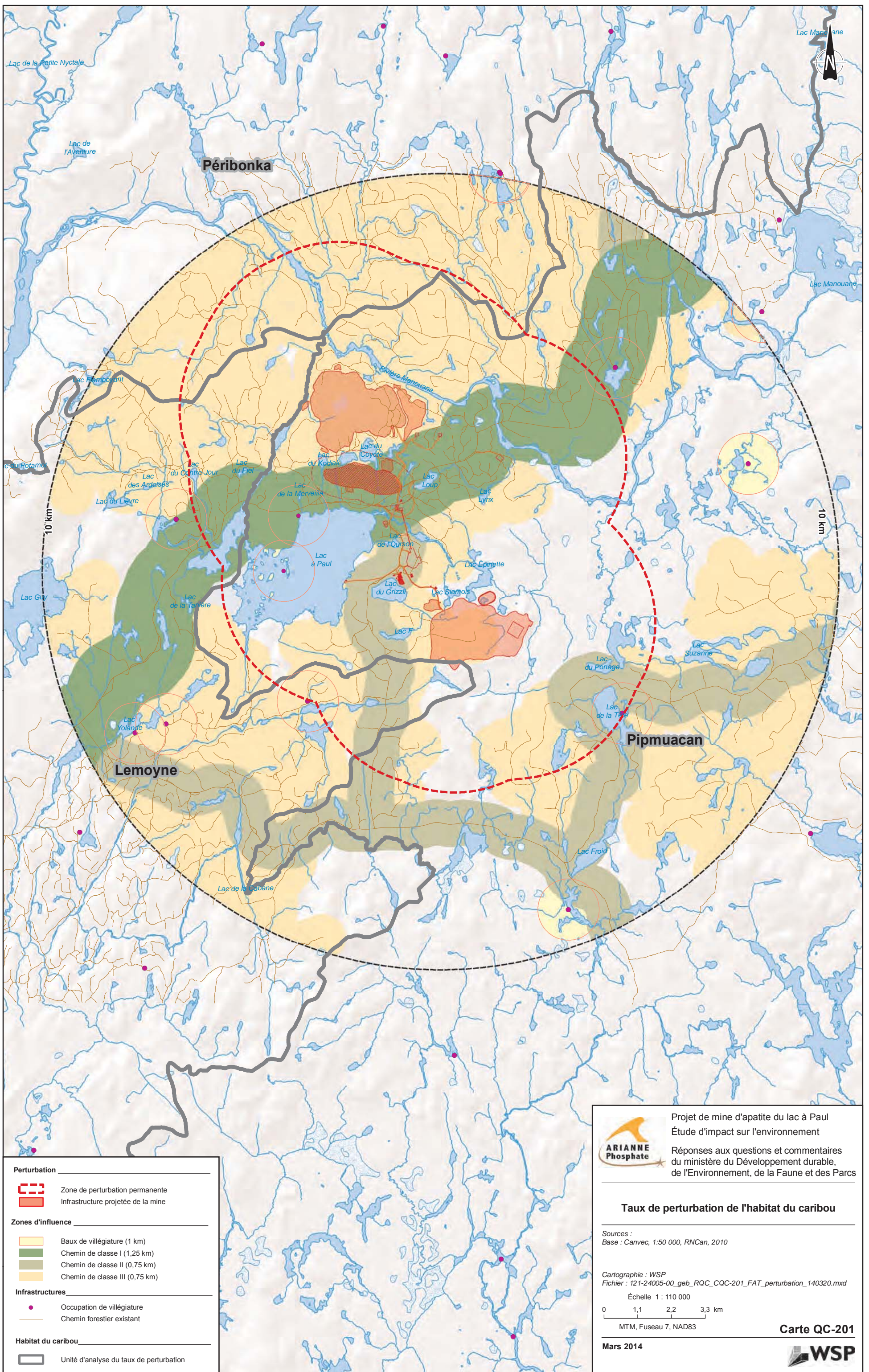
- la zone de perturbation de 4 km a été ajustée en fonction des nouvelles composantes projetées pour la mine du lac à Paul;
- la zone de perturbation actuelle exclut les feux et coupes qui peuvent redevenir des habitats propices au caribou forestier après une période d'environ 50 ans s'ils ont préservé leurs caractéristiques de peuplement résineux;
- les zones de perturbation générées par les voies d'accès, camps de villégiature sont considérées comme permanentes.

Bien que les voies d'accès de catégorie 3 et de catégorie 4 puissent se régénérer dans le temps, cette régénération est généralement en essences de feuillus, ce qui défavorise le caribou forestier. Ces voies d'accès peuvent aussi faciliter le déplacement des prédateurs et améliorer leur efficacité. L'étalement des voies d'accès sur le territoire demeure la principale cause de fragmentation de l'habitat du caribou forestier. En considérant cette nouvelle analyse, le texte pourrait être réajusté comme suit.

Il existe très peu d'études qui documentent les effets réels d'un projet minier sur le caribou forestier (St-Laurent et Leclerc 2012). Celui-ci semble généralement éviter les endroits situés à moins de 4 km du centre d'une mine et cette distance augmente avec l'intensité de l'activité minière, peu importe la saison (Weir *et al.* 2007). Prenons pour hypothèse que l'ensemble des aires d'aménagement de la mine à ciel ouvert d'apatite crée une zone d'influence de 4 km qui est considérée comme zone d'influence ou de perturbation de l'habitat du caribou forestier. En simulant cette hypothèse, selon les composantes projetées (implantation à jour, voir annexe A), on obtient une zone de surface de l'ordre de 206 km<sup>2</sup> (voir carte QC-201) qui chevauche l'unité d'analyse du taux de perturbation Pipmuacan, Péribonka et Lemoyne.

Toutefois, une superficie importante de cette zone d'influence du projet minier du lac à Paul affiche des conditions d'habitat pour le caribou forestier qui sont déjà perturbées. Le projet de mine aura donc un effet supplémentaire aux perturbations permanentes déjà existantes dans sa zone d'influence de 4 km. Il convient donc de soustraire les perturbations actuelles en respectant la définition d'une perturbation retenue par l'Équipe de rétablissement (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec 2012) et décrite dans une section précédente, pour obtenir l'effet cumulatif du projet minier. Dans l'analyse, il est considéré que les zones d'influence des occupations en villégiature et les voies d'accès actuelles représentent des perturbations permanentes. Les secteurs de coupe et de feu n'ont pas été retenus, car ils peuvent se régénérer et redevenir des habitats propices au caribou dans un horizon d'environ 50 ans selon certaines conditions, notamment s'ils ont préservé leurs caractéristiques de peuplement résineux. Tel que présenté au tableau QC-201, la simulation démontre que la majorité du territoire dans la zone d'influence du projet représente déjà un habitat pour le caribou forestier perturbé par la présence de structures permanentes (chemins, occupation de villégiature). Une zone de perturbation additionnelle de 45,1 km dans le secteur Pipmuacan représente le principal effet cumulatif du projet en regard de la perturbation de l'habitat du caribou forestier. Cet effet cumulatif aura un effet négligeable sur la variation du taux de perturbation de l'unité d'analyse Pipmuacan qui subira une hausse de 0,01 %.





**Perturbation**

- Zone de perturbation permanente
- Infrastructure projetée de la mine

**Zones d'influence**

- Baux de villégiature (1 km)
- Chemin de classe I (1,25 km)
- Chemin de classe II (0,75 km)
- Chemin de classe III (0,75 km)

**Infrastructures**

- Occupation de villégiature
- Chemin forestier existant

**Habitat du caribou**

- Unité d'analyse du taux de perturbation

**Projet de mine d'apatite du lac à Paul**  
 Étude d'impact sur l'environnement

Réponses aux questions et commentaires  
 du ministère du Développement durable,  
 de l'Environnement, de la Faune et des Parcs

**Taux de perturbation de l'habitat du caribou**

Sources :  
 Base : Canvec, 1:50 000, RNCAN, 2010

Cartographie : WSP  
 Fichier : 121-24005-00\_geb\_RQC\_CQC-201\_FAT\_perturbation\_140320.mxd

Échelle 1 : 110 000

0 1,1 2,2 3,3 km

MTM, Fuseau 7, NAD83

**Carte QC-201**

Mars 2014





Les principaux éléments qui limitent les effets du projet sur la perturbation des conditions d'habitat du caribou forestier sont :

- le projet favorise l'utilisation du réseau d'accès principal déjà existant;
- la majorité des installations sont situées dans des habitats déjà perturbés, notamment par la présence de voie d'accès.

Tableau QC-201 : Effet cumulatif du projet sur le taux de perturbation des secteurs d'analyse des conditions d'habitat du caribou forestier

Unité d'analyse du taux de perturbation		Superficies perturbées (km <sup>2</sup> )			Variation du taux de perturbation (%)		
Nom	Superficie de l'unité	Zone d'influence de la mine (a)	Perturbation actuelle dans la zone d'influence (b)	Effet cumulatif (a-b)	Actuel	Additionnel	Projeté
	(km <sup>2</sup> )						
Pipmuacan	5 466	158,1	113	45,1	52,30	0,01	52,30
Péribonka	3 175	18,5	18,5	0	80,20	-	80,20
Lemoyne	4 714	29,4	27,3	2,1	95,80	0,00	95,81
<b>Total</b>	<b>13 355</b>	<b>206</b>	<b>158,8</b>	<b>47,2</b>		<b>0,00</b>	

### 8.3 Milieu humain

#### 8.3.1 Planification et aménagement du territoire

**QC-202** À la page 8-111, il est mentionné dans le second paragraphe que la planification de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est permet l'exploitation des ressources naturelles dans la zone d'étude locale. Or, ladite zone n'est pas située dans le territoire de cette MRC. Il y a lieu d'apporter les vérifications et corrections nécessaires.

#### RÉPONSE QC-202

Il s'agit effectivement de la planification de la MRC du Fjord-du-Saguenay. Sur le territoire non-organisé (TNO) Mont-Valin, la zone d'étude locale fait entièrement partie de l'affectation forestière en vertu de laquelle sont autorisés les usages suivants : l'exploitation des ressources naturelles, les usages industriels de première et deuxième transformation des ressources naturelles, les télécommunications et l'industrie extractive (MRC du Fjord-du-Saguenay 2012). Le projet d'exploitation du gisement d'apatite du lac à Paul constitue donc un usage industriel d'extraction qui s'avère compatible avec l'affectation forestière.

**QC-203** Il est inscrit, à la page 8-111, que pour « implanter son usine de traitement de minerai sur, ou à l'extérieur, du terrain faisant l'objet de son bail, Ariane Phosphate devra, au préalable, en faire approuver l'emplacement par le MRN. » Outre l'emplacement de l'usine de traitement, l'initiateur doit également préciser que l'emplacement d'un parc à résidus miniers doit être approuvé par la ministre des Ressources naturelles, conformément à la Loi sur les mines.

### RÉPONSE QC-203

Effectivement, Ariane Phosphate devra faire approuver par le MRN l'emplacement du parc à résidus miniers, conformément à la Loi sur les mines.

**QC-204** Le plan d'aménagement des infrastructures du complexe minier fourni par l'initiateur dans l'annexe 5 illustre les limites du bail minier et du gisement à exploiter. À l'extérieur du site du bail minier, le plan illustre les emplacements prévus pour le parc à résidus, la halde à stériles et le complexe industriel. En ce qui concerne ces infrastructures minières, l'initiateur doit mentionner que la Loi sur les mines prévoit que le concessionnaire a le droit de se faire céder ou de louer des terres du domaine public pour l'établissement soit d'un parc à résidus miniers, soit d'un emplacement destiné à recevoir des usines, ateliers ou installations nécessaires à des activités minières.

### RÉPONSE QC-204

Ariane Phosphate prend bonne note de ces précisions.

**QC-205** L'initiateur doit mettre en contexte le choix des différents emplacements pour les infrastructures minières afin de s'assurer qu'il n'y a pas de potentiel minéral sous-jacent, et ce, conformément à la Loi sur les mines.

En outre, le MRN rappelle à l'initiateur du projet qu'il devra obtenir tous les droits fonciers nécessaires à l'implantation des différentes infrastructures qui pourraient se retrouver à l'extérieur du bail minier (ex. : stations de pompage, camp de travailleurs, ligne de transport d'énergie, etc.).

### RÉPONSE QC-205

En raison des nombreux relevés magnétiques et forages réalisés depuis 1999, Ariane Phosphate a une idée bien précise de la localisation du potentiel minéral présent sur les baux miniers détenus. Ainsi, Ariane Phosphate s'est assurée de ne pas enfreindre la législation et s'est assurée que l'ensemble des infrastructures du complexe minier ne soit pas situé au-dessus de zones avec un potentiel minéral. De plus, Ariane phosphate a procédé à des forages de condamnation aux sites des infrastructures prévues.

Avant toute construction d'infrastructures qui pourraient se retrouver à l'extérieur du bail minier, Ariane Phosphate obtiendra tous les droits fonciers nécessaires à leur implantation.

**QC-206** À la page 8-112, l'initiateur mentionne « De plus, ces TPI appartiennent à la MRC ». Les TPI sont des terres du domaine de l'État qui demeurent toujours sous l'autorité du MRN. Il y a lieu d'apporter les corrections nécessaires.

### RÉPONSE QC-206

Effectivement, le territoire public intramunicipal (TPI) fait partie des terres du domaine de l'État qui demeurent sous l'autorité du MRN.

### 8.3.3 Utilisation du territoire et des ressources naturelles

**QC-207** Au dernier paragraphe de la page 8-130, il est fait état de projets de mise en valeur des ressources du milieu forestier qui ont eu cours dans la zone d'étude locale. L'initiateur doit préciser quel genre de travaux ont été réalisés et citer la source d'où provient cette information.

#### RÉPONSE QC-207

Tel que précisé à la section 5.3.4. du rapport de Dessau-Nutshimit (annexe 1 de l'étude d'impact), dans la zone d'étude aucune coupe forestière n'est planifiée au PAIF 2012-2013. Des coupes de protection de la régénération et des sols (CPRS) y sont toutefois prévues au PAFIO 2013-2018 pour la période 2013-2015. Totalisant près de 405 ha, soit 3,3 % de la zone d'étude, elles sont planifiées en majeure partie dans les peuplements de pin gris surannés qui se trouvent dans la portion nord-est de la zone d'étude (carte 8 de l'annexe 1 de l'étude d'impact déposée).

Par ailleurs, au cours de la prochaine période quinquennale, le PAFIO cible des travaux de remise en production dans le brûlis de 2010, ainsi que dans l'ensemble des dénudés secs de la zone d'étude. Ces travaux couvrent au total 859 ha, ce qui représente 6,9 % de la superficie totale de la zone d'étude. La remise en production de ces superficies forestières non régénérées ou improductives représente la principale stratégie visant à répondre à l'objectif n° 2 du PAFD (voir la section 5.5.1.1 de l'annexe 1 de l'étude d'impact) qui consiste à contrer la régression naturelle de la forêt dans le domaine de la pessière à mousses. Enfin, le PAFIO prévoit des travaux d'éclaircie pré commerciale dans les peuplements en régénération âgés présentement d'une douzaine d'années qui sont situés dans les secteurs des lacs de la Tête, du Lynx, de l'Ours Polaire et du Coyote. Ces traitements sylvicoles totalisent 541 ha, soit 4,4 % de la zone d'étude.

**QC-208** À la page 8-131, l'initiateur traite de l'utilisation des peuplements non marchands. À ce titre, le MRN précise d'une part qu'il préconise le déchetage de cette matière et, d'autre part, qu'une entente d'attribution de biomasse forestière (EABF) est actuellement en vigueur dans l'unité d'aménagement 024-52. En effet, la Coopérative de valorisation de la biomasse forestière a l'autorisation de récolter 1 200 tonnes métriques vertes annuellement dans cette unité d'aménagement. En conséquence, l'initiateur du projet devra contacter ledit bénéficiaire de l'EABF afin de vérifier son intérêt à récupérer cette biomasse forestière, auquel cas les quantités récupérées seront considérées dans son attribution annuelle.

#### RÉPONSE QC-208

Pour la biomasse forestière constituée de peuplements non marchands, Arianne Phosphate évaluera la meilleure solution environnementale et dans ses démarches contactera la Coopérative de valorisation de la biomasse forestière pour s'assurer de son intérêt à en récupérer un certain volume.

**QC-209** Il est indiqué, à la page 8-131, que l'implantation du site engendrera une perte de possibilité forestière. À cet effet, l'initiateur du projet prévoit-il adopter des mesures permettant d'atténuer cette perte?

## RÉPONSE QC-209

Selon l'étude d'impact sur l'environnement menée par Arianne Phosphate en 2013, l'implantation et l'utilisation des installations minières du lac à Paul entraîneront une perte de superficie productive pour une longue période, soit environ 25 ans.

Il s'agit certes d'une perte de rendement forestier, mais il est peu probable qu'il s'agisse d'une perte de possibilité forestière. En effet, la possibilité forestière correspond au volume maximum des récoltes annuelles que l'on peut prélever à perpétuité sur un territoire, sans diminuer la capacité productive du milieu forestier (site du BFEC, novembre 2013). Quant au calcul de la possibilité forestière, il tient compte de la composition et de la structure d'âge ainsi que de l'utilisation diversifiée du territoire, cette dernière amenant régulièrement des réductions de superficies productives significatives, pour différentes raisons.

Le territoire de l'UAF 24-52 sur lequel se retrouve le site du lac à Paul a une superficie productive de 801 124 ha. Le Forestier en chef estime la possibilité forestière de ce territoire à 845 500 m<sup>3</sup> de bois marchand par an. Les pertes de superficie productive reliées au projet sont d'environ 1 485 ha, dont 205 ha seulement peuvent être considérés comme des pertes permanentes (bâtiment d'usine, fossés, terrain ennoyé). Les 1 280 ha résiduels, qui seront remis en production à la fin du projet, constituent une perte temporaire reliée à un retard d'accroissement en volume pour une période de 25 ans.

À la lumière des informations précédentes, on constate que les superficies impliquées dans l'estimation des pertes forestières dues au projet d'Arianne Phosphate sont négligeables par rapport la superficie productive du territoire de l'UAF 24-52 qui sert de base au calcul de possibilité. En conséquence, l'influence de ces superficies sur la possibilité forestière demeure négligeable par rapport à la superficie totale de l'UAF.

De plus, le Bureau du forestier en chef révisé les calculs de possibilité à des périodes déterminées ou de façon ponctuelle si des perturbations majeures le justifient (feu, épidémie, etc.). Lors de ces révisions, il prend en compte toutes les modifications récentes de la superficie productive et ajuste les stratégies d'aménagement en fonction des nouveaux calculs, ce qui permet de respecter en tout temps la capacité à produire du territoire sur lequel s'effectue le calcul. Advenant la réalisation du projet, les superficies perturbées ou soustraites de la superficie productive de l'UAF seront donc prises en compte par le Forestier en chef.

### **Estimation de la perte de rendement forestier**

Afin d'estimer la perte de rendement, on pose l'hypothèse que les superficies affectées de façon permanente sont soustraites des superficies productives pour une rotation complète, soit environ 85 ans. Une rotation correspond à la période de temps nécessaire pour produire un peuplement mature récoltable. La longueur moyenne des rotations pour les peuplements occupant les superficies affectées par le projet est de 85 ans, qu'elles soient affectées de façon temporaire ou permanente.

Pour les superficies affectées de façon temporaire, on considère que la perte forestière équivaut à un retard d'accroissement d'environ 25 ans suivi d'une remise en production des superficies. En termes de volume, la perte d'accroissement est estimée en calculant le rendement prévu par essence et par peuplement à partir des tables de Pothier et Savard (1998). Les tableaux QC-209a et QC-209b présentent les résultats obtenus en distinguant les pertes permanentes et les pertes temporaires.



Les pertes permanentes amènent une perte de volume marchand d'environ 20 080 m<sup>3</sup> de fibre commerciale alors que les pertes temporaires équivalent à une perte de volume de 35 779 m<sup>3</sup> de bois marchand.

