

PAR COURRIEL

Québec, le 13 octobre 2022

Objet : Demande d'accès n° 2022-10-002 – Lettre de réponse

Madame,

La présente fait suite à votre demande d'accès, reçue le 4 octobre dernier, concernant le document qui détaille les objectifs environnementaux de rejet pour la mine de Tata Steel à Schefferville

Le document suivant est accessible. Il s'agit de :

- OER_Tata_oct2014_revise_janv2015_complet, 19 pages.

Conformément à l'article 51 de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (RLRQ, chapitre A-2.1), nous vous informons que vous pouvez demander la révision de cette décision auprès de la Commission d'accès à l'information. Vous trouverez, en pièce jointe, une note explicative concernant l'exercice de ce recours.

Pour obtenir des renseignements supplémentaires, vous pouvez communiquer avec M^{me} Caroline Huot analyste responsable de votre dossier, à l'adresse courriel caroline.huot@environnement.gouv.qc.ca, en mentionnant le numéro de votre dossier en objet.

Veuillez agréer, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

La directrice,

ORIGINAL SIGNÉ PAR

Chantale Bourgault
p. j. 2

DESTINATAIRE : Monsieur Yves Grimard

EXPÉDITRICES : Carole Lachapelle
Danielle Pelletier

DATE : Le 31 octobre 2014 (révisé le 13 janvier 2015)

OBJET : Projet de minerai de fer à enfournement direct, Projet « 2A » au Nunavik, par Tata Steel Minerals Canada Limited
Objectifs environnementaux de rejet pour les effluents des gisements Goodwood et Sunny 1

N/Réf. : SAVEX-13804

V/Réf. : 3215-14-014

SCW- 916951

Mme Mireille Paul, directrice à l'évaluation environnementale des projets nordiques et miniers, a fait parvenir à Mme Linda Tapin, en date du 10 juillet 2014, une copie du programme de suivi environnemental (WSP, avril 2014) et une copie du certificat d'autorisation (CA) adopté en janvier 2013 et sa modification (décembre 2013) afin de vérifier si le suivi environnemental proposé est acceptable pour répondre aux conditions n^{os} 3, 5, 8 et 9 du CA du projet mentionné en objet.

L'avis que nous vous avons fait parvenir le 9 octobre 2014 présentait spécifiquement nos commentaires sur le programme de suivi environnemental (condition 3 du CA). Le présent avis y fait suite et présente les objectifs environnementaux de rejet (conditions 8 et 9 du CA) pour les effluents du projet minier pour lesquels l'entreprise a également proposé un programme de suivi (WSP, avril 2014).

La comparaison entre les objectifs environnementaux de rejet (OER) et les caractéristiques de l'effluent permettra de vérifier l'efficacité du système de traitement tel que proposé par l'entreprise (WSP, juin 2014) et, s'il y a lieu, la nécessité de le bonifier.

Documents consultés

New Millennium, 2010a. *Projet de minerai de fer à enfournement direct projet 2A (Gisements Goodwood, Leroy 1, Sunny 1 et Kivivic 3s.)*, document préparé par Paul F. Wilkinson et associés inc. pour New Millenium Capital Corp.

New Millennium, 2010b. *Projet de minerai de fer à enfournement direct projet 2A (Gisements Goodwood, Leroy 1, Sunny 1 et Kivivic 3s.)*, Annexes A à C, document préparé par Paul F. Wilkinson et associés inc. pour New Millenium Capital Corp.

SENES Consultants Limited (SENES), 2012. TATA. *Projet de minerai de fer à enfournement direct*. Lettre SENES Consultants Limited datée du 14 mai 2012 à Paul Wilkinson concernant l'évaluation du drainage minier acide et de lixiviation pour le projet 2A, 6 p. + annexes.

TATA STEEL, octobre 2011. *Projet 2A. Étude d'impact. Demande de renseignements supplémentaires du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs*. Questions et réponses. 79 p.

WSP (juin, 2014). *Plan de gestion de l'eau et ingénierie des ouvrages, Goodwod et Sunny 1*. Rapport de WSP à Tata Steel Minerals Canada Limited. 20 p. et annexes.

WSP (avril, 2014). *Programme de suivi environnemental – Projet de minerai de fer à enfournement direct Projet 2A, Nunavik, Québec*. Rapport de WSP Canada Inc. à Tata Steel Minerals Canada Limited. Pagination multiple.

1. Mise en contexte

Des OER préliminaires ont été envoyés à Mme Mireille Paul dans un document daté du 27 février 2014. Afin de finaliser le document, des précisions ont alors été demandées concernant notamment les caractéristiques du minerai et des stériles. Nous avons alors indiqué à l'initiateur du projet que toutes les eaux contaminées devaient être traitées et que l'infiltration des eaux dans la nappe souterraine via les bassins de sédimentation perméables n'était pas considérée comme un système de traitement acceptable. Les OER ont donc été révisés en tenant compte des modifications apportées au projet, notamment au niveau de la gestion des eaux.

