
DIRECTION DES ÉVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES

**Questions et commentaires
pour le projet d'agrandissement d'un lieu d'enfouissement
technique sur le territoire de la Municipalité de Neuville
par la Régie régionale de gestion des matières résiduelles
de Portneuf**

Dossier 3211-23-075

Le 20 mai 2008

*Développement durable,
Environnement
et Parcs*

Québec 

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	1
Questions et commentaires	1
1. Capacité résiduelle.....	1
2. Géotechnique.....	1
3. Agriculture	3
4. Traitement des eaux à la station municipale.....	3
5. Eau potable	4
6. Dispersion atmosphérique	4
7. Eaux souterraines	5
8. Gestion des sols.....	6
9. Lixiviats	6
10. Surveillance et suivi	7
11. Programme d'assurance qualité et gestion postfermeture.....	7
12. Précisions.....	7
ANNEXE : Calcul des objectifs environnementaux de rejet effectué pour un rejet dans la rivière Jacques-Cartier.....	11

INTRODUCTION

Le présent document vient compléter le document du 4 avril 2008 de questions et commentaires adressés à la Régie régionale de gestion des matières résiduelles de Portneuf (RRGMRP) dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact sur l'environnement pour le projet d'agrandissement d'un lieu d'enfouissement technique. Prenez note que la numérotation des questions et commentaires débute à la suite de ceux du document du 4 avril 2008, soit à la question QC-111.

Comme pour le premier document, les informations suivantes résultent d'une consultation intra et interministérielle. 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 (R.R.Q., 1981, c. Q-2, r. 9) ont été traitées de façon satisfaisante par l'initiateur de projet.

QUESTIONS ET COMMENTAIRES

1. CAPACITÉ RÉSIDUELLE

Territoires environnants (tableau 1.11, p. 1-26)

QC-111 Le lieu d'enfouissement technique (LET) de Saint-Lambert-de-Lauzon a comme territoire d'influence la Municipalité de Saint-Lambert, qui fait partie de la municipalité régionale de comté (MRC) de La Nouvelle-Beauce, ainsi qu'une partie de la Ville de Lévis. Le reste de la MRC de La Nouvelle-Beauce est desservi par le LET de Frampton. Vérifier l'information sur le territoire d'influence.

2. GÉOTECHNIQUE

Tassements (section 5.2, p. 13 de l'étude hydrogéologique et géotechnique)

QC-112 En considérant que le futur LET sera exploité en partie en excavation et en partie en surélévation, et que des couches de sable lâche et d'argile de consistance molle sont présentes par endroit sur le site, quels sont les tassements anticipés au niveau des dépôts meubles sous-jacents aux remblais de matières résiduelles?

QC-113 L'aménagement des cellules d'enfouissement, du système de captage des lixiviats et des conduites de drainage tient-il compte de ces tassements? Préciser.

Puits d'observation (tableau 6.1, p. 14 de l'étude hydrogéologique et géotechnique)

QC-114 Au puits PO-5, on indique que l'élévation du sol est à 88,03 mètres et que le fond du puits est à 88,23 mètres. Corriger.

Soulèvements (section 7.1, p. 21 de l'étude hydrogéologique et géotechnique)

QC-115 Compte tenu des conditions des eaux souterraines sur le site et de la présence de conditions artésiennes dans le till et le roc, est-ce que des soulèvements des fonds

d'excavation sont anticipés? Sinon, expliquer pourquoi. Si oui, préciser les mesures qui seront prises pour contrer ou éviter cette problématique.

Stabilité

QC-116 Des calculs de stabilité dans les sols naturels et dans les remblais de matières résiduelles ont-ils été effectués pour valider les pentes de 30 % montrées au plan D006 de l'annexe H de l'étude d'impact? Ces calculs doivent être fournis et commentés.

Natte bentonitique (p. 3-5 et 3-18)

QC-117 Fournir la démonstration d'équivalence justifiant le remplacement de la couche de matériau argileux par une natte bentonitique.

Couches de drainage (section 3.2.5.2, p. 3-7)

QC-118 Il est indiqué que la valeur minimale de conductivité hydraulique pour la couche de drainage primaire est de 1×10^2 cm/s. Le REIMR exige plutôt une valeur minimale de 1×10^{-2} cm/s. Corriger cette valeur.

QC-119 Il est mentionné que la couche de drainage sera constituée de sable propre ou de pierre nette non carbonatée et qu'elle pourra aussi être constituée d'un matériau équivalent dans la mesure où il y aura une conductivité hydraulique minimale de 1×10^2 cm/s. Cependant, selon le REIMR, il faut, en plus de la conductivité hydraulique minimale de 1×10^{-2} cm/s, que les matériaux aient moins de 5 % en poids de particules dont le diamètre est égal ou inférieur à 0,08 mm et que la couche ait une épaisseur d'au moins 50 cm. À corriger.

Vous devez également faire la démonstration que le géofilet utilisé à la place de la couche de matériaux granulaires est aussi efficace que celle-ci.

Potentiel aquifère (p. 2-19)

QC-120 Les études géotechniques et hydrogéologiques réalisées antérieurement doivent être soumises avec l'étude d'impact. Par ailleurs, fournir les données des essais effectués en 1992 sur le potentiel aquifère.

Zone d'enfouissement

QC-121 La superficie de la zone d'enfouissement indiquée au troisième paragraphe de la page 2-1 (30,1 hectares) ne correspond pas à la superficie indiquée à la figure 1,5 de la page 1-11. Vérifier et préciser cette donnée.