**QC-210** Le tronçon final de la route d'une dizaine de kilomètres, entre la Route Uniforêt et le Chemin de la Grande-Ligne, à construire par l'initiateur, ne semble pas définitif, à ce moment-ci puisqu'à la page 8-134, il est indiqué que « D'autres scénarios de routes sont actuellement à l'étude », et font l'objet de discussions entre l'initiateur et les principales instances du milieu concernées. Considérant les impacts négatifs potentiellement importants sur les composantes *Qualité de vie* et *Sécurité* des utilisateurs du territoire et des résidents de la région, en raison des nombreux déplacements de camions prévus pour le transport du concentré, l'initiateur doit présenter le tronçon final de la route en question, et ce, avant la période d'information et de consultation publiques à venir dans le cadre de la procédure. Il doit, en outre, présenter les points de vue des instances responsables et des acteurs rencontrés en lien avec leur degré de satisfaction relatif à choix final du tronçon.

### **RÉPONSE QC-210**

Les impacts pour les utilisateurs et résidents du territoire, qui seront occasionnés par l'utilisation du chemin retenu pour le transport du concentré d'apatite, sont présentés à l'annexe B. L'itinéraire retenu en est un jugé de moindre impact sur les populations du Saguenay–Lac-Saint-Jean.

Arianne Phosphate réalise actuellement des rencontres avec les instances responsables et les utilisateurs des chemins forestiers existants qui seront utilisés pour le transport du concentré. D'autres rencontres publiques ont eu lieu par le passé et ont permis à Arianne Phosphate de diminuer les inconvénients, notamment en ajustant le transport pour ne pas avoir d'activités de camionnage les fins de semaine.

Tableau QC-209a : Pertes temporaires en volume (m³)

Strate <sup>1</sup>	Âge actuel (année)	Âge à maturité (année)	Superficie (ha)	Strate à maturité	Volume à maturité (m³/ha)	Durée de la perte (an)	AAM <sup>2</sup> (m³/ha/an)	Volume (m³/ha)	Volume total (m³)
AULNAIE	13	30	13,4	Aulnaie					0,0
BOP_50-70ANS	73	78	17,5	Bétulaie blanche	109	25	1,36	34,00	596,2
BOPEPN_30ANS	33	96	1,3	Pessière mature	85	25	0,89	22,25	29,4
BOPSAB_30ANS	33	96	11,4	Sapinière mature	106	25	1,41	35,25	401,9
BOPSAB_50-90ANS	93	78	93,0	Sapinière mature	106	25	1,41	35,25	3 279,8
BR2010_EPN	3	96	191,6	Pessière mature	85	25	0,89	22,25	4 262,2
CPR_12ANS_SABEPN	15	76	125,3	Pessière noire	85	25	0,89	22,25	2 787,8
DS			0,3	DS				0	0,0
EAU			3,8	EAU				0	0,0
EPBBOP_120	123	50	10,9	Pessière blanche avec bop	106	25	2,84	70,79	773,5
EPBBOP_50	53	50	2,9	Pessière blanche avec bop	106	25	2,84	70,79	208,5
EPNRES_50-120ANS	123	96	223,9	Pessière noire mature	85	25	0,89	22,25	4 982,1
EPNRES_50-120ANS_D	93	96	72,1	Pessière noire mature	106	25	1,41	35,25	2 540,6
EPNSAB_30ANS	13	96	27,3	Pessière noire mature	106	25	1,41	35,25	961,5
Marécage arbustif			25,3					0	0,0
PLANT_EPN_25ANS	28	96	24,1	Pessière noire mature	85	25	0,89	22,25	536,6
PLANT_PIG_25ANS	28	96	1,3	Pinède grise mature	80	25	1,00	25,00	33,1
SAB_30ANS	33	76	88,0	Sapinière mature	106	25	1,41	35,25	3 102,9
SAB_50ANS	53	76	0,2	Sapinière mature	106	25	1,41	35,25	6,3
SABBOP_30ANS	13	76	37,5	Sapinière mature	106	25	1,41	35,25	1 322,0
SABEPN_30ANS	13	76	130,6	Sapinière mature	106	25	1,41	35,25	4 603,8
SABEPN_30ANS_EPC	13	76	151,7	Sapinière mature	106	25	1,41	35,25	5 345,8
SABSAB_30ANS	13	76	0	Sapinière mature	106	25	1,41	35,25	0,0
SABSAB_50ANS	53	76	0,1	Sapinière mature	106	25	1,41	35,25	4,8
Tourbière ombrotrophe		0	24,8					0	0,0
(vide)			2,1					0	0,0
<b>Total</b>			<b>1 280,5</b>					<b>0</b>	<b>0,0</b>
									<b>35 779,0</b>

<sup>1</sup> BOP : bouleau à papier; EPB : épinette blanche; EPN : épinette noire; PIG : pin gris; RES : résineux; SAB : sapin baumier; BR : brûlis; CPR : coupe avec protection de la régénération; DS : dénudé sec; PLANT : plantation

<sup>2</sup> AAM : accroissement annuel moyen.

Tableau QC-209b : Pertes permanentes en volume (m³/ha)

Strate	Âge actuel (année)	Âge à maturité (année)	Superficie (ha)	Strate à maturité	Volume à maturité (m³/ha)	Durée de la perte	AAM <sup>2</sup> (m³/ha/an)	Volume (m³/ha)	Volume total	Volume à maturité total
AULNAIE	13	30	0,8	Aulnaie					0	0
BOP_50-70ANS	73	78	12,4	Bétulaie blanche	109	78	0	0	0	1 348
BOPEPN_30ANS	33	96	7,3	Pessière mature	85	96	0,89	85,44	625,1	622
BOPSAB_30ANS	33	96	28,7	Sapinière mature	106	96	1,41	135,36	3 891,0	3 047
BOPSAB_50-90ANS	93	78	4,5	Sapinière mature	106	78	1,41	109,98	493,3	475
BR2010_EPN	3	96	1,9	Pessière mature	85	96	0,89	85,44	158,4	158
CPR_12ANS_SABEPN	15	76	0,1	Pessière noire	85	76	0,89	67,64	6,8	9
DS			0	DS		0		0	0	0
EAU			0	EAU		0		0	0	0
EPBBOP_120	123	50	0	Pessière blanche avec bop	106	50	2,83	141,57	0	0
EPBBOP_50	53	50	0	Pessière blanche avec bop	106	50	2,83	141,57	0	0
EPNRES_50-120ANS	123	96	20,1	Pessière noire mature	85	96	0,89	85,44	1 717,3	1 708
EPNRES_50-120ANS_D	93	96	2,5	Pessière noire mature	106	96	1,41	135,36	340,5	267
EPNSAB_30ANS	13	96	31,8	Pessière noire mature	106	96	1,41	135,36	4 305,8	3 372
Marécage arbustif			3,1			0		0	0	0
PLANT_EPN_25ANS	28	96	5,7	Pessière noire mature	85	96	0,89	85,44	488,3	486
PLANT_PIG_25ANS	28	96	0,6	Pinède grise mature	80	96	1,00	96	57,9	48
SAB_30ANS	33	76	0	Sapinière mature	106	76	1,41	107,16	0	0
SAB_50ANS	53	76	0	Sapinière mature	106	76	1,41	107,16	0	0
SABBOP_30ANS	13	76	0,2	Sapinière mature	106	76	1,41	107,16	18,6	18
SABEPN_30ANS	13	76	8,4	Sapinière mature	106	76	1,41	107,16	900,1	890
SABEPN_30ANS_EPC	13	76	71,9	Sapinière mature	106	76	1,41	107,16	7 704,8	7 621
SABSAB_30ANS	13	76	0	Sapinière mature	106	76	1,41	107,16	0,1	0
SABSAB_50ANS	53	76	0,1	Sapinière mature	106	76	1,41	107,16	10,7	11
Tourbière ombrotrophe		0	4,7			0		0	0	0
(vide)			0,0			0		0	0	0
<b>Total</b>			204,8			0		0	0	0
									20 718,7	

20 080

<sup>1</sup> BOP : bouleau à papier; EPB : épinette blanche; EPN : épinette noire; PIG : pin gris; RES : résineux; SAB : sapin baumier; BR : brûlis; CPR : coupe avec protection de la régénération; DS : dénudé sec; PLANT : plantation / <sup>2</sup> AAM : accroissement annuel moyen.

**QC-211** À l'étape de l'exploitation du projet minier, l'initiateur indique, à la page 8-137, que « plusieurs sentiers de motoneige, de quad ou de vélo traverseront les routes et chemins forestiers qui seront empruntés par les véhicules lourds ». Plus précisément, l'information fournie, à la page 8-139 de l'ÉIE, souligne qu'il devrait y avoir une vingtaine de croisements pour l'année 1 et une partie de l'année 2 et une dizaine ensuite, dont quatre qui traverseront le tronçon de la route projetée joignant la Route Uniforêt au Chemin de la Grande-Ligne. Dans cette optique, une augmentation des risques d'accident et du sentiment d'insécurité est possible pour les personnes concernées. Afin d'atténuer cet impact négatif, l'initiateur entend convenir avec les associations responsables de l'entretien des sentiers récréatifs des mesures à prendre pour assurer la sécurité des usagers au cours des trois étapes du projet. Parmi ces éventuelles mesures à mettre en place, l'initiateur doit indiquer d'emblée, à l'instar de ce qu'il entend faire pour les automobilistes (page 8-145), si une signalisation particulière et adéquate pourrait être installée au bénéfice tant des utilisateurs des sentiers de motoneige, de quad et de vélo (sentier projeté) que des camionneurs affectés au transport du concentré d'apatite. Dans l'affirmative, il doit présenter les détails de cette mesure d'atténuation préventive.

### RÉPONSE QC-211

Les sentiers de motoneige ou autres types de sentiers qui recoupent le chemin retenu pour le transport du concentré d'apatite sont illustrés sur les cartes de l'annexe B (annexe B1). Les mesures d'atténuation préventives sont également précisées dans cette annexe.

#### 8.3.4 Infrastructures et services

**QC-212** À la page 8-145, la mesure d'atténuation courante T4 est indiquée pour permettre d'atténuer l'impact sur les risques d'accident sur les routes. Y a-t-il eu une erreur, car la mesure T4 ne semble pas appropriée pour l'atténuation de cet impact.

### RÉPONSE QC-212

La mesure d'atténuation T4 réfère à l'utilisation d'un abat-poussière. Toutefois, pour diminuer les risques d'accident sur les chemins où la circulation risque de causer le soulèvement des poussières, ce sont les mesures T3 et T7 qui sont les plus appropriées, en regard de l'utilisation d'un abat-poussières. Ces deux mesures s'appliquent à toutes les phases du projet.

D'ailleurs, tel qu'écrit en 4.11.2.1, Ariane Phosphate établira un partenariat avec les utilisateurs forestiers du chemin d'accès vers la mine, afin de mettre en place des règles de sécurité très strictes, notamment pour l'utilisation d'un abat-poussière. Il en sera de même pour le nouveau tracé retenu (voir annexe B).

**QC-213** À la page 8-146, l'initiateur indique, comme mesure d'atténuation particulière aux impacts (nuisances et risques accrus d'accidents) à la suite de l'accroissement de la circulation (camions, navettes par autobus, camionnettes) sur les routes de la région, en phase de construction, qu'il entend mettre en place des mesures de sécurité supplémentaires à la hauteur des trois écoles et des deux garderies localisées le long du trajet qu'emprunteront les véhicules. Il doit préciser de quelles mesures il est question.

### RÉPONSE QC-213

Le volume de véhicules lourds ne sera pas très important en cours de construction. De fait, l'accroissement sur les routes 169 et 172, principalement, et sur le chemin de Chute-des-

Passes (R0250 et R0251) en raison des déplacements des ouvriers et de l'approvisionnement du chantier, sera d'environ 14 voyages (28 passages) de véhicules lourds par jour. Les mesures de sécurité annoncées ne seront probablement pas nécessaires. Elles seront par contre mises en place, conjointement avec le MTQ et les municipalités concernées, si une problématique particulière de sécurité sur les routes, et particulièrement au site des garderies et des écoles, survient durant la construction.

**QC-214** À la page 8-147, les accidents d'un tronçon de la route 172, entre le pont Dubuc et la rivière Shipshaw, sont abordés. Pourquoi parler de la sécurité de ce tronçon de la route 172 et pas du reste de la route 172 jusqu'à la route 169? Si l'initiateur souhaite conserver cet indicateur de sécurité, il devra modifier le nombre d'accidents. Il devrait plutôt être inscrit qu'un total de 867 accidents entre 2006 et 2010 ont été recensés. Le nombre de 1 019 incluait des accidents sur stationnements ou sur terrains privés.

### RÉPONSE QC-214

Ce paragraphe a été révisé et la mention des accidents sur le tronçon entre le pont Dubuc et la rivière Shipshaw, trop éloigné du projet, a été retirée.

De 2007 à 2011, sur la route 172, entre l'intersection de la route 169 et la route qui mène à Labrecque, le MTQ a dénombré 32 accidents, soit 21 en zone de 90 km/h et 11 en zone de 70 km/h, dont 3 impliquaient des camions ou autobus. Pour la zone de 70 km/h, le Ta (0,81) était inférieur au Tm (1,75) et au Tc (2,16). Pour la zone de 90 km/h, le Ta (0,64) était aussi inférieur au Tm (1,36) et au Tc (1,59). Dans les deux cas, les indices de gravité étaient autour de la moyenne provinciale. Sur ce tronçon, il y a eu concentration d'accidents dans les courbes avant d'arriver à la zone de 50 km/h d'Alma, mais les taux d'accidents étaient tout de même largement sous les moyennes.

Sur la route 169, le 6<sup>e</sup> Rang, le rang Saint-Michel et la route de Milot, 608 accidents sont survenus du 1<sup>er</sup> janvier 2007 au 31 décembre 2011 ou de 1998 à 2002 (voir le tableau QC-151). De ce nombre, 57 impliquaient un véhicule lourd. Le plus grand nombre d'accidents est survenu sur le segment 4. C'est sur ce même segment que quatre accidents mortels sont survenus. Deux autres accidents mortels se sont produits sur les segments 7 (1) et 9 (1). Également, deux accidents mortels ont aussi eu lieu sur le segment 4 de l'étude d'impact de la voie de contournement d'Alma. Ce segment se trouve le long des segments 2 et 3 d'Arianne Phosphate illustrés sur la carte QC-149.

**QC-215** Toujours à la page 8-147, il est mentionné que 408 accidents, dont 50 avec véhicules lourds, ont eu lieu. Ces nombres n'incluent toutefois pas les segments 2 et 3. L'initiateur doit corriger cette information, qui se retrouve également au 2<sup>e</sup> paragraphe de la page 8-160.

### RÉPONSE QC-215

Voir les réponses QC-151 et QC-214.

**QC-216** Afin d'assurer la sécurité des utilisateurs sur le chemin de Chute-des-Passes tout au long de la phase d'exploitation du projet, l'initiateur mentionne avoir entrepris des démarches « pour qu'une surveillance accrue soit effectuée sur le chemin Chute-des-Passes, pour contrôler les vitesses et les comportements inadéquats, par les divers types d'utilisateurs, dont la consommation d'alcool » (page 8-167). L'initiateur doit indiquer auprès de quelles instances ces démarches ont eu lieu et par quels moyens cette surveillance sera



éventuellement faite et par qui. D'autres mesures d'atténuation afin d'assurer la sécurité des utilisateurs du Chemin de Chute-des-Passes sont-elles prévues, notamment lors des périodes où l'achalandage des utilisateurs tels que les villégiateurs sera plus élevé?

### RÉPONSE QC-216

Dans le cadre de l'étude d'impact, un représentant d'Arianne Phosphate a tenté de discuter avec un représentant de la Sûreté du Québec, sans succès. La problématique du transport sur le chemin de Chute-des-Passes n'est plus un enjeu du projet puisque, de la mine à la route R0253, le transport du concentré ne sera réalisé que sur une vingtaine de kilomètres sur cette route, selon le nouveau scénario de transport du concentré (voir annexe B).

**QC-217** Selon les informations contenues dans l'étude d'impact (aux pages 8-152 et 8-163, notamment), est-il exact d'en déduire que l'horaire de transport du concentré d'apatite s'effectuerait 5 jours par semaine, s'interrompant du vendredi midi au dimanche midi, et se poursuivrait 7 nuits par semaine?

### RÉPONSE QC-217

Oui, selon le scénario présenté dans l'étude d'impact, c'est cet horaire qui était prévu de façon à réduire le plus possible l'impact du transport du concentré sur les villégiateurs. Cependant, selon le nouveau scénario de l'étude présentée à l'annexe B, le transport du concentré s'effectuerait maintenant 5 jours par semaine (de 18 h 00 le dimanche à 15 h 40 le vendredi), avec un arrêt de 21 jours liés au dégel et de 10 jours liés à la fermeture des routes forestières (conditions climatiques, feu de forêt, etc.).

Lors des diverses rencontres à venir avec les utilisateurs du chemin pour le transport du concentré d'apatite, Arianne Phosphate discutera d'autres avenues possibles, comme de l'arrêt du transport pour d'autres périodes envisageables.

**QC-218** À la page 8-167, il est indiqué que l'intensité de l'impact du projet sur le risque d'accident sera moyenne en raison du fort volume de camions transportant le concentré à partir de la troisième année. Pour les deux premières années, il est précisé qu'une attention particulière devra être portée aux intersections problématiques. Ces intersections sont-elles vraiment problématiques (voir QC-154)? Quel type de suivi devrait être réalisé?

### RÉPONSE QC-218

Ces intersections ou tronçons ne sont pas problématiques selon le MTQ (voir la réponse à QC-154). Il est à noter que ces routes ne seront plus utilisées pour le transport du concentré puisque le nouveau trajet n'empruntera que des routes forestières existantes (voir annexe B). La traversée de la route 172 à la limite de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord devra, par contre, être effectuée. Aucune autre route du MTQ ne sera affectée par le passage des camions de concentré.

**QC-219** L'initiateur doit déterminer si des systèmes de contrôle sont requis aux intersections jugées problématiques par l'initiateur ou aux autres intersections pour assurer une bonne fluidité et maintenir et/ou améliorer la sécurité des usagers.

### RÉPONSE QC-219

Aucun système de contrôle ne sera nécessaire puisque ces intersections ne sont pas problématiques selon le MTQ. De plus, le scénario de transport du concentré d'apatite n'emprunte plus ces routes (voir l'annexe B). Le transport durant la construction sera effectué sur ces routes, mais il ne sera pas d'une ampleur suffisante pour justifier la mise en place de systèmes de contrôle.

**QC-220** L'initiateur a-t-il envisagé d'autres options de trajet pour les camions transportant le concentré advenant le cas où la voie de contournement ne serait pas ouverte pour l'année 3?

### RÉPONSE QC-220

L'annexe B présente les variantes étudiées pour le transport du concentré, ainsi que la variante retenue; cette dernière ne passe pas par la voie de contournement.

**QC-221** L'étude d'impact n'a pas abordé les discussions quant au réaménagement de l'intersection du chemin de la Grande-Ligne avec la route 169 qui ont eu lieu avec les différents intervenants. Précisons qu'Arianne Phosphate a déjà rencontré le MTQ afin de trouver des solutions satisfaisantes, puisque les forts débits de camions devront effectuer des virages à gauche dans ce secteur. L'initiateur doit donner plus de détail à ce sujet.

### RÉPONSE QC-221

Aucun autre détail n'est nécessaire puisque le trajet des camions n'emprunte plus ce chemin (voir l'annexe B).

**QC-222** L'intersection du 6<sup>e</sup> Rang avec la route de Milot n'a pas fait l'objet d'analyse. Même si cette intersection ne ressort pas au niveau de la sécurité, une analyse spécifique doit être réalisée puisqu'il y aura des virages à gauche au panneau « arrêt ». Dernièrement, le MTQ a reçu des résolutions des municipalités environnantes pour cette intersection demandant le réaménagement de celle-ci.

### RÉPONSE QC-222

Cette intersection ne sera utilisée que durant la construction alors que le volume de véhicules lourds sera négligeable (14 voyages par jour). Elle ne sera plus utilisée pendant l'exploitation de la mine. Aucune analyse spécifique ne sera donc réalisée par Arianne Phosphate pour cette intersection.

