
**DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ÉVALUATION
ENVIRONNEMENTALE ET STRATÉGIQUE**

**DIRECTIONS DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE
DES PROJETS NORDIQUES ET MINIERS ET DES PROJETS
TERRESTRES**

**Seconde série de questions et commentaires pour le projet
d'extension de la mine aurifère Canadian Malartic et de la
déviation de la route 117 à l'entrée est de la ville de Malartic
sur le territoire de la Municipalité de Malartic
par Canadian Malartic GP**

Dossier 3211-16-013

Le 14 décembre 2015

***Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques***

Québec 

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
COMMENTAIRE GÉNÉRAL	1
QUESTIONS	2
MISE À JOUR – CIRCUIT DE CONCASSEURS AUXILIAIRES	2
1. EXTENSION DE LA MINE	2
2.1 LOCALISATION DU PROJET	2
3.1.1 RELOCALISATION	3
3.1.2 PLAINTES ET NON-CONFORMITÉ.....	3
4.5.2 CARACTÉRISATION DES SOLS AU SUD DE LA ROUTE 117 ACTUELLE.....	3
4.9.2 SÉDIMENTS.....	4
4.10 HYDROGÉOLOGIE	5
4.11 CARACTÉRISATION DE L’EAU SOUTERRAINE SUR LE SITE DE LA MINE ET SUIVI RÉGIONAL..	6
4.12 ATMOSPHÈRE	6
4.13 AMBIANCE SONORE	7
4.14 VIBRATIONS ET SURPRESSIONS D’AIR.....	7
5.2 VÉGÉTATION	8
5.3.3 AVIFAUNE	8
8.1.3.2 USINE DE TRAITEMENT DE L’EFFLUENT	8
8.3.2 EXTRACTION DU MINÉRAI.....	8
8.3.2.2 TECHNIQUE D’EXTRACTION.....	9
8.3.3.3 PROLONGEMENT DES AIRES D’ACCUMULATION	9
8.3.4.5 BERME DE DÉPART, CONFINEMENT SUD ET CONFINEMENT OUEST	9
8.3.4 CRITÈRES DE CONCEPTION DU PROLONGEMENT DU PARC À RÉSIDUS	10
8.3.6 CONCEPTION DU PROLONGEMENT DE LA HALDE À STÉRILES.....	10
8.3.8 POTENTIEL DE PERCOLATION – HALDE À STÉRILES ET PARC À RÉSIDUS.....	10

8.3.10 CARACTÉRISATION GÉOCHIMIQUE DES RÉSIDUS, DES STÉRILES ET DU MINERAI	11
8.3.12.2 GESTION GÉNÉRALE DES EAUX DU SITE	11
8.3.16 GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES ET DES MATIÈRES DANGEREUSES RÉSIDUELLES	11
8.4.5 PARC À RÉSIDUS ET HALDE À STÉRILE (RESTAURATION).....	12
10 IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT	12
10.2.1.5 ATMOSPHÈRE	12
10.2.1.6 IMPACT DE L'EXTENSION – VIBRATIONS ET SURPRESSIONS D'AIR.....	14
10.2.1.7 VIBRATIONS ET SURPRESSIONS D'AIR.....	14
10.2.3.7 IMPACT SUR LE MILIEU HUMAIN - QUALITÉ DE VIE.....	15
11 GESTION DES RISQUES D'ACCIDENT	15
12.3.6 SUIVI DES VIBRATIONS ET SURPRESSIONS D'AIR.....	15
12.3.9 SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES.....	16
12.3.13 SUIVI SOCIAL.....	16
13 PROGRAMME DE COMPENSATION.....	17
2. DÉVIATION DE LA ROUTE 117.....	17
4.8 HYDROLOGIE	17
5.2 VÉGÉTATION	18
5.3. FAUNE	19
6.5 CIRCULATION ROUTIÈRE	19
12. SURVEILLANCE ET SUIVI ENVIRONNEMENTAUX	20
13. PROGRAMME DE COMPENSATION.....	20
3. ANNEXES	20
4. DIVERS	23

INTRODUCTION

Le présent document comprend la seconde série de questions et commentaires adressés à Canadian Malartic GP dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact sur l'environnement pour le projet de l'extension de la mine aurifère Canadian Malartic et de la déviation de la route 117 à l'entrée est de la ville de Malartic sur le territoire de la Municipalité de Malartic.

Ce document découle de l'analyse réalisée par la direction de l'évaluation environnementale des projets nordiques et miniers et par la direction de l'évaluation environnementale des projets terrestres en collaboration avec les unités administratives concernées du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) 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 ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques 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.

Afin de simplifier l'analyse de la recevabilité de l'étude d'impact de ce projet qui comprend deux volets spécifiques, les questions et commentaires ont été divisés en deux sections. La première section comprend les questions et commentaires reliés à l'extension de la mine, le volet principal du projet. La seconde section contient ceux provenant de l'analyse du second volet, soit la déviation de la route 117. Pour ce qui est des questions concernant des chapitres de l'étude d'impact portant à la fois sur les deux volets du projet, elles ont été réparties dans l'une ou l'autre des deux sections de ce document.

COMMENTAIRE GÉNÉRAL

Dans les sections de l'étude d'impact portant sur la description des milieux physique, biologique et humain, l'initiateur n'aborde pas les éléments existants de la mine. L'état de référence de l'extension est modulé par les activités minières depuis le début de sa construction et doit être pris en compte. De plus, depuis la mise en place de la mine, des mesures d'atténuation ont été mises en place. Certaines ont mieux fonctionné que d'autres et ont permis de protéger l'environnement et la communauté à divers degrés. L'initiateur doit revoir la description du milieu à la lumière de ce que son exploitation lui a appris. Il doit dresser un bilan des mesures d'atténuation en place, leur niveau d'efficacité, les changements ayant eu lieu en cours d'opération pour limiter les impacts. Il devra possiblement ajuster ses mesures d'atténuation et de compensation en fonction des performances réelles de l'exploitation, en matière de protection de l'environnement.

L'initiateur n'a pas répondu à ce commentaire dans les réponses à la première série de questions et commentaires du MDDELCC. Il doit indiquer comment il a tenu compte de ce commentaire dans son document de réponses.

QUESTIONS

MISE À JOUR – CIRCUIT DE CONCASSEURS AUXILIAIRES

- QC-1** L'initiateur indique que le concasseur mobile temporaire doit être autorisé de façon permanente. Ce concasseur est actuellement autorisé pour produire du matériel pour la bourre des trous de sautage, des abrasifs pour les chemins et une pile de réserve de minerai de 400 000 tonnes. Selon l'initiateur, ce concasseur doit suppléer au manque de capacité des installations de concassage primaire et secondaire existantes et permettre d'atteindre le taux de production prévu de 55 000 tonnes par jour. Il ne servirait donc plus à constituer une pile de réserve d'urgence en cas de bris pour alimenter l'usine pour une journée et à constituer une réserve de sept jours. L'initiateur doit justifier le besoin de suppléer au manque de capacité des installations existantes. Il doit également justifier le besoin et le volume d'une troisième pile de réserve de minerai concassé. Finalement, l'initiateur doit expliquer ce qu'il adviendra de la pile de réserve de 400 000 tonnes et indiquer si un autre concasseur sera nécessaire pour réaliser la bourre et les abrasifs.
- QC-2** L'initiateur doit indiquer si le circuit des concasseurs auxiliaires sera recouvert afin de limiter les émissions de poussières.
- QC-3** Le projet inclut désormais l'ajout de deux hardes de minerai, soit les aires d'entreposage à l'ouest et au sud de la halte mixte. L'initiateur doit préciser quelles superficies occuperont ces aires et quelle sera leur capacité d'entreposage respective.
- QC-4** À la suite de l'ajout des aires d'entreposage ouest et sud, le secteur de la halte mixte sera entièrement couvert de roches. Il est prévu, dans le projet de la Dérivation Nord vers le bassin Johnson, qu'un surplus d'eau généré par une crue pourrait s'écouler dans le secteur de la halte mixte. Puisque ce secteur sera recouvert avec du minerai et des stériles, l'initiateur doit indiquer de quelle manière seront gérés les eaux de contact et l'excédent d'eau de la Dérivation Nord en période de crue.

1. EXTENSION DE LA MINE

2.1 LOCALISATION DU PROJET

- QC-5** (RQC-215) La carte intitulée « Emplacement de principales composantes du projet par rapport aux lots et droits miniers » n'illustre pas la butte-écran déviation, alors que la légende de la carte en fait mention à l'item 17. L'initiateur doit corriger ce plan, étant donné qu'il fait mention du prolongement de la butte-écran déviation en page 260 du document de réponses.

3.1.1 RELOCALISATION

- QC-6 (RQC-177-216-286-287) L'initiateur doit s'engager à déposer, avant l'émission d'un éventuel décret, la mise à jour de son Guide d'acquisition ainsi que de son Guide de bon voisinage, en y intégrant les éléments pertinents de sa démarche de construction débutée le 3 octobre 2015.

3.1.2 PLAINTES ET NON-CONFORMITÉ

- QC-7 (RQC-3) L'initiateur a présenté la façon dont le MDDELCC traite les plaintes qu'il reçoit. Certaines informations sont erronées. L'initiateur doit retirer la section 2.3 de l'annexe QC-3 et corriger la figure QC-3a.

4.5.2 CARACTÉRISATION DES SOLS AU SUD DE LA ROUTE 117 ACTUELLE

- QC-8 (RQC-12) Au tableau 3 de l'annexe accompagnant la réponse à cette question, il est démontré que les échantillons analysés proviennent de différents types de matériau dont certains critères relèvent de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* alors que d'autres relèvent de la *Directive 019 sur l'industrie minière*. L'initiateur doit s'engager à prendre les mesures nécessaires pour ségréguer ces matières et gérer celles-ci selon les exigences appropriées.
- QC-9 (RQC-13) Selon l'initiateur « *Les sols contaminés qui ont été découverts lors de la caractérisation seront gérés selon les options de gestion des sols suivantes, présentées au tableau QC-13 (tableau adapté de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC).* »

Comme précisé dans le titre de ce tableau, ce dernier concerne les options de gestion pour les sols (et remblais) et non pour les résidus ou stériles miniers, lesquels relèvent de la Directive 019. Dans la mesure où cela s'avère possible, il est recommandé de ségréguer les sols et remblais des rejets miniers et de valoriser les sols pour tirer le meilleur usage possible lors des travaux de construction ou de réhabilitation, selon la qualité de ceux-ci.

De plus, certaines précisions doivent être apportées par l'initiateur au tableau synthèse des options de gestion des sols (tableau QC-13, page 32) selon la plage à laquelle réfèrent les sols contaminés :

Plage A-B : « *Utilisation comme matériaux de remblayage sur un terrain résidentiel en voie de réhabilitation ou sur tout terrain à vocation commerciale ou industrielle, à la condition (dans les deux cas) que leur utilisation n'ait pas pour effet d'augmenter la contamination du terrain récepteur.* » L'initiateur doit ajouter que « les sols ne doivent pas émettre d'odeurs perceptibles d'hydrocarbures. »

Le MDDELCC précise que la note 3, référant au bas du tableau, est incomplète puisqu'elle ne vise que les résultats égaux aux critères A. En effet, pour les paramètres

inorganiques, lorsque les valeurs obtenues pour ces sols s'avèrent égales ou supérieures aux critères A (critères génériques pour la province géologique du Supérieur) et qu'il est scientifiquement démontré qu'elles correspondent aux teneurs de fond (teneurs naturelles), ces sols pourraient être réutilisés sans restriction environnementale, de préférence à l'intérieur du terrain d'origine.

En pratique, la limite supérieure de cette teneur de fond correspond à la concentration maximale de référence du milieu récepteur (95^e centile des valeurs issues des sols, dans la mesure où ces sols résultent de l'évolution des mêmes processus géologiques et pédologiques, en dehors de tout apport d'origine humaine).

Plage B-C : « *Décontamination dans un lieu de traitement autorisé* ». L'initiateur doit ajouter « ou sur place avec une unité mobile », si cette option est possible. À noter qu'il est également possible d'enfouir ces sols dans un lieu d'enfouissement de sols contaminés autorisé.