QC-122 À la section 3.2.12.1 de la page 3-21, il est précisé que l'exploitation du LET se fera de l'ouest vers l'est en débutant par la cellule 1. Toutefois, à partir de la cellule 4, nous atteignons un point haut et l'élévation des autres cellules descend graduellement. Comme il est toujours préférable de faire l'exploitation des cellules de l'aval vers l'amont, il faut reconsidérer la méthode proposée ou expliquer comment se fera l'exploitation à partir de la cellule 4.

QC-123 Il est mentionné à la section 4.2.2.7 de la page 4-12 que, pendant l'exploitation de la zone d'enfouissement et même après sa fermeture, la présence du LET peut constituer une source d'impact au niveau visuel mais qu'il n'y aura pas de percée visuelle sur les opérations, tel qu'exigé par le REIMR. Expliquer pourquoi l'exigence du REIMR sera respectée même s'il y aura tout de même des impacts visuels.

3. AGRICULTURE

QC-124 D'après l'information se trouvant dans la décision de la Commission de protection du territoire agricole du Québec, des cultures de petits fruits comme les framboises se trouvent à proximité du chemin d'accès au LET. Si ces cultures, ou d'autres cultures, se trouvent toujours à proximité de ce chemin d'accès, indiquer les mesures d'atténuation prévues (et leur efficacité) afin d'éliminer la présence de poussières sur ces cultures.

4. TRAITEMENT DES EAUX À LA STATION MUNICIPALE

QC-125 Le ministère des Affaires municipales et des Régions et notre ministère ont des réserves par rapport à l'option présentée pour le traitement des eaux de lixiviation à la station municipale. Nous vous demandons d'examiner et de nous présenter une option de traitement *in situ* et d'en évaluer les impacts. Vous trouverez à cet effet en annexe le calcul des objectifs environnementaux de rejet effectué pour un rejet dans la rivière Jacques-Cartier, à l'endroit du projet de LET.

Dans le cas où vous voudriez continuer d'utiliser une option à la station municipale, voici nos questions et commentaires :

QC-126 Il est mentionné à quelques reprises à l'étude d'impact que la station d'épuration de la Ville de Pont-Rouge a la capacité suffisante pour recevoir les eaux de lixiviation du projet présenté. Vous précisez que seulement une légère modification au niveau du système d'aération devra être apportée. Élaborer avec plus de détails sur les impacts que les eaux de lixiviation peuvent créer au niveau de cette station d'épuration.

QC-127 Les charges de DBO₅ additionnelles représentent une augmentation de l'ordre de 40 % par rapport à la charge moyenne mesurée au cours des trois dernières années. Les nouvelles charges totales atteindront 136 % et 119 % de la charge de conception de la station municipale respectivement pour l'hiver et l'été en tenant compte des charges effectivement mesurées en périodes hivernales et estivales au cours des trois dernières années. Ces apports sont significatifs et méritent une attention particulière. Commenter.

QC-128 D'autre part, les eaux de lixiviation étant fortement chargées en azote ammoniacal et les étangs aérés ne constituant pas un système de traitement très efficace pour ce paramètre, une analyse approfondie des impacts de cet apport à la station et de ses conséquences sur la qualité de son effluent est indispensable. Il est à noter que, dans le cadre de la stratégie pancanadienne de gestion des effluents municipaux, il est fortement question que des tests de toxicité soient demandés. Comme l'azote ammoniacal constitue un paramètre important par rapport à la toxicité, il faudra le

maintenir à une teneur acceptable, en fonction du milieu récepteur. Apporter les précisions nécessaires.

- QC-129** Il est prévu diriger plus d'eaux de lixiviation vers la station municipale en été qu'en hiver, et ce, sur une période de six mois. Depuis plusieurs années, on remarque que la dénitrification à la station de Pont-Rouge s'effectue sur une période de cinq mois. Le projet doit en tenir compte. Apporter les précisions nécessaires.
- QC-130** L'apport de lixiviat aux étangs aérés de Pont-Rouge risque d'affecter la qualité des boues produites à la station d'épuration et d'avoir ainsi un impact sur la méthode de disposition de ces boues. Apporter les précisions nécessaires.
- QC-131** La Ville de Pont-Rouge, en recevant le surplus d'eaux proposé, se verra nécessairement amputée d'une importante partie de son potentiel de développement domiciliaire. Des modifications importantes devront éventuellement être apportées pour remédier à ce manque, ce qui impliquera des conséquences significatives au niveau de ses finances. Commenter.
- QC-132** Expliquer quel est le partage des coûts d'exploitation de la station d'épuration municipale avec la Ville de Pont-Rouge.

5. EAU POTABLE

Puits

- QC-133** Dans la zone d'étude de deux kilomètres, préciser si l'alimentation en eau potable des bâtiments se fait par puits.
- QC-134** Aux pages 2-74 et 2-75, il est mentionné que l'inventaire des puits privés a été effectué à partir du système d'information hydrogéologique du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). Étant donné que cet inventaire n'est pas nécessairement complet, il est essentiel de faire une vérification supplémentaire, particulièrement le long de la route 365, à la hauteur et en aval du futur lieu. Commenter.

6. DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE

Scénarios (tableau 4, section 3.3 de l'étude de dispersion atmosphérique)

- QC-135** En quoi les données présentées de l'étude de dispersion atmosphérique concordent avec les scénarios présentés à la section 1.3.1.1. du rapport principal de l'étude d'impact? Expliquer.

Résultats de la modélisation de la production de biogaz (figure 4, p. 6 de l'étude de dispersion atmosphérique)

- QC-136** Les données de production de biogaz ne correspondent pas aux données présentées dans les tableaux 5 et 7. Vérifier et expliquer.

Localisation de la source d'émission – Année 2047 (figure 5, p. 8 de l'étude de dispersion atmosphérique)

QC-137 La localisation de la torchère sur cette figure ne correspond pas à la localisation fournie sur le plan D005 de l'étude d'impact. Vérifier et expliquer.