#### 8.3.6 Qualité de vie

**QC-223** Quel est l'intensité des vibrations et les surpressions causées par le dynamitage durant les phases de construction et d'exploitation sur les humains étant susceptibles d'y être exposés (villégiateurs, autochtones, conducteurs empruntant le chemin de Chute-des-Passes, etc.)?

### RÉPONSE QC-223

Cette question comporte deux volets : l'impact vibratoire et l'impact des surpressions d'air.

En phase de construction, il demeure possible que des opérations de dynamitage soient réalisées, notamment pour l'installation de l'usine et du concasseur.

En se basant sur la localisation des infrastructures, les opérations de dynamitage en construction seront situées à plus de 2 km de campement de villégiature ou de chalets. Ces sites ne seront donc pas influencés par les vibrations reliées au dynamitage (moins de 1,5 mm/s ou imperceptibles). Les travaux réalisés dans le secteur du concasseur causeront des vibrations perceptibles sur le chemin R0251, mais elles ne seront pas nuisibles aux personnes à l'intérieur d'un véhicule.

En phase d'opération, des dynamitages réguliers sont prévus dans la future fosse Paul. La fosse Paul est à 600 m d'un campement et à 1,2 km du quai de la Pourvoirie du Lac-Paul. Pour respecter les limites vibratoires du MDDEFP (12,7 mm/s) à 600 m, un maximum de 3 trous pourra être dynamité simultanément (1 100 kg). Ces niveaux sont dérangeants, mais ne causeront aucun dommage aux structures. Pour une même quantité d'explosifs, un événement vibratoire de 3,6 mm/s est à prévoir à la pourvoirie du Lac-Paul (au centre du lac à Paul). Ces niveaux seront faiblement perceptibles à l'extérieur du chalet, imperceptibles à l'intérieur du chalet et sans danger pour les installations.

En ce qui a trait à l'impact des surpressions d'air sur les villégiateurs à la pourvoirie ou ouvriers se trouvant à proximité du projet, la majorité des opérations de dynamitage en période de construction sont réalisées à des distances suffisantes pour être audibles, mais non dérangeantes (moins de 110 dB). Cependant, les opérations de nivellement pour la zone du concasseur seront réalisées à proximité de l'embouchure de la rivière Naja dans le lac à Paul (environ 300 m). À ces distances, les surpressions d'air pourraient être supérieures à 128 dBA (limite imposée par le MDDEFP). Un périmètre de sécurité de 600 m autour des secteurs à dynamiter (lac à Paul et chemin forestier R0251) est donc prévu. Ainsi, ces opérations de dynamitage seront clairement audibles, mais conformes et sécuritaires.

Lors de l'exploitation de la fosse Paul, les opérations de dynamitage seront perceptibles aux campements à proximité du quai de la Pourvoirie du Lac-Paul, mais conformes. Les surpressions d'air seront audibles aux chalets de la pourvoirie, mais sous les niveaux jugés dérangeants (110 dB). À cet effet, les conditions climatiques seront analysées avant la réalisation des opérations de dynamitage afin d'éviter le dynamitage en présence d'inversion thermique ou d'un bas plafond atmosphérique. Sans quoi, les surpressions d'air pourraient être augmentées par ces phénomènes climatiques.

**QC-224** D'entrée de jeu, l'initiateur souligne que son projet, en phase d'exploitation surtout, engendrera un accroissement important de l'achalandage sur le réseau routier régional en raison du camionnage requis pour le transport du concentré à partir du site de la mine vers le centre de transbordement à Alma, de sorte que la qualité de vie de plusieurs résidents permanents pourrait être altérée. Il propose d'ailleurs une série de mesures d'atténuation particulières, mais celles-ci pourraient ne pas être jugées suffisantes et satisfaisantes pour certaines personnes une fois la mine en exploitation, particulièrement à partir de la troisième année et les suivantes. Des impacts psychosociaux négatifs pourraient alors être fortement vécus ou ressentis, comme de l'irritabilité, des troubles du sommeil, de l'anxiété et des modifications significatives de leurs habitudes de vie. Ainsi, advenant le cas où des citoyens propriétaires dont leur résidence principale serait localisée à l'intérieur du corridor de 300 m de part et d'autre des chemins et routes qu'emprunteront les camions pour le transport du concentré à partir de la troisième année d'exploitation exprimeraient clairement et volontairement le souhait de vendre leur propriété à l'initiateur pour des motifs de nuisances importantes (bruit, poussières, vibrations) et du

sentiment d'insécurité, l'initiateur doit indiquer ses intentions quant aux possibilités d'acquérir des propriétés privées (terrains et bâtiments).

### RÉPONSE QC-224

Les chalets le long des chemins forestiers qui seront utilisés pour le transport du concentré d'apatite sont sur des terres publiques, et ils bénéficient de baux octroyés par le MRN. Les dossiers des villégiateurs vont être gérés par la MRC du Fjord-du-Saguenay, suivant les notes d'instruction du MRN, afin de trouver une solution pour les villégiateurs pouvant être affectés par le projet.

Rappelons qu'il n'y a plus de centre de transbordement à Alma, ce qui aurait demandé la construction d'un nouveau chemin, et que le nouveau scénario de transport du concentré d'apatite (voir annexe B) prévoit l'utilisation de chemins forestiers existants qui ne croisent aucune municipalité.

**QC-225** En tenant compte des différents types de sols (tourbeux, argileux, sableux, etc.) présents le long des chemins et routes qu'emprunteront les camions pour le transport du concentré, l'initiateur doit évaluer l'impact potentiel sur le milieu bâti causé par les vibrations engendrées par ce transport. Selon cette évaluation, des mesures d'atténuation pourraient être requises. De plus, un programme de suivi à cet effet devra être mis en place afin d'évaluer l'impact réel causé par le transport du concentré. Ariane Phosphate devra également tenir un registre des plaintes associées à ces impacts et évaluer la possibilité d'établir un système de compensation.

### RÉPONSE QC-225

Les vibrations au sol sont quantifiées sous forme d'un signal temporel à haute fréquence d'échantillonnage. Ce signal permet d'obtenir la vitesse crête d'un événement vibratoire (*Peak Particle Velocity* ou PPV). Cet indice est utilisé principalement pour quantifier les vibrations produites par le dynamitage et sert à éviter les dommages structuraux aux bâtiments à proximité.

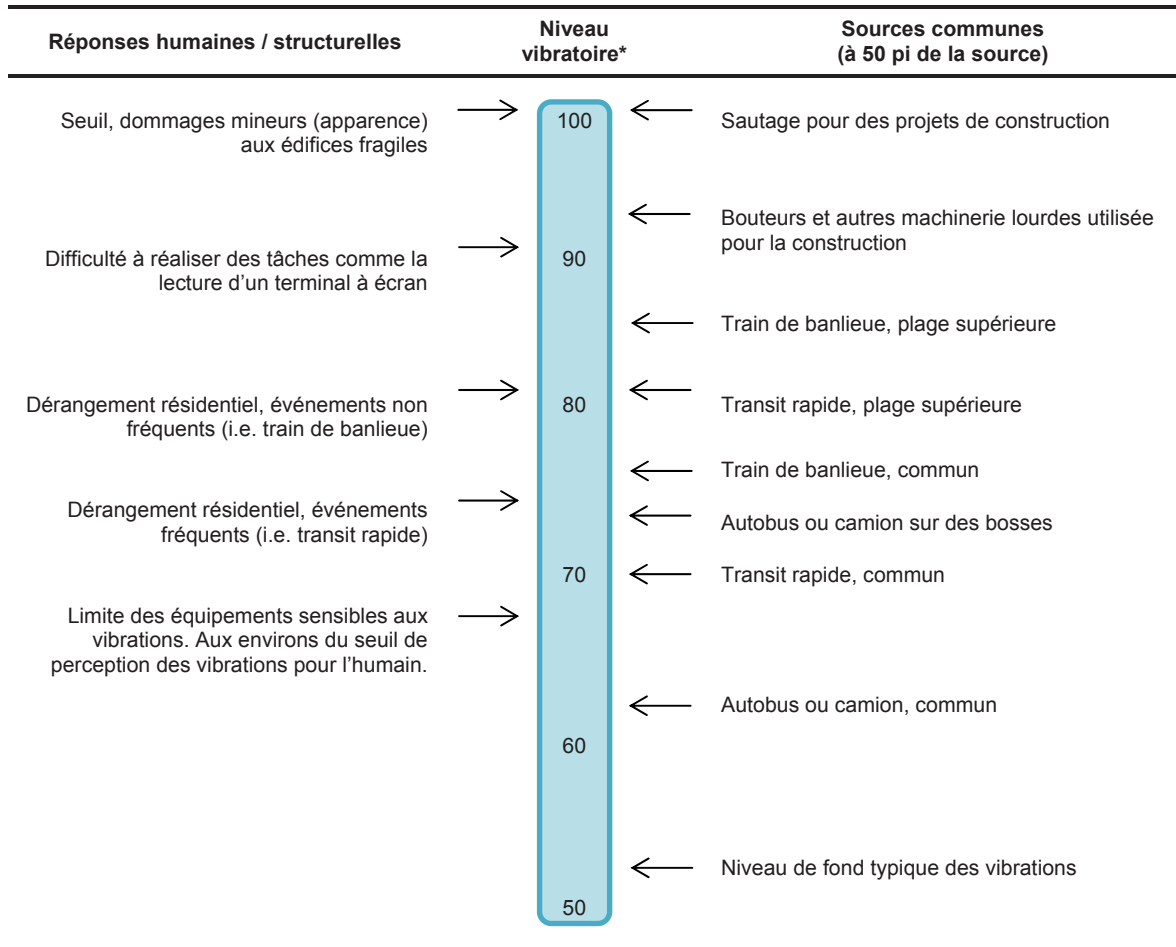
Les dommages structuraux ne sont pas à craindre puisque le passage de camions de transport ne génère pas suffisamment de vibrations pour causer de tels inconvénients. Toutefois, un inconfort ressenti par les vibrations demeure possible. Le corps humain réagit beaucoup plus lentement aux vibrations et la littérature technique discute généralement de niveau de vibration moyen. La moyenne quadratique du signal de vitesse est normalement utilisée (*Root Mean Square* ou RMS) pour exprimer la sensation humaine.

Finalement, certaines lignes directrices de la *Federal Transit Administration (FTA)* utilisent la notion de décibel (VdB) pour quantifier les niveaux vibratoires.

$$VdB = 20 \times \log_{10} \left( \frac{v_{RMS}}{v_{ref}} \right) \quad (1)$$

Où  $v_{RMS}$  est la valeur quadratique du signal instantané et  $v_{ref}$  est la vitesse de référence. En Amérique du Nord, cette valeur est de  $1 \times 10^{-6}$  pouce/seconde.

En contraste avec le bruit, les problèmes de vibration ne sont pas un phénomène rencontré par la majorité des gens. Les niveaux vibratoires présents dans la plupart des zones résidentielles sont généralement inférieurs à 50 VdB. Ceci est bien inférieur au seuil de détection du corps humain qui est aux alentours de 65 VdB. Quelques niveaux vibratoires courants sont présentés à la figure QC-225.



\* Niveau vibratoire RMS exprimé en VdB x 10<sup>-6</sup> pouce/seconde.

Figure QC-225 : Quelques niveaux vibratoires courants

Bien que le seuil de détection soit de 65 VdB, l'humain ne répond pas généralement à des niveaux vibratoires inférieurs à 70 VdB. Les trains de transit génèrent des niveaux vibratoires de 70 VdB ou plus à proximité des voies (à environ 15 m). Ces valeurs peuvent augmenter de 5 à 10 VdB si une jonction est présente. De façon similaire, des niveaux vibratoires de 70 VdB sont rarement atteints dans le cas de circulation routière à moins de graves défauts surfaciques dans la chaussée (nid de poule).

En 2004, l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) et la Fédération canadienne des municipalités (FCM) ont lancé un document qui propose des critères vibratoires à respecter selon le type d'activité ferroviaire en exécution. L'annexe I de ce document recommande que la transmission vibratoire au sol doit être mesurée par des tests *in situ* pour s'assurer que tout logement situé à moins de 75 m de l'emprise ferroviaire subi des



vibrations inférieures à 0,14 mm/s RMS aux fréquences comprises entre 4 et 200 Hz (avec un temps d'intégration de 1 s). En cas de dépassement, il est recommandé de mettre en place des mesures d'isolation pour s'assurer que les aires de séjour ne subissent pas des vibrations de plus de 0,14 mm/s RMS sur le premier plancher du logement et au-dessus. Cette limite correspond à un niveau de 75 VdB.

Dépendamment des conditions géologiques et de la fréquence propagée, le sol possède un facteur d'amortissement qui atténue les vibrations propagées au sol. Selon la littérature technique<sup>16,17</sup>, l'équation suivante permet de déterminer l'amortissement visqueux en fonction du type de sol et de la fréquence :

$$A_{\text{gnd}} = 10 \times \log\left(e^{-2\pi\eta f x/c}\right)$$

Où  $f$  est la fréquence,  $c$  est la vitesse des ondes de Rayleigh (1 524 m/s à 457 m/s dépendamment du type de sol),  $x$  est la distance les deux points d'évaluation et  $\eta$  est le coefficient d'amortissement. Un facteur d'amortissement de 0,5 et 0,1 a été observé pour l'argile et le sable respectivement.

Dans le cadre de mesures réalisées pour un projet antérieur, un camion de transport 10 roues avait généré une mesure vibratoire de 80 VdB à 15 m pour une fréquence dominante à 12 Hz sur un sol argileux. Or, le poids maximal d'un camion de 10 roues est de l'ordre de 55 tonnes en période estivale. Les camions prévus pour le transport du concentré d'apatite d'Arianne Phosphate seront d'environ 150 tonnes. L'énergie vibratoire des mesures a donc été triplée pour corriger la différence de poids entre les deux véhicules (5 VdB). L'énergie vibratoire produite par un camion de 150 tonnes serait donc de 85 VdB à 15 m.

Cette mesure a permis de déterminer qu'une distance de 35 m entre le bord du chemin et une résidence permet le respect du critère de 75 VdB ou 0,14 mm/s RMS en sol argileux. Pour un sol sablonneux, la distance à respecter augmente à 50 m. Il est donc à prévoir que les résidences se trouvant à plus de 50 m de la route ne seront pas affectées par les vibrations occasionnées par les activités de camionnage. Il est à noter que la limite de 0,14 mm/s RMS ou 75 VdB est à évaluer à l'intérieur de la maison alors que les calculs sont réalisés au sol. Il est donc fort probable que la distance de 50 m soit conservatrice.

Si des résidences sont situées à moins de 50 m du chemin utilisé pour le transport du concentré d'apatite, elles pourraient faire l'objet d'une campagne de mesures afin de valider le respect des niveaux vibratoires des lignes directrices de la FTA et de l'ACFC. Au besoin, des mesures correctives pourraient être mises en œuvre. La majorité des problématiques vibratoires d'une route peuvent être résolues par l'aplanissement de la surface (opération de nivelage régulière) ou par l'ajout de tranchées aux limites extérieures de la route.

---

<sup>16</sup> « Prediction of the propagation of train-induced ground vibration », H.P. Verhas, Journal of Sound and Vibration (1979) 66(3), 371-376.

<sup>17</sup> « Propagation of ground vibration: a review », T.G. Gutowski and C.L. Dym, Journal of Sound and Vibration (1976) 49(2), 179-193

### 8.3.7 Présence autochtone

**QC-226** À la page 8-209, l'initiateur mentionne qu'une enquête est présentement en cours auprès des deux communautés concernées par le projet concernant leur utilisation du territoire au cours des cinq dernières années et que cela permettra de mieux connaître les milieux fragiles et les lieux ayant une importance culturelle et permettra de les protéger autant que possible. Cette étude devra être fournie afin de rendre l'étude d'impact recevable.

#### RÉPONSE QC-226

Les enquêtes réalisées auprès des communautés concernées par le projet, afin de connaître leur utilisation du territoire depuis plus de 40 ans, sont présentées à l'annexe 28. On y retrouve les enquêtes pour les communautés innues de Mashteuiatsh et d'Essipit. Toutefois, celle réalisée pour la communauté innue de Pessamit ne peut être jointe, car il y a actuellement des négociations en cours entre le Conseil des Innus de Pessamit et Arianne Phosphate.

**QC-227** Les impacts potentiels de la circulation engendrée par les activités de la mine d'apatite sur le chemin de Chute-des-Passes sur le site patrimonial du Lac Alex devront être documentés, notamment quant à l'affectation de sa valeur patrimoniale et culturelle. L'initiateur doit proposer des mesures d'atténuation adéquates.

#### RÉPONSE QC-227

Le trajet du transport du concentré d'apatite n'emprunte plus ce tronçon du chemin de Chute-des-Passes qui traverse le site patrimonial du lac Alex (voir feuillets de l'annexe 26). Aucun impact n'est donc appréhendé sur ce site patrimonial.

**QC-228** Les impacts liés à l'intensité du transport sur le chemin de Chute-des-Passes doivent être évalués par rapport aux activités traditionnelles, notamment la cueillette de petits fruits.

#### RÉPONSE QC-228

Les camions qui transporteront le concentré d'apatite n'emprunteront le chemin de Chute-des-Passes que sur une vingtaine de kilomètres (portion nord), selon le nouveau scénario de transport du concentré (voir l'annexe B), ce qui risque d'affecter dans une moins grande mesure la cueillette de petits fruits et les autres activités traditionnelles sur ses abords. Selon l'annexe 1 de l'étude d'impact sur l'environnement, des utilisateurs du terrain 33 fréquentent les abords de la route R0251 entre les km 150 et 200 et les alentours près du km 150 environ. Ils y pratiquent tant la pêche, le piégeage, la chasse, la cueillette de bleuets que la coupe de bois de chauffage. Notons que les compagnies forestières utilisent déjà cette route pour le transport du bois et qu'il n'a été fait aucun commentaire dans le cadre des entrevues avec les utilisateurs autochtones du secteur sur l'effet du transport du bois sur les activités traditionnelles. Les principaux problèmes observés par les utilisateurs sur le territoire sont en grande partie attribuables à l'exploitation forestière. Selon un utilisateur, la diminution du couvert forestier entraînerait une baisse de la présence de certaines espèces (ex. martre d'Amérique). Par ailleurs, un des utilisateurs s'inquiète pour la tranquillité du secteur du lac à Paul lorsque la mine sera en exploitation. Il précise que la fréquence de ses séjours dépendra de l'intensité du transport lié aux activités de la future mine.

Comme indiqué à l'annexe 1 de l'étude d'impact sur l'environnement, les gardiens de territoire actuels du terrain 33 sont deux frères qui ont hérité du territoire géré par feu leur

père. L'un des gardiens est le principal utilisateur, celui qui fréquente le territoire le plus souvent et pour des séjours plus longs. Afin d'alléger le texte qui suit, l'utilisateur principal sera identifié utilisateur n° 1 et son frère, l'utilisateur n° 2. L'utilisateur n° 1 du terrain 33 possède un camp principal permanent (grand camp en bois) situé au PK 41 sur la rive est de la rivière Manouane, près du pont du km 150 du chemin R0251. Il s'agit du point du chemin de Chute-des-Passes où le transport du concentré bifurquera vers la route R0253. Un autre petit camp, appartenant à la mère des gardiens du territoire, se trouve à côté de ce camp. La sœur des gardiens du territoire possède un camp près du km 152 du chemin R0251, elle fréquente ce secteur avec sa famille (4 personnes). L'utilisateur n° 2 du même terrain possède un camp permanent en construction, mais habitable au km 159 du chemin R0251, au bout d'un embranchement menant à un petit lac sans nom.

**QC-229** Les impacts de la présence du campement de travailleurs et de la construction de sa route d'accès sur les utilisateurs des campements autochtones dont il est fait mention dans la section 8.3.5 doivent être évalués et des mesures d'atténuation adéquates doivent être proposées.

### RÉPONSE QC-229

Le campement des travailleurs a été déplacé à proximité du lac Grizzli (voir annexe A). Cette nouvelle localisation ne touche à aucune zone de potentiel archéologique, ni aux campements autochtones.