Plage C-D : « *Décontamination dans un lieu de traitement autorisé* ». L'initiateur doit ajouter « ou sur place avec une unité mobile », si cette option est possible.

Plage > D : « *Décontamination dans un lieu de traitement autorisé* ». Ajouter « ou sur place avec une unité mobile », si cette option est possible. Concernant l'option « *d'élimination dans un lieu d'enfouissement de sols contaminés autorisé si ce lieu est situé sur le terrain d'origine des sols contaminés [...]* », il faut rappeler que l'article 2 du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC) soustrait à l'application de certains articles (10, 15, 16, 19... 66) tout lieu qui, dans le cadre de travaux de réhabilitation autorisés en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), sert exclusivement à l'enfouissement de sols contaminés extraits du terrain où il est situé et de sols contenant une ou plusieurs substances provenant de ce terrain. L'article 4.1.a permet l'enfouissement de sols de la plage > D dans un lieu visé à l'article 2. Par contre, l'article 2 ne soustrait pas l'application de l'article 11 (étanchéité) et 12, 13, 14 du RESC. Pour que cette option soit envisageable, l'initiateur doit s'assurer que le lieu d'enfouissement de sols contaminés mentionné au point 3 respecte les exigences du RESC.

4.9.2 SÉDIMENTS

QC-10 (RQC-20, 21, 22) Dans les réponses, l'initiateur présente sur une carte l'emplacement des stations de caractérisation des sédiments sur une carte. Il interprète sommairement les résultats des caractérisations effectuées en 2015 et traite brièvement des données historiques. Les réponses aux questions QC-20, QC-21, QC-22, ainsi que l'annexe QC-20 semblent incomplètes. Quelques erreurs, précisées ci-dessous, ont également été relevées. L'initiateur doit présenter une synthèse qui couvre l'ensemble des résultats de toutes les caractérisations de sédiments qui ont été effectuées (2007, 2013 et 2015).

Les éléments suivants doivent être considérés pour obtenir un meilleur portrait de la qualité des sédiments :

- tous les résultats (2007, 2013 et 2015) doivent être présentés;
- pour chacune des stations échantillonnées, les résultats de chaque échantillon doivent être présentés : pour l'année 2015, cinq données par station (ex. ST1 A, ST1-B, ST1-C, ST1-D, ST1-E);
- pour chacun des paramètres analysés, les limites de détection doivent apparaître;
- lorsque la concentration mesurée est inférieure à la limite de détection, la valeur à indiquer est : < LD. Par exemple, dans le cas des hydrocarbures pétroliers (C₁₀-C₅₀), il faut indiquer <100 mg/kg. Il est erroné d'attribuer la valeur de « 0 » à un paramètre dont la concentration est inférieure à la limite de détection. Lorsqu'une valeur doit être attribuée, par exemple lors du calcul de la moyenne, la règle consiste généralement à accorder la moitié de la limite de détection (par exemple, 50 mg/kg pour les C₁₀-C₅₀);
- la granulométrie doit être présentée pour tous les échantillons ;
- il est à noter que l'abréviation de la Concentration seuil produisant un effet est CSE (plutôt que CS).

À partir de l'ensemble des données recueillies depuis 2007, l'initiateur doit établir un portrait spatial et temporel de la contamination des sédiments. Il doit, entre autres, distinguer les stations du milieu récepteur touchées par les nouvelles activités minières, les stations touchées par les activités passées et les stations de référence non touchées par les activités minières passées et actuelles. Si aucune station ne peut être considérée comme une station de référence, il doit l'indiquer. Le portrait du milieu récepteur (ruisseau Raymond) doit inclure les données historiques et actuelles des quatre stations (S04, ST1, ST2 et S08) et distinguer les teneurs qui avaient cours avant les activités de la nouvelle mine, des teneurs actuelles. Cette analyse doit également traiter de la justification et de la pertinence de l'emplacement des stations d'échantillonnage.

L'initiateur doit indiquer si les stations sont localisées dans des zones de sédimentation relativement stables où, à long terme, les contaminants sont susceptibles de s'accumuler. Il doit également indiquer si le suivi de ces mêmes stations permettra de vérifier la contamination qui a pu s'accumuler dans les sédiments.

4.10 HYDROGÉOLOGIE

QC-11 (RQC-23) L'initiateur doit indiquer s'il utilise l'état de référence qui a été bonifié depuis 2009 ou l'état de référence original de 2009. S'il utilise l'état de référence bonifié il doit préciser les mises à jour apportées.

De plus, l'initiateur du projet a fourni des résultats sur la qualité de l'eau souterraine dans les annexes 4-5 (octobre 2014) et 4-6 (mars 2014) du chapitre 4 de l'étude d'impact. Or, ces résultats ne sont pas comparés avec l'état de référence du site.

L'initiateur doit comparer les résultats des annexes 4-5 et 4-6 avec l'état de référence du site. L'initiateur doit présenter une discussion mettant en perspective ces résultats avec l'état de référence et fournir des informations sur la méthode d'analyse utilisée pour affirmer que les concentrations mesurées dans l'eau souterraine ne subissent pas d'influence significative relative aux fluctuations saisonnières des niveaux d'eau (crue et étiage, nappe haute et nappe basse).

- QC-12** (RQC-24) Dans le cadre des rapports de suivi présentés ultérieurement au MDDELCC, l'initiateur devra présenter des signatures hydrochimiques pour les différentes unités hydrostratigraphiques et élaborer une discussion sur les résultats.

4.11 CARACTÉRISATION DE L'EAU SOUTERRAINE SUR LE SITE DE LA MINE ET SUIVI RÉGIONAL

- QC-13** (RQC-25) Le MDDELCC considère qu'il y a effectivement une distinction à faire entre les conditions environnementales de l'eau souterraine avant et après la mise en activité de la mine Canadian Malartic, car celle-ci a été développée sur un ancien site minier comportant déjà un passif environnemental. C'est pourquoi l'initiateur doit comparer les résultats de caractérisation de l'eau souterraine sur le site de la mine et le suivi régional, avec l'état de référence. À cet effet, il doit présenter une discussion afin de déterminer dans quelle mesure les eaux souterraines auraient été impactées lors des différents déversements relatifs aux activités minières de l'initiateur. Des cartes de suivi d'un éventuel panache de contamination doivent être fournies.

4.12 ATMOSPHERE

- QC-14** (RQC-26) Le tableau 4-13 indique que les résultats pour la silice cristalline ont été transmis au MDDELCC, mais ils ne sont pas présentés dans la section. L'initiateur devra présenter ces résultats dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact.

De plus, l'initiateur doit corriger la fréquence d'échantillonnage qui est désormais établie à 1 fois tous les 6 jours, suivant le calendrier des particules totales, et indiquer que l'échantillon est prélevé sur 24 heures.

Ensuite, l'initiateur indique dans la réponse que dans son programme de surveillance environnementale (PSE), la fréquence d'échantillonnage prévue tous les 20 jours pourra être réévaluée à la suite des premiers résultats. Ce n'est pas ce qui est inscrit au PSE. En fait, le paragraphe 4.3.3 du PSE se lit comme suit : « L'échantillonnage de la silice sera effectué sur une période de 20 jours. Cependant, à la lumière des premiers résultats, la longueur de la période d'échantillonnage pourra être modifiée pour permettre d'atteindre une limite de détection adéquate. La fréquence de prélèvement s'en trouvera ainsi modifiée. » Ainsi, au troisième trimestre de 2014, la période d'échantillonnage (ou durée du prélèvement) a effectivement été revue à 24 heures après vérification des premiers résultats d'analyse reçus le 8 décembre 2014. La fréquence d'échantillonnage a donc elle aussi été revue à raison d'une fois tous

les 6 jours, en suivant le calendrier d'échantillonnage des particules totales. Donc, l'initiateur doit modifier la page 4-6 de l'annexe QC-26 en ce sens.

Finalement, l'initiateur explique les problèmes rencontrés au niveau du suivi de la silice cristalline. Le MDDELCC précise qu'aucun résultat d'analyse pour la silice n'a été transmis au CCEQ pour la période de juin 2013 à juin 2014. Le CCEQ a été informé de la problématique de l'équipement d'échantillonnage et de l'analyse de la silice le 19 décembre 2013. L'initiateur doit préciser depuis quand sont disponibles les premiers résultats qui respectent la méthode d'échantillonnage demandée en juin 2014 et mise en place en janvier 2015.

4.13 AMBIANCE SONORE

QC-15 (RQC-29) À la section 4.13.2 de la page 4-109 de l'étude d'impact l'initiateur mentionne que « les mesures ont été effectuées lors de journées où il n'y avait pas d'opération minière et où les conditions (vent en provenance du Nord) permettaient de statuer que la mine ne représentait aucun impact sur les mesures de bruit. Ce choix méthodologique avait pour but d'obtenir le bruit résiduel sans opération minière... » Le MDDELCC comprend, à la réponse de la QC-29, qu'il y avait des opérations minières à tout moment lors de la prise de mesures des 8, 9, 16 et 17 juin 2013, mais le vent était du Nord, sauf le 16 juin 2013. L'initiateur doit indiquer si les données du 16 juin 2013 ont été retirées car, même si des rapports de suivi sonore réguliers pour le mois d'octobre 2013 ont effectivement été transmis, il n'y a aucun rapport présenté pour ces mesures de bruit résiduel. Finalement, l'initiateur doit indiquer comment ces données sont suffisantes pour statuer que la mine ne représentait aucun impact sur les mesures de bruit.

QC-16 (RQC-226) L'initiateur doit fournir, dans le cadre de la recevabilité de l'étude d'impact, les résultats des analyses statistiques effectuées sur l'ensemble des données conformes, démontrant qu'il y a une tendance à la baisse, en plus de l'analyse sur les données maximales présentées à la figure 4-4.

4.14 VIBRATIONS ET SURPRESSIONS D'AIR

QC-17 (RQC-34) Le MDDELCC constate que plusieurs sautages n'ont pas fait l'objet d'analyse de cause ou d'enquête de non-conformité. L'initiateur doit expliquer pourquoi.

De plus, plusieurs non-conformités sont présentées quant à la direction des vents. L'initiateur doit présenter les mesures correctives apportées afin de palier à ces manquements. Aussi, l'initiateur doit ajouter le sautage du 8 mai 2012, ayant provoqué des projections de roches, au tableau de la QC-34 et indiquer le nombre total de sautage à la fin du tableau.

Finalement, l'initiateur indique à la figure QC-34b que 4 % des sautages n'ont « aucune » cause. Le MDDELCC comprend que dans 4 % des sautages

non-conformes, CMGP n'a pas été en mesure de trouver la cause. L'initiateur doit confirmer qu'il s'agit de sautages non-conformes dont la cause n'a pas été identifiée.

5.2 VÉGÉTATION

- QC-18** (RQC-37) L'initiateur mentionne des complexes de milieux humides. L'initiateur doit ajouter ces complexes, ainsi que les groupements végétaux associés, à la carte 2.
- QC-19** (RQC-40) L'initiateur doit indiquer si les parcelles d'inventaires identifiées aux cartes de la QC-40 réfèrent uniquement aux inventaires réalisés en 2015 ou s'ils englobent les inventaires précédents.

5.3.3 AVIFAUNE

- QC-20** (RQC-42) Le MDDELCC tient à souligner que la mention de Grive des bois (*Hylocichla mustelina*) doit être considérée comme une erreur (ce que l'initiateur a d'ailleurs reconnu); il s'agirait plutôt de la Grive fauve (*Catharus fuscescens*). Également, il est à noter que Bécassine de Wilson (*Gallinago delicata*) est maintenant le nouveau nom de ce qu'était autrefois la Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*), qui est plutôt une cousine européenne.

8.1.3.2 USINE DE TRAITEMENT DE L'EFFLUENT

- QC-21** (RQC-52 et 53) L'initiateur mentionne que l'usine de traitement de l'eau est toujours en rodage actuellement. L'initiateur doit s'engager à démontrer l'efficacité de l'usine de traitement de l'eau minière avant la fin de l'analyse d'acceptabilité du projet. Il doit à cet effet, déposer les résultats obtenus jusqu'à maintenant incluant une analyse de ces résultats en lien avec la Directive 019 et les objectifs de rejet environnementaux transmis avec ce document.