Commentaires généraux sur l'étude de dispersion

QC-138 Fournir les résultats de la modélisation de production de biogaz (Landgem). Noter que, dans le cas où l'on ferait de la recirculation de lixiviats dans le nouveau lieu, l'exercice de modélisation de production de biogaz et de dispersion serait à refaire.

7. EAUX SOUTERRAINES

Écoulement et piézométrie

QC-139 Au premier paragraphe de la page 2-31, il est mentionné que l'eau souterraine du secteur est s'écoule vers le sud-est et le sud, parallèlement à la direction de la rivière aux Pommes. Normalement, l'écoulement des eaux devrait se faire vers la rivière lorsque l'on approche de celle-ci et l'orientation des courbes piézométriques devrait l'illustrer. Expliquer et apporter les précisions. De plus, revoir le tracé des courbes piézométriques sur la figure 3 de l'annexe A de l'étude hydrogéologique et géotechnique, étape 2.

QC-140 Dans le tableau de la page 2-33, nous ne retrouvons aucune donnée sur le niveau des eaux souterraines des puits n° P04-2005, P05-2005, P07-2005, P03-2006 et P08-2006. Expliquer pourquoi les données ne sont pas disponibles.

Qualité des eaux souterraines (p. 2-34 à 2-37)

QC-141 Au premier paragraphe, il est mentionné que des piézomètres ont été choisis pour l'analyse des eaux souterraines des trois secteurs (rivière Jacques-Cartier, rivière aux Pommes et traitement du lixiviats). Toutefois, la directive émise pour le projet exige un minimum d'un échantillon par piézomètre pour déterminer les caractéristiques physicochimiques et bactériologiques des eaux souterraines. Fournir les données demandées par la directive ou justifier.

QC-142 On mentionne également que trois piézomètres ont été utilisés pour le secteur du système de traitement des lixiviats. Il semble que l'on ait oublié le piézomètre P12-2006. Apporter les précisions nécessaires.

Contamination

QC-143 En complément au QC-61 du document du 4 avril 2008, des BTEX ont été retrouvés dans les eaux souterraines de certains puits et ceci s'expliquerait par des activités de démantèlement de véhicules automobiles dans ce secteur. On peut d'ailleurs facilement le constater sur les photos aériennes incluses au rapport. Comme cette partie du terrain a été utilisée pour une activité visée à l'annexe III du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT) (41531 Grossistes-distributeurs de

pièces et d'accessoires d'occasion pour véhicules automobiles) et que l'on veut changer l'usage de ce terrain, la section IV.2.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) s'applique. Il est mentionné que des travaux de décontamination ont été effectués en 2006. Confirmer que les travaux de caractérisation et de décontamination ont été réalisés conformément à la section IV.2.1 de la LQE et fournir la documentation pertinente.

Par ailleurs, au troisième paragraphe de la page 2-37, il est mentionné que le secteur de la rivière Jacques-Cartier a aussi été utilisé pour des activités de démantèlement de véhicules. La section IV.2.1 de la LQE doit également être appliquée. Commenter et fournir des informations sur la contamination (activités réalisées, étendue de la contamination (eau et sol), degré de contamination, etc.) et sur les activités de décontamination (s'il y a lieu) et/ou celles qui auront lieu avant la construction des cellules.

8. GESTION DES SOLS

Matériaux de recouvrements

QC-144 À la section 2.2.4.3 de la page 2-26, il est mentionné que, selon l'article 42 du REIMR, les matériaux doivent avoir moins de 20 % en poids de particules dont le diamètre est égal ou supérieur à 0,08 mm. Le REIMR mentionne plutôt qui doit être égal ou inférieur à 0,08 mm.

QC-145 À la même section, il est mentionné que tout ce qui est au-dessus de la couche imperméable de silt et argile et au-dessus de la nappe phréatique peut être utilisé comme matériaux de recouvrement. Toutefois, au moins trois résultats d'analyses granulométriques présentés dans l'étude hydrogéologique correspondent à des sables silteux et ne respectent pas le pourcentage maximal de particules fines. Vous devrez donc réaliser un suivi périodique pour vérifier la conformité des matériaux; ceci est d'ailleurs exigé au 4^e alinéa de l'article 42 du REIMR.

9. LIXIVIATS

Caractéristiques

QC-146 Il est mentionné que les valeurs de conception de la station de prétraitement pour la DBO (15 000 mg/l) et l'azote ammoniacal (500 mg/l) ont été déterminées en accord avec le MDDEP. Préciser les références (date, réunion, document à l'appui).

Volume

QC-147 En complément à la QC-108 du document du 4 avril 2008, l'annexe J de la section 3.2.5.1 de la page 3-7 présente un tableau de la production annuelle de lixiviat, mais sans en détailler les calculs. Fournir les feuilles de calculs de modélisation HELP à l'origine des données du tableau de l'annexe J.

Résurgence

QC-148 À la page 3-9, confirmer le nombre total de résurgences sur le site, qu'elles aient été traitées ou non.

Puits de pompage

QC-149 On spécifie au troisième paragraphe de la page 3-6 qu'un système de captage sera installé entre les deux membranes et que, tout comme pour le système de captage supérieur, une pompe pourra être installée dans une conduite inclinée pour acheminer le lixiviat vers le puits de pompage ou encore, de préférence, par une conduite gravitaire. Lorsque l'on parle des puits de pompage, est-ce que l'on se réfère ici aux postes de pompage tel que mentionné sur le plan D008? Expliquer.

10. SURVEILLANCE ET SUIVI

Eaux de lixiviation

QC-150 En complément au QC-73 du document du 4 avril 2008, les eaux de lixiviation rejetées du système de traitement devront aussi être analysées pour les paramètres à respecter qui seront exigés par l'exploitant de la station d'épuration, le cas échéant.