**QC-230** L'évaluation du degré de perturbation des impacts sur la présence autochtone doit être revue. Étant donné le peu de mesures de mitigation proposées pour réduire l'impact sur les activités traditionnelles autochtones et sur la perte des territoires traditionnellement utilisés, il semble que le terme *moyen* pour qualifier le degré de perturbation minimise les effets réels du projet, particulièrement pour les utilisateurs des lots de trappe affectés.

### RÉPONSE QC-230

Les secteurs les plus fréquentés par les utilisateurs des lots de piégeage touchés ne seront pas touchés dans une grande mesure par les principales composantes du projet. De fait, peu de territoires de chasse et de piégeage, cours d'eau et lacs actuellement utilisés seront perdus en raison du déboisement et des travaux de construction, de l'exploitation de la mine et des travaux de fermeture. Ainsi, les plus grandes superficies touchées, soit principalement l'emplacement de la fosse, des haldes et du parc à résidus, ne font pas partie des lieux privilégiés de chasse, de pêche et de piégeage des utilisateurs innus rencontrés. Le parc à résidus miniers sera aménagé dans une aire propice à la cueillette de bleuets, soit une zone de brûlis des années 1990. Cependant, cette dernière n'est pas facilement accessible actuellement, si ce n'est par un chemin forestier tertiaire. De plus, l'entente qui sera conclue avec les communautés concernées contribue à cette évaluation du degré de perturbation moyen.

#### 8.3.9 Paysage

**QC-231** À la page 8-218, il est indiqué, à la deuxième puce, que le parc à résidus miniers fera l'objet d'une restauration progressive, et ce, à l'aide de végétaux représentatifs du milieu naturel. À cet égard, le MRN doit être informé, préalablement auxdits travaux de restauration, des types d'essences d'arbre qu'entend utiliser l'initiateur.

### **RÉPONSE QC-231**

Arianne Phosphate informera le MRN des types d'essences d'arbre indigènes qui seront envisagés pour la restauration progressive.

## **9 BILAN DES IMPACTS**

**QC-232** L'initiateur doit revoir la section traitant de la présence autochtone, au tableau 9.3. En effet, la nature de l'impact ne semble pas correspondre aux impacts appréhendés identifiés au tableau. De plus, les impacts identifiés à la section 8.3.7 du présent document doivent y être inclus.

### **RÉPONSE QC-232**

Le tableau 9.3 de la section traitant de la présence autochtone a été révisé (voir tableau QC-232).

Tableau QC-232 : Bilan environnemental des impacts sur le milieu humain

Composante de l'environnement	Phase du projet	Impacts appréhendés	Mesures d'atténuation courantes	Nature	Valeur écosystémique	Valeur socio-économique	Degré de perturbation ou Bénéfices économiques	Intensité	Étendue	Durée	Probabilité d'occurrence	Importance de l'impact résiduel
Présence autochtone	Construction, exploitation et fermeture	Empiètement par le complexe minier sur une portion du territoire utilisé par des membres de la communauté de Mashteuiatsh et revendiqué par les deux communautés de Mashteuiatsh et de Pessamit.	D1 à D9 7 mesures particulières	Négative	Ne s'applique pas	Grande	Moyen	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Élevée	Moyenne
		Retombées économiques et de formation	---	Positive	Ne s'applique pas	Grande	Moyen	Moyenne	Régionale	Courte à longue	Élevée	Moyenne





## 10 EFFETS CUMULATIFS

### 10.4 Projets, actions ou événements

#### 10.4.4 Villégiature

**QC-233** Des corrections doivent être apportées au second paragraphe de la page 10-17. En effet, l'application du PRDTP s'effectue sur l'ensemble du territoire public (excluant les TPI) de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean. De plus, il y a 13 zones d'exploitation contrôlée et 24 pourvoiries à droits exclusifs sur le territoire régional. Il y aurait lieu d'apporter ces modifications.

#### RÉPONSE QC-233

Le début du deuxième paragraphe a été révisé comme suit :

*« Le PRDTP du Saguenay–Lac-Saint-Jean a été produit en 2005 (MRNF 2005). Le territoire d'application du PRDTP du Saguenay–Lac-Saint-Jean s'effectue sur l'ensemble du territoire public (excluant les TPI) de la région. Il comprend 13 zones d'exploitation contrôlée (ZEC), 3 réserves fauniques, 24 pourvoiries à droits exclusifs et une aire faunique communautaire (lac Saint-Jean) ».*

### 10.5 Analyse des effets cumulatifs

#### 10.5.2 Végétation et milieux humides

**QC-234** À la page 10-23, dans le troisième paragraphe, la possibilité forestière annuelle est de 760 900 m<sup>3</sup>, et non de 760 900 ha. L'initiateur du projet doit apporter cette correction.

#### RÉPONSE QC-234

En effet, une erreur est survenue. La possibilité forestière annuelle, exprimée en volume, est de 760 900 m<sup>3</sup>.

#### 10.5.4 Activités pratiquées par les autochtones sur leurs terrains de piégeage

**QC-235** À la page 10-30, il est affirmé que le « développement de la villégiature sur les quatre terrains de piégeage concernés a peu contribué à modifier l'utilisation du territoire par les Innus ». L'initiateur peut-il préciser sur quelles sources s'appuie cette affirmation?

#### RÉPONSE QC-235

L'affirmation s'appuie sur le fait qu'il y a peu de chalets sur les quatre terrains de piégeage. Selon la base de données du MRN de 2013, on compte environ 120 baux de villégiature à l'intérieur de ces quatre lots. Il y en a quelque 1 233 dans le secteur Les Grands réservoirs qui couvre d'est en ouest les 50<sup>e</sup> et 51<sup>e</sup> parallèles et inclut les grands réservoirs hydroélectriques Manouane, Péribonka et Pipmuacan. Il s'agit d'un secteur où la villégiature privée est dispersée et de très faible densité selon le PRDTP. De plus, aucune ZEC ne touche les quatre terrains de piégeage et seules les pourvoiries du Lac Duhamel et du Lac-Paul chevauchent ces terrains de piégeage.

**QC-236** À la page 10-34, l'initiateur mentionne que « Les effets des autres projets cumulés à ceux du présent projet seront non importants ». Toutefois compte tenu que les impacts négatifs

du projet pour l'utilisation du territoire et des ressources par les autochtones s'ajouteront aux effets des activités forestières, de l'exploitation des ressources fauniques par les allochtones et du projet de ligne à 161 kV, connexe au projet de la mine d'Arianne Phosphate, il est demandé à l'initiateur de justifier davantage cette affirmation.

### **RÉPONSE QC-236**

Un effet non important signifie qu'il ne s'agit pas d'un impact majeur ou important. De fait, le projet n'aura pas un effet cumulatif majeur sur l'utilisation du territoire par les autochtones puisque ces derniers pourront continuer de fréquenter le territoire. De plus, les superficies perdues sur leur territoire, soit principalement l'emplacement de la fosse, des haldes et du parc à résidus, ne font pas partie de leurs lieux privilégiés de chasse, de pêche et de piégeage. Par contre, l'aménagement du parc à résidus dans un récent brûlis (2010) pourrait réduire leur aire de cueillette de bleuets. Cet espace n'a, par contre, pas été spécifiquement mentionné dans le cadre des entrevues avec les utilisateurs. Il n'est d'ailleurs pas facilement accessible puisque seul un chemin forestier tertiaire y mène.

## **11 GESTION DES RISQUES D'ACCIDENT**

### **11.3 Gestion des risques identifiés**

#### **11.3.5 Émissions de gaz ou de poussières**

**QC-237** L'aspect réglementaire de cette section doit être révisé. La liste des normes applicables des différents règlements (Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère, autres) doit y être ajoutée.

### **RÉPONSE QC-237**

Arianne Phosphate va suivre les normes applicables des différents règlements devant être suivi dans le cadre du projet, dont le RAA (voir aussi QC-7).

### **11.5 Plan préliminaire des mesures d'urgence**

**QC-238** L'étude d'impact doit être complétée par des informations supplémentaires au niveau du plan préliminaire des mesures d'urgence. En effet, l'information contenue dans le plan de mesures d'urgence concerne la phase d'exploration, ce qui est insuffisant pour permettre d'apprécier l'ensemble des éléments mentionnés dans la Directive ministérielle. L'initiateur doit donc joindre à l'étude d'impact une version préliminaire du plan des mesures d'urgence incluant les activités des phases de construction et d'exploitation et comprenant les éléments inscrits à la directive, notamment le transport des matières dangereuses ayant des impacts potentiels sur les éléments sensibles. Ces plans devront notamment tenir compte du fait que le projet est situé en milieu isolé. De plus, il devra être précisé comment Arianne Phosphate s'assurera que les installations de la mine seront prises en compte dans le schéma de couverture de risque incendie de la municipalité régionale de comté (MRC) du Fjord-du-Saguenay.

### **RÉPONSE QC-238**

L'annexe 31 comprend deux plans des mesures d'urgence, le premier pour la phase de construction et le second pour la phase d'exploitation. Ces plans d'urgence prennent en considération la Directive ministérielle et aussi le fait que le site est situé en milieu isolé.

## 12 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

### 12.1 Surveillance environnementale

**QC-239** Le programme de surveillance environnementale ne fait pas mention du suivi du niveau des lacs et des débits, notamment en période d'étiage. Les méthodes d'estimation des débits étant empreintes d'une certaine incertitude, un suivi lors de l'exploitation de la mine doit être effectué afin de pouvoir quantifier l'impact réel des activités de la mine sur le régime hydrologique.

#### RÉPONSE QC-239

L'habitat du poisson des lacs et cours d'eau sera potentiellement affecté par une exondation plus marquée en période d'étiage. C'est pourquoi le programme de suivi des effets du projet sur les niveaux des lacs et les débits prend en considération cet aspect. Les paragraphes suivants présentent les grandes lignes de ce programme de suivi. Ariane Phosphate s'engage à fournir ultérieurement un document final plus détaillé.

Le programme a pour objectifs de mesurer pour chacune des phases du projet (pré production, production, exploitation, post-exploitation) :

- la variation mensuelle des niveaux d'eau moyens;
- le taux de renouvellement de l'eau dans les lacs en période de crue et d'étiage;
- l'étendue des superficies exondées.

#### 1. Pré-production : état de référence

Avant le début des travaux, un état de référence sera effectué afin de déterminer les conditions naturelles des sites qui feront l'objet du suivi, et ce, afin de démarrer le suivi sur une base de données la plus fiable et la plus à jour possible.

#### 2. Production, exploitation et post-exploitation

Le suivi de la variation des niveaux d'eau moyens (crue et étiage) et des taux de renouvellement de l'eau sera distinct pour chaque lac ciblé.

Pour compléter le programme de suivi détaillé qui sera fourni ultérieurement, il sera nécessaire de connaître les débits qui s'écoulent dans les cours d'eau faisant l'objet d'un suivi pendant toute la période d'exploitation minière. Pour ce faire, une sonde à niveau sera installée. Une courbe de tarage sera également réalisée afin d'établir la relation niveau-débit du cours d'eau. Pour élaborer cette courbe, un minimum de trois jaugeages sera requis : à débits faible, moyen et fort. Une fois la relation établie, un suivi régulier du niveau d'eau (avec la sonde) permettra d'évaluer le débit circulant dans le cours d'eau. Un modèle hydraulique permettra ensuite d'effectuer un suivi du niveau d'eau et des vitesses d'écoulement en tout point du cours d'eau.

Pour les lacs, une sonde à niveau sera également installée afin de mesurer les variations du niveau d'eau. Un relevé bathymétrique permettra d'évaluer l'étendue des superficies exondées et de calculer le volume des lacs, ainsi que le taux de renouvellement des eaux.

Il convient de noter que les sondes à niveau citées dans ce programme ne peuvent pas demeurer en place pendant l'hiver, donc des périodes avec données manquantes sont à

prévoir. De plus, bien que ces instruments soient très autonomes, ils nécessitent néanmoins un entretien périodique bimensuel afin de collecter les données et vérifier l'état des instruments.

Le suivi de l'habitat du poisson sera basé sur des relevés de terrain périodiques, effectués en période de crue et d'étiage. Ces relevés permettront de caractériser le substrat ainsi que les herbiers présents, d'évaluer la profondeur de la zone photique et de dresser des profils de température et d'oxygène dissous en conditions estivales et hivernales. Plusieurs photographies seront prises afin de documenter l'étendue de l'exondation à chaque période ainsi que l'état des milieux humides riverains et des herbiers aquatiques.

La caractérisation physique des cours d'eau et lacs consistera à diviser ces zones en segments homogènes en fonction du type de substrat de la zone littorale.

## **12.2 Suivi environnemental**

### **12.2.1 Phase d'exploitation**

**QC-240** Lors de l'analyse de l'acceptabilité environnementale, l'initiateur devra fournir la liste des équipements qui sont visés par des normes du RAA ainsi que les fréquences d'échantillonnage prescrites.

#### **RÉPONSE QC-240**

Arianne Phosphate fournira prochainement la liste des équipements qui sont visés par des normes du RAA ainsi que les fréquences d'échantillonnage prescrites.

**QC-241** La fréquence d'échantillonnage du suivi régulier ne peut pas être réduite pour un paramètre après un suivi continu de 6 mois, tel qu'indiqué à la page 12-9 de l'étude d'impact. Cela n'est pas conforme à la Directive 019. L'initiateur doit apporter les correctifs nécessaires.

#### **RÉPONSE QC-241**

Le suivi régulier sera conforme à la Directive 019. Ainsi, le paragraphe de la page 12-9 doit se lire ainsi :

*« Le suivi régulier comprend le prélèvement d'un échantillon instantané par effluent final et les paramètres du tableau 12-3 sont mesurés selon les fréquences indiquées. Un délai respectif minimal de 24 heures, de 4 jours et de 15 jours est requis entre les mesures ou les échantillonnages pour les paramètres concernés par les suivis trihebdomadaire, hebdomadaire et mensuel. La fréquence d'échantillonnage sera maintenue jusqu'à l'arrêt définitif des activités minières. ».*

**QC-242** Selon l'étude d'impact, l'initiateur n'a pas prévu de suivi particulier du phosphore total à l'effluent minier. Le suivi annuel proposé dans la Directive 019 sur l'industrie minière n'est pas suffisant pour une mine d'apatite pour laquelle la fréquence de suivi du phosphore doit plutôt correspondre à la fréquence établie pour un paramètre normé ou de conception. Le MDDEFP recommande une fréquence de suivi d'une fois/semaine pour le phosphore.



### RÉPONSE QC-242

Tel que suggéré par le MDDEFP, Ariane Phosphate ajoutera à son suivi hebdomadaire de l'effluent minier l'analyse du phosphore total et dissous.

**QC-243** De façon à assurer la protection des eaux de surface, un suivi à l'effluent minier pour les contaminants et les essais de toxicité faisant l'objet d'un OER devra être réalisé. Ce suivi complètera le suivi établi par la Directive 019 et par les études demandées dans le cadre du *Programme de réduction des rejets industriels*. Ce suivi comprendra, entre autres, des essais de toxicité chronique supplémentaires à ceux demandés dans le cadre réglementaire. Les principaux éléments de ce suivi seront précisés lors du calcul des OER.

### RÉPONSE QC-243

Ariane Phosphate complètera le suivi à l'effluent minier, établi par la Directive 019, en fonction des nouvelles requêtes qui seront exprimées par le MDDEFP.

**QC-244** À la page 12-9, les paramètres analysés pour la caractérisation de l'effluent pour le suivi régulier sont listés (tableau 12-3). Étant donné que le minerai contient 9,65 % de dioxyde de titane et que celui-ci ne sera pas exploité, du titane risque de se retrouver dans les eaux minières. Il est donc demandé à l'initiateur d'inclure le titane au suivi régulier de la qualité de l'eau, en plus d'effectuer périodiquement un suivi de la qualité des sédiments. Il est également demandé d'effectuer le suivi des teneurs en cadmium dans les sédiments du lac Coyote, de même que du mercure et du plomb dans les sédiments des lacs du Coyote et du Grizzli puisque des dépassements du critère RPQS y ont été observés. Ces suivis permettront de s'assurer de l'absence d'impacts liés au développement du projet sur les organismes benthiques.

### RÉPONSE QC-244

Ariane Phosphate ajoutera le titane au suivi régulier de la qualité de l'eau, en plus d'effectuer périodiquement un suivi de la qualité des sédiments. Compte tenu des modifications apportées à la localisation de l'usine et du campement permanent, la localisation des effluents a été changée. Ainsi, Ariane Phosphate reverra avec le MDDEFP les suivis appropriés pour divers métaux dans les sédiments, en fonction des lacs qui seront retenus.

**QC-245** À la page 12-10, les paramètres analysés pour la caractérisation de l'effluent pour le suivi annuel sont listés (tableau 12-4). Le sélénium et le baryum doivent y être ajoutés compte tenu de la caractérisation du minerai, du stérile et des résidus.

### RÉPONSE QC-245

Les paramètres analytiques mesurés aux fins de la caractérisation de l'effluent final pour le suivi annuel comprendront également le sélénium et le baryum.

**QC-246** Un état de situation des sols et un suivi des eaux souterraines doivent être produits annuellement, selon ce qui est inscrit à la section 12.2.1.4 de l'étude d'impact. Il n'est toutefois pas précisé en quoi consistera l'état de situation des sols. Il est proposé qu'un suivi périodique de la qualité des sols de surface en périphérie des installations minières et des aires d'accumulation de résidus miniers soit instauré afin de suivre avec plus

d'acuité l'évolution de la situation au cours de l'exploitation et, au besoin, justifier l'implantation de mesures d'atténuation supplémentaires sur les sources de contaminants.

### RÉPONSE QC-246

L'état de situation des sols consistera à prélever des échantillons de sols de surface en périphérie des installations minières et des aires d'accumulation de résidus et de stériles miniers. Étant donné que la qualité des sols de surface devrait être affectée en grande partie par des contaminants aéroportés (poussières, résidus miniers, etc.), les échantillons seront prélevés dans les intervalles 0-5 cm, 5-10 cm et 10-30 cm tel que recommandé dans le Guide de caractérisation des terrains du MDDEFP. Les échantillons seront composés de cinq sous-échantillons pour chacun des intervalles d'échantillonnage. Les stations d'échantillonnage seront localisées à l'aide d'un GPS afin que les échantillons de suivi soient toujours prélevés dans les mêmes secteurs et ainsi obtenir un comparatif. Le nombre de stations d'échantillonnage s'élèvera entre 5 et 10 et ces stations feront l'objet d'un suivi annuel. Les échantillons de l'intervalle 0-5 cm seront soumis à l'analyse en priorité pour les métaux inclus dans le programme analytique proposé pour l'étude de caractérisation des sols, soit : aluminium (Al), étain (Sn), argent (Ag), arsenic (As), baryum (Ba), beryllium (Be), bore (B), cadmium (Cd), calcium (Ca), chrome (Cr), cobalt (Co), cuivre (Cu), fer (Fe), magnésium (Mg), manganèse (Mn), mercure (Hg), molybdène (Mo), nickel (Ni), plomb (Pb), potassium (K), sélénium (Se), sodium (Na), titane (Ti), vanadium (V) et zinc (Zn).

**QC-247** À la page 12-12, les paramètres retenus pour l'analyse de l'eau recueillie dans les puits d'observation lors du suivi environnemental sont listés. Toutefois, cette liste ne concorde pas avec la section 2.3.2.2 de la Directive 019. L'initiateur doit s'y conformer et ajuster les paramètres en conséquence. De plus, il est demandé à Arianne Phosphate d'examiner la pertinence d'y inclure les HAP et les HAM à certains puits d'observation, en raison de la présence d'un parc de produits pétroliers et d'un atelier d'entretien mécanique sur le terrain de la propriété minière.

La nécessité d'intégrer le chrome, le molybdène et le sélénium dans les paramètres retenus pour l'analyse de l'eau recueillie dans les puits d'observation lors du suivi environnemental doit également être examinée par l'initiateur. En effet, les constats tirés de l'étude menée par l'URSTM pour l'analyse géochimique des résidus, du minerai et des stériles démontrent, pour ces paramètres, quelques dépassements du critère A de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. De plus, les stériles analysés excèdent le critère B de la Politique pour le chrome tandis que le minerai excède ce critère pour le sélénium.