2. Résumé du projet

Le projet 2A se situe en territoire non organisé au nord du 55^e parallèle à une cinquantaine de kilomètres de la municipalité de Schefferville. Le projet comprend l'exploitation des gisements Goodwood et Sunny 1. Le minerai sera extrait selon une méthode d'extraction à ciel ouvert par forage et dynamitage. Les explosifs sont majoritairement à base de

composés azotés et d'huile minérale et certains produits peuvent également contenir de l'aluminium. Les stériles seront entreposés à proximité des fosses à ciel ouvert. L'ensemble des activités de production du minerai, incluant l'élimination des résidus générés, se fera au complexe de traitement de Timmins situé dans la province de Terre-Neuve-et-Labrador. Le traitement du minerai et l'entretien des équipements miniers se feront également au complexe de Timmins et les employés y seront hébergés. Les seules activités prévues au site du projet 2A sont donc l'extraction et le transport du minerai au Labrador (WSP, juin 2014).

3. Système de traitement des eaux usées et points de rejet des effluents

La gestion des eaux usées des gisements Goodwood et Sunny 1 est réalisée de façon identique et indépendante. Les eaux usées, c'est-à-dire les eaux de ruissellement contaminées (haldes et stériles), seront acheminées vers un bassin d'accumulation. Les eaux des fosses seront stockées dans un bassin d'accumulation distinct. Ces bassins d'accumulation sont conçus pour régulariser le débit des eaux qui seront pompées à débit constant vers un bassin de sédimentation. Les eaux décantées seront par la suite acheminées vers les cours d'eau récepteurs. Les cours d'eau récepteurs des deux sites sont de petits ruisseaux intermittents sans nom, situés en tête de bassin versant. Les rejets se feront de la fin mai à la fin septembre ou octobre suivant les conditions climatiques. Les bassins d'accumulation seront vidés vers la mi-octobre pour permettre le stockage des eaux de fonte de l'année suivante et des eaux d'exhaure produite durant l'hiver.

4. Précisions sur les objectifs environnementaux de rejet

Les objectifs environnementaux de rejet (OER) sont présentés dans le document annexé à la présente. Ce document résume les principales caractéristiques du projet dont notamment le système proposé pour le traitement des eaux (WSP, juin 2014) et les paramètres considérés pour le calcul des OER.

Comme on peut le voir dans le tableau 1 du document annexé, les OER sont très contraignants car les rejets se font dans des cours intermittents dont le pouvoir de dilution est pratiquement nul. Aucun facteur de dilution n'est considéré et les OER sont donc égaux aux critères de qualité de l'eau de surface.

Les contaminants sélectionnés correspondent pour la plupart à ceux des OER préliminaires. Le baryum a été ajouté à la liste puisque ce métal était omniprésent dans les échantillons du test TCLP (SENES, 2012). De plus, le sulfure d'hydrogène a été ajouté en raison des concentrations élevées en sulfures mesurés dans différents plans d'eau échantillonnés dans l'aire d'étude à Terre-Neuve et au Québec à proximité de la zone 2A où se situe le projet actuel (New Millennium, 2010a et 2010b et Tata Steel, 2011).

5. Comparaison entre les OER et les caractéristiques à l'effluent traité

L'acceptabilité du rejet pour l'environnement se fera sur la base de la comparaison des OER avec les caractéristiques du rejet. Il est possible que les concentrations naturelles des

eaux de surface dépassent pour certaines substances les OER. Dans ce cas, les concentrations naturelles du milieu deviennent les valeurs de référence pour évaluer la qualité de l'effluent traité. Les caractéristiques physicochimiques du milieu aquatique récepteur doivent cependant être représentatives des caractéristiques des milieux non influencés par les activités liées au projet d'exploitation de la mine ou de d'autres activités de la région immédiate¹.

Actuellement, le système de traitement ne prévoit qu'une décantation des matières en suspension dans un bassin de sédimentation. Advenant des dépassements significatifs d'OER qui ne soient pas dus aux caractéristiques naturelles des eaux de surface, le système de traitement devra être bonifié. Si l'ajout de coagulant s'avérait nécessaire, nous désirons en être informées pour ajuster, s'il y a lieu, la liste des paramètres pour lequel un OER a été calculé.

6. Programme de suivi des OER

Tous les paramètres physicochimiques pour lesquels des OER ont été calculés devront être suivis aux effluents finaux. Les limites de détection des méthodes d'analyse doivent être suffisamment basses pour vérifier le respect des OER. Dans le cas où l'OER est inférieur au seuil de détection, le seuil de détection identifié au bas du tableau 1 du document des OER devient temporairement l'objectif visé à l'effluent. Les essais de toxicité aiguë et chronique sont présentés en annexe du document des OER. Afin de faciliter l'interprétation des résultats des essais de toxicité, l'analyse de l'alcalinité, de la dureté, de la conductivité et des solides dissous totaux devra également être faite simultanément à la réalisation des essais (voir le tableau 1 du document des OER et la section 5.5).

À l'effluent final, l'analyse des paramètres physicochimiques et les essais de toxicité devraient être effectuée 4 fois par an, à intervalles réguliers au cours de la période de rejet.