Eaux de ruissellement

QC-151 Les eaux de ruissellement doivent être échantillonnées et analysées tel qu'il est mentionné au deuxième paragraphe du premier alinéa de l'article 63 du REIMR, soit trois fois par année et non une seule fois par année tel qu'indiqué à la page 5-5.

Eaux souterraines

QC-152 À la section 5.1.1.5 de la page 5-3, le plan D003 n'est pas complet. Des points ne sont pas identifiés ou localisés. On ne retrouve pas les puits P13-2006 et P016. Localiser ces puits et localiser aussi les sondages déjà effectués, même s'ils ne serviront pas au suivi.

11. PROGRAMME D'ASSURANCE QUALITÉ ET GESTION POSTFERMETURE

Garantie financière

QC-153 À la section 6.1.8 de la page 6-8, on discute de la constitution d'un fonds pour la gestion postfermeture. Toutefois, il n'est pas fait mention de la garantie financière exigée à l'article 140 du REIMR. Ajouter.

12. PRÉCISIONS

QC-154 À la section 2.2.6.8, il est écrit que « la perméabilité de ce matériau a été établie entre $6,8 \times 10^{-6}$ ». Il semble manquer une donnée. Apporter les correctifs nécessaires.

13. Annexe H : Plans des aménagements (étude d'impact, vol. 2 de 2)

Plan D001 – Plan général des lieux existants incluant la topographie et la zone d'agrandissement

- QC-155** Localiser les endroits où se sont déroulées des activités de démantèlement de véhicules automobiles. Localiser aussi les endroits où il y aurait eu des déversements de boues de fosses septiques ainsi que les zones où des sols contaminés auraient été excavés.
- QC-156** Selon ce plan, le lieu d'enfouissement sanitaire (LES) actuel empièterait en partie sur la zone d'agrandissement prévue. Expliquer et, le cas échéant, corriger.
- QC-157** Localiser les quatre résurgences qui sont mentionnées dans le rapport.
- QC-158** Illustrer les aménagements visant à empêcher les eaux superficielles de pénétrer dans les zones de dépôt.

Plan D002 – Géométrie du fond des cellules et configuration du système de captage du lixiviat (premier niveau)

- QC-159** Ce plan illustre la configuration du premier système de captage du lixiviat (niveau supérieur) mais qu'en est-il de la géométrie du deuxième système de captage? Préciser.
- QC-160** La présence d'accès de nettoyage pour les conduites de drainage n'est pas indiquée. Préciser.
- QC-161** La légende pour les stations de pompage est manquante. Préciser.

Plan D004 – Coupe de l'aménagement projeté

- QC-162** Il semble que les puits F-6 (1986), P0-2 (2006) et P0-4 (2005) aient servi à fixer l'évaluation de la base du nouveau lieu. Pourtant, le premier de ces puits est hors de l'aire visée et les deux autres sont en bordure. Vérifier si l'exigence de l'article 23 (base du lieu au-dessus des eaux souterraines) est toujours respectée en considérant des piézomètres plus pertinents comme par exemple P-1 (1992), P0-1 (2006), P0-4 (2006) et P0-7 (2006).
- QC-163** Bien définir et illustrer, sur la coupe C-C, l'espace qu'il y a entre l'ancien et le nouveau lieu.

Plan D005 – Système de captage des biogaz

- QC-164** À la page 3-20 du rapport d'étude, il est mentionné que l'espacement entre les puits sera de l'ordre de 45 mètres pour la périphérie et de 60 mètres au centre. Toutefois, sur ce plan, ils sont tous à une distance de 60 mètres. Expliquer.

Plan D006 – Détails types (1 de 2)

- QC-165** Sur le détail type 1 concernant les puits de captage des biogaz, il y a une référence pour un détail concernant la tête de puits. On ne le retrouve nul part. Expliquer.
- QC-166** Sur le détail type 9 concernant l'imperméabilisation du fond et des parois des cellules, on retrouve un géotextile entre la géomembrane du premier niveau et le géofilet alors qu'il n'y en a aucun sur cette même géomembrane. Est-ce une erreur? Préciser et expliquer.
- QC-167** Sur le détail type 10 concernant les drains de collecte primaire et secondaire, ce dernier est remplacé par deux épaisseurs de géofilet supplémentaires. Fournir la démonstration que ce concept est aussi efficace que s'il s'agissait d'un drain de 100 mm tel qu'exigé à l'article 26 du REIMR.

Plan D007 – Détails types (2 de 2)

- QC-168** Le détail type 12 représente un manchon d'étanchéité pour une conduite de nettoyage du deuxième niveau. Pour quelles raisons n'y a-t-il pas l'équivalent pour le premier niveau? Expliquer.

Plan D008 – Système de traitement des eaux de lixiviation existant et projeté

- QC-169** L'article 29 du REIMR exige une clôture autour des bassins de traitement. Aucune clôture ne semble prévue pour les bassins de traitement. Expliquer.

Plan D009 – Phasage d'enfouissement

- QC-170** À la section 3.2.12.1 de la page 3-21, le fait que l'exploitation du LET se fera de l'ouest vers l'est, en débutant par la cellule 1, pourrait causer des problèmes à partir du milieu du lieu où l'on atteint le point haut. Le plan D009 doit être plus explicite sur la méthode d'exploitation du lieu et doit illustrer les éléments de réponse donnant suite au QC-122.

14. ANNEXE N : PROGRAMME D'ASSURANCE-QUALITÉ (SECTION 7.4.1, P.13)***Fréquence des analyses granulométriques***

- QC-171** On spécifie que le sable doit être vérifié sur un échantillon pour chaque 5 000 m³. Il est probable que ce chiffre provienne de notre recommandation pour le contrôle des matériaux servant au recouvrement journalier. Toutefois, le matériau qui constituera la couche de drainage du lixiviat au fond du lieu d'enfouissement joue un rôle très important, ce qui justifie d'augmenter la fréquence des analyses granulométriques. Fournir une nouvelle fréquence des analyses granulométriques ainsi que la référence.