De plus, le MDDELCC comprend que l'eau rejetée serait l'eau des galeries souterraines. Selon le tableau QC-53b, cette eau, d'un volume de 2,9 Mm³/an, est nécessaire au procédé. Donc, elle devrait être recyclée dans le procédé. Toujours selon ce tableau, ce qui est rejeté (6,2 Mm³/an), correspond à l'excès de ruissellement. Or, dans le diagramme des flux détaillé de la QC-53b, il est indiqué que si la qualité est conforme au règlement, cette eau irait directement au bassin de polissage et ne serait donc pas traitée. L'initiateur doit éclaircir ce schéma et bien indiquer l'eau devant être traitée ou non ainsi que sa provenance.

8.3.2 EXTRACTION DU MINERAI

- QC-22** (RQC-241) L'initiateur indique que deux haldes à minerai basse teneur sont actuellement sur le site. Il doit préciser où se trouve la halde à minerai haute teneur et illustrer, sur une carte du site, tous les endroits où sont entreposés du minerai, et ce, peu importe la teneur et la durée d'entreposage. Finalement, l'initiateur doit indiquer quelles sont les quantités de minerai pour chacun de ces lieux.

- QC-23** (RQC-242) La réponse ne fait pas mention des conditions d'exploitation aux nouvelles fosses (Barnat et Jeffrey). L'initiateur doit indiquer si, au même titre qu'à la fosse Canadian Malartic, des restrictions seront appliquées aux sautages dans ces fosses, par exemple en ce qui a trait à la direction et à la vitesse des vents, aux plages horaires, au matelassage, etc.
- QC-24** (RQC-243) Le nombre total d'équipements actuellement en activité à la mine n'est pas précisé par l'initiateur. Il en a dressé une liste à l'annexe QC-200, mais le nombre de chaque type d'équipement n'est pas indiqué. De plus, des différences sont notées au niveau du nombre d'ajouts d'équipement prévu à R.57 et au nombre inscrit à l'annexe QC-200. Par exemple, le tableau QC-57 indique qu'un maximum de 32 camions de 240 tonnes est prévu, alors que 28 camions sont prévus à l'annexe QC-200 pour l'évaluation du bruit lors de l'exploitation. L'initiateur doit préciser quel est le nombre d'équipements actuellement sur le site et quel en sera le nombre maximal pour l'extension de la mine pour chacun des différents équipements.

8.3.2.2 TECHNIQUE D'EXTRACTION

- QC-25** (RQC-56) **Commentaire :** Il est mentionné que le MDDELCC régional sera informé des paramètres techniques et des besoins spécifiques d'un sautage exceptionnel dès l'étape de la planification d'un tel sautage. Dans les conditions actuelles d'autorisation du projet, l'initiateur doit prendre note qu'une demande de modification de décret devra être déposée le cas échéant.

De plus, l'initiateur fait référence, à la page 112, à un plan et devis du recouvrement d'un sautage présentement utilisé à la mine et qui sera mis à jour pour l'extension de la fosse Canadian Malartic. Ce plan n'est cependant pas présenté dans l'étude d'impact. L'initiateur doit présenter ce plan dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact.

8.3.3.3 PROLONGEMENT DES AIRES D'ACCUMULATION

- QC-26** (RQC-58) L'initiateur indique que bien que la teneur en solides ait été plus faible qu'initialement anticipée, des ajustements au niveau de la configuration ont été effectués afin de pouvoir permettre un bon développement du parc à résidus. Étant donné les conditions d'exploitation de la mine (taux d'épaississement et quantité d'eau gérée) ainsi que le concept du parc à résidus, l'initiateur doit présenter des alternatives au concept de gestion du parc à résidus avec des résidus solides à 68 % qui pourraient être mise en place à court et à long terme dans le cas où le pourcentage de 68 % ne soit jamais atteint.

8.3.4.5 BERME DE DÉPART, CONFINEMENT SUD ET CONFINEMENT OUEST

- QC-27** (RQC-59) L'initiateur doit s'engager à présenter les résultats des études réalisées (forages, essais au piézocône avec mesure de pression interstitielle et essais de dissipation) lors de la première demande de certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE pour la mine. Les mesures de mitigation pour la construction de

la berme de départ et l'aménagement de la cellule de déposition des résidus dans la vallée du Ruisseau Raymond devront également être présentées lors de cette demande.

- QC-28** (RQC-61) L'initiateur doit indiquer si un écrasement des drains souterrains peut survenir à cause du poids des résidus miniers sus-jacents.

8.3.4 CRITÈRES DE CONCEPTION DU PROLONGEMENT DU PARC À RÉSIDUS

- QC-29** (RQC-64) L'initiateur doit déposer son plan de déposition des résidus miniers incluant la mise en place des inclusions de stériles avant la fin de l'analyse d'acceptabilité environnementale du projet.

8.3.6 CONCEPTION DU PROLONGEMENT DE LA HALDE À STÉRILES

- QC-30** (RQC-65a) L'initiateur doit préciser quel sera l'impact du remblayage des fosses sur l'eau souterraine en lien avec le processus acidogène à grande échelle qui se déclenchera après plusieurs décennies ainsi qu'avec le caractère lixiviable des stériles et des résidus pour le cuivre, le baryum, le nickel, le plomb, le chrome et le manganèse. Il précisera également la durée prévue de l'envoiment des différentes fosses.

- QC-31** (RQC-65b) L'initiateur doit indiquer si un suivi du degré d'oxydation des sulfures et du taux d'épuisement des carbonates est prévu pour les stériles et les résidus. Il précisera également quelles mesures sont prévues dans le cas où un déclenchement du processus d'acidification de l'eau surviendrait plus tôt que prévus durant l'exploitation ainsi que lorsque les fosses seront envoyées.

8.3.8 POTENTIEL DE PERCOLATION – HALDE À STÉRILES ET PARC À RÉSIDUS

- QC-32** (RQC-67) Selon la Directive 019, les eaux de ruissellement à l'extérieur des zones d'activité doivent être captées par des fossés de drainage construits autour des composantes du site minier, afin d'éviter que ces eaux n'entrent en contact avec des sources de contamination. L'initiateur doit expliquer pourquoi cet élément ne figure pas dans le plan conceptuel de gestion des eaux dans le secteur du prolongement est du parc à résidus et de la halde à stériles.

- QC-33** (RQC-71) Dans le cadre de l'étude d'impact, les débits de percolation à travers les dépôts meubles au droit du prolongement du parc à résidus ont été évalués aux différents points de sondage du secteur. Les positions où les dépôts en place pourraient ne pas offrir une étanchéité suffisante pour protéger l'aquifère de roc ont été identifiées. Sur la base de ces résultats, les zones pouvant requérir une amélioration du substrat pour la construction des futurs aménagements miniers ont été cartographiées. Bien que l'évaluation des débits de percolation ait été faite sur la base d'hypothèses prudentes, l'initiateur doit s'engager à agrandir les zones d'amélioration du substrat pour inclure certains points de sondage qui présentent un débit respectant le seuil de 3,3 l/m²/j de la Directive 019, mais supérieur à 2,5 l/m²/j, soit aux points TP-08-206, 211, 212, 214, 217 et 222 à 225. L'initiateur doit identifier des zones pouvant nécessiter une amélioration de substrat et transmettre ces renseignements lors de la

première demande de certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE pour l'extension de la mine.

- QC-34** (RQC-72) Une partie des précipitations s'infiltrera dans les stériles et rejoindra les sols en place. L'imperméabilité des sols doit être suffisante pour permettre le drainage adéquat des eaux minières usées vers les collecteurs d'eau minière en périphérie de la halde à stériles. Pour s'assurer du drainage adéquat de ces eaux usées vers les fossés et pour être conforme aux exigences de la Directive 019, CMGP doit s'engager à vérifier l'imperméabilité des sols en place sous le prolongement de la halde à stériles et s'assurer du respect du taux de percolation quotidien des sols de 3,3 l/m² ainsi qu'à réaliser et déposer une modélisation pour le respect des objectifs de protection de l'eau souterraine dans le cadre de l'analyse d'acceptabilité environnementale du projet. Cette modélisation devrait considérer les résultats des analyses TCLP et des essais cinétiques pour documenter le pire scénario possible à long terme et un autre de moindre impact.
- QC-35** (RQC-249) L'initiateur doit mettre à jour, la figure 8-19 de l'étude d'impact afin de localiser les nouveaux sondages énumérés après TP-08-398.

8.3.10 CARACTÉRISATION GÉOCHIMIQUE DES RÉSIDUS, DES STÉRILES ET DU MINERAI

- QC-36** (RQC-75) Les essais sur les stériles, les résidus et le minerai se poursuivent toujours afin d'identifier et choisir les meilleurs scénarios de restauration finale de la mine. L'initiateur doit indiquer quels seront les contaminants les plus susceptibles d'être libérés dans les eaux usées du site lors du déclenchement du processus d'acidification et quels minéraux sont associés à ces contaminants. De plus, l'initiateur doit déposer un calendrier général des différents travaux d'essais (en laboratoire, en usine, sur le terrain) ainsi que la durée prévue des travaux qui permettront de définir le plan final de restauration de la mine.

8.3.12.2 GESTION GÉNÉRALE DES EAUX DU SITE

- QC-37** (RQC-81) Dans la conception préliminaire des bassins de pompage est et nord-est, l'initiateur prévoit aménager un fossé devant servir de déversoir d'urgence. Puisque les bassins seront creusés à même le terrain naturel, sans digue, l'initiateur doit préciser quelle est l'utilité d'un tel déversoir.

8.3.16 GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES ET DES MATIÈRES DANGEREUSES RÉSIDUELLES

- QC-38** (RQC-257) L'initiateur doit indiquer si les tonnages présentés comprennent les matières résiduelles dangereuses résultant de déversements accidentels sur le site minier.

8.4.5 PARC À RÉSIDUS ET HALDE À STÉRILE (RESTAURATION)

- QC-39** (RQC-91 et 92) L'initiateur doit s'engager à déposer les développements liés au programme, cité dans la réponse, au MDDELCC ainsi que les résultats obtenus pour toute la durée de ce programme. Le dépôt d'un rapport unique est attendu dans le cas où le programme ne dure que dix semaines. Dans le cas où la durée du programme se prolongerait, l'initiateur doit proposer une fréquence appropriée au MDDELCC, le moment venu.

10 IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT

- QC-40** La majorité des mesures d'atténuation ou de bonification présentées par l'initiateur doivent être précisées et doivent faire l'objet d'engagements à être respectés. L'initiateur doit retirer toutes les approximations ainsi que les formulations contenant des « si possible », « essentiellement », « au besoin », « le cas échéant », « le plus possible », « quand cela est possible », « éviter de », etc.

Par exemple, la mesure SON 03 qui se lit comme suit : « Construire le prolongement de la butte-écran actuelle essentiellement en période diurne (7 h 00 à 19 h 00) et réaliser le plus possible les travaux les plus bruyants de la Déviation durant cette même période pour les secteurs situés à proximité des résidences » doit plutôt être formulée ainsi :

« Construire le prolongement de la butte-écran actuelle uniquement en période diurne (entre 7 h 00 et 19 h 00) et réaliser les travaux les plus bruyants de la déviation (établir lesquels sont les travaux les plus bruyants et à quels niveaux) durant cette même période pour les secteurs situés à proximité des résidences (préciser les distances et établir un périmètre).