7. Présentation des résultats des analyses aux effluents traités.

Trois ans après le début de l'exploitation générant un effluent et aux trois ans par la suite, le promoteur devra présenter à l'Administrateur un rapport d'analyse sur les données de suivi de la qualité de l'effluent, réalisé conformément au *Guide d'information sur l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* (MDDEP, 2008 ou sa version subséquente). Ce rapport présentera la comparaison entre les objectifs environnementaux de rejet (OER) et les résultats obtenus en utilisant les principes du guide. Si des dépassements d'OER sont observés, le promoteur devra présenter à l'Administrateur les moyens qu'il compte mettre en œuvre pour les respecter ou s'en approcher le plus possible.

¹ Les concentrations mesurées dans les plans d'eau et cours d'eau présentées dans l'étude d'impact (New Millénium, 2010a et 2010b) reflètent dans plusieurs cas l'impact des autres activités minières du secteur.

8. Note sur le *Programme de suivi environnemental – Projet de minerai de fer à enfournement direct* Projet 2A

Les concentrations élevées en sulfures (voir le point 4 de cette note) ont été mesurées dans des secteurs où l'on trouve de grandes superficies de territoire qui sont considérées perturbées (notamment des fosses de mines abandonnées) (New Millennium, 2010 b). Il sera donc important de vérifier l'impact du projet de mine 2A sur la qualité des eaux réceptrices. Pour ce faire, il est nécessaire d'ajouter l'analyse des sulfures au programme de suivi environnemental du milieu récepteur (état de référence et suivi durant l'exploitation) proposé par l'entreprise (WSP, avril 2014). Cette recommandation s'ajoute donc à celles présentées dans la note que nous avons fait parvenir à ce sujet à Mireille Paul en date du 9 octobre 2014.

CL-DP-sc /cc

p. j. Document OER

c.c. Mme Linda Tapin, Direction du suivi de l'état de l'environnement
Mme Maud Ablain, Direction générale de l'évaluation environnementale

OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJET POUR LE PROJET DE MINERAI DE FER 2A SITUÉ À RIVIÈRE-KOKSOAK (TNO)

31 octobre 2014

Révisé le 13 janvier 2015

1. Introduction

Le projet d'exploitation de minerai de fer 2A est situé à Rivière-Koksoak en territoire non organisé (TNO), au nord du 55^e parallèle à une cinquantaine de kilomètres au nord-ouest des collectivités de Schefferville, Matimekush-Lac-John et Kawawachikamach. Ce projet fait partie d'un programme d'exploitation plus global dénommé projet DSO (Direct Shipping Ore ou minerai de fer à enfournement direct). Le projet comprend l'exploitation des gisements Goodwood et Sunny 1.

La détermination des objectifs environnementaux de rejet (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 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 rejetés dans le milieu aquatique tout en respectant les critères de qualité de l'eau de surface à la limite d'une zone de mélange restreinte. Lorsque aucun débit diluant n'est alloué, en l'occurrence dans le cas d'un rejet dans un cours d'eau intermittent comme c'est le cas ici, les OER visent l'atteinte des critères de qualité de l'eau de surface directement à l'effluent. 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 multiples métaux et autres contaminants. Des détails supplémentaires sur la méthode de calcul des OER peuvent être obtenus dans le document « *Calcul et interprétation des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique* » (MDDEP, 2007).

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 ne respectent pas les OER, et sur la base de la fréquence et de l'amplitude des dépassements.

Dans tous les cas, l'utilisation des OER se fait en complémentarité avec une approche technologique. Lorsque les OER sont peu contraignants par rapport à la technologie couramment disponible, les normes doivent correspondre, au minimum, à la performance de cette technologie. Des OER qui sont contraignants peuvent servir à identifier les substances les plus problématiques, à utiliser des technologies de traitement plus avancées, ou même conduire à la relocalisation du point de rejet pour protéger certains milieux récepteurs plus sensibles.

Les OER peuvent également 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 une analyse préalable des technologies de traitement existantes. En effet, les normes inscrites dans un décret ou un certificat d'autorisation doivent être atteignables avec une technologie dont la performance est connue (MDDEP, 2008).

3. Description sommaire du projet et traitement des eaux usées

Le projet 2A est constitué des gisements Goodwood et Sunny 1. Le minerai sera extrait selon une méthode d'extraction à ciel ouvert par forage et dynamitage. Les explosifs sont majoritairement à base de composés azotés et d'huile minérale et certains produits peuvent également contenir de l'aluminium. Les stériles seront entreposés à proximité des fosses à ciel ouvert. L'ensemble des activités de production du minerai, incluant l'élimination des résidus générés, se fera au complexe de traitement de Timmins situé dans la province de Terre-Neuve-et-Labrador. Le traitement du minerai et l'entretien des équipements miniers se feront au complexe de Timmins et les employés y seront hébergés. Les seules activités prévues au site du projet 2A sont donc l'extraction et le transport du minerai au Labrador (WSP, juin 2014).

Chaque site comprendra donc une fosse à ciel ouvert, une halde à mort-terrain ainsi qu'une halde à stériles. Il y aura également une halde à terre végétale (gisement Goodwood, seulement).

La production de minerai prévu au site Goodwood est de 29 millions de tonnes (MT) en 12 ans et elle est, pour Sunny 1, de 3,5 MT en 2 ans (WSP, juin 2014)².