Original signé

Francine Audet, géologue, M. Sc.
Chargée de projet
Service des projets en milieu terrestre

Patrice Savoie, géographe, M. Env.
Analyste
Service des projets en milieu terrestre

RÉFÉRENCES

- RÉGIE RÉGIONALE DE GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DE PORTNEUF. *Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement sanitaire de la Régie régionale de gestion des matières résiduelles de Portneuf, Neuville, Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 5846 5 M 137, Annexes, Volume 1 de 2, par BPR, janvier 2008, pagination multiple;*
- RÉGIE RÉGIONALE DE GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DE PORTNEUF. *Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement sanitaire de la Régie régionale de gestion des matières résiduelles de Portneuf, Neuville, Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 5846 5 M 137, Annexes, Volume 2 de 2, par BPR, janvier 2008, pagination multiple;*
- RÉGIE RÉGIONALE DE GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DE PORTNEUF. *Projet d'agrandissement du LES de la Régie régionale de gestion des matières résiduelles de Portneuf, à Neuville, Étude hydrogéologique et géotechnique, RE061387.1021, par Technisol, mars 2007, 28 p. et 5 annexes;*
- RÉGIE RÉGIONALE DE GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DE PORTNEUF. *Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville, Régie régionale de gestion des matières résiduelles de Portneuf (RRGMRP), Rapport final – Étude de dispersion atmosphérique, 5846-5-M137 (60ET), par BPR, septembre 2007, 25 p. et 3 annexes.*

ANNEXE

CALCUL DES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJET EFFECTUÉ POUR UN REJET DANS LA RIVIÈRE JACQUES-CARTIER

OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJET
POUR LE LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE DE LA RÉGIE RÉGIONALE
DE GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DE PORTNEUF À NEUVILLE
(scénario de traitement in situ)

2008-03-27

1. Introduction

La Régie régionale de gestion des matières résiduelles de Portneuf exploite actuellement le lieu d'enfouissement sanitaire de Neuville. Celui-ci, en exploitation depuis 1988, dessert principalement l'est de la MRC de Portneuf, une partie de la MRC de La Jacques-Cartier et une municipalité de la MRC de Mékinac pour les secteurs municipal, industriel, commercial et institutionnel (ICI). Un dépôt de matériaux secs adjacent au site reçoit des matières provenant des secteurs de la construction, de la rénovation et de la démolition (CRD).

Compte tenu de la fermeture imminente du LES de Saint-Raymond et du faible volume résiduel au site de Neuville, la Régie prévoit agrandir le site de Neuville pour répondre aux besoins d'élimination de ses membres. Le projet de lieu d'enfouissement technique présenté est circonscrit au nord par le LES existant et à l'est par la rivière aux Pommes (BPR, 2008). L'aire de prétraitement du lixiviat se trouve quant à elle au nord du LES existant, à proximité de la rivière Jacques-Cartier. La capacité totale du futur LET prévu est de 2 940 000 m³ et sa durée de vie pourrait varier de 29 à 39 ans selon le taux de compaction des matières enfouies et la variation annuelle des tonnages reçus (BPR, 2008).

La solution de traitement du lixiviat retenue par la Régie régionale de gestion des matières résiduelles de Portneuf consiste à acheminer ces eaux à la station de traitement municipal de Pont-Rouge après un prétraitement sur le site. Telle que présentée, cette solution pourrait ne pas être acceptable. Une autre solution consisterait à faire un traitement complet de ces eaux sur le site. **Les objectifs environnementaux de rejet présentés dans le présent document s'appliquent aux eaux traitées in situ avant leur rejet dans la rivière Jacques-Cartier, qui constitue le milieu récepteur le plus plausible.**

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 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 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. Des informations supplémentaires sur la méthode de calcul des OER peuvent être obtenues dans le document « Calcul et Interprétation des

objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique » (MDDEP, 2007a).

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, de la fréquence des dépassements ou de leur amplitude.

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.

Lorsque le respect des OER n'est pas économiquement ou techniquement envisageable, ceux-ci doivent être utilisés pour améliorer la situation. Il en va de même aux endroits où les eaux de surface ont été dégradées en raison d'activités humaines ayant eu lieu dans le passé. Donc, sans nécessairement conduire au refus du projet, des OER 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 normes supplémentaires de rejet. 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.

3. Objectifs qualitatifs

L'effluent 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 quelque usage 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.

L'effluent devrait être exempt de toutes substances en concentration telle qu'elles pourraient entraîner une production excessive de plantes aquatiques, de champignons ou de bactéries et qu'elles pourraient nuire, être toxiques ou produire un effet physiologique néfaste ou une modification du comportement à toute forme de vie aquatique, semi-aquatique et terrestre. L'effluent doit aussi être exempt de substances en concentration telle qu'elles augmentent les risques pour la santé humaine (MDDEP, 2007b).

4. Objectifs quantitatifs

Le calcul des OER est 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.

4.1 Sélection des contaminants

La liste exhaustive des contaminants associés aux eaux usées des sites d'enfouissement a été établie sur la base des résultats obtenus dans différents lieux d'enfouissement au Québec et ailleurs. Ainsi, une concentration maximale probable à l'effluent (CMPE) est estimée pour chaque contaminant. La sélection finale des contaminants se fait en comparant les CMPE aux OER du projet à l'étude. Un contaminant est éliminé si la CMPE est inférieure à l'OER. Comme les OER dépendent du débit de l'effluent et des caractéristiques du milieu récepteur, la sélection des contaminants peut varier d'un projet à un autre.