### RÉPONSE QC-247

Arianne Phosphate s'engage à inclure le HAP, les HAM, le chrome, le molybdène et le sélénium dans les paramètres retenus pour l'analyse de l'eau recueillie dans les puits d'observation lors du suivi environnemental. La nouvelle liste des paramètres à analyser est donc la suivante :

- pH;
- conductivité électrique;
- ion majeurs (Ca<sup>2+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>);

- métaux dissous : arsenic, cuivre, fer, nickel, plomb, zinc, cyanures totaux, chrome, molybdène, sélénium);
- hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et monocycliques (HAM);
- hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>.

**QC-248** En plus du suivi régulier de tout effluent final, le MDDEFP considère que le suivi périodique de certains effluents intermédiaires, tel que les eaux issues d'un séparateur eau-huile, pourrait être pertinent et doit être considéré par l'initiateur. Les informations techniques de ces équipements, de même que la performance attendue en termes de rejets d'hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub> doivent être fournies.

### RÉPONSE QC-248

Les séparateurs eau/huile seront munis de plaques coalescentes. La performance des équipements permettra de respecter les exigences de la réglementation en termes de rejets d'hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>. Les choix d'équipements et leurs spécifications seront déterminés à l'étape de l'ingénierie détaillée.

## 12.2.2 Suivi environnemental en phase post-fermeture

**QC-249** En ce qui concerne le suivi postexploitation, l'initiateur mentionne que le suivi de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines se poursuivra trois ans après la fermeture (page 12-15). Ce suivi n'est pas conforme à la Directive 019 car un suivi environnemental approuvé par le MDDEFP doit se poursuivre pendant toute la durée de la période postexploitation et également dans la période de postrestauration (durée de 5 à 10 ans), qui fait suite à la réalisation des travaux de restauration, si un effluent est toujours déversé dans l'environnement.

### RÉPONSE QC-249

Le suivi post-exploitation après fermeture du site minier sera conforme à la Directive 019. Ce suivi, qui sera approuvé par le MDDEFP, se poursuivra pendant toute la durée de la période post-exploitation. Advenant qu'un effluent soit toujours déversé dans l'environnement, le suivi sera réalisé durant la période post-restauration (durée de 5 à 10 ans).

## 13 PROGRAMME CONCEPTUEL DE COMPENSATION DE L'HABITAT DU POISSON

### 13.1 Mise en contexte

**QC-250** Préciser, détailler et cartographier les aménagements qui sont prévus à chacun des exutoires existants et à venir des lacs Coyote et Ours Polaire et leur séquence de réalisation en fonction de la zone d'exploitation de la fosse. En effet, à cette étape-ci, l'initiateur devrait avoir déjà une bonne idée des tracés des nouveaux liens hydriques.

### RÉPONSE QC-250

Les précisions concernant la conception ne pourront être définies qu'à l'étape de l'ingénierie de détail. Cependant, on peut affirmer qu'une digue de retenue constituée d'un cœur imperméable et recouverte d'une carapace résistante à l'érosion sera mise en place à l'exutoire du lac du Coyote puis à celui du lac de l'Ours Polaire, une fois que les deux liens

hydriques aménagés permettront le détournement des eaux vers le lac du Kodiak. Les étapes de réalisation seront les suivantes :

- aménagement du lien hydrique entre les lacs du Coyote et de l'Ours Polaire (en laissant les deux extrémités fermées);
- mise en place de la digue de retenue à l'exutoire naturel du lac du Coyote;
- ouverture graduelle de la section qui bloque la portion amont du lien hydrique (aux abords du lac du Coyote);
- laisser l'eau décanter dans le canal et enlever la portion en aval du lien hydrique afin de faire transiter les eaux du lac du Coyote vers le lac de l'Ours Polaire;
- appliquer les mêmes séquences de réalisation pour permettre l'écoulement depuis le lac de l'Ours Polaire vers le lac du Kodiak, pour finalement rejoindre le lac à Paul.

Les aménagements prévus apparaissent sur la carte de l'annexe A.

**QC-251** Préciser et détailler les aménagements qui sont envisagés pour le lien hydrique prévu à la confluence des lacs Grizzly et F vers le lac Siamois, de même que la séquence de réalisation en fonction de l'avancement de l'exploitation du parc à résidus.

### RÉPONSE QC-251

Les précisions concernant la conception seront définies à l'étape de l'ingénierie de détail. Le lien hydrique sera aménagé préalablement à la construction de la digue de retenue du parc à résidus.

**QC-252** Précise et détailler les aménagements qui sont prévus pour le lien hydrique qui doit alimenter le Lac H à partir de l'émissaire du lac I, de même que la séquence de réalisation en fonction de l'avancement de l'exploitation du parc à résidus.

### RÉPONSE QC-252

Les précisions concernant la conception seront définies à l'étape de l'ingénierie de détail. Le lien hydrique sera aménagé préalablement à la construction de la digue de retenue du parc à résidus.

**QC-253** Pour chacun des aménagements cités aux trois QC précédents, présenter les critères de conception retenus et les études préalables démontrant que les exigences suivantes ont été considérées.

- Le projet doit être accompagné d'une étude hydraulique validant le tracé proposé et assurant que la relocalisation d'une partie du cours d'eau n'aura pas d'impact hydraulique négatif, en particulier au droit de la nouvelle embouchure (refoulement, inondation, zone favorable à la formation d'embâcles, synchronisme des crues, etc.).
- Les plans et devis des travaux devront prévoir un tracé sinueux plutôt qu'un tracé rectiligne incluant une bande riveraine boisée de part et d'autre, comme c'est le cas en milieu naturel.
- Le lit du ruisseau devra être stabilisé adéquatement pour empêcher l'érosion du fond et le transport de sédiments en aval, en respectant dans la mesure du possible les caractéristiques du tronçon naturel (délaissé).

- Les berges du nouveau tracé devront être aménagées de manière à permettre la stabilisation des talus par l'implantation d'espèces herbacées et arbustives, en limitant la stabilisation mécanique aux secteurs présentant des risques d'érosion importants.
- Une bande riveraine boisée devra être maintenue de part et d'autre du cours d'eau, ce qui n'empêche pas de créer des accès à l'eau.
- Si besoin est, les travaux de stabilisation et de revégétation des rives seront étendus vers l'aval, afin de maximiser l'impact positif de la restauration.
- Le promoteur devra garantir un gain de production faunique ainsi que la protection et la sauvegarde du cours d'eau détourné ou redressé dans ses parties travaillées et en aval.
- Toute autre information qui sera jugée pertinente pour apprécier les impacts du projet.

### RÉPONSE QC-253

Les précisions concernant la conception seront définies au moment de l'ingénierie de détail. Cependant, nous pouvons affirmer qu'une étude hydraulique sera produite et que les critères suivants seront considérés lors de la conception :

- le concept des liens hydriques permettra de favoriser l'aménagement d'habitat du poisson, notamment pour l'omble de fontaine;
- les caractéristiques de conception seront basées sur un débit de crue d'une récurrence de 100 ans afin d'empêcher les éventuels débordements;
- les critères de conception biologique respecteront un débit minimal adéquat en période d'étiage ainsi que lors de la période de reproduction de l'omble de fontaine;
- les liens hydriques afficheront un tracé sinueux, le lit du cours d'eau sera reconstruit, les berges seront stabilisées et une bande riveraine constituée d'herbacées et d'arbustes sera mise en place;
- un nombre suffisant de structures telles que des seuils et des frayères seront aménagées dans les liens hydriques afin d'augmenter la productivité du cours d'eau pour les poissons, notamment pour l'omble de fontaine.

**QC-254** Pour chacun des aménagements visés par le programme de compensation, l'initiateur doit prendre note que les seuils, les ouvrages de retenus des eaux et tout autre ouvrage qui intercepte ou dérive les eaux d'un cours d'eau peuvent être considérés comme étant un barrage au sens de la Loi sur la sécurité des barrages. Des normes minimales de sécurité, prescrites par le Règlement sur la sécurité des barrages, s'appliquent pour ces ouvrages. L'initiateur doit démontrer le respect de ces exigences lorsqu'applicable.

### RÉPONSE QC-254

Arianne Phosphate prend note de ces précisions concernant les ouvrages qui pourraient être considérés comme un barrage au sens de la Loi sur la sécurité des barrages et des règlements pouvant s'y appliquer. Lorsqu'applicables, ces exigences seront respectées.

**QC-255** Lors de la réalisation de l'aménagement proposé en guise de compensation pour la perte d'habitat du poisson, des mesures d'atténuation minimisant l'introduction et la propagation des EEE devront également être mises en place. L'initiateur devra utiliser des



espèces indigènes bien adaptées au milieu et la machinerie qui sera utilisée pour ces travaux devra être nettoyée avant son arrivée sur les sites de l'aménagement.

### RÉPONSE QC-255

Dans les devis de construction pour la réalisation des aménagements de compensation pour la perte d'habitat du poisson, des mesures d'atténuation visant à minimiser l'introduction et la propagation d'EEE seront exigées, telles que l'utilisation d'espèces indigènes bien adaptées au milieu et le nettoyage de la machinerie pour les travaux envisagés, avant leur arrivée sur les sites à aménager.

## 13.2 Bilan des pertes et avenues de compensation

### 13.2.2 Émissaire du lac du Kodiak

**QC-256** Tel que décrit à l'étude d'impact (page 13-5), les résultats de l'étude prévue détermineront si des interventions devront être réalisées suite aux modifications qui amèneront une augmentation des débits dans l'émissaire du lac du Kodiak. L'initiateur devra fournir au MDDEFP la méthodologie de l'étude avant sa réalisation.

### RÉPONSE QC-256

Avant la réalisation des liens hydriques entre les lacs du Coyote, de l'Ours Polaire et du Kodiak, ce qui modifiera le débit de l'émissaire de ce dernier, Ariane Phosphate fournira au MDDEFP la méthodologie de l'étude qui permettra de déterminer si des interventions devront être réalisées compte tenu des modifications qui seront observées.

### 13.2.3 Tributaires des lacs H et Siamois

**QC-257** Le nouveau tributaire du lac H sera localisé près de l'émissaire, alors qu'à l'origine, il était à l'opposé. Ce positionnement de l'émissaire ne risque-t-il pas de faire en sorte que le nouvel apport d'eau se retrouve rapidement dans l'émissaire, sans apporter les gains visés pour le lac H?

### RÉPONSE QC-257

L'embouchure du nouveau tributaire du lac H sera localisée le plus possible vers le sud, afin d'optimiser les échanges avec les eaux du tributaire et le lac.

**QC-258** L'aménagement du tributaire du lac Siamois se fera dans une zone d'empilement de matériaux meubles. Comme aucune mesure particulière n'a été présentée pour contrôler l'érosion dans ce type d'empilement, l'initiateur compte-t-il prendre des mesures particulières à cet endroit? Si oui, il doit préciser lesquelles.

### RÉPONSE QC-258

La zone d'empilement de matériaux meubles a été modifiée afin de ne pas toucher le chemin se rendant au parc à résidus miniers ni le lien hydrique à aménager jusqu'au tributaire du lac Siamois (voir carte de l'annexe A). Le lien hydrique sera éloigné de la zone d'empilement (voir mesure d'atténuation E8) et cette dernière sera stabilisée par restauration progressive (végétalisation), parallèlement à la phase d'exploitation de la mine (tel que mentionné à la section 4.12.1). Une fois les dépôts meubles colonisés par la flore

naturelle, le ruissellement sera très limité et aucune particule ne sera transportée vers l'émissaire du lac Siamois.

#### **13.2.4 Frayère dans les tributaires du lac à Paul (rivière Naja)**

**QC-259** Le bilan du suivi des récoltes d'omble de fontaine dans le lac à Paul laisse-t-il suggérer un problème de recrutement pour cette espèce? Dans l'affirmative, serait-ce un problème de carence en termes de superficies de fraye ou de gestion de la pêche?

#### **RÉPONSE QC-259**

Le bilan du suivi des captures au lac à Paul indique une baisse de la qualité de la pêche (diminution de la masse moyenne des individus), même si la pression de pêche sur le lac à Paul a peu varié de 1988 à 2008. Il ne semble donc pas avoir de problème de recrutement, mais plutôt une forte compétitivité avec d'autres espèces comme les meuniers. On observe un constat similaire à l'analyse de la courbe de classe de longueurs des ombles de fontaine (capturés en 2012). La distribution des longueurs affiche une courbe normale, indiquant que le recrutement est efficace et qu'il ne semble pas y avoir de surexploitation par la pêche sportive. Toutefois, on remarque une plus faible proportion des juvéniles, ce qui semble confirmer l'hypothèse d'une forte concurrence des espèces compétitrices.

Pour ce qui est de la mise en place des frayères dans la rivière Naja (compensation), peu de substrats de fraie adéquats ont été observés lors de la caractérisation. L'aménagement de frayères contribuera à augmenter la productivité des ombles de fontaine qui fréquentent localement le secteur de la rivière Naja.

#### **13.3 Synthèse des mesures de compensation**

**QC-260** Il est indiqué, à la page 13-7, que l'initiateur du projet déposera ultérieurement un programme de compensation pour approbation par les autorités concernées. Ce programme se veut-il une présentation plus détaillée des mesures déjà présentées ou un document dans lequel de nouvelles mesures seront proposées pour améliorer la compensation des impacts du projet sur l'habitat du poisson?

#### **RÉPONSE QC-260**

Le programme de compensation qui sera déposé présentera de façon plus détaillée les concepts des aménagements proposés à la page 13-7 et proposera des avenues de compensation supplémentaires. Il y sera, entre autres, proposé l'agrandissement d'une frayère déjà utilisée par l'omble de fontaine, localisée dans la rivière Naja aux abords de la route R0250.

### **ANNEXE 16. RAPPORT HYDROGÉOLOGIQUE**

**QC-261** La version du rapport hydrogéologique soumise par l'initiateur du projet semble préliminaire. De manière générale, l'étude hydrogéologique doit être structurée afin de :

- présenter les différentes hypothèses de départ;
- distinguer les différentes étapes de modélisation;
- quantifier les différentes hypothèses d'impact en présentant les limites du modèle numérique et son niveau de précision.

Enfin, les résultats des différentes modélisations numériques doivent être présentés de manière à permettre d'effectuer certaines vérifications et d'apprécier l'interprétation fournie.

À la page 54 du rapport hydrogéologique, il est mentionné que l'objectif « de cette étude était d'évaluer l'impact de la future fosse et du parc à résidus sur l'environnement, notamment les niveaux de nappe et les débits des cours d'eau. » Or, l'étude ne permet pas de quantifier les impacts appréhendés et les conclusions sont parfois confuses. À titre d'exemple, à la page 50 du rapport hydrogéologique, il est question d'une baisse du niveau d'eau anticipée de l'ordre de quatre à cinq mètres, immédiatement au nord du lac à Paul, et ce, sans que celui-ci n'en soit pour autant affecté.

Conséquemment, cette étude hydrogéologique ne permet pas d'atteindre l'objectif visé d'évaluer les impacts appréhendés lors d'une éventuelle exploitation minière.

### **RÉPONSE QC-261**

Le MDDEFP porte d'abord un commentaire sur la structure du rapport, notamment au niveau des hypothèses, des étapes de modélisation et des résultats. Or, le rapport comprend toutes ces étapes et bien davantage. Il s'agit d'un format plutôt standard d'un rapport avec une portion de modélisation assez importante. Notamment, le modèle est décrit avec beaucoup de détails, dont la géométrie, les conditions aux limites, l'infiltration, les bilans de masses, etc.

Le MDDEFP affirme que le rapport ne contient pas de conclusion claire, notamment en ce qui concerne l'effet du dénoyage sur l'écoulement de surface et sur le niveau du lac. À cet effet, le MDDEFP doit se référer à l'annexe 10, pour lequel des simulations de l'écoulement de surface ont été effectuées en relation avec les résultats de l'écoulement souterrain. Notamment, la discussion (p. 53) fournit des renseignements sur les variations de niveaux et de débits et les pages 50 et 51 reprennent certains aspects des résultats de l'annexe 10.

À titre récapitulatif de l'annexe 10, les résultats de simulation suggèrent que la baisse de nappe anticipée n'aura pas d'impact sur le niveau et débits des cours d'eau.

-----

Plusieurs éléments de l'étude hydrogéologique sont manquants, tandis que d'autres doivent être clarifiés. En voici une liste non exhaustive :

- pour le modèle conceptuel, l'initiateur du projet doit fournir un tableau synthèse avec la plage de valeur mesurée et/ou estimée pour chacun des paramètres des unités hydrostratigraphiques et préciser l'origine (référence) de ces plages de valeur : épaisseur, gradients, conductivité hydraulique, paramètres d'emmagasinement et autres paramètres d'entrée ayant servi lors des modélisations avec les différents logiciels utilisés. Également, l'initiateur doit fournir un résumé des hypothèses de départ pour d'autres paramètres de base et en préciser l'origine : infiltration, ruissellement, évapotranspiration, etc.;

### **RÉPONSE QC-261 (suite)**

Les épaisseurs des différentes couches hydrostratigraphiques proviennent du résultat d'analyse des différents forages réalisés sur le site.

Quant à la conductivité hydraulique, les valeurs utilisées pour chaque couche proviennent des différents essais réalisés sur le terrain, notamment les essais avec obturateurs (section 4.3), de choc hydraulique (section 4.4) et de pompage de longue durée (section 4.5.3), à l'exception de la couche 2. En effet, certaines valeurs ont été imposées pour cette couche, car aucun essai de perméabilité n'a été effectué dans cet horizon, mais la valeur utilisée correspond aux valeurs habituelles utilisées dans ce type de dépôt et donne un bon résultat pour le calage du modèle. L'ensemble de cette information apparaît au rapport.

La recharge par infiltration verticale, incluant l'évapotranspiration, est indiquée à la section 5.6. Le modèle construit sur MIKESHE, dont la principale caractéristique consiste à représenter l'effet de la recharge en fonction des caractéristiques de surface (végétation, topographie, hydrographie, etc.), permet d'obtenir exactement ce résultat. Le lecteur doit se référer à l'annexe 10.

-----

- concernant la construction d'un modèle numérique à partir du modèle conceptuel, l'initiateur du projet doit élaborer sur les critères qui ont conduit à attribuer des conditions limites et en présenter un tableau synthèse;

### RÉPONSE QC-261 (suite)

L'hypothèse de base considérée consiste à placer les conditions aux limites de façon naturelle, c'est-à-dire en priorité les cours d'eau, les lacs et marécages. Ceux-ci contrôlent l'écoulement. Dans le modèle utilisé, les cours d'eau et les lacs ont servi de conditions limites dans la presque totalité du domaine simulé (voir la section 5.5 et la figure 17 [annexe 1] de l'annexe 17). La plupart consistent en des charges constantes alors que certaines consistent en des éléments discrets.

Dans MIKESHE, les conditions aux limites s'appliquent différemment et c'est la recharge et les conditions de surface qui affectent ces limites. L'annexe 10 à l'annexe 17 présente ces aspects.

-----

- concernant la calibration du modèle numérique à partir de données de terrain, l'initiateur du projet doit présenter les résultats mesurés par rapport aux résultats simulés sous forme de tableau de manière à permettre une comparaison;

### RÉPONSE QC-261 (suite)

La figure 18 du rapport hydrogéologique illustre le résultat du calage. Le tableau QC-261a montre les valeurs numériques.