Le projet 2A a été autorisé en vertu du certificat d'autorisation (CA) émis le 11 janvier 2013 par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDEFP). Des modifications ont par la suite été apportées au CA en date du 15 décembre 2013.

² Dans le document sur le programme de suivi environnemental (WSP, avril 2014), les périodes d'exploitation prévues sont respectivement de 10 ans et 6 ans pour les gisements Goodwood et Sunny 1. Par contre, lors d'une présentation sur la *Gestion de l'eau* faite au MDDEFP en février 2014, les durées de l'exploitation seraient de 10 et 2 ans.

Le mode de gestion des eaux des gisements Goodwood et Sunny 1 a été révisé³. Le nouveau plan de gestion des eaux a été déposé en 2014 (WSP juin, 2014). Ce plan de gestion des eaux, qui vise à répondre aux conditions 10 et 11 du CA, porte sur la gestion des eaux contaminées générées par l'exploitation des gisements, leur traitement et la localisation du point de rejet des effluents. Les principes mis de l'avant sont de minimiser le rejet des effluents en dérivant les eaux non contaminées vers l'extérieur du site et de collecter et traiter toute eau minière qui pourrait affecter la qualité des cours d'eau récepteurs. Ainsi les eaux de ruissellement situées à l'extérieur des zones d'activité seront captées dans des fossés de drainage pour éviter tout contact avec des sources de contamination. Ces eaux seront ensuite acheminées dans l'environnement.

Les eaux usées minières sont les eaux des fosses (eaux d'exhaure), et les eaux de ruissellement des haldes à stériles, des haldes à mort-terrain et de la halde à terre végétale (Goodwood, seulement).

Le mode de gestion des eaux du gisement Goodwood et du gisement Sunny 1 est révisé de façon identique et indépendante. Ainsi les eaux de ruissellement des haldes (stériles et morts-terrains) seront d'abord acheminées vers un bassin d'accumulation par des fossés collecteurs aménagés en périphérie du site minier. De la fin mai à la fin septembre, ou octobre suivant les conditions climatiques, les eaux du bassin d'accumulation seront pompées à débit constant vers un bassin de sédimentation. Le bassin d'accumulation propre à chacun des gisements sera vidé à la mi-octobre afin de permettre le stockage des eaux de fonte des neiges qui s'accumuleront durant l'hiver (WSP, juin 2014).

Les eaux issues des fosses seront stockées dans un autre bassin d'accumulation. Ces bassins seront également vidés à la mi-octobre pour permettre le stockage des eaux de fonte de l'année suivante et des eaux d'exhaure produite durant l'hiver. Les eaux des bassins d'accumulation sont ensuite acheminées vers leur bassin de sédimentation respectif. En résumé, il y aura pour chacun des gisements deux bassins d'accumulation utilisés pour régulariser le débit des eaux de ruissellement et d'exhaures, lesquelles seront par la suite acheminées vers un bassin de sédimentation.

Les fossés construits dans des dépôts meubles seront empierrés. Un géotextile de séparation sera mis en place sous l'empierrement des fossés construits sur des dépôts meubles *peu perméables*. Un géotextile épais avec une faible ouverture de filtration sera mis en place sous l'empierrement des fossés construits sur des dépôts meubles *perméables* afin de retenir les matières en suspension (MES).

Les sections des bassins d'accumulation des eaux de la fosse et des eaux des haldes, aménagés dans les dépôts meubles, seront empierrées. Un géotextile de séparation (dépôts meuble peu perméable) ou un géotextile plus épais (dépôts meuble perméable) sera mis en place sous

³ Initialement les eaux des fosses étaient dirigées vers un intercepteur d'hydrocarbures et accumulées par la suite dans des bassins de sédimentation. Le mode de gestion proposé était l'infiltration de ces eaux dans la nappe souterraine durant une période allant de mai à octobre. Durant la fonte, en mai, on prévoyait infiltrer une partie des eaux et acheminer le surplus dans des cours d'eau à proximité. Les eaux de ruissellement des haldes à stériles étaient accumulées dans deux autres bassins et rejetées par la suite dans les cours d'eau Goodwood (gisement Goodwood) et Foggy (Sunny 1). Ce mode de gestion jugé inacceptable a été révisé.

l'empierrement des bassins des eaux des haldes. Un géotextile de séparation (dépôts meuble peu perméable) ou une membrane bentonitique (GCL) (dépôts meuble perméable) sera mis en place sous l'empierrement des bassins recevant les eaux de la fosse (WSP juin, 2014). Cette protection additionnelle vise à contenir les eaux potentiellement chargées en nitrites et nitrates.

Dans les bassins d'accumulation, une hauteur d'environ 0,5 m a été prévue pour l'accumulation des sédiments. Dans les bassins de sédimentation, une hauteur de 1 mètre ou de 0,5 mètre (à préciser)⁴ a été prévue pour l'accumulation des sédiments. Les volumes totaux, les volumes utiles et les volumes d'accumulation des sédiments sont présentés en détail dans le document déposé sur la gestion des eaux (WSP juin, 2014). L'évaluation des volumes est basée sur des modèles qui, par définition, comportent des sources d'incertitude. Tel qu'indiqué dans le document sur le plan de gestion (WSP juin, 2014), un suivi durant la période de construction et d'exploitation est recommandé pour valider les résultats et calibrer le modèle.