4.2 Éléments de calcul des objectifs environnementaux de rejet

Les OER ont été calculés en considérant les éléments suivants :

- *Description du milieu récepteur et des usages*

La rivière Jacques-Cartier possède un important potentiel faunique et récréotouristique. Plus d'une trentaine d'espèces de poissons ont été recensées dans la rivière, dont le saumon atlantique, l'omble de fontaine, le naseux des rapides et le mulot à cornes (BPR, 2008). Une zone d'exploitation contrôlée (ZEC), qui va de l'embouchure de la rivière jusqu'au barrage Bird à Pont-Rouge a été créée pour gérer la ressource salmonicole. Plusieurs fosses à saumons exploitables sont situées sur ce tronçon mais la pêche au saumon y est actuellement interdite jusqu'en 2009, pour consolider les efforts de restauration.

Le tronçon entre Pont-Rouge et Donnacona est également propice à la pratique d'activités récréatives telles que le canot et le kayak. La rivière possède aussi des sites qui présentent un grand attrait visuel, comme les gorges du Pont Déry à Pont-Rouge ou l'île aux Raisins.

La section terminale de la rivière est aussi caractérisée par la présence de trois barrages servant à la production hydroélectrique, soit le barrage des centrales Bird I et II, le barrage McDougall et le barrage de Donnacona. La rivière sert également de source pour l'approvisionnement en eau de la municipalité de Donnacona. La prise d'eau est située à environ huit kilomètres en aval du site du LET.

- *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)), les critères de prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques (CPC(EO)), les critères de faune terrestre piscivore (CFTP) et le critère d'activités récréatives et d'esthétique (CARE). Ces critères assurent respectivement : la protection de la vie aquatique, la prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques pouvant nuire à la consommation humaine et à la faune terrestre piscivore et la protection des activités de contact de l'eau ainsi que des qualités esthétiques des plans d'eau. Ces critères proviennent du document « *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec* », (MDDEP, 2007a)

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

Pour les coliformes fécaux, les matières en suspension, l'azote ammoniacal et le pH, la qualité des eaux en amont du rejet a été estimée à partir des données couvrant la période 2002-2006 de la station 05080006 du réseau-rivières du MDDEP (rivière Jacques-Cartier au pont-route à l'embouchure à Donnacona). La médiane de ces données a été retenue. La dureté correspond à la médiane annuelle mesurée en 2006 à la même station, tandis que pour la demande biochimique en oxygène et les chlorures, la médiane des données de 1993 à 1997 a été utilisée.

Pour les métaux, les valeurs amont utilisées proviennent de la station 05080094 située sur la rivière Jacques-Cartier à 0,27 kilomètre au sud du pont-route 138 à Donnacona. Cette station a fait l'objet d'un projet spécial d'échantillonnage des métaux à l'état de traces en 2004.

En l'absence de données représentatives sur un contaminant, une valeur par défaut est retenue. Le tableau présentant les OER identifie, pour chaque contaminant, l'origine des valeurs amont retenues.

- *Le débit d'effluent*

Selon les simulations réalisées, le volume annuel maximal de lixiviat atteindra 42 800 m³ à la 26^e année d'exploitation. Pour estimer un débit journalier d'effluent, ce volume a été étalé sur une période de rejet de 183 jours, la plupart des LET n'ayant pas de rejet de décembre à mai. Le débit d'effluent ainsi obtenu est de 234 m³/j. Si le mode d'opération retenu est différent et que le débit d'effluent s'en trouve modifié, les OER devront être réévalués.

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

Pour la protection de la vie aquatique (critère CVAC), les débits d'étiage retenus pour les calculs sont le Q₁₀₋₇ annuel pour les contaminants toxiques et le Q₂₋₇ annuel pour les paramètres conventionnels. Ces débits sont basés sur des étiages d'une durée de 7 jours qui se produisent respectivement une fois en 10 ans et en 2 ans. Pour la protection de la faune terrestre piscivore (critère CFTP), et la prévention de la contamination des organismes

aquatiques (critère CPC(O)), usages pour lesquels les effets toxiques se manifestent à plus long terme que ceux sur la vie aquatique, le débit critique retenu est le Q_{5-30} annuel. Ce débit est basé sur un étiage de 30 jours susceptible de revenir aux 5 ans. Pour les contaminants conventionnels, tout le débit d'étiage est retenu pour le calcul de la dilution alors que la moitié du débit d'étiage est allouée pour les contaminants toxiques. Lorsque la dilution obtenue est supérieure à 1 dans 100, la dilution allouée pour le calcul des OER est limitée à 1 dans 100 pour tous les contaminants, sauf le phosphore et les coliformes fécaux.

Pour la prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques (critère CPC (EO)) on utilise également le Q_{5-30} annuel à la première prise d'eau susceptible d'être influencée par le rejet. Pour cet usage ponctuel le débit total de la rivière est retenu pour le calcul de la dilution car on considère qu'il y a plein mélange au point d'usage.

Les débits d'étiage à la hauteur du LET ont été calculés à partir de l'analyse des données de la station hydrométrique 050801 (1953-2005) située sur la rivière Jacques-Cartier à Shannon et d'une caractérisation des apports du bassin versant résiduel entre la station et le site du LET (CEHQ, 2006). Les débits d'étiage annuel et estival Q_{10-7} , Q_{5-30} et Q_{2-7} pour le site de rejet prévus de même que le débit annuel à la prise d'eau de Donnacona dans la rivière Jacques-Cartier sont les suivants :

Débits d'étiage	Débits d'étiage de la rivière Jacques-Cartier ($m^3/sec.$)		
	Site du LET		Prise d'eau de Donnacona
	annuel	estival	annuel
Q_{10-7}	12,00	21,18	---
Q_{5-30}	14,68	29,90	15,32
Q_{2-7}	15,85	27,20	---

La dilution calculée en fonction des différents débits d'étiage est supérieure à 1 dans 100 pour tous les contaminants. En conséquence, une dilution de 1 dans 100 a été retenue. La dilution obtenue à la prise d'eau de Donnacona s'élève à 1 dans 11 293.