10.2.1.5 ATMOSPHÈRE

- QC-41** (RQC-100a) Étant donné l'application des scénarios optimisés afin de respecter les normes de qualité de l'atmosphère, l'initiateur doit indiquer s'il est possible que l'exploitation de la mine se poursuive au-delà de 2028.
- QC-42** (RQC-100b) À la page 55 du rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique, l'initiateur indique que :

« ... suivant les directives du MDDELCC, la déposition des particules n'est pas prise en compte dans les modélisations »

Or, lors d'une réunion tenue le 26 mai 2015 entre les représentants de CMGP, de WSP et du MDDELCC, la question de prendre en compte ou non la déposition des particules dans la modélisation a été évoquée. Le procès-verbal de cette réunion mentionne d'ailleurs que :

« Compte tenu que l'impact des poussières se produit à proximité des activités de la mine et que l'initiateur a indiqué que les modélisations ne correspondaient pas aux mesures, le MDDELCC s'est dit ouvert à utiliser la déposition dans les simulations. »

De plus, dans un courriel daté du 13 juillet 2015 et transmis par Mme Laurence Grandmont (MDDELCC) à Mme Christine Barbeau (CMGP), il a été mentionné, une fois de plus, que :

« ...le Ministère est ouvert à ce que des résultats obtenus en considérant les dépôts secs soient utilisés afin d'illustrer l'impact potentiel du phénomène de déposition sur les résultats de la modélisation. »

Ce courriel mentionne également quelques directives du MDDELCC qui devront être prises en compte par le consultant WSP pour le calcul de la déposition de particules :

« - Les dépôts humides ne doivent pas être considérés. Seuls les dépôts secs de PST doivent être pris en compte dans la modélisation. »

« - L'effet de la déposition sur les concentrations ambiantes de PST doit être illustré pour la zone située en bordure de la limite d'application des critères/normes c'est-à-dire là où les concentrations de PST sont généralement maximales. »

« - Les intrants de AERMOD pour le calcul des dépôts secs reposent sur des références fiables (AP42, mesures granulométriques, etc). Les principaux intrants sont: densité des matériaux et la granulométrie de ces derniers (répartition massique entre les différentes tailles de particules). »

Compte tenu que les résultats de l'étude de dispersion atmosphérique semblent surestimer les concentrations maximales de PST mesurées dans l'air ambiant et que le phénomène de déposition des particules joue probablement un rôle important dans cette problématique, l'initiateur doit quantifier, au moins approximativement, l'impact de la déposition des particules sur les concentrations quotidiennes maximales de PST dans l'air ambiant. L'initiateur doit également évaluer, par modélisation, les concentrations quotidiennes maximales de PST aux résidences qui sont situées au pied de la butte écran en considérant l'effet du dépôt de particules. La comparaison des résultats de la modélisation (avec et sans dépôt de particules) à ces récepteurs est nécessaire dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact, pour bien illustrer l'impact du phénomène de la déposition sur les résultats des simulations.

QC-43 (RQC-102a) L'initiateur indique au tableau de la QC-102 qu'un outil a été développé dans le cadre du plan d'action concernant les poussières. Une carte dynamique d'identification des zones générant de la poussière en fonction de la direction des vents est actuellement à l'essai. L'initiateur doit présenter, dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact, une description de l'outil développé et, si possible, présenter quelques résultats obtenus même si ces derniers sont préliminaires.

- QC-44** (RQC-102b) Compte tenu que plusieurs dépassements de la norme des PST ont été observés à la station sud (A2) depuis le début de l'exploitation de la mine et même encore récemment en 2014, l'initiateur doit améliorer son programme de gestion des émissions de poussières. Plus spécifiquement, le MDDELCC estime que CMGP doit développer de nouveaux outils plus performants que l'observation visuelle des nuages de poussières. Ceux-ci doivent permettre d'identifier plus précisément les sources d'émission impliquées lors des alertes rouges (dépassement de la norme des PST). Le recours à différentes techniques doit être exploré comme l'utilisation en temps réel de la direction des vents ou de résultats d'une modélisation de la dispersion atmosphérique, le déploiement de senseurs de PST sur la butte écran, etc. Dans le cadre de l'analyse de recevabilité, l'initiateur doit présenter les outils envisagés ainsi qu'un programme de gestion des émissions de poussières mis à jour.
- QC-45** (RQC-107) Le pourcentage d'atténuation de 44 %, pour les véhicules roulant à des vitesses entre 8 et 40 km/h dans le WRAP, n'a pas été établi à partir de résultats sur un pavé humide. L'impact de la réduction de la vitesse pour les véhicules roulant sur un pavé humide sera moindre. L'atténuation ne peut donc pas s'additionner à celle engendrée par l'arrosage des routes. Il est rappelé à l'initiateur que le WRAP n'est pas une référence reconnue pour le MDDELCC. L'atténuation considérée par l'initiateur pour l'émission de particules afin d'effectuer la modélisation doit être de 75 %.

10.2.1.6 IMPACT DE L'EXTENSION – VIBRATIONS ET SURPRESSIONS D'AIR

- QC-46** (RQC-269) En réponse à QC-269, l'initiateur réfère au rapport de contrôle des projections de roc lors de sautages, réalisé par SNC-Lavalin en mai 2015. L'initiateur indique que le rapport a évalué s'il était sécuritaire de réduire les secteurs matelassés en fonction de la profondeur. L'initiateur doit préciser à quels niveaux de profondeur de la fosse la réduction du matelassage sera possible, et ce, pour chacune des zones de matelassage.

10.2.1.7 VIBRATIONS ET SURPRESSIONS D'AIR

- QC-47** (RQC-32, 34, 56, 94, 95, 268 et 269a) L'initiateur mentionne, à la réponse QC-56, que tous les sautages possèdent un périmètre d'exclusion pour assurer la sécurité des travailleurs, des résidents de la ville et des équipements liée aux risques de projections de roches. Ces périmètres sont établis en fonction de la direction des tirs, du recouvrement et de leur confinement. L'initiateur doit fournir les périmètres de sécurité appliqués lors des sautages et les périmètres de sécurité envisagés lors du retrait progressif des pare-éclats, le cas échéant. Il doit également indiquer si des évaluations de l'intensité des vibrations et des surpressions d'air ont été réalisées pour la fosse Canadian Malartic en tenant compte de la profondeur actuelle jusqu'à la profondeur maximale et préciser si des baisses de l'intensité des vibrations et des surpressions d'air sont anticipées aux habitations de la ville de Malartic.
- QC-48** (RQC-32, 34, 56, 94, 95, 268 et 269b) Pour le projet d'extension de la fosse qui rejoindra les gisements Barnat et Jeffrey, CMGP mentionne que les habitations seront situées à plus de 337 m des sautages. Le MDDELCC comprend que l'usage de pare-éclats est toujours prévu pour les sautages de foncée initiale, mais l'initiateur doit

indiquer ses intentions concernant l'usage de pare-éclats pour les sautages de production les plus rapprochés des habitations. De plus, l'initiateur doit préciser quels sont les paramètres d'opération sans matelas (ou les zones d'installation de matelas) par rapport à la route 117 actuelle et à la nouvelle route 117. Il doit indiquer comment il prévoit gérer les sautages à proximité de la route 117 et les autres activités municipales à proximité, le cas échéant.

En ce qui a trait au contrôle des vibrations et des surpressions d'air pour le projet d'extension de la fosse, CMGP doit, avec l'éloignement des habitations à plus de 337 m, considérer et présenter des mesures d'atténuation supplémentaires (diamètres de forages différents, charges par délai diminué, hauteurs de bancs différents, etc.) pour ne pas dépasser les normes de vibration de 12,7 mm/sec et de surpression d'air de 128 dBL et diminuer leur intensité afin de réduire l'inconfort des citoyens.

Finalement, afin de démontrer la baisse de l'intensité des vibrations et des surpressions d'air qui pourrait survenir en raison de la distance plus grande aux habitations (plus de 337 m), des simulations doivent être effectuées et présentées dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact.

- QC-49** (RQC-95) La lecture du rapport de SNC-Lavallin accompagnant la réponse à cette question ne permet pas d'identifier clairement la zone devant être recouverte par des pare-éclats. L'initiateur doit déposer une demande claire de modification de zone avec pare-éclats dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact.

10.2.3.7 IMPACT SUR LE MILIEU HUMAIN - QUALITÉ DE VIE

- QC-50** (RQC-274) L'initiateur doit déposer dans le cadre de l'analyse de la recevabilité de l'étude d'impact, tous les rapports cités au chapitre 7 de l'annexe QC-274.

11 GESTION DES RISQUES D'ACCIDENT

- QC-51** (RQC-116) L'initiateur doit indiquer comment il assurera la pérennité du Comité mixte municipalité-industrie à Malartic (CMMI), dont le principal objectif est de réduire les risques d'accidents industriels majeurs sur le territoire.

12.3.6 SUIVI DES VIBRATIONS ET SURPRESSIONS D'AIR

- QC-52** (RQC-117a) L'initiateur a déposé un document des procédures de forage et sautage. Dans la procédure de recouvrement des tirs, il présente une liste de consignes générales. L'une de ces consignes indique que des résidus miniers peuvent être utilisés à la place de sable en guise de pare-éclat. L'initiateur doit retirer cet élément de la liste.
- QC-53** (RQC-117b) La procédure fournie par CMGP (annexe QC-117) est sous forme schématique et montre les cheminements nécessaires entre les départements de la mine. Ce cheminement indique les différents systèmes ou logiciels de dessin (le système

Mine Star, logiciel VFT, logiciel CMBH, logiciel TERRAIN AQM IMPORTER, logiciel Gems, CAT Reports, Shotplus, autocad) qui sont utilisés pour la conception des plans de forage et de sautage. Les rapports à produire (ex ; rapport de forage, rapport quotidien des trous problématiques) sont énumérés sans mentionner les bonnes pratiques à appliquer lors de la conception des tirs pour minimiser les projections, les vibrations et les surpressions d'air.

Les procédures de forage et de sautage sont habituellement présentées sous forme de liste décrivant toutes les interventions (de la planification au suivi environnemental) qui doivent être réalisées dans un tir en énumérant également les bonnes pratiques à adopter (et les mauvaises pratiques à éviter) dans la conception des plans de forage et de sautage, dans la réalisation des forages, le chargement des trous, la conception de la séquence de tir et le suivi environnemental. Le MDDELCC ne peut pas analyser ce document des procédures de forage et sautage fourni par CMGP, car les actions à réaliser lors d'un tir et les bonnes pratiques adoptées par CMGP ne s'y retrouvent pas. À noter qu'une telle procédure décrit également les bonnes pratiques à suivre lors de la réalisation des travaux sur le terrain tel que le contrôle rigoureux de la verticalité des trous, de l'épaisseur régulière du fardeau dans la face libre, de la hauteur des collets, de la quantité d'explosifs par trou, de la conception de la séquence de tir et du suivi des sautages (nombre de caméras, appareil photo, mesures des vibrations et des surpressions etc.).

L'initiateur doit fournir, dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact, un programme d'assurance qualité pour les forages et les sautages tel que décrit précédemment qui comprendra, entre autres, une section sur les mesures de contrôle à effectuer lors de la réalisation des forages et de leur chargement.

12.3.9 SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES

QC-54 (RQC-119) Concernant le suivi des puits d'alimentation, le MDDELCC demande de faire mesurer les paramètres pour lesquels l'état de référence du site excède le critère de résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts (RESIE) et/ou du critère « fins de consommation (FC) » de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. Le MDDELCC demande également de faire mesurer les paramètres permettant d'établir des signatures hydrochimiques et d'effectuer des mesures in situ tels que le potentiel hydrogène (pH), le potentiel d'oxydoréduction (Eh), la conductivité électrique ainsi que la température et le niveau d'eau.

QC-55 (RQC-120) L'initiateur doit indiquer s'il a comparé les résultats de qualité de l'eau souterraine avec l'état de référence. Il doit aussi fournir des cartes de suivi d'un éventuel panache de contamination si celles-ci sont disponibles.

12.3.13 SUIVI SOCIAL

QC-56 (RQC-297) Le MDDELCC comprend de la réponse R.297 que l'initiateur aura les moyens de réagir rapidement avec l'aide des stations de suivi en place si des non-conformités sont constatées. L'initiateur doit indiquer à quelle fréquence les

rapports de surveillance environnementale seront transmis au MDDELCC en mentionnant s'ils feront état des non-conformités constatées par le responsable environnement de CM GP et des mesures correctives mises en place.