Les bassins de sédimentation avec retenue permanente constituent le système de traitement final avant rejet au milieu. Ils ont été conçus pour traiter les eaux provenant des bassins d'accumulation et les eaux issues des précipitations.

Le système de traitement fonctionnera entre la fin mai et la fin septembre en conditions climatiques moyennes mais pourrait se poursuivre au début du mois d'octobre en conditions climatiques humides (WSP, juin 2014).

4. Objectifs qualitatifs

L'effluent final ne devrait 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 pourrait entraîner une production excessive de plantes aquatiques, de champignons ou de bactéries et qu'elle pourrait 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 concentrations telles qu'elles augmentent les risques pour la santé humaine (MDDEFP, 2013).

5. Objectifs quantitatifs

⁴ Dans le document sur le *Plan de gestion des eaux* à la page 14, (WSP, juin 2014), la hauteur (d*) est de 1 mètre (équation 4.1), Par contre, à l'annexe E sur la performance du bassin de sédimentation de Goodwood, la hauteur (d*) est de 0,5 mètre.

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 d'une zone de mélange, les critères de qualité de l'eau s'appliquent directement à l'effluent.

5.1 Sélection des contaminants

Les contaminants sélectionnés comprennent les paramètres et métaux de base qui sont automatiquement retenus quel que soit le type de mines. Cette liste de base comprend minimalement tous les paramètres qui sont l'objet d'une exigence à l'effluent final en vertu de la *Directive 019* sur l'industrie minière (mars, 2012), à l'exception des cyanures totaux⁵. Le baryum a été retenu en raison des résultats d'analyses faites dans le cadre du test de lixiviation TCLP⁶ (SENES, 2012), lequel d'ailleurs ne ciblait que neuf paramètres. Le manganèse a été ajouté car ce serait un des paramètres présents à l'effluent final (Tata Steel, 2011). Le sulfure d'hydrogène fut également retenu étant donné les concentrations élevées de sulfures mesurées dans l'aire d'étude à Terre-Neuve et au Québec à proximité du projet actuel (New Millennium, 2010a et 2010b et Tata Steel, 2011). Il est donc important d'inclure l'analyse des sulfures au programme de suivi environnemental (WSP, avril 2014), lequel doit notamment préciser les concentrations naturelles des plans d'eau (état de référence) et évaluer leur qualité durant l'exploitation de la mine.

5.2 Éléments de calcul des objectifs environnementaux de rejet

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

- *Description et usages du milieu récepteur*

Le territoire à l'étude fait partie du sous-bassin versant de la rivière Caniapiscou, lequel se jette dans le bassin versant de la rivière Koksoak qui rejoint la baie d'Ungava à proximité du village de Kuujuuaq, près de 400 kilomètres plus au nord. Ce secteur est caractérisé par la présence de nombreux petits cours d'eau, lacs et milieux humides. Les lacs Foggy, Goodwood et Petit lac Goodwood sont les principaux lacs répertoriés dans le territoire à l'étude et la présence de poissons a été confirmée dans l'ensemble de ces lacs. Les espèces présentes sont le méné de lac, l'omble de fontaine, le touladi, le ménomini rond et la lotte. Quoique présentes en abondance, ces espèces piscicoles sont toutefois moins exploitées par les nations innue et naskapi que celles présentes dans les autres lacs situés plus au sud. Ces habitants sillonnent tout de même régulièrement le territoire à l'étude pour exercer leurs activités de chasse et de piégeage, ainsi que pour la cueillette de petits fruits.

⁵ Tel qu'indiquée dans la *Directive 019*, les cyanures ne sont retenus que s'il s'agit d'une mine de métaux précieux ou de mines utilisant ou ayant utilisé des cyanures dans leur procédé.

⁶ TCLP : Toxic Characteristics Leaching Procedure

Aucune eau ne sera prélevée dans le milieu naturel pour usage domestique ou sanitaire. Sur le site, de l'eau embouteillée sera fournie aux travailleurs pour leur consommation personnelle. Les employés seront hébergés au site d'un autre projet situé à Terre-Neuve.

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

Les critères de qualité considérés pour le calcul des OER sont les critères de vie aquatique chronique (CVAC), les critères de prévention de la contamination des organismes aquatiques (CPC(O)) et les critères de faune terrestre piscivore (CFTP). Ces critères assurent respectivement : la protection de la vie aquatique, la prévention de la contamination des organismes aquatiques pouvant nuire à la consommation humaine et la prévention de la contamination des organismes aquatiques pouvant nuire à la faune terrestre piscivore. Des OER ont aussi été calculés à partir des critères de qualité pour la toxicité globale.