4.3 Présentation des objectifs environnementaux de rejet

Les OER applicables au rejet dans la rivière Jacques-Cartier des eaux de lixiviation du LET de la Régie régionale de gestion des matières résiduelles de Portneuf sont présentés au tableau 1. Ils sont donnés en termes de concentration et de charge allouées à l'effluent pour protéger le milieu récepteur.

L'OER le plus restrictif a été retenu pour chaque contaminant dans le but d'assurer la protection des usages de la rivière Jacques-Cartier.

4.4 Vérification du respect des objectifs environnementaux de rejet

Pour vérifier le respect des OER, il est nécessaire d'utiliser des méthodes analytiques ayant un seuil de détection plus petit ou égal à 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 devient temporairement l'OER.

Les résultats 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, 2007).

4.5 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.

Ainsi, l'effluent final non dilué ne doit pas dépasser une unité toxique pour les essais de toxicité aiguë (1 UTa). De plus, l'effluent final ne doit pas dépasser 100 unités toxiques pour les essais de toxicité chronique (100 UTc). Les essais de toxicité recommandés pour vérifier la toxicité de l'effluent sont présentés à l'annexe 1.

Tableau 1 : LET de la Régie régionale de gestion des matières résiduelles de Portneuf à Neuville
Objectifs environnementaux pour un rejet saisonnier (234 m³/j)

27 mars 2008

Contaminants	Usages	Critères mg/l	Concentrations amont mg/l	Concentrations allouées à l'effluent ⁽¹⁾ mg/l	Charges allouées à l'effluent kg/j
Conventionnels					
Coliformes fécaux (CARE)	CARE	200	38 (2)	REIMR (3)	
Demande biochimique en oxygène	CVAC	3,0	0,70 (4)	REIMR (3)	
Matières en suspension	CVAC	7,0	2,0 (2)	REIMR (3)	
Métaux					
Argent	CVAC	0,00010	1,00E-06 (5)	0,0099	0,0023
Béryllium	CVAC	1,91E-05 (6)	2,50E-05 (5)	1,91E-05 (7)(8)	4,47E-06
Cadmium	CVAC	6,57E-05 (6)	1,80E-05 (5)	0,0048	0,0011
Cuivre	CVAC	0,0018 (6)	0,00031 (5)	0,15	0,035
Fer	CVAC	1,3	0,21 (5)	109	25
Manganèse	CVAC	0,36 (6)	0,016 (5)	34	8,1
Mercuré	CFTP	1,30E-06		1,30E-06 (8)(9)	3,04E-07
Nickel	CVAC	0,010 (6)	0,00034 (5)	1,0	0,23
Plomb	CVAC	0,00028 (6)	0,00018 (5)	0,010	0,0024
Zinc	CVAC	0,024 (6)	0,0029 (5)	2,1	0,49
Substances organiques					
Acryaldéhyde	CVAC	7,00E-05	0 (10)	0,0070 (11)	0,0016
Biphényles polychlorés	CFTP	1,20E-07 (12)		1,20E-07 (9)	2,81E-08
Chlorobenzène	CVAC	0,0013	0 (10)	0,13	0,030
Dichloroéthane, 1,2-	CPC(EO)	0,00038	0 (10)	4,3	1,0
Dichloroéthène, 1,1-	CPC(O)	0,0032	0 (10)	0,32	0,075
Dioxines et furanes chlorés	CFTP	3,10E-12		3,10E-12 (9)(13)	7,25E-13
Méthylphénol, 4-	CVAC	0,0062	0 (10)	0,62	0,15
Nitrobenzène	CVAC	0,0010	0 (10)	0,10	0,023
pH	CVAC	0,020	0 (10)	2,0	0,47
Substances phénoliques (indice phéno)	CPC(O)	0,0050	0 (10)	REIMR (3)	
Autres paramètres					
Azote ammoniacal (mg/l-N)	CVAC	1,23 (14)	0,010 (2)	REIMR (3)	
Cyanures libres	CVAC	0,0050	0,0015 (10)	0,35	0,082
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)				(15)	
Nitrites (mg/l-N)	CVAC	0,060 (16)	0,030 (10)	3,0	0,71
pH				6 à 9,5 (17)	
Sulfure d'hydrogène	CVAC	0,0020	0,0010 (10)	0,10 (18)	0,024
Essais de toxicité					
Toxicité aiguë	VAFe	1,0 UTa		1,0 UTa (19)	
Toxicité chronique	CVAC	1,0 UTc		100 UTc (20)	