13 PROGRAMME DE COMPENSATION

- QC-57** (RQC-124) Au tableau synthèse intégrant l'information sur les milieux humides directement et indirectement affectés dans la zone d'étude, l'initiateur doit ajouter la superficie totale de chaque groupement végétal présent dans les deux zones d'étude. Il doit également y joindre le pourcentage de superficie affectée en comparaison avec la superficie totale de la zone d'étude.
- QC-58** (RQC-125) Afin d'exposer en un seul endroit les chiffres nécessaires à l'élaboration, comme l'initiateur l'annonce à la R.125, d'un plan détaillé de compensation pour les pertes de milieux humides et d'habitat du poisson, l'initiateur doit présenter, avec le tableau demandé à la question (RQC-181), un tableau de compilation des pertes de milieux humides, selon qu'il s'agisse de pertes en littoral, en milieu humide riverain ou en plaine inondable. Pour ces deux tableaux, l'initiateur doit ajouter des définitions pour ces concepts, qui parfois se superposent.

2. DÉVIATION DE LA ROUTE 117

- QC-59** (RQC-127) La halde à minerai n° 5 figure sur la carte 2-3, bien qu'aucune information ne se retrouve dans les documents de l'étude d'impact à ce sujet. L'initiateur doit fournir une description sommaire de cette halde à minerai et en justifier l'utilité.

4.8 HYDROLOGIE

- QC-60** La méthodologie de calcul des zones inondables n'est pas expliquée en détail et il est difficile de se prononcer sur la validité de la méthode. L'initiateur doit fournir les précisions suivantes:
- la méthode de détermination des débits de crue de la rivière Malartic, car les références citées à la section 4.8.2.2 ne sont pas fournies;
 - la mention « valeur de pointe » ou « moyenne journalière » pour les débits de crue présentés au tableau 4-4;
 - la méthode de détermination des débits de crue des cours d'eau CE1 et CE2, car la référence citée à la section 4.8.2.3 n'est pas fournie;
 - les conditions limites aval dans la modélisation hydraulique avec Hec-Ras;
 - la méthode de calage du modèle;
 - les raisons pour lesquelles les cotes de crue sont presque les mêmes pour les récurrences 2 ans et 100 ans dans le secteur aval (tableau 4-6)
 - la raison pour laquelle un secteur de la rivière Malartic (zone inondable) n'est pas présenté sur la carte 4-43;
 - la raison pour laquelle il y a un manque entre les secteurs amont et aval;

- les cotes obtenues et fournir la représentation graphique pour les cours d'eau CE1 et CE2 modélisés avec Hec-Ras.

5.2 VÉGÉTATION

- QC-61** (RQC-131) Concernant la méthodologie de photo-interprétation utilisée pour la zone d'inventaire 2, elle est considérée comme inadéquate pour délimiter correctement tous les milieux humides présents. De façon générale, il serait préférable que l'initiateur refasse l'analyse de cette zone par photo-interprétation en trois dimensions. Dans la négative, il doit justifier le choix de méthode en deux dimensions et faire la démonstration que les limites telles que constatées sur le terrain correspondent aux limites interprétées cartographiquement. Il doit également soumettre les documents qui montrent les ajustements faits à la cartographie à partir de la délimitation terrain (exemples : le tracé GPS, les modifications cartographiques des polygones de milieux humides après visite sur le terrain, etc.). Si la démonstration n'est pas faite que la délimitation des milieux humides de cette zone est correcte, selon la méthode employée, l'initiateur devra refaire l'analyse en utilisant la stéréoscopie en trois dimensions (pour l'étape de la recevabilité). Par la suite, les changements éventuels aux superficies totales de milieux humides, de même que celles qui seront affectées par les composantes du projet, devront être mis à jour dans les tableaux et sur la carte 1 de la réponse à la QC-40.
- QC-62** (RQC-132) Les fiches terrain montrent le pointage qui a été accordé à chaque milieu humide visité pour chaque critère. L'initiateur doit expliquer sur quelles bases le pointage est attribué à l'intérieur de chaque critère (exemple pour le critère de fragmentation : fragmentation très élevée – 0 point; élevée – 1 point; moyenne – 2 points; faible – 3 points). Il doit indiquer selon quelle méthode les bornes faibles, moyenne, élevée et très élevée ont été fixées pour établir la valeur finale des milieux visés. La seule indication à cet effet est la note du Tableau QC-132, où il est indiqué : Valeur écologique : < 35 % = faible; 36 à 59 % = moyenne; 60 à 85 % = élevée; > 85 % = très élevée. Il est fortement suggéré d'utiliser la méthode du bris naturel (Jenks et Caspall 1971¹), qui tient notamment compte de la distribution de fréquences des données, pour établir ces bornes.
- QC-63** (RQC-137) Concernant la réponse à la QC-137, il manque le tableau des espèces floristiques menacées ou vulnérables (EFMVS) potentiels, l'information sur le type de sol préférentiel, les périodes propices d'observation et la localisation cartographique des populations d'espèces relevées. L'initiateur doit fournir ces renseignements pour l'étape de la recevabilité. Également, il est mentionné qu'une orchidée, la corallorhize striée, a été inventoriée à l'extérieur des emprises des travaux projetés. L'initiateur réfère à la carte 1 de l'annexe QC-39 pour les fins de localisation de l'espèce, une carte qui s'avère absente de l'étude. L'initiateur doit localiser la corallorhize striée sur la carte 2 de la QC-137 et préciser ou estimer le nombre d'individus. Enfin, l'initiateur fournit de bonnes cartes à l'annexe QC-137. Néanmoins, il doit aussi produire et transmettre la cartographie des habitats forestiers potentiels de plantes menacées,

¹ JENKS, G.F. et F.C. Caspall. 1971. Error on choroplethic maps: Definition, measurement, reduction. *Annals of Association American Geographer*. 61: 217-244

vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées à partir de la méthode proposée dans le Guide de Labrecque et al. (2014). Cette cartographie de la zone d'étude doit comprendre les infrastructures du projet en y ajoutant les points d'inventaire floristiques (2010, 2012, 2013, 2015) et les habitats potentiels forestiers.

5.3. FAUNE

QC-64 (RQC-146) Concernant la réponse à la QC-146, les densités de récolte d'originaux présentées sont erronées. De plus, ces mêmes valeurs ont été omises pour l'ours noir. La densité de récolte se calcule annuellement sur une superficie de 10 km² d'habitat pour les deux espèces fauniques d'intérêt. Dans le document, la densité est mal calculée en groupant les récoltes de plusieurs années et en divisant par la superficie totale de la zone. Puisque le projet minier se situe en territoire libre, ce même territoire doit être utilisé à titre comparatif pour les statistiques de récolte (c'est-à-dire exclure la réserve faunique). Il faut savoir que les territoires fauniques, dont les réserves fauniques, font l'objet d'une gestion spécifique pouvant générer des densités de récolte non comparables au territoire libre.

Pour l'étape de la recevabilité, l'initiateur doit obtenir les valeurs de densité de récolte d'ours noirs et d'originaux (zone 13 et secteur Malartic) auprès de la Direction régionale de la gestion de la faune du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs et effectuer la comparaison entre le secteur visé et l'ensemble de la zone afin de qualifier les données de récolte pour l'ours noir et l'original.

6.5 CIRCULATION ROUTIÈRE

QC-65 (RQC-148) Même si les taux d'accidents ont été corrigés en modifiant la période d'étude, l'impact sur les accidents au carrefour, à la suite des différentes interventions sur la route 117 (rue Royale), n'est toujours pas analysé. L'initiateur doit préciser quel est l'impact des interventions sur les accidents au carrefour pour la période de janvier 2012 à décembre 2014.

7.3 RELOCALISATION D'UN TRONÇON DE LA ROUTE 117

QC-66 (RQC-292) La réponse de l'initiateur, qui réfère simplement à l'annexe QC-110, n'est pas satisfaisante. Le MDDELCC reprend cette question : « Les limites des lignes 0-2 ans et des lignes de plaines inondables (2-20 ans et 20-100 ans) ont été déterminées par arpentage et modélisation. La modélisation fait en sorte que pour le secteur plus à l'ouest², le littoral et la plaine inondable se superposent alors que dans le secteur à l'est³, ce n'est pas le cas. Pourtant, le secteur est se rapproche d'un grand marais riverain, donc d'une zone d'enneigement particulièrement importante. Qui plus est, des poches d'eau visibles sur l'image satellite sont parfois considérées en zone inondable

² À l'est de la fosse Buckshot

³ Cours d'eau CE1

et non en littoral ou même certaines de ces poches d'eau sont traversées par les limites de la plaine inondable. Il est surprenant qu'une limite de plaine inondable traverse une zone hydrique. Finalement, l'initiateur mentionne au point 4.8.2.3 que le cours d'eau C1 déborde plusieurs fois par année. Ainsi, la zone de plaine inondable présentée au cours d'eau CE1 devrait plutôt être un secteur en littoral. La route traverserait donc, dans ce secteur, près de 120 m de littoral. L'initiateur doit apporter les clarifications et bien distinguer la plaine inondable et le littoral. »

L'initiateur doit répondre à cette question dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact.

9.8 ACTIVITÉS DE CONSTRUCTION

QC-67 (RQC-162) L'initiateur ne fait pas mention des mesures pour protéger la route et les usagers lorsque de la machinerie lourde devra traverser la route 117 actuelle à la mobilisation et au début des travaux. L'initiateur doit fournir toutes les informations disponibles sur les mesures mises en place, le type de machinerie lourde qui ne pourra utiliser le pont pour traverser et le stationnement. Il doit s'engager à mettre en place des mesures pour protéger la route et les usagers lorsque de la machinerie lourde devra traverser la route 117 actuelle à la mobilisation et au début des travaux.

12. SURVEILLANCE ET SUIVI ENVIRONNEMENTAUX

QC-68 (RQC-179) À l'instar des résultats du suivi des vibrations et de la surpression d'air issus des sautages, l'initiateur doit indiquer s'il envisage de rendre accessible sur son site Internet, un système de diffusion des résultats analysés des suivis sur le bruit et les poussières.

QC-69 (RQC-180) Le mécanisme d'intervention, mis en œuvre en cas d'observation de dégradation imprévue de l'environnement pendant la phase d'exploitation du projet, est manquant. De plus, concernant le suivi de la revégétalisation, l'information sur le dépôt des rapports de suivi n'est pas fournie. L'initiateur doit fournir cette information dans le cadre de la recevabilité de l'étude d'impact.

13. PROGRAMME DE COMPENSATION

QC-70 (RQC-181) Au tableau QC-181, dans la portion portant sur la déviation, l'empiètement direct en zone humide de 6 693 m² dans le cours d'eau CE1 n'a pas été reporté dans la colonne « Total ». L'initiateur doit corriger ce tableau.

3. ANNEXES

Annexe 8-1

QC-71 (RQC-186) L'initiateur doit s'engager à déposer toutes caractérisations géotechniques complémentaires lors du dépôt de la première demande de certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE pour l'extension de la mine.

Annexe 10-2

QC-72 (RQC-190) Compte tenu des informations fournies dans l'annexe 10-2 de l'étude d'impact relatives aux prévisions après 16 ans d'exploitation :

- Le scénario jugé prudent par l'initiateur prévoit un rabattement dans les dépôts meubles de l'ordre d'un à trois mètres dans le secteur des puits de pompage de la Ville de Malartic. Il y aurait donc une diminution de l'épaisseur saturée (colonne d'eau disponible pour le pompage) de l'ordre de 5 % à 30 %.
- Le scénario jugé réaliste par l'initiateur prévoit un rabattement dans les dépôts meubles de l'ordre d'un à deux mètres dans le secteur des puits de pompage de la Ville de Malartic. Il y aurait donc une diminution de l'épaisseur saturée de l'ordre de 5 % à 20 %.

Dans les scénarios jugés prudents et réalistes, l'initiateur doit indiquer s'il tient compte de l'effet cumulatif des rabattements qui seraient induits par lui-même de même que par la Ville de Malartic dans le secteur des puits municipaux, et ce, après 16 ans d'exploitation. Il doit fournir le débit de pompage anticipé des puits municipaux et présenter une mise en perspective des cônes de rabattement et des aires d'alimentation des puits municipaux après 16 ans d'exploitation.

Annexe 10-3

QC-73 (RQC-194) L'initiateur doit préciser si le rapport de l'annexe QC-194, le rapport « Caractérisation des émissions atmosphériques - Usine de traitement du minerai », réalisé par la firme ConsulAir en mars 2013, constitue la version finale.