Les métaux et les ions majeurs constituent l'essentiel 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 : 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 physicochimiques du milieu récepteur, tels la dureté, le pH, la température, les matières en suspension 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. Dans le bassin versant de la rivière Caniapiscau, les stations de qualité de l'eau de la BQMA représentatives des plans d'eau du secteur à l'étude sont les stations 10370052 et 10370054, pour lesquelles un échantillon (N =1) a été prélevé en juillet 2012. Les duretés mesurées à ces stations sont respectivement de 16,5 et 19,4 mg/L et le pH de 7,5 et 7,8. Quelques plans d'eau ont également été échantillonnés dans le secteur du projet 2A, soit dans le lac Fra et le lac Goodwood (à proximité du gisement Goodwood) de même que dans le lac Foggy et le cours d'eau FOG 1 (à proximité du gisement Sunny1).

Un seul résultat est également disponible pour chacun de ces quatre plans d'eau échantillonnés en juillet 2009. Leur dureté varie entre 0,48 mg/L et 12 mg/L de CaCO₃ et entre 5,8 et 8,2 pour ce qui est du pH.

La dureté retenue correspond à la médiane de ces quelques valeurs, soit 11,7 mg/L pour la dureté et 7,5 pour le pH.

- *Le débit d'effluent*

Les eaux à traiter sont essentiellement constituées des eaux d'exhaure, des eaux de précipitation dans les bassins et des eaux de ruissellement en contact avec les aires d'accumulation. Selon les récentes évaluations (WSP juin, 2014), le débit de l'effluent au site de Goodwood sera de 5880 m³/d (245 m³/h) et celui au site Sunny 1 sera de 1728 m³/d (72 m³/h). Ce rejet se fera sur une période d'environ 5 mois, soit de la fin mai à la fin septembre ou octobre.

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

Selon le plan de gestion des eaux (WSP, juin 2014), un point de rejet est prévu dans un cours d'eau à la sortie du bassin de sédimentation du gisement de Goodwood et un autre dans un cours d'eau à la sortie du bassin de sédimentation de Sunny 1. Au point de rejet du bassin de Goodwood, la superficie du bassin versant est de l'ordre de 1,63 km², et elle est de l'ordre de 0,88 km² au point de rejet du bassin versant de Sunny 1⁷. Lorsqu'un bassin versant est < 5 km², le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) considère que les possibilités d'assèchement du cours d'eau sont élevées et les débits d'étiage sont considérés nuls. En conséquence, aucune zone de mélange n'est accordée pour la dilution et le critère de qualité de l'eau retenu pour une substance devient l'OER (MDDEP, 2007).

5.3 Présentation des objectifs environnementaux de rejet

Les OER préliminaires applicables aux effluents des deux sites Goodwood et Sunny 1 sont présentés dans le tableau 1. En l'absence de dilution, ces OER correspondent aux critères de qualité de l'eau de surface. Ceux-ci sont exprimés en terme de concentration uniquement (pas de charge) puisque dans ces conditions, c'est la concentration allouée à l'effluent qui contrôle la concentration résultante dans les milieux récepteurs. L'OER le

⁷ Ces superficies des bassins versants (BV) aux points de rejet sont tirées du document *Questions et réponses* déposé par le promoteur en octobre 2011. Lors d'une présentation sur la *Gestion de l'eau* faite au MDDEFP en février 2014, les superficies des BV aux points de rejet sont évaluées à 2 km² (Goodwood) et 1,5 km² (Sunny1) selon les variantes A et à 4,7 km² (Goodwood) et 16,9 km² (Sunny 1) selon les variantes B. Selon les plus récents documents (WSP avril et juin, 2014), les superficies des BV seraient inférieures à 5 km² aux 2 points de rejet.

plus restrictif a été retenu pour chaque contaminant dans le but d'assurer la protection de tous les usages du milieu récepteur.

Tableau 1 : Mine Tata Steel (Rivière-Koksoak, TNO)

Objectifs environnementaux de rejet pour les effluents finaux

31 octobre 2014

Révisé le 13 janvier 2015

Contaminants	Usages	Critères mg/l	Concentrations allouées à l'effluent ⁽¹⁾ mg/l	Périodes d'application (2)
Conventionnels				
Matières en suspension	CVAC	6,0 (3)	6,0 *	Année
Métaux				
Aluminium	CVAC	0,087	0,087 (4) *	Année
Arsenic	CPC(O)	0,021	0,021	Année
Baryum	CVAC	0,045 (5)	0,045 *	Année
Cadmium	CVAC	5,5E-05 (5)	5,5E-05 (6) *	Année
Chrome	CVAC	0,011 (7)	0,011 *	Année
Cuivre	CVAC	0,0015 (5)	0,0015 (6) *	Année
Fer	CVAC	1,3	1,3 *	Année
Manganèse	CVAC	0,29 (5)	0,29 *	Année
Mercure	CFTP	1,3E-06	1,3E-06 (6)	Année
Molybdène	CVAC	3,2	3,2 *	Année
Nickel	CVAC	0,0085 (5)	0,0085 *	Année
Plomb	CVAC	2,1E-04 (5)	2,1E-04 (6) *	Année
Sélénium	CVAC	0,005	0,005 *	Année
Zinc	CVAC	0,019 (5)	0,019 *	Année
Autres paramètres				
Azote ammoniacal (estival) (mg/l-N)	CVAC	1,88	1,88 (8) *	Mai à octobre
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₅₀			(6)(9)	
Nitrates (mg/L-N)	CVAC	2,9	2,9 *	Année
Nitrites (mg/l-N)	CVAC	0,02 (10)	0,02 *	Année
Sulfures d'hydrogène	CVAC	0,00036 (11)	0,00036 (6) *	
pH			6,0 à 9,5 (12)	Année
Essais de toxicité				
Toxicité aiguë	VAFé	1,0 UTa	1,0 UTa (13)	Année
Toxicité chronique	CVAC	1,0 UTc	1,0 UTc (14)	Année
Paramètres pour le suivi uniquement				
Alcalinité		s.o.	SUIVI (15)	Année
Conductivité		s.o.	SUIVI (15)	Année
Dureté		s.o.	SUIVI (15)	Année
Solides dissous totaux		s.o.	SUIVI (15)	Année