Tableau QC-261a : Résultats du calage

ID	Charges mesurées (m)	Charges calculées (m)	Résiduel	Résiduel absolu
PZD-1	445,650	4,44E+02	1,82E+00	1,8173
PZD-2	444,316	4,43E+02	8,63E-01	0,8626
PZD-3	444,316	4,43E+02	1,47E+00	1,4657
PZD-4	439,510	4,40E+02	-1,27E-01	0,1274
PZD-5	433,988	4,37E+02	-3,17E+00	3,1704

ID	Charges mesurées (m)	Charges calculées (m)	Résiduel	Résiduel absolu
PZD-6	444,487	4,38E+02	6,51E+00	6,5118
PZD-7	406,156	4,19E+02	-1,26E+01	12,5704
PZD-8	445,730	4,41E+02	5,05E+00	5,0475
PZD-10	446,077	4,44E+02	1,93E+00	1,9326
PZD-11	446,360	4,43E+02	3,26E+00	3,2644
PZD-12	437,420	4,41E+02	-3,24E+00	3,2414
PZD-13	447,575	4,40E+02	7,25E+00	7,2476
PZD-14	442,351	4,37E+02	5,36E+00	5,3594
PZD-15	436,010	4,35E+02	1,21E+00	1,2052
PZD-16	428,250	4,29E+02	-6,19E-01	0,6191
PZD-18	433,355	4,36E+02	-2,94E+00	2,9442
PZD-19	401,880	4,02E+02	-2,12E-01	0,2121
PZD-20	410,610	4,22E+02	-1,18E+01	11,7531
PZD-21	429,300	4,36E+02	-6,94E+00	6,9396
PZD-22	430,575	4,30E+02	7,16E-01	0,716
PZD-23	421,860	4,25E+02	-3,33E+00	3,3309
PZD-24	405,850	4,14E+02	-8,23E+00	8,2254
PZD-25	413,360	4,18E+02	-4,65E+00	4,6485
PZD-26	408,190	4,10E+02	-1,55E+00	1,5516
TF-202-12	418,002	4,04E+02	1,42E+01	14,1516
TF-204-12	406,345	4,04E+02	2,03E+00	2,0265
TF-206-12	405,030	4,06E+02	-1,01E+00	1,0098
TF-209-12	408,904	4,07E+02	1,55E+00	1,5548
TF-217-12	405,730	4,07E+02	-1,47E+00	1,4701
TF-218-12	407,660	4,07E+02	1,04E+00	1,0419
TF-220-12	421,970	4,19E+02	2,60E+00	2,6001
TF-221-12	422,050	4,26E+02	-3,54E+00	3,5389
TF-225-12	426,820	4,28E+02	-7,60E-01	0,7596
TF-238-12	407,862	4,09E+02	-6,95E-01	0,6949
TF-240-12	406,880	4,08E+02	-7,44E-01	0,744
TF-242-12	410,810	4,10E+02	3,99E-01	0,3995
TF-243-12	415,481	4,07E+02	8,19E+00	8,1898
TF-402-12	442,600	4,30E+02	1,30E+01	13,0309
TF-403-12	431,270	4,42E+02	-1,04E+01	10,3818
TF-404-12	456,730	4,49E+02	8,23E+00	8,229
TF-501-12	420,400	4,32E+02	-1,12E+01	11,1566
TF-502-12	421,400	4,37E+02	-1,54E+01	15,4257
TF-503-12	432,900	4,29E+02	3,90E+00	3,8965
CDN-12-01	457,310	4,42E+02	1,55E+01	15,526



ID	Charges mesurées (m)	Charges calculées (m)	Résiduel	Résiduel absolu
CDN-12-03	434,080	4,36E+02	-2,08E+00	2,0788
CDN-12-04	432,320	4,30E+02	2,02E+00	2,0192
CDN-12-06	416,900	4,17E+02	-4,53E-01	0,4533
CDN-12-07	435,880	4,30E+02	5,89E+00	5,8863
CDN-12-08	446,297	4,36E+02	1,08E+01	10,7851
CDN-12-09	434,720	4,36E+02	-1,60E+00	1,6004
CDN-12-12	443,790	4,38E+02	5,49E+00	5,4869
CDN-12-13	458,064	4,58E+02	3,01E-01	0,301
CDN-12-14	443,920	4,48E+02	-3,63E+00	3,6344
CDN-12-15	426,280	4,15E+02	1,14E+01	11,3629
CDN-12-16	412,895	4,16E+02	-2,84E+00	2,8436
CDN-12-17	441,593	4,32E+02	9,74E+00	9,7408
CDN-12-18	421,540	4,20E+02	1,66E+00	1,6603
CDN-12-19	450,800	4,50E+02	7,18E-01	0,718
CDN-12-20	433,555	4,31E+02	2,77E+00	2,7679
CDN-12-21	447,154	4,35E+02	1,18E+01	11,8413
CDN-12-22	408,060	4,09E+02	-1,30E+00	1,3042
CDN-12-23	432,850	4,32E+02	7,13E-01	0,7126
CDN-12-24	432,540	4,25E+02	7,31E+00	7,3116
CDN-12-25	405,380	4,07E+02	-1,69E+00	1,6914
CDN-12-26	481,797	4,75E+02	7,03E+00	7,0301
CDN-12-27	480,177	4,88E+02	-8,01E+00	8,0057
CDN-12-28	443,224	4,50E+02	-6,67E+00	6,6657
CDN-12-29	468,538	4,56E+02	1,25E+01	12,5498
CDN-12-30	455,660	4,49E+02	6,67E+00	6,6708
CDN-12-31	429,740	4,31E+02	-1,06E+00	1,058
TF-12-01	447,740	4,40E+02	7,49E+00	7,4908
TF-12-02	445,033	4,42E+02	2,54E+00	2,539
TF-12-03	461,780	4,55E+02	6,72E+00	6,7191
TF-12-05	448,975	4,39E+02	9,70E+00	9,7002
PAU-10-33	449,710	4,41E+02	8,65E+00	8,6509
PAU-10-35	447,660	4,41E+02	7,13E+00	7,1332
PAU-10-41	449,740	4,44E+02	5,97E+00	5,9707
PAU-11-58	449,490	4,44E+02	5,00E+00	5,003
PAU-11-60	447,870	4,43E+02	4,74E+00	4,7425
PAU-11-62	439,990	4,37E+02	2,86E+00	2,859
PAU-11-66	434,770	4,39E+02	-4,13E+00	4,1268
PAU-12-67	440,149	4,39E+02	1,20E+00	1,1959
PAU-12-71	444,350	4,38E+02	6,21E+00	6,2078

ID	Charges mesurées (m)	Charges calculées (m)	Résiduel	Résiduel absolu
PAU-12-73	452,970	4,39E+02	1,41E+01	14,1127
PAU-12-81	427,270	4,38E+02	-1,03E+01	10,3051
PAU-12-83	444,410	4,38E+02	6,34E+00	6,3412
PAU-12-97	454,810	4,46E+02	9,29E+00	9,2905
PAU-12-80	433,627	4,37E+02	-3,59E+00	3,5859
PAU-12-82	438,836	4,37E+02	1,48E+00	1,4755
PAU-12-104	447,842	4,42E+02	5,96E+00	5,9563
NIC-11-19	419,700	4,24E+02	-3,92E+00	3,9187
NIC-11-04	455,700	4,61E+02	-5,25E+00	5,25
MAN-09-03	422,000	4,23E+02	-8,42E-01	0,8424
MAN-11-22	417,950	4,22E+02	-4,50E+00	4,5045
LUC-12-01	421,490	4,15E+02	6,14E+00	6,1383
LUC-12-03	413,903	4,15E+02	-1,55E+00	1,5543
LUC-12-06	417,814	4,15E+02	2,76E+00	2,7561
PZR-27	411,146	4,08E+02	2,95E+00	2,9473
PZR-28	405,470	4,05E+02	8,50E-01	0,8498
PZR-29	428,120	4,25E+02	3,43E+00	3,4316
PZR-30	404,320	4,11E+02	-6,48E+00	6,4799
PZR-32	418,710	4,14E+02	4,62E+00	4,6192

-----

- concernant l'utilisation du modèle numérique à des fins prédictives, l'initiateur du projet doit fournir un tableau synthèse des résultats et quantifier les impacts appréhendés, entre autres, sur les lacs et les cours d'eau;

### RÉPONSE QC-261 (suite)

Le tableau QC-261b montre la synthèse de la section 6.4 déjà présente dans le rapport hydrogéologique.

Tableau QC-261b : Synthèse des résultats mesurés par rapport aux résultats obtenus

Cours d'eau	Impact appréhendé	Effet néfaste	Cause
Lac Coyote	Augmentation du débit	Érosion possible	Lien hydrique entre deux lacs
Lac Kodiak	Augmentation du débit	Érosion possible	Lien hydrique entre deux lacs
Lac à Paul	Aucun	Aucun	Aucune
Rivière Naja	Aucun	Aucun	Aucune

- 
- concernant la piézométrie et l'écoulement des eaux souterraines, l'initiateur du projet doit déterminer la piézométrie des eaux souterraines pour les différentes unités hydrostratigraphiques et comparer (tableaux + figures) les résultats mesurés avec les résultats simulés (conditions naturelles et conditions de pompage avec le puits PP-1). Par ailleurs, il y a lieu de fournir une discussion sur les liens hydrauliques entre les différentes unités hydrostratigraphiques en tenant compte des gradients hydrauliques verticaux ascendants et descendants;

### **RÉPONSE QC-261 (suite)**

À l'intérieur du rapport hydrogéologique (annexe 17) le tableau 1 contient l'ensemble des informations piézométriques compilées dans le roc et dans les dépôts meubles. La figure 12 illustre l'écoulement souterrain interpolé dans les dépôts, alors que la figure 13 illustre l'écoulement interpolé au roc.

Pour le lien entre les différentes unités stratigraphiques, voir la section 4.5.2 et la discussion associée. Aucun lien n'a été identifié entre la nappe au roc et dans les dépôts. Les simulations génèrent des résultats concordants.

- 
- concernant l'essai de pompage longue durée, l'initiateur du projet doit interpréter la nature de l'aquifère (captif, semi-captif, libre), fournir une carte piézométrique locale montrant le cône de rabattement, fournir un graphique rabattement/distance et mettre en contexte les résultats en tenant compte des principaux réseaux de fracturation et du réseau hydrologique;

### **RÉPONSE QC-261 (suite)**

Voir les sections 4.5.2 et 4.5.3 du rapport hydrogéologique. Évidemment, comme l'aquifère rocheux n'est pas sous une couche argileuse, il s'agit d'un aquifère à nappe libre.

- 
- concernant la géologie structurale, l'initiateur du projet doit commenter la géologie structurale locale et intégrer cet aspect dans la figure 2 portant sur la géologie (par exemple : direction et pendage des failles principales, principaux axes de fracturation, etc.). Aussi, il y a lieu de mettre en contexte l'écoulement de l'eau souterraine par rapport à la géologie structurale;

### **RÉPONSE QC-261 (suite)**

La géologie structurale est en effet un aspect peu traité dans l'étude hydrogéologique révisée (annexe 17). La figure QC-261a montre les principaux linéaments sur et autour du site. Du côté ouest, trois séquences de linéaments sont présentes avec une orientation nord-nord-est, alors que du côté est, les linéaments ne semblent pas avoir d'orientation spécifique.

Le gisement est toutefois situé dans une zone qui semble avoir été déformée d'une façon ductile et présente un pli probablement subvertical, montrant ainsi des structures de formes curvilignes. D'ailleurs, le relevé magnétique aéroporté montre cette même tendance dans la partie est du gisement.

Lors des travaux d'investigation, aucun forage n'a été effectué avec un carottage orienté. Par conséquent, il est pratiquement impossible de définir les structures majeures dans les trois dimensions. Même avec des carottes orientées, l'analyse structurale efficace serait quasiment impossible. Par contre, les essais de perméabilité et les essais avec des obturateurs montrent une conductivité hydraulique particulièrement uniforme, ne laissant pas suspecter l'effet de failles majeures sur l'écoulement souterrain. Le seul forage pouvant montrer un aspect différent est le PZR-28, pour lequel la conductivité hydraulique est plus élevée. Ce dernier est situé sur la pointe sud d'une structure géologique évidente. Ce secteur est toutefois assez éloigné de la fosse et du parc à résidus.

Les linéaments correspondent aussi assez bien avec les changements lithologiques (voir figure QC-261b). Cette correspondance est telle que la présence des linéaments est possiblement attribuable à ces changements plutôt qu'à la présence de failles majeures.

L'anisotropie au niveau de la géologie ou de la géologie structurale ne semble pas se refléter sur l'écoulement souterrain en pompage, ni naturel. En effet, l'écoulement naturel est davantage influencé par les cours d'eau et la topographie que par la géologie du socle rocheux. L'essai de pompage effectué montre une extension SW de l'aire d'influence (figure QC-261c). Toutefois, cette aire d'influence interpolée est affectée par une distribution anisotrope des points d'observation. En effet, la zone au sud-est du puits est exempte de points d'observation dans le roc, causant l'étalement de l'aire d'influence. Il semble évident que l'influence réelle du pompage soit moindre que celle interpolée. L'analyse néglige aussi la présence des cours d'eau. Les résultats de simulation montrent une aire d'influence beaucoup plus uniforme et moins étendue, ce qui semble cadrer assez bien avec la réalité. D'ailleurs, les conditions aux limites imposées n'affectent pas le résultat de simulation de l'essai de pompage.

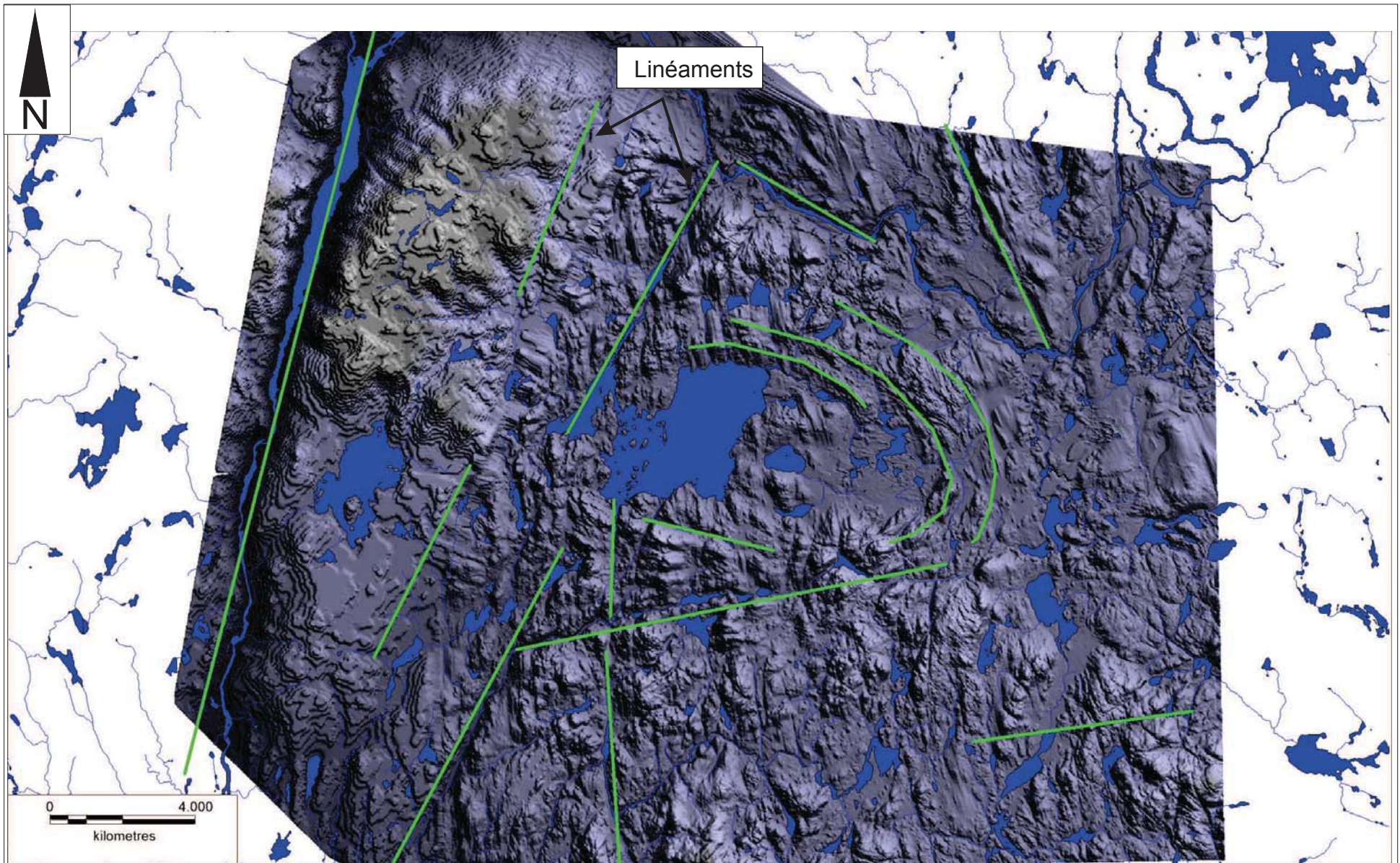
-----


- concernant la teneur de fond locale dans les eaux souterraines, l'initiateur du projet doit déterminer, éventuellement, les teneurs de fond locales (section 2.3.2.3 de la Directive 019) pour différents paramètres selon le contexte (section 2.3.2.2 de la Directive 019). L'initiateur doit aussi présenter, éventuellement, une mise en graphique des résultats des ions majeurs (diagramme de Piper ou autre) afin d'obtenir des signatures hydrochimiques dans le but de qualifier les différents types d'eau souterraine. Cet exercice permet, entre autres, d'avoir une idée de la proximité d'une zone de recharge et de la qualité du lien hydraulique entre les eaux de surface et les eaux souterraines (par exemple : un puits de pompage en lien hydraulique avec une rivière ou un lac). Cet exercice permet également de vérifier si la qualité des eaux souterraines est stable ou non au fil du temps;

### **RÉPONSE QC-261 (suite)**

Les données disponibles ne permettent pas d'introduire les résultats de chimie dans le diagramme de Piper, car le potassium n'a pas été analysé. Il n'est toutefois pas essentiel de mettre ces résultats sur un graphique pour identifier le type d'eau pompée et en déduire un lien avec l'eau de surface. D'abord, tel que mentionné dans le rapport hydrogéologique en page 30, 2<sup>e</sup> paragraphe, aucun piézomètre ouvert dans les dépôts meubles n'a réagi au pompage, montrant ainsi le faible lien entre les formations sableuses et rocheuses. Aussi, un essai de pompage d'une durée de sept jours ne permet pas de statuer sur le fait qu'un puits capte de l'eau de surface ou non. En effet, même si un rabattement avait été observé dans les dépôts meubles, il n'est pas évident que l'eau d'un cours d'eau aurait eu le temps de cheminer dans la formation et d'atteindre le puits.