QC-74 (RQC-195) L'initiateur doit s'engager à rendre fonctionnels les nouveaux équipements de suivi (troisième station de la qualité de l'atmosphère et station mobile) dès le début de la construction. De plus, l'initiateur doit préciser la hauteur du prolongement de la butte-écran.

QC-75 (RQC-196) L'initiateur propose un plan intégré de gestion des émissions atmosphériques qui inclut un programme de suivi détaillé ainsi qu'un programme de suivi des émissions à la source, daté de septembre 2015. L'exploitant s'engage à mettre à jour et à bonifier ce plan régulièrement. De plus, un programme d'alerte pour les mesures en continu des particules totales et des particules fines est déjà appliqué par l'exploitant.

L'initiateur indique que lorsque les seuils d'alerte établis sont atteints, différentes mesures sont appliquées. Les données fournies par l'initiateur indiquent toutefois que les dépassements des valeurs horaires et journalières de particules totales et fines, basées sur les normes quotidiennes, compilés au cours des années 2013 et 2014 sont nombreux. L'initiateur doit effectuer une analyse similaire afin de vérifier s'il y a eu des dépassements des normes en 2015. Cette analyse doit être transmise dans le cadre

de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact afin que le MDDELCC puisse déterminer si les seuils d'alerte doivent être révisés en deçà des valeurs actuelles.

Annexe 10-4

- QC-76** (RQC-197 et RQC-200) L'initiateur doit présenter, dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact, une révision de l'étude sonore en phase d'exploitation de la mine en prenant en considération des scénarios d'exploitation ainsi que des mesures d'atténuation réalistes permettant de rencontrer les critères d'acceptabilité du climat sonore prescrit par la Note d'instruction 98-01 pour les stations B1, B2 et B3, selon l'interprétation du MDDELCC. De plus, l'initiateur doit fournir des cartes de bruit pour les années 2017, 2019 et 2023 (comme celles retrouvées à l'annexe QC-200) ayant les zones correspondantes à l'interprétation du MDDELCC ainsi que les courbes isophones.
- QC-77** (RQC-201) Les méthodes de consignation décrites n'ont pas fait l'objet d'une entente entre la minière et le Ministère. L'entente du 8 septembre 2011 concerne notamment la localisation des stations de mesures et la fréquence du traitement de données. Le PSE n'a pas été adapté et approuvé par la suite. Rappelons que le PSE fait l'objet actuellement d'une demande de révision à la direction régionale et que la section sur le bruit fera l'objet de modifications. De plus, il est erroné de dire que la méthodologie est utilisée depuis le début de l'exploitation, car elle a été modifiée en novembre 2014 avec le dépôt de la troisième révision du protocole de mesure pour l'évaluation de la contribution sonore de la mine. L'initiateur doit retirer ou bonifier les affirmations effectuées dans cette réponse.
- QC-78** (RQC-203) Dans l'exemple de rapport présenté à l'annexe QC-203, une note au tableau IV de l'évaluation de la contribution sonore explique que pour limiter l'influence du bruit routier, le bruit résiduel a été consigné puis soustrait du bruit ambiant, alors qu'à R.201, la méthodologie de consignation du bruit résiduel indique que la station de mesure n'est pas consignée. L'initiateur doit confirmer qu'il consignera le bruit routier à la station BR avant de la soustraire au bruit ambiant des stations de mesures B1, B2 et B3 et corriger R.201 en conséquence.

Annexe 11-1

- QC-79** (RQC-206) En ce qui a trait à l'arrimage prévu entre le plan d'urgence (PMU) de CMGP et celui de la municipalité, la réponse fournie est incomplète. Bien que le directeur du service incendie de la municipalité soit un employé de la mine et s'occupe notamment d'entraîner la brigade des premiers intervenants, cela ne permet pas de démontrer un arrimage fonctionnel. L'initiateur doit indiquer par quels moyens concrets, outre le fait que le directeur du service incendie de la ville travaille actuellement pour Canadian Malartic, il s'assure d'un arrimage efficace et en continu de son PMU avec celui de la municipalité.
- QC-80** (RQC-206) Le PMU a bel et bien été accepté en novembre 2010 par le ministère de la Sécurité Publique (MSP). L'initiateur doit tout de même s'engager à présenter la mise à jour du PMU aux partenaires externes susceptibles de le soutenir en situation

d'urgence et à la municipalité de Malartic de façon à donner une compréhension commune des nouveaux enjeux s'y rattachant.

QC-81 (RQC-208) L'initiateur ne répond pas à la QC-208 de façon satisfaisante. Plusieurs avis de non-conformité pour des émissions de NO₂ lors de sautages ont été transmis à CMGP. Toutefois, l'initiateur a mis en place des mesures correctives qui ont diminué la fréquence et la concentration des émissions de NO₂ lors des sautages. Dans son PMU l'initiateur doit ajouter des mesures d'urgences en lien avec le risque que peut causer le NO₂ lors des sautages.

4. DIVERS

QC-82 (RQC-42-45-139-189-191-259-263) L'initiateur devra déposer les documents suivants dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact :

- l'inventaire portant sur les chiroptères;
- l'inventaire portant sur l'herpétofaune;
- le plan de contingence qui concerne les puits domestiques qui pourraient être affectés dans le cadre des opérations minières;
- la résolution de la Ville de Malartic approuvant le plan de contingence sur les puits domestiques;
- le plan de restauration préliminaire incluant la mise à jour de l'extension de la mine Canadian Malartic et la révision de la garantie financière;
- le plan d'engagement pour les mesures de mitigation pour les impacts possibles sur les puits domestiques.

QC-83 (RQC-14 et 125) Le MDDELCC rappelle à l'initiateur qu'il s'est engagé à déposer avant l'émission d'un éventuel décret, les documents suivants :

- L'inventaire portant sur les strigidés;
- les analyses (résultats et discussion) supplémentaires sur les aspects géotechniques et les anciens chantiers miniers;
- le plan de compensation des milieux humide.



Alexandra Roio, M.Sc Biol.

Chargée de projet

Direction de l'évaluation environnementale des projets nordiques et miniers



Louis Messely, M.Sc.Géogr.

Chargé de projet

Direction de l'évaluation environnementale des projets terrestres

ANNEXE 1

OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJET POUR LE PROJET D'EXTENSION DE LA MINE CANADIAN MALARTIC

2015-10-29

1. Introduction

Les objectifs environnementaux de rejet (OER) applicables à l'effluent final du projet d'extension de la mine aurifère Canadian Malartic, située à Malartic, vous sont transmis avec la description des différents éléments retenus pour leur calcul.

La détermination des OER a pour but le maintien et la récupération de la qualité du milieu aquatique. Des objectifs de rejet qualitatifs et quantitatifs pour les contaminants chimiques et pour la toxicité globale de l'effluent sont définis pour atteindre ce but. Les critères de qualité de l'eau de surface sur la base desquels sont établis ces objectifs sont présentés dans le document *Critères de qualité de l'eau de surface* (MDDEFP, 2013).

Les objectifs qualitatifs sont reliés principalement à la protection de l'aspect esthétique des plans d'eau. Les objectifs quantitatifs sont spécifiques aux différents contaminants présents dans l'effluent. Ils définissent les concentrations et charges maximales de ces contaminants qui peuvent être rejetées dans le milieu aquatique tout en respectant les critères de qualité de l'eau à la limite d'une zone de mélange restreinte.

La toxicité globale de l'effluent est, pour sa part, vérifiée à l'aide d'essais de toxicité aiguë et chronique. Son suivi est nécessaire pour s'assurer de l'absence d'effets toxiques potentiels sur la vie aquatique liés à la présence simultanée de plusieurs contaminants.

2. Contexte d'utilisation des OER

Les OER ne tiennent pas compte des contraintes analytiques, économiques et technologiques. Ils permettent d'évaluer l'acceptabilité environnementale des activités d'une entreprise ou d'un projet. Ces activités peuvent ainsi être jugées préoccupantes pour l'environnement sur la base du nombre de paramètres qui dépassent les OER, de la fréquence des dépassements ou de leur amplitude.

Dans tous les cas, l'utilisation des OER se fait en complémentarité avec une approche technologique. Des OER qui sont contraignants peuvent servir à identifier les substances les plus problématiques, à rechercher des produits de remplacement, à utiliser des technologies de traitement plus avancées, à favoriser un meilleur contrôle à la source et la mise en place de technologies propres visant la réduction du débit et des charges polluantes. Ils peuvent également conduire à la relocalisation du point de rejet pour protéger certains milieux récepteurs plus sensibles ou justifier le refus d'un projet ou d'une activité proposée.

Les OER peuvent aussi servir à établir des exigences supplémentaires de rejet ou de suivi. Ils ne doivent cependant pas être transférés directement comme normes dans un certificat d'autorisation sans analyse préalable des technologies de traitement existantes. En effet, les

normes inscrites dans un certificat d'autorisation doivent être atteignables avec une technologie dont la performance est connue.

Les explications concernant la méthode de calcul des OER sont présentées dans le document *Calcul et interprétation des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique, 2^e édition* (MDDEP, 2007). Toute l'information liée à l'utilisation des OER apparaît dans les *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* (MDDEP, 2008).

3. Description sommaire de l'entreprise

L'exploitation de la fosse Canadian Malartic et de l'usine de traitement du minerai aurifère a débuté en 2011. Le site comporte une fosse à ciel ouvert, un concentrateur d'une capacité de traitement maximale de 65 000 tonnes de minerai par jour, une halde à stériles et un parc à résidus épaissis permettant la restauration du site laissé orphelin par la mine East Malartic, un bassin d'accumulation (Sud-Est) des eaux de procédé et un bassin de polissage.

Depuis le début de l'exploitation de la mine, plusieurs demandes de modification de décret et de certificat d'autorisation ont été adressées au Ministère. Parmi les changements apportés au projet initial, mentionnons : l'ajout de l'exploitation de la fosse Gouldie au sud de la fosse Canadian Malartic sous la halde à stériles; le remplacement du procédé conventionnel de destruction des cyanures à l'aide de dioxyde de soufre par un procédé utilisant de l'acide de Caro; la déviation des eaux de la dérivation Nord vers la dérivation Sud, et donc vers l'extérieur du site minier; la construction d'un nouveau bassin de polissage à l'aval du bassin Sud-Est; et la construction d'une usine de traitement de l'effluent.

Le projet d'extension à l'étude vise à agrandir la fosse Canadian Malartic actuelle pour y exploiter le gisement Barnat et exploiter une fosse satellite plus à l'est, la fosse Jeffrey. Cette extension prolongera de 6 ans la durée de vie de la mine, soit jusqu'en 2028. Si le projet se réalise, à la fin de la vie de la mine, la fosse Canadian Malartic aura une longueur d'environ 3 750 m, une largeur maximale de près de 900 m et une profondeur de 410 m. La fosse Jeffrey, dont l'exploitation à ciel ouvert est prévue pour l'année 2017, sera remblayée dès 2018 pour faire place à l'agrandissement de la halde à stériles actuelle.

Dans le cadre du projet d'extension, la superficie des aires d'accumulation de stériles et de résidus devra être augmentée. Le parc à résidus actuel sera étendu vers l'est et prendra place sur le bassin de polissage actuel. La halde à stériles sera également prolongée vers l'est et englobera la fosse Jeffrey. Il est également prévu qu'une certaine quantité de résidus et de stériles soit entreposée dans la fosse Canadian Malartic.

Le bassin Sud-Est est le principal bassin collecteur des eaux minières du site. Il reçoit les eaux de drainage du site, les eaux de ruissellement des haldes à stériles et à minerai et les eaux issues du ressuage des résidus. D'une capacité de 6 Mm³, ce bassin fournit la plus grande partie de l'eau nécessaire au procédé de l'usine de traitement du minerai. L'autre partie provient de l'eau présente dans les galeries souterraines de la mine, dans lesquelles sont aussi envoyées les eaux de dénoyage de la fosse. Le surplus d'eau des galeries souterraines qui n'est pas recyclé à l'usine de

traitement du minerai est envoyé par pompage au bassin Sud-Est ou directement au bassin de polissage, lorsque sa qualité le permet. L'excédent d'eau du bassin Sud-Est est envoyé à l'usine de traitement de l'effluent. Comme le bassin de polissage actuel se situe dans l'extension projetée du parc à résidus, l'eau traitée sera pompée dans le futur bassin de polissage qui sera situé à l'extrémité est du bassin Sud-Est.