CFTP : Critère de faune terrestre piscivore

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

CVAC : Critère de vie aquatique chronique

VAFé: Valeur aiguë finale à l'effluent

* Les concentrations allouées marquées d'un astérisque doivent être divisées par deux avant d'être comparées à la concentration observée à l'effluent final ou à la moyenne long terme.

(1) Pour les différents contaminants, cette concentration doit correspondre à la forme totale à l'exception des métaux pour lesquels la concentration doit correspondre à la forme extractible totale.

(2) Selon les informations présentées dans l'étude d'impact, les eaux usées traitées seront rejetées uniquement entre la fin mai et fin septembre ou octobre selon les conditions climatiques.

Tableau 1 : Mine Tata Steel (Rivière-Koksoak, TNO)

Objectifs environnementaux de rejet pour les effluents finaux (suite)

- (3) Le critère des matières en suspension (MES) correspond à une augmentation de 5 mg/L par rapport à la concentration naturelle. Comme les résultats obtenus dans les plans d'eau du secteur du projet 2A sont < 2 mg/L, la concentration retenue est de 1 mg/L, ce qui est représentatif d'un milieu peu perturbé.
- (4) Le critère pour l'aluminium a été défini pour des eaux de faible dureté (<10 mg/L) et de pH aux environs de 6,5. Bien que les caractéristiques du milieu aquatique ne correspondent pas toujours à ces conditions, le suivi de ce paramètre est recommandé puisque les produits explosifs qui sont à base de composés azotés pourraient également contenir de l'aluminium.
- (5) Critère basé sur une dureté médiane de 11,7 mg/L en éq CaCO₃, évaluée sur la base des résultats aux stations 10370052 et 10370054 de la banque de qualité du milieu aquatique (BQMA), situées dans le bassin versant de la rivière Caniapiscau et des résultats obtenus dans les plans d'eau du secteur 2A (New Millennium, 2010b).
- (6) L'OER de ce contaminant est inférieur au seuil de détection. Le seuil de détection suivant devient temporairement la concentration à ne pas dépasser à l'effluent, à moins qu'il soit démontré que le seuil identifié ne peut être obtenu en raison d'un effet de matrice : cadmium 8E-04 mg/L; cuivre 6,0E-03 mg/L; mercure 2E-04 mg/L; plomb 1E-03 mg/L; hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ 0,1 mg/L; sulfure d'hydrogène 0,02 mg/L.
- (7) Bien qu'il existe un critère de qualité de l'eau pour des formes spécifiques de ce contaminant, l'OER est établi pour la forme totale et il est basé sur le critère du chrome VI. Une analyse des différentes formes permettrait de préciser le risque lorsque la concentration mesurée à l'effluent est supérieure à l'OER.
- (8) Critère basé sur une température moyenne des milieux aquatiques récepteurs de 8 °C et un pH de 7,5 pour une période de rejet entre les mois de mai et octobre (Voir note (2)).
- (9) En ce qui concerne les hydrocarbures pétroliers, leur diversité permet seulement de spécifier une gamme de toxicité, c'est pourquoi une valeur guide d'intervention de 0,01 mg/L est proposée plutôt qu'un critère. Cette teneur sert à orienter la mise en place des meilleures pratiques d'entretien et des meilleures technologies d'assainissement.
- (10) Le critère des nitrites est calculé pour un milieu récepteur dont la concentration médiane en chlorures est estimée par défaut à 2 mg/L.
- (11) S'il est comparé à la concentration de sulfures totaux, l'OER applicable au sulfure d'hydrogène (H₂S) peut être inutilement contraignant. En utilisant l'équation de calcul donnée dans Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (4500-S2-F, APHA, 2005), il est possible d'estimer la fraction de H₂S d'un échantillon, en considérant la concentration de sulfures dissous (ou totaux) et certaines caractéristiques du milieu récepteur. Pour les cours d'eau récepteurs dont le pH médian est de l'ordre de 7,5, la concentration de H₂S est estimée par défaut à 31 % de la concentration obtenue en sulfures dissous (ou totaux). Cette concentration corrigée doit être comparée à l'OER.
- (12) 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.
- (13) L'unité toxique aiguë (UTa) correspond à 100/CL50 (% v/v) (CL50 : concentration létale pour 50 % des organismes testés). Les tests de toxicité demandés sont spécifiés à l'annexe 1.
- (14) L'unité toxique chronique (UTc) correspond à 100/C50 (C50 : concentration sans effet observable) ou 100/CI25 (CI25 : concentration inhibitrice pour 25 % des organismes testés). Les tests de toxicité sont spécifiés à l'annexe 1.
- (15) Le suivi de ce paramètre devrait être effectué 4 fois par année et réalisé au même moment que les essais de toxicité chronique (voir la section 5.5 du document).