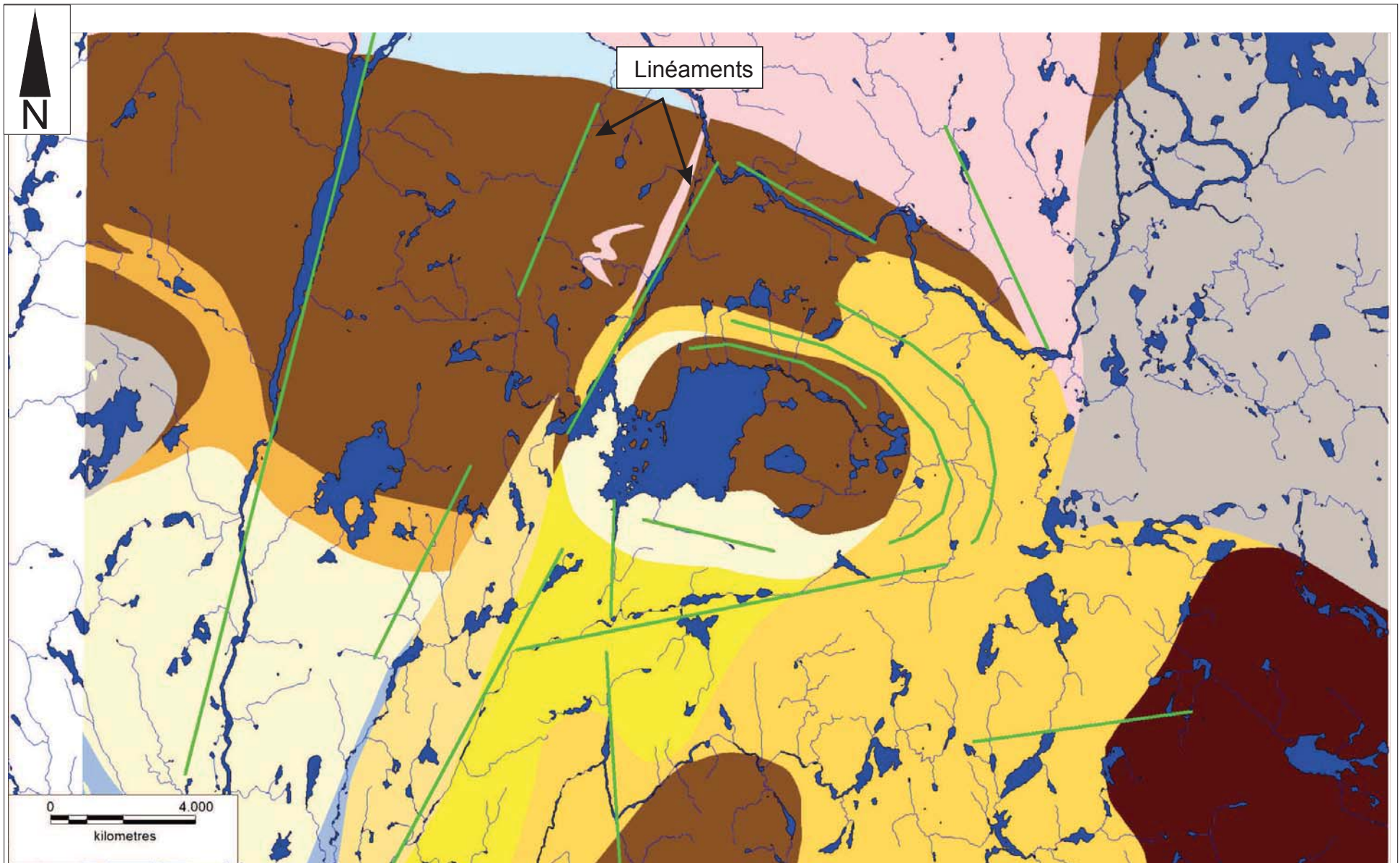





	N/Dossier : P12-117	Traité par : Seydou Sow	Aucune échelle
	Date: 24-09-2013	Vérifié par : Michael Verreault	QC-261a : Principaux linéaments

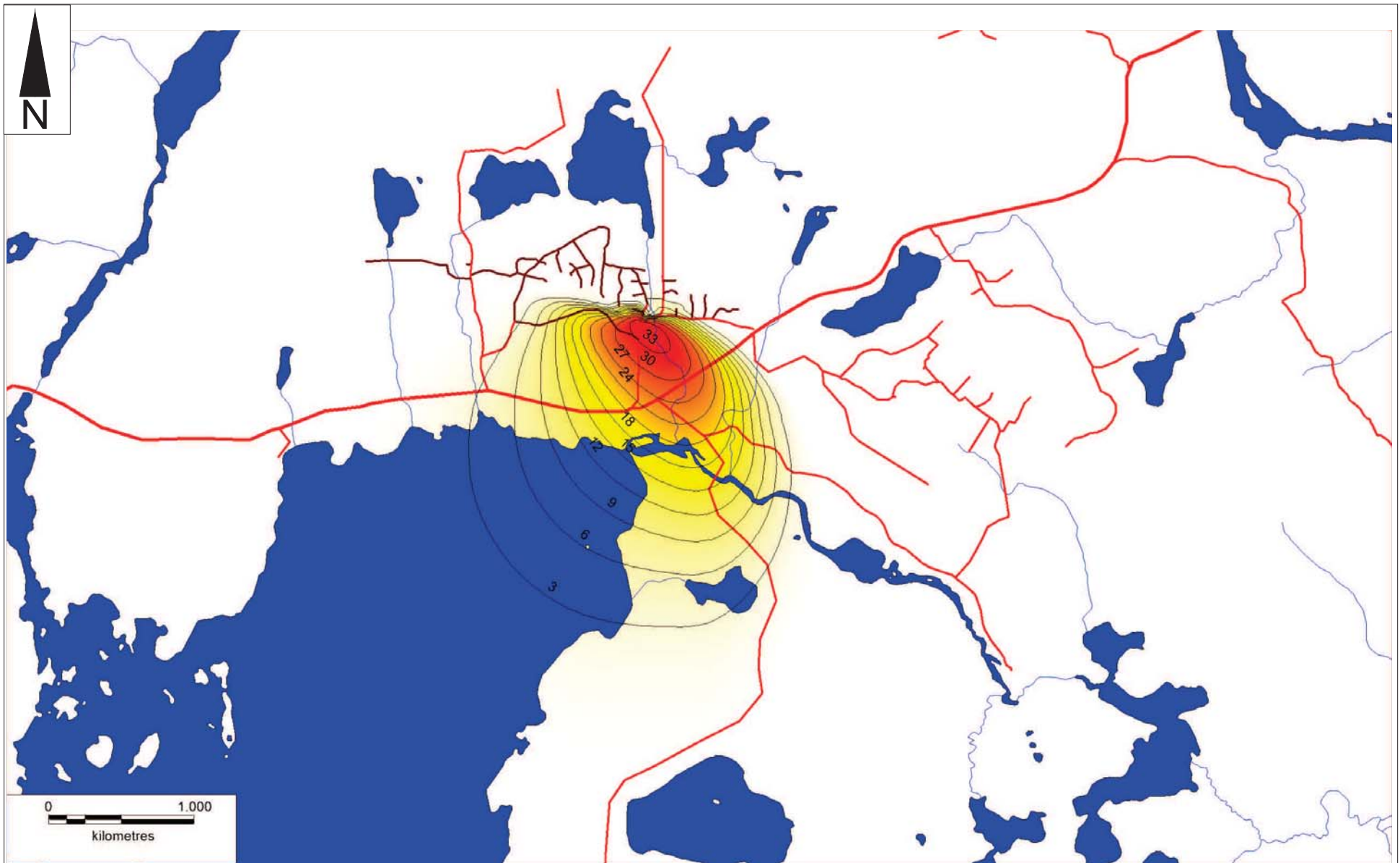






	N/Dossier : P12-117	Traité par : Seydou Sow	Aucune échelle
	Date: 24-09-2013	Vérfié par : Michael Verreault	QC-261b : Principaux linéaments et géologie





HYDRO-RESSOURCES INC.  
HYDROGÉOLOGIE ET ENVIRONNEMENT



N/Dossier : P12-117

Date: 24-09-2013

Traité par : Seydou Sow

Vérfié par : Michael Verreault

Aucune échelle

QC-261c : Aire d'influence interpolée





Quant à la stabilité de la qualité de l'eau, celle-ci est particulièrement bonne. En effet, le tableau 10 montre des concentrations stables ou légèrement décroissantes pour la majorité des paramètres. Entre autres, le pH, les fluorures et le sodium ne montrent aucune variation.

La concentration en ions montre une eau relativement jeune qui ne semble pas fortement affectée par la roche, même à cette profondeur. Entre autres la dureté est faible, le fer et le manganèse sont plutôt peu présents et le pH est neutre. Aussi, les chlorures montrent une concentration bien inférieure à l'eau de plusieurs aquifères rocheux au Saguenay–Lac-St-Jean. Aucun indice ne laisse croire que cette eau est affectée par l'eau de surface et il est évident que l'eau est d'une très bonne qualité, pouvant même être utilisée aux fins d'eau potable.

-----

- L'initiateur du projet doit vérifier les numéros et les noms des figures dans le rapport et dans les annexes;

### **RÉPONSE QC-261 (suite)**

Les numéros et noms des figures ont été révisés dans le rapport présenté à l'annexe 17.

-----

- l'initiateur du projet doit présenter une description des méthodologies d'échantillonnage;

### **RÉPONSE QC-261 (suite)**

Pour la procédure d'échantillonnage, voir la section 3.8 du rapport hydrogéologique.

-----

- L'initiateur du projet doit fournir les dates de mesure de niveau d'eau dans le rapport et dans les annexes;

### **RÉPONSE QC-261 (suite)**

Plusieurs mesures de niveau d'eau ont été effectuées durant les travaux, notamment lors de la réalisation des forages, des essais aux obturateurs, des essais de chocs hydrauliques et l'essai de pompage. Les dates sont indiquées dans les annexes correspondantes. Toutefois, une tournée globale de mesures du niveau d'eau dans les forages et piézomètres a eu lieu entre le 5 et le 12 décembre 2012.

-----

- L'initiateur du projet doit clarifier les débits de pompage de l'essai par paliers dans le rapport et dans les annexes : 125, 217, 340 et 454 l/min ou 125, 234, 340 et 454 l/min. Si nécessaire, il y a lieu d'ajuster les résultats des calculs qui en découlent, tel que le calcul de la capacité spécifique;

### **RÉPONSE QC-261 (suite)**

L'essai a été réalisé le 17 novembre 2013, à 4 débits différents, soit 125, 234, 340 et 454 L/min. Chaque palier a été pompé pendant une durée de 60 minutes.

- 
- l'initiateur du projet doit clarifier la durée de l'essai de pompage longue durée dans le rapport et dans les annexes : 5 jours ou 5760 minutes (4 jours);

### **RÉPONSE QC-261 (suite)**

La durée de l'essai de pompage de longue durée était de 5 jours.

- 
- concernant la qualité des résidus miniers, l'initiateur du projet doit enlever l'affirmation de la page 21 « comme les résidus miniers ne sont pas générateurs d'acide », puisque les résultats finaux ne sont pas encore connus;

### **RÉPONSE QC-261 (suite)**

Au moment d'écrire le rapport, tous les résultats disponibles montraient que les résidus n'étaient pas générateurs d'acide.

- 
- concernant la conductivité hydraulique en fonction de la profondeur, l'initiateur du projet doit fournir le graphique annoncé à la page 25 en tant que « figure 13 »;

### **RÉPONSE QC-261 (suite)**

Il y a effectivement une erreur au titre de la figure 13 et que celle-ci correspond à l'écoulement interpolé au roc.

- 
- dans le tableau 7 et le tableau 8, l'initiateur du projet doit indiquer si certains puits portent deux noms différents. Par exemple, est-ce que le puits PAU-12-65 est le même que le puits PAU-12-120 et est-ce que le puits PAU-12-24 est le même que le puits PAU-12-139? Cette remarque s'applique aussi en d'autres endroits du rapport et des annexes;

### **RÉPONSE QC-261 (suite)**

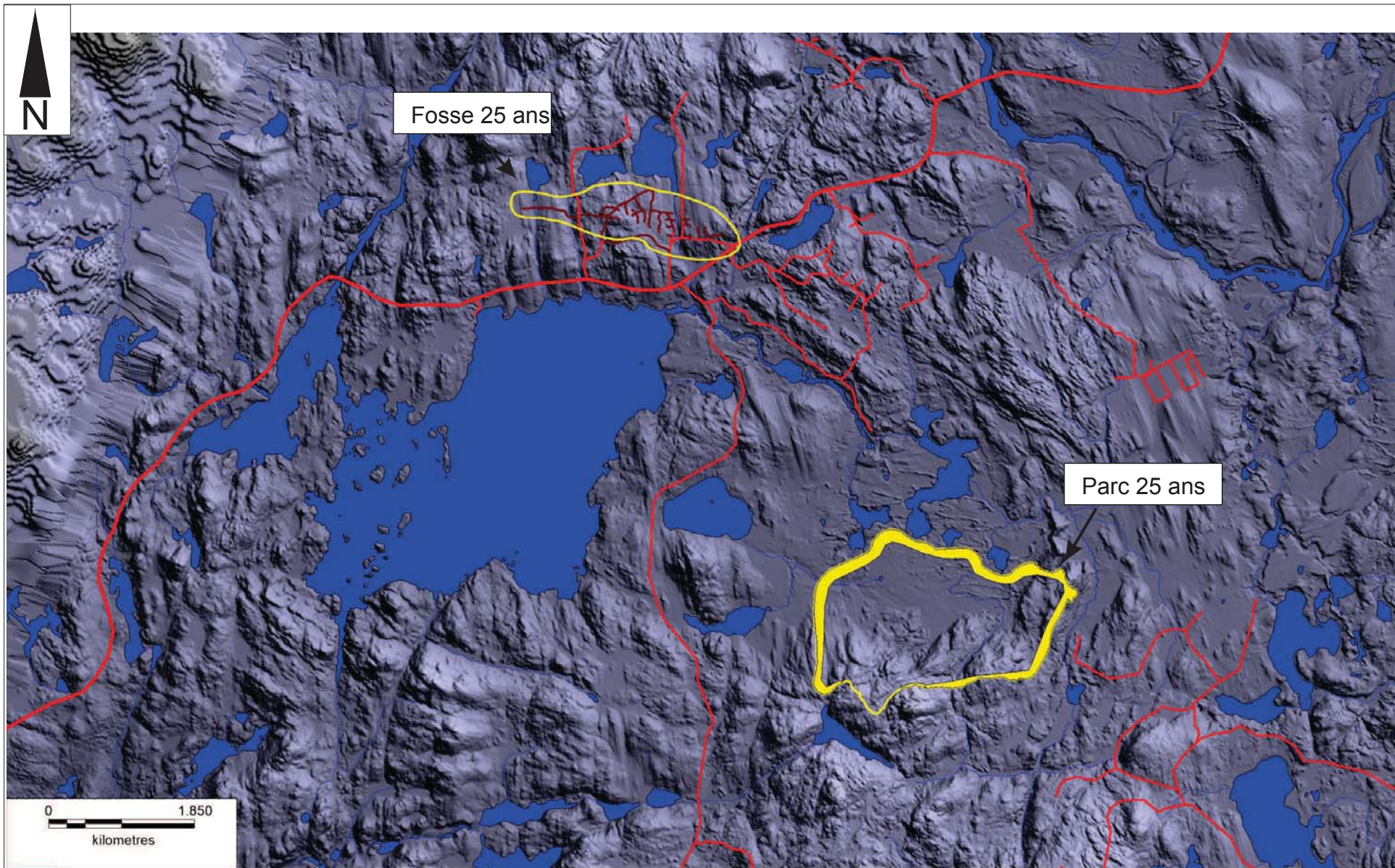
Il n'y pas de doublons au niveau des forages. Parfois, des forages sont très près l'un de l'autre, pouvant porter à confusion.


- 
- dans l'annexe 1, pour l'ensemble des figures, l'initiateur du projet doit localiser la fosse Paul et le parc à résidus miniers et aussi identifier le nom des rivières et des lacs. Au besoin, il y a lieu d'adapter l'échelle et le format papier des différentes cartes;

### **RÉPONSE QC-261 (suite)**

Les figures 19 à 32 de l'étude hydrogéologique illustrent la position du parc et de la fosse. Les autres figures n'ont pas pour objectif de présenter ces éléments. La figure QC-261d montre une vue d'ensemble, afin d'aider le MDDEFP à comprendre la problématique.





	N/Dossier : P12-117	Traité par : Seydou Sow	Aucune échelle
	Date: 24-09-2013	Vérifié par : Michael Verreault	QC-261d : Parc et fosse



Rappelons que la carte de projet de l'annexe A du présent rapport présente l'ensemble du projet avec la localisation des diverses infrastructures ainsi que le nom des cours et plans d'eau compris dans la zone d'étude.

-----

- dans l'annexe 1, à la figure 13, l'initiateur du projet doit clarifier si cette figure porte sur l'écoulement souterrain dans le roc, bien qu'elle s'intitule « écoulement souterrain dans les dépôts meubles »;

### **RÉPONSE QC-261 (suite)**

Nous confirmons qu'il y a erreur au titre de la figure 13 et que celle-ci correspond à l'écoulement interpolé au roc.

-----

- dans l'annexe 2, l'initiateur du projet doit fournir les rapports de forage;

### **RÉPONSE QC-261 (suite)**

Les rapports de forages sont présentés dans le rapport de l'annexe 17.

-----

- dans l'annexe 3, l'initiateur du projet doit fournir les interprétations des essais de choc hydraulique;

### **RÉPONSE QC-261 (suite)**

Les graphiques des essais de choc hydraulique sont présentés à l'annexe 17.

-----

- dans l'annexe 4, au deuxième graphique de la page 1, l'initiateur du projet doit expliquer pourquoi deux courbes sont présentes.

### **RÉPONSE QC-261 (suite)**

Le graphique supérieur de la page 1 montre une série de points correspondant aux rabattements lors de l'essai par palier. Le second graphique montre une série de points correspondant à des valeurs de débits pour chacun de ces paliers.

-----

- Dans une annexe supplémentaire, l'initiateur du projet doit fournir les paramètres d'entrée et les interprétations des essais d'obturateurs.

### **RÉPONSE QC-261 (suite)**

Les graphiques des résultats des essais avec obturateurs sont présentés à l'annexe 17, la section 3.3 du rapport illustre les hypothèses de calcul alors que la section 4.3 présente l'ensemble des résultats.



## QUESTIONS ET COMMENTAIRES ADDITIONNELS

**QC-262** Les limites de la zone d'étude locale du projet choisies par l'initiateur sont celles de la Pourvoirie du Lac-Paul. Puisque les pourvoiries ne sont pas délimitées dans le but de pouvoir servir de zone d'étude d'impact environnemental de projets industriels, l'initiateur doit justifier ce choix et s'assurer que les impacts du projet sur le milieu écologique sont effectivement mesurés selon un découpage écosystémique approprié.

### RÉPONSE QC-262

D'emblée, soulignons que les limites de la zone d'étude locale (126,6 km<sup>2</sup>) débordent de la pourvoirie (98 km<sup>2</sup>).

La zone d'étude locale permet d'avoir un large secteur hors des infrastructures minières envisagées, d'inclure la rivière Manouane (au nord et à l'est), une large bande au sud du lac à Paul et les grandes zones de tourbière à l'est des installations projetées. Cette zone a également été adaptée afin de couvrir les milieux impactés ainsi que les milieux récepteurs des effluents. Cette zone est donc appropriée pour l'évaluation des impacts sur la majorité des composantes étudiées. Par ailleurs, dans le cas du caribou forestier, la zone d'étude a été ajustée spécifiquement pour cette espèce puisqu'il est reconnu que les impacts sont perçus à plusieurs kilomètres de distance (voir les sections 6.3.2.5 et 8.2.7 de l'étude d'impact déposée, ainsi que réponses QC-131, QC-200 et QC-201). Également, il importe de mentionner que la description générale des composantes s'appuie sur des inventaires dont la résolution est adaptée à l'impact appréhendé sur celle-ci, mais également sur des données régionales qui permettent de situer les résultats obtenus.

**QC-263** À la section 8.3.5 du rapport principal portant sur l'ambiance sonore, il est indiqué que la clientèle de la Pourvoirie du Lac-Paul doit être considérée hors de portée dans le cadre de la présente étude d'impact, malgré qu'il soit projeté de la garder en activité. Ainsi, aucune étude de modélisation et de conformité du climat sonore de la zone d'étude locale en phase d'exploitation de la mine, particulièrement en ce qui concerne les bâtiments visés de la Pourvoirie du Lac-Paul et autre lieu de résidence, tel les campements de travailleurs, n'a été fournie.

Une étude de modélisation et de conformité du climat sonore de la zone d'étude locale en phase d'exploitation de la mine, particulièrement en ce qui concerne les bâtiments visés de la Pourvoirie du Lac-Paul et les autres lieux de résidence, tels les campements de travailleurs (actuels et projetés), doit être produite.

### RÉPONSE QC-263

L'étude de modélisation et de conformité du climat sonore de la zone d'étude locale en phase d'exploitation de la mine est présentée à l'annexe 32.

**QC-264** Le rapport sur la caractérisation du climat sonore initial de la zone d'étude locale de l'annexe 1 du rapport principal indique, d'autre part, qu'une catégorie de zonage de type III a été considérée pour les zones de villégiature (points de mesure 1 et 2). Il convient de préciser que les critères d'acceptabilité de la catégorie de zonage de type I de la Note d'instructions 98-01 sont applicables aux usages de villégiature dans un TNO. C'est-à-dire les bâtiments utilisés à des fins d'habitation (toute construction destinée à

loger des êtres humains et pourvue de système d'alimentation en eau et d'évacuation des eaux usées relié au sol). Les critères d'acceptabilité du climat sonore applicables pour les zones de villégiature affectées par le projet sont donc de 40 dBA la nuit et 45 dBA le jour.