Les eaux du bassin de polissage sont actuellement rejetées directement dans le ruisseau Raymond. Pour la période 2012-2014, le débit de l'effluent a varié entre 0 et 37 552 m³/jour. Le projet d'extension entraînera le déplacement du point de rejet, de sorte que l'effluent final sera rejeté dans un petit ruisseau existant (CE8, intermittent) qui rejoint le ruisseau Raymond un peu en aval du point de rejet actuel. Le débit du futur effluent est estimé à 6,2 Mm³/an.

Selon les critères de la Directive 019, les stériles et les résidus miniers sont potentiellement générateurs d'acide et donc potentiellement lixiviables en métaux.

4. Objectifs qualitatifs

Les eaux rejetées dans le milieu aquatique ne devraient contenir aucune substance en quantité telle qu'elle puisse causer des problèmes d'ordre esthétique. Cette exigence s'applique, entre autres, aux débris flottants, aux huiles et graisses, à la mousse et aux substances qui confèrent à l'eau un goût ou une odeur désagréable, de même qu'une couleur et une turbidité pouvant nuire à quelques usages du cours d'eau.

L'effluent ne devrait pas contenir de matières décantables en quantité telle qu'elles puissent causer l'envasement des frayères, le colmatage des branchies des poissons, l'accumulation de polluants sur le lit du cours d'eau ou une détérioration esthétique du milieu récepteur.

Enfin, l'effluent devrait être exempt de toute substance en concentration telle qu'elle puisse entraîner une production excessive de plantes aquatiques, de champignons ou de bactéries et qu'elle puisse nuire, être toxique ou produire un effet physiologique néfaste ou une modification de comportement à toute forme de vie aquatique, semi-aquatique et terrestre. L'effluent doit aussi être exempt de substances en concentration telles qu'elles augmentent les risques pour la santé humaine (MDDEFP, 2013).

5. Objectifs quantitatifs

Le calcul des OER est généralement basé sur un bilan de charge appliqué sur une portion du cours d'eau allouée pour la dilution de l'effluent. Ce bilan est établi de façon à ce que la charge de contaminants présente en amont du rejet, à laquelle est ajoutée la charge de l'effluent, respecte la charge maximale admissible à la limite de la zone de mélange. Cette charge maximale est déterminée à partir des critères de qualité de l'eau en vue d'assurer la protection ou la récupération des usages du milieu. En l'absence de zone de mélange, les critères de qualité de l'eau s'appliquent directement à l'effluent. Aucun bilan de charge n'est alors effectué.

5.1 Sélection des contaminants

Les paramètres faisant l'objet d'une norme en vertu de la Directive 019 sur l'industrie minière ont été automatiquement retenus.

Les nitrites, les nitrates et l'azote ammoniacal ont aussi été retenus en raison de l'utilisation d'explosifs à base de composés nitrés.

La sélection des paramètres repose également sur les résultats des essais de lixiviation statiques, des essais cinétiques en colonnes et des analyses chimiques effectués sur le minerai, les stériles et les résidus miniers, ainsi que sur les concentrations mesurées dans l'eau souterraine. Ces informations nous renseignent sur les contaminants susceptibles d'être présents dans les eaux minières pour lesquels il nous faut vérifier s'ils entraînent un risque pour l'écosystème aquatique.

Les résultats des suivis effectués sur les OER en 2012, 2013 et 2014 ont également été utilisés. Ils ont permis de retrancher les paramètres jugés non problématiques de la liste des OER de 2011.

Toute modification de la nature des produits utilisés dans le cadre du projet, de même que toute nouvelle information sur ceux-ci, pourrait conduire à une mise à jour des OER.

5.2 Éléments de calcul des objectifs environnementaux de rejet

Les OER ont été calculés en considérant les éléments qui suivent :

- ***Les usages du milieu récepteur***

Le ruisseau CE8 qui se rejette dans le ruisseau Raymond reçoit l'effluent final, puis se jette dans la rivière Piché située à plus de quatre kilomètres en aval du bassin de polissage actuel. Alimentée par le lac Fournière, la rivière Piché est tributaire de la rivière Thompson qui s'écoule vers le lac de Montigny. Ces sous-bassins versants font partie du bassin versant de la rivière Harricana.

Selon un des rapports sectoriels de l'étude d'impact sur l'environnement réalisée en 2008 pour le projet initial (Genivar, 2008), les milieux aquatiques du secteur à l'étude couvrent plusieurs types d'habitats. En effet, quoique la topographie plutôt plane du secteur favorise un écoulement laminaire des cours d'eau, des zones de cascades sont présentes en certains endroits et, de façon générale, la présence du castor est omniprésente sur l'ensemble du réseau hydrique, ce qui entrave la circulation du poisson dans plusieurs cours d'eau. Les barrages de retenue créés par ces castors à plusieurs endroits forment d'importantes zones lenticques.

Aucune frayère n'a été observée sur les cours d'eau de la zone d'inventaire. On en retrouve toutefois sur des cours d'eau plus en aval, soit une frayère à doré jaune dans la rivière Piché et plusieurs habitats propices à la reproduction du grand brochet dans la rivière Fournière, tributaire du lac Fournière.

Selon Genivar (2008), le secteur à l'étude révèle la présence de 14 espèces de poissons, dont certains d'intérêt sportif. Puisque le paysage local présente peu de relief, le type d'habitat aquatique qui domine dans le réseau hydrique de la zone d'étude est le chenal. On y retrouve donc des espèces typiques des eaux calmes. Un inventaire effectué en 2013 dans le ruisseau Raymond (WSP, 2015) a montré la présence de quatre espèces de poissons, soit le méné à nageoires rouges, le méné à ventre rouge ou à ventre citron, l'épinoche à cinq épines et le méné à grosse tête. La barbotte brune qui avait été observée dans le ruisseau Raymond en 2007 (Genivar, 2008) n'a pas été revue en 2013. Ces espèces sont représentatives des communautés de poissons du territoire abitibien. Selon le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, aucune espèce à statut précaire n'occuperait ce secteur (Genivar, 2008).

La pêche est peu pratiquée dans le territoire à l'étude. Elle l'est davantage dans des rivières situées plus en aval, soit dans les rivières Piché et Harricana. De plus, plusieurs espèces d'intérêt sportif sont présentes dans les lacs Malartic, Mourier et Preissac, tous situés en périphérie de la ville de Malartic. Ils présentent un potentiel d'usages plus intéressant.

- ***Les critères de qualité de l'eau pour la protection et la récupération des usages***

Les critères de qualité considérés pour le calcul des OER sont les critères de vie aquatique chronique (CVAC) et les critères de prévention de la contamination des organismes aquatiques (CPC(O)) qui assurent la protection de la vie aquatique et la prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques pouvant nuire à la consommation humaine. Ces critères proviennent de la publication *Critères de qualité de l'eau de surface* (MDDEFP, 2013).

Les métaux, les composés azotés (azote ammoniacal, nitrites et nitrates), les solides dissous et les matières en suspension (MES) constituent des contaminants caractéristiques des activités minières. La biodisponibilité et, par conséquent, la toxicité de certains métaux sont influencées par les caractéristiques locales particulières du milieu récepteur, comme le pH, la dureté et le carbone organique dissous. Les critères génériques de qualité de l'eau de surface ne prennent en considération ces éléments que de façon partielle. Ces critères demeurent cependant sécuritaires pour la plupart des situations. Ils permettent de faire une première évaluation sommaire de l'impact potentiel du rejet à venir.

Le promoteur peut, s'il le désire, procéder à la détermination de critères de qualité propres au site. Ces critères permettent de préciser le risque associé au rejet d'un contaminant lorsqu'un exploitant considère que des conditions particulières du milieu le nécessitent (MDDEFP, 2013). Ces procédures sont principalement utilisées pour déterminer des critères particuliers pour certains métaux, bien qu'elles puissent servir pour d'autres paramètres. Elles sont décrites dans U.S. EPA (1994 et 2001) et CCME (2003).

- ***Les données représentatives de la qualité des eaux du milieu récepteur***

La toxicité de certains contaminants pour la vie aquatique varie avec les caractéristiques physico-chimiques du milieu récepteur, comme le pH, la dureté, la température, les MES et la concentration en chlorures. Pour ces contaminants, le critère de qualité de l'eau varie alors en fonction d'une ou de plusieurs caractéristiques de l'eau. La dureté du cours d'eau récepteur est à la base des critères de qualité de certains métaux, le pH et la température permettent d'évaluer le critère de l'azote ammoniacal et les chlorures, celui du critère en nitrites.

Pour la dureté, les MES et les chlorures, les valeurs utilisées proviennent d'une part des données recueillies par le promoteur en mai et septembre 2007 à la station 06 située sur la rivière Fournière, en amont du lac du même nom (n=2) et d'autre part, des résultats de suivi du ministère sur la rivière Bourlamaque en 2012 à la station 08010126 située au pont du chemin des rapides Twin (n=6). Ces cours d'eau ne sont pas sous l'influence des rejets miniers (Genivar, 2008).

Les critères applicables à l'azote ammoniacal ont été déterminés pour un pH de 6,5 qui correspond à la plus faible valeur utilisable pour calculer ces critères. Le pH réel, mesuré à la station 06 située sur la rivière Fournière, en amont du lac Fournière, étant de 5,2 (Génivar 2008), il ne peut être utilisé. Une valeur médiane de 4,7 observée à la station 08010126 est également inutilisable.

- ***Le débit d'effluent***

Le débit de l'effluent final du bassin de polissage est estimé à 6,2 Mm³/an. La variabilité de ce débit n'a pas été fournie dans l'étude d'impact du projet à l'étude. Le débit quotidien de l'effluent minier entre 2012 et 2014 a varié entre 0 et 37 552 m³/jour.

- ***Le débit du cours d'eau alloué pour la dilution de l'effluent***

La méthode de calcul des OER intègre plusieurs paramètres, dont le débit du cours d'eau considéré pour la dilution de l'effluent à l'aval immédiat du point de rejet en conditions critiques (MDDEP, 2007). Dans un petit cours d'eau où l'effluent se mélange rapidement dans toute la masse d'eau, le débit alloué pour la dilution de l'effluent est fonction du débit d'étiage.

L'effluent final de la mine constituera la principale source d'eau du ruisseau CE8 et du ruisseau Raymond. Au point de rejet, le bassin versant (CE8) a une superficie approximative de l'ordre de 0,36 km² (WSP, 2015). Compte tenu des incertitudes liées à l'estimation des débits d'étiage dans de très petits bassins versants et de la possibilité d'assèchement de ceux-ci, le CEHQ ne calcule pas de débits d'étiage pour les bassins versants dont la superficie est inférieure à 5 km². Conséquemment, les débits d'étiage sont considérés nuls dans le calcul des OER et aucune zone de mélange n'est accordée. Les OER transmis reflètent la contrainte associée aux cours d'eau intermittents et correspondent aux critères de qualité de l'eau applicables (MDDEFP, 2013).

5.3 Présentation des objectifs environnementaux de rejet

Les OER applicables à l'effluent final sont présentés au tableau 1. En l'absence de dilution, ces OER correspondent aux critères de qualité de l'eau de surface. Ceux-ci sont exprimés en termes de concentration uniquement puisque dans ces conditions, c'est la concentration allouée à l'effluent qui contrôle la concentration résultante dans le milieu récepteur.