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. Pour tenir compte de ces éléments, le MDDEP utilise une simplification de la méthode américaine qui s'appuie sur des lois statistiques. Selon celle-ci, la concentration attendue ou mesurée à l'effluent⁸ est comparée à la moitié de l'OER indiqué dans le tableau 1, 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 des critères de prévention de la contamination des organismes aquatiques (CPC(O)), de protection de la faune terrestre piscivore (CFTP), de même que pour les OER relatifs 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 le *Guide d'information sur 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, le seuil de détection identifié au bas du tableau 1 devient temporairement 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 et correspond à la somme du métal dissous et du métal lié aux particules, sans digestion du réseau silicaté (CEAEQ, 2007b).

5.5 Toxicité globale de l'effluent

Le contrôle de la toxicité des eaux usées, à l'aide des 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 final ne doit pas dépasser une unité toxique pour les essais de toxicité aiguë (1 UTa) et une unité toxique chronique 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.

Dans une situation où il n'y a pas de dilution de l'effluent dans le milieu récepteur, comme c'est le cas pour le projet minier 2A, l'absence de toxicité aiguë à l'effluent (mortalité de 50 % des organismes vivants) n'assure pas l'absence d'effet sur les organismes aquatiques du milieu récepteur. En effet, seule l'absence d'effet chronique à l'effluent permet

⁸Selon la méthode américaine, la comparaison avec l'OER est effectuée avec la moyenne d'un minimum de dix données représentatives de la période du rejet.

d'acquérir une plus grande certitude de l'absence d'effet sur les organismes du milieu récepteur. Le suivi de la toxicité chronique est donc essentiel et doit être accompagné du suivi de quelques éléments nécessaires à l'interprétation d'une toxicité mesurée, le cas échéant. Ces paramètres sont, entre autres, l'alcalinité, la conductivité, la dureté et les solides dissous totaux. Ces derniers font déjà l'objet de suivis hebdomadaire ou trimestriel dans le cadre du Programme de réduction des rejets industriels (PRRI), à l'exception des solides dissous totaux qu'il faudra donc ajouter au suivi.

RÉFÉRENCES

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2007a. *Méthode d'analyse – Détermination des métaux à l'état de trace en conditions propres dans l'eau : méthode par spectrométrie d'émission au plasma d'argon et détection par spectrométrie de masse*, Québec, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Méthode MA.203 – Mét.Tra. 1.0, Rév. 1, 29 p.

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2007b. *Terminologie recommandée pour l'analyse des métaux. 2^e éd.*, Québec, 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.

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.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2008. *Guide d'information sur l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique*, Direction des politiques de l'eau, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, ISBN 978-2-550-53945-2 (PDF), 41 p.

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*, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, ISBN-978-2-550-49172-9 (PDF), 57 p. et 4 annexes. [En ligne] <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/oer/index.htm>.

New Millenium, 2010a. *Projet de minerai de fer à enfournement direct projet 2a (Gisements Goodwood, Leroy 1, Sunny 1 et Kivivic 3s.)*, document préparé par Paul F. Wilkinson et associés inc. pour New Millenium Capital Corp.

New Millenium, 2010b. *Projet de minerai de fer à enfournement direct projet 2a (Gisements Goodwood, Leroy 1, Sunny 1 et Kivivic 3s.)*. Annexes A à C, document préparé par Paul F. Wilkinson et associés inc. pour New Millenium Capital Corp.

SENES Consultants Limited (SENES), 2012. TATA. *Projet de minerai de fer à enfournement direct*. Lettre SENES Consultants Limited datée du 14 mai 2012 à Paul Wilkinson concernant l'évaluation du drainage minier acide et de lixiviation pour le projet 2a, 6 p. + annexes.

TATA STEEL, octobre 2011. *Projet 2A. Étude d'impact. Demande de renseignements supplémentaires du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs*. Questions et réponses, 79 p.

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 (juin, 2014). *Plan de gestion de l'eau et ingénierie des ouvrages, Goodwood et Sunny 1*. Rapport de WSP à Tata Steel Minerals Canada Limited. 20 p. et annexes.

WSP (avril, 2014). *Programme de suivi environnemental – Projet de minerai de fer à enfournement direct Projet 2A, Nunavik, Québec*. Rapport de WSP Canada Inc. à Tata Steel Minerals Canada Limited. Pagination multiple.

Annexe 1 : ESSAIS DE TOXICITÉ SÉLECTIONNÉS POUR LA VÉRIFICATION DU RESPECT DES CRITÈRES DE TOXICITÉ GLOBALE AUX EFFLUENTS FINAUX DE LA MINE TATA STEEL (SITES GOODWOOD ET SUNNY 1)

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.