#### RÉPONSE QC-264

Sur le site minier du lac à Paul, en fonction du zonage 20-2F de la MRC du Fjord-du-Saguenay (usages de villégiature, communautaire et industriel), il a été considéré que la catégorie de zonage (note d'instruction 98-01) était une zone IV, soit des niveaux permis de 50 dBA de nuit et 55 dBA de jour. L'annexe 33 présente les cartes avec le zonage au site minier et le long des chemins forestiers jusqu'à Saint-Fulgence, avec la grille des usages permis.

Quant aux chemins forestiers, puisqu'ils sont du domaine public, la note d'instruction 98-01 ne s'applique pas et les normes du MTQ ont été retenues, soit 50 dBA de nuit et 55 dBA de jour.

En complément d'information, précisons qu'un TNO peut faire l'objet de zonage et que c'est le cas pour le TNO Mont-Valin. Il est zoné forestier et sylvicole, tant dans la zone locale que dans celle du trajet des camions. En vertu du Code municipal du Québec et de la Loi sur l'organisation territoriale, la MRC agit comme une municipalité pour les TNO sous sa juridiction<sup>18</sup>.

**QC-265** L'initiateur fournit, à l'annexe 3 de l'annexe 7 de l'annexe 1, le graphique de l'évolution temporelle du climat sonore au point d'enregistrement 1. Il doit également fournir ce même graphique pour le point d'enregistrement 2 (chalet « Hibou »).

#### RÉPONSE QC-265

Les graphiques de l'évolution temporelle du climat sonore à tous les points d'enregistrement sont présentés à l'annexe 34.

**QC-266** Au niveau du climat sonore de la zone d'étude du trajet des camions, l'examen réalisé (climat sonore initial et modélisations) porte uniquement sur les zones sensibles comprises entre le village de Saint-Ludger-de-Milot et le centre de transbordement d'Alma via la route 169 et sa voie de contournement projetée des quartiers de Delisle et de l'Isle-Maligne. Les tronçons allant de Lac à Paul à Saint-Ludger-de-Milot par le chemin Chutes-des-Passe, de Saint-Ludger-de-Milot à Alma par les chemins Uniforêt et Grande Ligne ainsi que celui du tracé actuel de la route 169 passant par les quartiers de Delisle et de l'Isle-Maligne n'ont pas été évalués. Pour ce dernier tronçon, il est à noter que la mise en service de la voie de contournement de la route 169 est prévue uniquement pour 2019 alors que la mine devrait être en exploitation à partir de 2016. L'étude d'impact (page 8-174) indique que le promoteur étudie toujours des variantes de trajet de moindre impact pour le transport du concentré et qu'elle s'engage à réaliser de nouvelles modélisations sonores.

La description de la variante de moindre impact retenue pour le transport du concentré (allées et retours) ainsi que la qualification de l'impact sonore sur l'ensemble des tronçons routiers empruntés doivent être fournies, notamment pour les zones sensibles les

---

<sup>18</sup> Site Internet : [http://www.mrc-fjord.qc.ca/index.php?option=com\\_content&view=article&id=27&Itemid=39](http://www.mrc-fjord.qc.ca/index.php?option=com_content&view=article&id=27&Itemid=39)

plus touchées des chemins des Chutes-des-Passes, de la route Uniforêt, de la Grande Ligne ainsi que pour le tracé actuel de la route 169 passant par les quartiers de Delisle et de l'Isle-Maligne. Une révision de l'étude d'impact sonore est requise à cet égard. La méthodologie proposée par la Politique sur le bruit routier du MTQ est applicable.

### RÉPONSE QC-266

La zone d'étude du trajet des camions a été modifiée et les zones sensibles ne sont plus les mêmes. Sur ce nouveau trajet, le climat sonore initial et une modélisation ont été réalisés. La description et la qualification de l'impact sonore sur l'ensemble des tronçons routiers empruntés (chemins forestiers existants) sont fournies à l'annexe B.

**QC-267** Considérant que l'usine de concentration fonctionnera 350 jours par année (page 4-11) à un taux de production de 10 000 tonnes par jour et que le transport sera réalisé sur une période de 282 jours annuellement (page 4-30) à l'aide de trains routiers de 90 tonnes, il en résulte que 138 expéditions nécessitant 276 passages par jour seront réalisées alors que l'étude d'impact sonore considère uniquement 240 passages. Ainsi, entre Saint-Ludger-de-Milot et Alma, le nombre de passages quotidiens passera de 480 à 552.

L'initiateur doit valider le nombre de passages quotidiens de camions à considérer aux modélisations sonores.

### RÉPONSE QC-267

Le nouveau tracé pour le transport du concentré, avec le trafic généré, est présenté à l'annexe B. L'étude sonore qui l'accompagne (annexe B5 de l'annexe B) est basée sur le même nombre de passages quotidiens de camions.

**QC-268** L'initiateur doit fournir le calendrier, la méthodologie ainsi que les paramètres de suivi du climat sonore au cours des phases de construction et d'exploitation (zone d'étude locale et du trajet des camions).

### RÉPONSE QC-268

Un suivi annuel en période estivale pourra être réalisé lors de la phase d'exploitation. Le suivi consistera à mesurer le niveau sonore sur une période de 24 heures. D'après l'étude d'impact environnemental, la phase de construction a un impact faible. Ainsi, le suivi du climat sonore durant cette phase n'est pas nécessaire.

Les instruments utilisés pour réaliser les mesures de bruit devront être des sonomètres intégrateurs de classe 1 conformes à la norme ANSI S1.4-1983 (R2001). Les microphones doivent être recouverts en tout temps d'un écran anti vent. L'étalonnage des sonomètres, incluant les rallonges de microphones s'il y a lieu, devra être vérifié au minimum au début et à la fin de l'échantillonnage à l'aide de la même source sonore étalon. L'écart entre l'étalonnage du début et de la fin de l'échantillonnage ne devra pas être supérieur à 0,5 dBA. Dans le cas contraire, les résultats devront être rejetés.

Les conditions climatiques lors des relevés sonores devront être les suivantes :

- température entre -10 et 50 °C;
- vitesse du vent n'excédant pas 20 km/h;
- humidité relative entre 5 et 90 % ou conformément aux limites de l'appareil de mesure;

- aucunes précipitations;
- chaussée sèche.

Les microphones devront être installés à une hauteur de 1,5 m du sol. Ils doivent également être localisés à l'intérieur des limites de propriétés d'une habitation et dans la mesure du possible au centre de la cour normalement occupée par l'habitation donnant vers la route ou le site minier selon le cas. Les espaces normalement occupés par les résidents sont les espaces habituellement engazonnés autour d'une habitation excluant les espaces boisés ou cultivés. Dans le cas où cet espace n'est pas clairement défini autour d'une habitation, le microphone devra être installé à 5 m de l'habitation. De plus, aucun microphone à une résidence ne devra être installé à plus de 30 m de celle-ci.

Les microphones doivent être à plus de 3,5 m de toutes surfaces réfléchissantes et à plus de 15 m du centre de la voie de circulation la plus rapprochée. Les résidences sélectionnées doivent être parmi les plus rapprochées du chemin des camions, c'est-à-dire à la première rangée de résidences le long du chemin.

L'emplacement des microphones et le choix des habitations devront être sélectionnés de manière à éviter la présence de source de bruit importante étrangère à celle de la mine ou du chemin des camions comme le bruit de thermopompe, de climatiseur, de pompe, aboiement de chien, etc.

La durée de chaque relevé sonore aux résidences doit être de 24 heures. Un enregistrement audio de même durée devra être synchronisé avec les relevés sonores.

Une consignation des événements bruyants devra être réalisée. Les événements bruyants consignés non représentatifs ou étrangers aux sources de bruit visées devront être rejetés.

Les descripteurs de bruit qui seront enregistrés durant les relevés sonores sont les indices statistiques L01, L10, L50, L90, L99 et les niveaux de bruit équivalent Leq sur une période d'une heure et de 24 heures, ainsi que les indicateurs Leq, 5s et Lmax, 5s, tous en pondération A et en mode rapide. Les mesures devront être enregistrées en tiers de bandes d'octaves.

Le nombre de camions transportant le concentré sur les chemins empruntés durant la période de mesures devra être enregistré.

Chaque relevé sonore devra faire l'objet d'une description précise permettant de connaître la position exacte du microphone.

Cinq points représentatifs ont été sélectionnés pour le suivi du climat sonore durant la phase d'exploitation de la mine. Chaque point représente une zone sensible (figure QC-268).



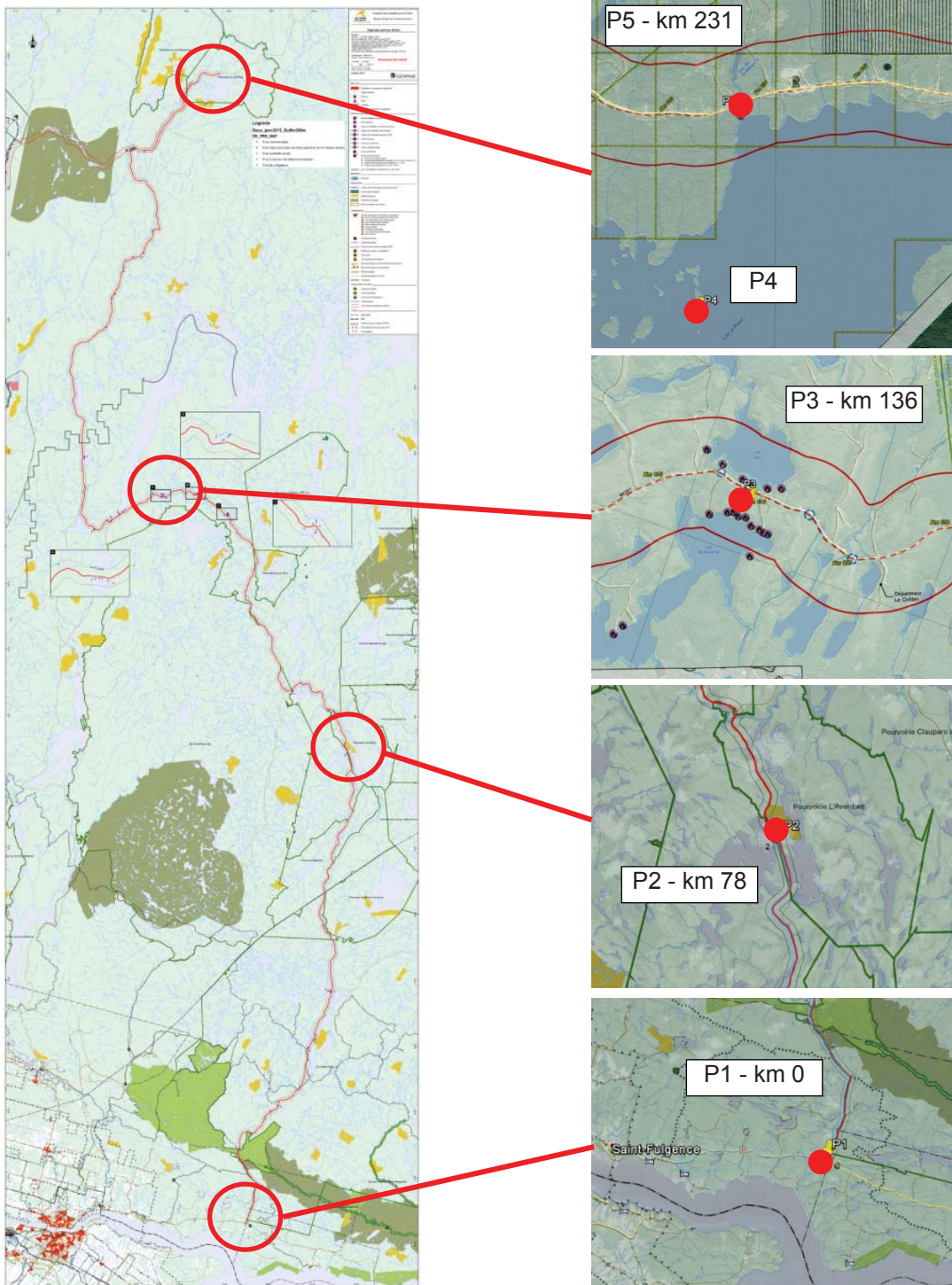


Figure QC-268 : Points représentatifs sélectionnés pour le suivi du climat sonore durant la phase d'exploitation de la mine



**QC-269** Afin d'être en mesure de juger de la qualité de l'information se rapportant à l'utilisation du territoire par les membres des communautés innues de Mashteuiatsh et de Betsiamites, il est essentiel que la méthodologie utilisée pour documenter cet aspect de l'étude d'impact sur l'environnement soit présentée. Ainsi, les questionnaires utilisés, le nombre et le type de répondants (genre, âge, occupation, etc.) ainsi que les méthodes d'analyse des résultats se rapportant à l'utilisation du territoire par ces communautés autochtones devront être inclus lors du dépôt de l'enquête en cours dont il est fait mention à la page 8-209 de l'étude d'impact sur l'environnement.

**RÉPONSE QC-269**

La méthodologie utilisée est incluse dans les rapports d'enquête présentés à l'annexe 28.



## BIBLIOGRAPHIE

- BOUCHARD, A. R., P. LABBÉ et S. DÉRY. 2008. *Lignes directrices pour la gestion des refuges biologiques désignés en vertu de l'article 24.10 de la Loi sur les forêts, Québec*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts. 23 p.
- BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 2001. *Projet de dérivation partielle de la rivière Manouane*. Rapport d'enquête du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. No 155. Bibliothèque nationale du Québec. ISBN 2-550-38004-5. 156 p. et annexes.
- BUSH, W. D. N. et P. G. SLY. 1992. *The development of an aquatic habitat classification system for lakes*. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- CARLSON, R. E. 1977. A trophic state index for lakes. *Limnology and Oceanography*, Vol. 37 : 371-369
- Centre DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2008. *Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec*. 3<sup>e</sup> édition. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Québec. 180 p.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. 1999. Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments : protection de la vie aquatique — plomb. Dans : Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement, Winnipeg.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 1999a. Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments : protection de la vie aquatique — cadmium. Dans : Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement, Winnipeg.
- Dignard, N., P. PETITCLERC, J. LABRECQUE et L. COUILLARD. 2009. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables*. Côte-Nord et Saquenay-Lac-Saint-Jean. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 144 p.
- FORMOBILE. 2013. *Colligé de notes du cours Gestion des eaux pluviales*. Module Gestion de la qualité des eaux pluviales. 246 p.
- GENIVAR. 2013. *Projet de mine d'apatite du lac à Paul*. Étude d'impact sur l'environnement. Rapport principal. Pagination multiple + 2 volumes annexes.
- HOGSTRAND, C. et C. M. WOOD. 1995. Mechanisms for Zinc Acclimation in Freshwater Rainbow Trout. *Marine Environmental Research*, Vol. 39 : 131-135.
- KRAMER, S. L. 1996. *Geotechnical Earthquake Engineering*. Prentice Hall, 653 p.

- LACHANCE, S., P. BÉRUBÉ et M. LEMIEUX. 2000. *In situ survival and growth of three brook trout (Salvelinus fontinalis) strains subjected to acid conditions of anthropogenic origin at the egg and fingerling stages*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, vol. 57 : 1562-1573.
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2010. *Bonnes pratiques pour la conception et l'installation de ponceaux de moins de 25 mètres*. Document de travail. Préparé par Pêches et Océans Canada – Région du Québec. 18 p..
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN). 2013. *Plan d'aménagement forestier intégré tactique unité d'aménagement 024-52*. Ministère des Ressources naturelles Secteur des opérations régionales. Direction des opérations intégrées. Rédigé sous la coordination de M. Steeve Coulombe, ing.f. M. Sc. 326 p.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ). 2012. *Méthode du tiers inférieur pour l'entretien des fossés routiers. Guide d'information à l'intention des gestionnaires des réseaux routiers*. 14 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DES PARCS (MDDEP). 2003. *Guide de caractérisation des terrains*. Les publications du Québec. 111 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DES PARCS (MDDEP) ET MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (MAMROT). 2012. *Guide de gestion des eaux pluviales*. 367 p. et annexes.
- MINISTRY OF THE ENVIRONMENT, 2003. *Stormwater Management Planning and Design Manual*. 379 p.
- MUELLER, M. E., D. A. SANCHEZ, H. L. BERGMAN, D. G. MCDONALD, R. G. RHEM et C. M. WOOD. 1991. *Nature and Time Course of Acclimation to Aluminium in Juvenile Brook Trout (Salvelinus fontinalis). II. Gill Histology*. Can. J. Fish. Aquat. Sci., Vol. 48 : 2016-2027.
- POTHIER, D et F. SAVARD. 1998. *Actualisation des tables de production pour les principales espèces forestières du Québec*. Ministère des Ressources naturelles, Forêt Québec, Direction de la recherche forestière. 183 p.
- SCHERRER, B. 1984. *Biostatistique*. Éditions Gaëtan Morin, Chicoutimi.
- VUORI, K.M. 1995. *Direct and indirect effects of iron on river ecosystems*. Ann. Zool. Fennici. Vol. 32 : 317-329.
- WOOD, C. M., B. P. SIMONS, D. R. MOUNT et H. L. BERGMAN. 1988. *Physiological evidence of acclimation to acid/aluminum stress in adult brook trout (Salvelinus fontinalis). 2. Blood parameters by cannulation*. Can. J. Fish. Aquat. Sci., Vol. 45 : 1597-1605.

- Annexe 1 : Zones minéralisées d'intérêt**
- Annexe 2 : Titres de propriété pour le bail exclusif et la pourvoirie et les claims**
- Annexe 3 : Étude de faisabilité**
- Annexe 4 : Analyse des retombées économiques**
- Annexe 5 : Cartes des scénarios de variantes élaborées**
- Annexe 6 : Services spirituels rendus par le lac à Paul**
- Annexe 7 : Rapport sur les gaz à effet de serre (GES)**
- Annexe 8 : Fiche signalétique de l'explosif Titan XL 1000**
- Annexe 9 : Diagramme de procédé modifié**
- Annexe 10 : Fiche signalétique pour le flocculant pour les épaisseurs**
- Annexe 11 : Rapport technique sur la conception du parc à résidus**
- Annexe 12 : Rapport géochimique de l'URSTM**
- Annexe 13 : Plans techniques d'infrastructures sur le site minier**
- Annexe 14 : Mesure de la radioactivité**
- Annexe 15 : Analyse sur les terres rares**
- Annexe 16 : Bilan global de l'eau de l'usine (figure 4-21 révisée)**
- Annexe 17 : Rapport hydrogéologique révisé**
- Annexe 18 : Rapport de modélisation atmosphérique**
- Annexe 19 : Plan de gestion des matières résiduelles**
- Annexe 20 : Rapport sur la ligne électrique**
- Annexe 21 : Plan de restauration du site minier**
- Annexe 22 : Caractérisation environnementale des sols**
- Annexe 23 : Carte de l'ensemble des forages**
- Annexe 24 : Étude hydrologique révisée**
- Annexe 25 : Étude de la végétation**
- Annexe 26 : Cartes révisées de l'annexe 14 de l'étude d'impact**



- Annexe 27 : Étude de potentiel archéologique**
- Annexe 28 : Utilisation du territoire par les innus (enquêtes)**
- Annexe 29 : Notes de calcul pour l'analyse hydrologique**
- Annexe 30 : Plan de gestion des espèces exotiques envahissantes**
- Annexe 31 : Plan des mesures d'urgence – Construction et exploitation**
- Annexe 32 : Climat sonore au site minier**
- Annexe 33 : Cartes de zonage et grille des usages permis**
- Annexe 34 : Évolution temporelle du climat sonore aux points d'enregistrement**



**ARIANNE**  
Phosphate

30 rue Racine Est, suite 160  
Chicoutimi (Québec) G7H 1P5  
Tél: (418) 549-7316  
Fax: (418) 549-5750  
Courriel: [info@arianne-inc.com](mailto:info@arianne-inc.com)