Tableau 1 : Projet d'extension de la mine Canadian Malartic à Malartic
Objectifs environnementaux de rejet pour l'effluent final

2015-10-29

Contaminants	Usages	Critères (mg/L)	Concentrations allouées à l'effluent ⁽¹⁾ (mg/L)	Périodes d'application
Conventionnels				
Matières en suspension	CVAC	8,75 (2)	8,75 *	Année
Métaux				
Antimoine	CVAC	0,24 (3)	0,24 *	Année
Argent	CVAC	0,00010	0,00010 (4) *	Année
Arsenic	CPC(O)	0,021	0,021	Année
Baryum	CVAC	0,038 (5)	0,038 *	Année
Cadmium	CVAC	4,9E-05 (5)	4,9E-05 (4) *	Année
Cobalt	CVAC	0,10	0,10 *	Année
Cuivre	CVAC	0,0013 (5)	0,0013 *	Année
Fer	CVAC	1,3	1,3 *	Année
Manganèse	CVAC	0,26 (5)	0,26 *	Année
Nickel	CVAC	0,0074 (5)	0,0074 *	Année
Plomb	CVAC	0,00017 (5)	0,00017 (4) *	Année
Sélénium	CVAC	0,0050	0,0050 *	Année
Zinc	CVAC	0,017 (5)	0,017 *	Année
Substances organiques				
Thiocyanates	CVAC	0,090	0,090 *	Année
Autres paramètres				
Azote ammoniacal (estival) (mg/L-N)	CVAC	1,2 (6)	1,2 *	15 mai-14 nov
Azote ammoniacal (hivernal) (mg/L-N)	CVAC	1,9 (6)	1,9 *	15 nov-14 mai
Cyanures totaux	CVAC	0,0050 (3)	0,0050 *	Année
Hydrocarbures pétroliers (C ₁₀ -C ₅₀)			(4,7)	
Nitrates (mg/L-N)	CVAC	2,9	2,9 *	Année
Nitrites (mg/L-N)	CVAC	0,020 (8)	0,020 *	Année
pH			6 à 9,5 (9)	Année
Essais de toxicité				
Toxicité aiguë	VAFe	1 UTa	1 UTa (10)	Année
Toxicité chronique	CVAC	1 UTc	1 UTc (11)	Année
Paramètres intégrateurs				
Conductivité			Suivi (12)	Année
Dureté			Suivi (12)	Année
Solides dissous totaux			Suivi (12)	Année

CPC(O) : Critère de prévention de la contamination des organismes aquatiques

VAFe: Valeur aiguë finale à l'effluent

CVAC : Critère de vie aquatique chronique

* Les concentrations allouées à l'effluent marquées d'un astérisque doivent être divisées par 2 avant d'être comparées à la concentration attendue à l'effluent ou à la moyenne des données (voir section 5.4).

- (1) Pour les différents contaminants, cette concentration doit correspondre à la fraction totale à l'exception des métaux pour lesquels la concentration doit correspondre à la fraction extractible totale.
- (2) Le calcul du critère des matières en suspension (MES) correspond à une augmentation de 5 mg/L par rapport à la concentration naturelle. Celle-ci a été évaluée à 3,75 mg/L à partir de la médiane des données de la station 06 située sur la rivière Fournière, en amont du lac Fournière (Génivar, 2008), et des données de la station 08010126 (2012) de la Banque de qualité du milieu aquatique (BQMA) du MDDELCC située sur la rivière Bourlamaque au pont du chemin des rapides Twin.
- (3) Pour l'antimoine et les cyanures, bien qu'il existe un critère de qualité de l'eau pour une ou des formes spécifiques de ce contaminant, l'OER est établi pour la forme totale. Une analyse des différentes formes permet de préciser le risque lorsque la concentration mesurée à l'effluent est supérieure à l'OER.

**Tableau 1 : Projet d'extension de la mine Canadian Malartic à Malartic
Objectifs environnementaux de rejet pour l'effluent final - Suite**

2015-10-29

- (4) Pour le suivi de tous les contaminants, il est nécessaire d'utiliser des méthodes analytiques ayant une limite de détection plus petite ou égale à l'OER. Les paramètres suivants ont une limite de détection plus élevée que l'OER : argent 5E-04 mg/L; cadmium 2E-04 mg/L; plomb 1E-03 mg/L; hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ 0,1 mg/L. Pour ces paramètres, l'absence de détection à la limite précisée sera interprétée comme le respect de l'OER.
- (5) Critère calculé pour un milieu récepteur dont la dureté médiane est de 10 mg/L CaCO₃, valeur plancher qui est utilisée pour le calcul des critères de qualité de la majorité des métaux. Le milieu a une dureté de 3,9 mg/L CaCO₃ selon les données de la station 06 située sur la rivière Fournière en amont du lac Fournière (Génivar, 2008).
- (6) Les critères applicables à l'azote ammoniacal ont été déterminés pour une température de 20°C en été et de 7°C en hiver et pour une valeur plancher de pH de 6,5. Ce pH a été retenu car les données disponibles sont plus faibles que cette valeur limite.
- (7) En ce qui concerne les hydrocarbures pétroliers, leur diversité permet seulement de spécifier une gamme de toxicité, c'est pourquoi on retient une valeur guide d'intervention plutôt qu'un OER. En considérant l'absence de dilution, la valeur guide de 0,01 mg/L sert à orienter la mise en place des meilleures pratiques d'entretien et d'opération ou de meilleures technologies d'assainissement.
- (8) Le critère des nitrites est calculé pour un milieu récepteur dont la concentration médiane en chlorures est de 0,47 mg/L selon les données de la station 06 située sur la rivière Fournière en amont du lac Fournière (Génivar, 2008).
- (9) Cette exigence de pH, requise dans la directive sur les mines et la majorité des règlements existants sur les rejets industriels, satisfait l'objectif de protection du milieu aquatique.
- (10) L'unité toxique aiguë (UTa) correspond à 100/CL50 (%v/v) (CL50 : concentration létale pour 50 % des organismes testés). Les essais de toxicité demandés sont spécifiés à l'annexe 1.
- (11) L'unité toxique chronique (UTc) correspond à 100/CSEO (CSEO : concentration sans effet observable) ou 100/CI25 (CI25: concentration inhibitrice pour 25% des organismes testés). Les essais de toxicité sont spécifiés à l'annexe 1.
- (12) Le suivi de ce paramètre devrait être effectué 4 fois par année et réalisé au même moment que les essais de toxicité aiguë et chronique.

5.4 Comparaison des rejets avec les objectifs environnementaux de rejet

La comparaison directe entre les OER et la concentration attendue ou mesurée à l'effluent (moyenne à long terme ou MLT) ne permet pas toujours de vérifier correctement le respect des OER puisqu'elle ne prend pas en considération la variabilité de l'effluent et le mode d'action des contaminants dans le milieu. Pour tenir compte de ces éléments, le MDDELCC utilise une simplification de la méthode américaine qui s'appuie sur certaines lois statistiques. Selon celle-ci, la concentration attendue ou mesurée à l'effluent⁴ est comparée à la moitié de l'OER pour les contaminants pour lesquels un OER a été calculé à partir des critères de vie aquatique chronique (CVAC). Lorsque l'OER est calculé à partir du critère de prévention de la contamination des organismes (CPC(O)), de même que pour l'OER relatif à la toxicité aiguë, la MLT est comparée directement à l'OER. Des informations sur la comparaison de la qualité des rejets avec les OER peuvent être obtenues dans les *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* (MDDEP, 2008).

Par ailleurs, il est nécessaire d'utiliser des méthodes analytiques ayant un seuil de détection plus petit ou égal à l'objectif de rejet ou à la moitié de l'objectif de rejet. Dans le cas où l'OER d'un contaminant est inférieur au seuil de détection, l'absence de détection, à la limite précisée au bas des tableaux, sera interprétée comme un respect de l'OER.

Les résultats de suivi doivent être exprimés en concentration totale pour tous les contaminants, à l'exception des métaux pour lesquels ils doivent être exprimés en métal extractible total. La forme extractible totale d'un métal est celle contenue dans un échantillon non filtré. Elle correspond à la somme du métal dissous et du métal lié aux particules, sans digestion du réseau silicaté (CEAEQ, 2012).

5.5 Toxicité globale de l'effluent

Le contrôle de la toxicité des eaux usées à l'aide d'essais de toxicité permet d'intégrer les effets cumulatifs de la présence simultanée de plusieurs contaminants, de même que l'influence des substances toxiques non mesurées.

L'effluent du bassin de polissage ne doit pas dépasser une unité toxique pour les essais de toxicité aiguë (1 UTa) et une unité toxique pour les essais de toxicité chronique (1 UTc). Les essais de toxicité recommandés pour vérifier la toxicité de l'effluent sont présentés à l'annexe 1. Ces essais devraient être réalisés 4 fois par année.

Dans une situation où il n'y a pas ou très peu de dilution de l'effluent dans le milieu récepteur, comme c'est le cas pour la mine Canadian Malartic, l'absence de toxicité aiguë à l'effluent n'assure pas à elle seule la protection des organismes aquatiques exposés à un rejet continu. Le suivi de la toxicité chronique s'avère donc essentiel pour vérifier l'impact potentiel que peut présenter l'effluent final sur les organismes du milieu.

⁴ Selon la méthode américaine, la comparaison avec l'OER est effectuée avec la moyenne d'un minimum de 10 données représentatives de la période du rejet.

RÉFÉRENCES

- Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2012. *Terminologie recommandée pour l'analyse des métaux*, 4^e éd., Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs du Québec, 15 p.
- Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME), 2003. *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique. Établissement d'objectifs spécifiques au lieu*, dans : *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement du CCME*, Winnipeg, Le Conseil, 187 p.
- Genivar, 2008. *Projet minier aurifère Canadian Malartic. Étude d'impact sur l'environnement - Rapport principal*. 734 p. et annexes.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2007. *Calcul et interprétation des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique, 2^e édition*, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN-978-2-550-49172-9 (PDF), 57 p. et 4 annexes.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2008. *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique*. Direction des politiques de l'eau, 41 p. et 3 annexes. En ligne : <http://www.mddelec.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/ld-oer-rejet-indust-mileu-aqua.pdf>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement de la Faune et des Parcs (MDDEFP), 2013. *Critères de qualité de l'eau de surface*, 3^e édition, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-68533-3 (PDF), 510 p. et 16 annexes. En ligne : http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp.
- U.S. Environmental protection agency (U.S. EPA), 1994. *Interim Guidance on Determination and Use of Water-Effect Ratios for Metals*, Washington (DC), U.S. EPA, Office of Water, Office of Science and Technology, Office of Research and Development, Environmental Research Laboratories, 154 p. (EPA-823-B-94-001).
- U.S. Environmental protection agency (U.S. EPA), 2001. *Streamlined Water-Effect Ratio Procedure for Discharges of Copper*, Washington (DC), U.S. EPA, Office of Water, Office of Science and Technology, 35 p. (EPA-822-R-01-005).
- WSP Canada Inc., 2015. *Rapport principal d'étude d'impact sur l'environnement du projet d'Extension de la mine aurifère Canadian Malartic et déviation de la route 117 à l'entrée Est de la ville de Malartic*. 13 chapitres et annexes.

Annexe 1 : ESSAIS DE TOXICITÉ SÉLECTIONNÉS POUR LA VÉRIFICATION DU RESPECT DES CRITÈRES DE TOXICITÉ GLOBALE POUR L'EFFLUENT DE LA MINE CANADIAN MALARTIC

Essais de toxicité aiguë

- détermination de la toxicité létale (CL₅₀ 48h) chez le microcrustacé *Daphnia magna*
Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2011. Détermination de la toxicité létale CL₅₀ 48h *Daphnia magna*. MA 500 – D.mag. 1.1. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 18 p.
- détermination de la létalité aiguë (CL₅₀ 96h) chez la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*)
Environnement Canada, 2000, modifié 2007. Méthode d'essai biologique : méthode de référence pour la détermination de la létalité aiguë d'effluents chez la truite arc-en-ciel, Section de l'élaboration et de l'application des méthodes, Ottawa, Publication SPE 1/RM/13, 2^e édition.

Essais de toxicité chronique

- détermination de la toxicité : inhibition de la croissance (CI₂₅ 96h) chez l'algue *Pseudokirchneriella subcapitata*
Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2011. Détermination de la toxicité : inhibition de la croissance chez l'algue *Pseudokirchneriella subcapitata*, MA 500 – P. sub. 1.0, révision 2, Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 21 p.
- détermination de la toxicité : inhibition de la croissance (CI₂₅ 7j) chez le cladocère *Ceriodaphnia dubia*, Environnement Canada, 2007. Méthode d'essai biologique : essai de reproduction et de survie du cladocère *Ceriodaphnia dubia*, Section de l'élaboration et de l'application des méthodes, Ottawa, Publication SPE 1/RM/21.