CARE : Critère d'activités récréatives

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

CPC(EO) : Critère de prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques

CFTP : Critère de faune terrestre piscivore

CVAC : Critère de vie aquatique chronique

VAFe : Valeur aiguë finale à l'effluent

- (1) Pour les différents contaminants, cette concentration correspond à la forme totale à l'exception des métaux où la concentration correspond à la forme extractible totale.
- (2) Concentration médiane mesurée à la station 05080006 (2002-2006) du réseau-rivières du MDDEP.
- (3) Comme l'objectif environnemental de rejet (OER) est plus élevé que la valeur limite moyenne inscrite au Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR, 2005), cette dernière s'applique pour ce paramètre.
- (4) Concentration médiane mesurée à la station 05080006 (1993-1997) du réseau-rivières du MDDEP.
- (5) Concentration médiane en métaux traces mesurée à la station 05080094 en 2004 par le MDDEP. Pour le fer, un facteur de correction a été utilisé à partir de la forme totale pour estimer la fraction soluble à l'acide. Les médianes correspondant à une valeur sous le seuil de détection sont rapportées comme la moitié de celui-ci.
- (6) Critère calculé pour un milieu récepteur dont la dureté médiane est de 14,8 mg/l CaCO₃, selon les données de la station 05080006 (2006) du réseau-rivières du MDDEP.
- (7) Selon l'état actuel des connaissances, on estime que la concentration de ce contaminant dans le milieu récepteur est supérieure au critère de qualité de l'eau de surface. Dans un tel cas, l'objectif de rejet devient le critère de qualité de l'eau.
- (8) L'objectif de rejet 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 puisse être obtenu en raison d'un effet de matrice : béryllium 5E-04 mg/l; mercure 1E-04 mg/l.
- (9) Les biphenyles polychlorés, les dioxines et furanes chlorés et le mercure sont des substances persistantes, toxiques et bioaccumulables. Puisqu'il y a très peu d'atténuation naturelle pour ces substances, aucune zone de mélange n'est considérée dans le calcul de l'OER (MDDEP, 2007). La concentration allouée à l'effluent correspond donc au critère de qualité de l'eau de surface.
- (10) Concentration amont par défaut.
- (11) Des résultats semi-quantitatifs sur l'acrylaldéhyde peuvent être obtenus avec l'analyse des composés organiques volatiles. Ce composé doit toutefois être indiqué spécifiquement sur la demande d'analyse.
- (12) Le critère de BPC totaux s'applique à la somme des concentrations dosées par groupes homologues à partir de congénères.
- (13) L'objectif de rejet s'appliquant aux dioxines et furanes chlorés totaux est inférieur au seuil de détection des congénères dosés individuellement. Or, les seuils de détection spécifiques à chacun des congénères varient suivant la nature de l'échantillon. Pour cette raison, aucun seuil de détection ne peut être précisé à titre de concentration à ne pas dépasser à l'effluent. Pour obtenir de bonnes limites de détection, le dosage doit être fait par chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse à haute résolution. Les teneurs totales de dioxines et furanes chlorés doivent être exprimées en équivalents toxiques de la 2,3,7,8-TCDD, à partir de la somme des teneurs en équivalents toxiques (OMS, 1998) des congénères.
- (14) Le critère est déterminé pour une température de 20 °C et pour une valeur médiane de pH de 7,2 selon les données de la station 05080006 (2002-2006) du réseau-rivières du MDDEP.
- (15) Le critère des nitrites est calculé pour un milieu récepteur dont la concentration médiane en chlorures est de 4,6 mg/l, selon les données de la station 05080006 (1993-1997) du réseau-rivières du MDDEP.

- (16) 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 le taux de dilution (100), la valeur guide de 0,01 mg/l se traduit en une concentration allouée de 1 mg/l. Cette teneur sert à orienter la mise en place des meilleures pratiques d'entretien et d'opération ou technologies d'assainissement.
- (17) Cette exigence de pH, inscrite dans le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles, satisfait la protection du milieu aquatique.
- (18) Pour évaluer le sulfure d'hydrogène, on mesure les sulfures totaux. La proportion de sulfure d'hydrogène est estimée par défaut à 30% du résultat de sulfures totaux.
- (19) 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.
- (20) 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 demandés sont spécifiés à l'annexe 1.

RÉFÉRENCES

BPR INC., 2008. *Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement sanitaire de la Régie régionale de gestion des matières résiduelles de Portneuf - Neuville*, Étude d'impact sur l'environnement – Rapport principal, volume 1.

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (CEAEQ), 2007. *Terminologie recommandée pour l'analyse des métaux*. 2^e édition, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 15 p.

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ), 2006. *Analyse hydrologique – Débits d'étiage Rivière Jacques-Cartier: 0508-001-06-E*. Ministère de l'Environnement, 16 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS, 2007a. *Calcul et interprétation des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique*, 2^e édition, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 57 p. et 4 annexes. [http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/oer/Calcul_interpretation_OER.pdf].

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS, juillet 2007. *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*, [En ligne]. www.menv.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.htm.

Annexe 1 : ESSAIS DE TOXICITÉ SÉLECTIONNÉS POUR ÉVALUER LA TOXICITÉ GLOBALE DE L'EFFLUENT DU LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE

Les essais de toxicité aiguë à utiliser sont les suivants :

- détermination de la toxicité létale chez les microcrustacés (*Daphnia magna*).
Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2005. Détermination de la toxicité létale CL₅₀ 48h *Daphnia magna*. MA 500 – D. mag. 1.0. Révision 4. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec.
- détermination de la létalité aiguë chez la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*)
Environnement Canada, 2000. Méthode d'essai biologique : méthode de référence pour la détermination de la létalité aiguë d'effluents chez la truite arc-en-ciel. Environnement Canada, Conservation et Protection, Ottawa. SPE 1/RM/13 deuxième édition.
- détermination de la létalité aiguë chez le méné tête-de-boule (*Pimephales promelas*)
U.S.EPA, 2002. Methods for measuring the acute toxicity of effluents and receiving waters to freshwater and marine organisms (fifth edition), U.S.EPA, Office of Water, Washington, DC. EPA-821-02-012.

Les essais de toxicité chronique à utiliser sont les suivants :

- essai de croissance et de survie des larves de tête-de-boule (*Pimephales promelas*)
Environnement Canada, 1992. Méthode d'essai biologique : essai de croissance et de survie des larves de tête-de-boule. Environnement Canada, Conservation et Protection, Ottawa. SPE 1/RM/22 ; modifié novembre 1997.
- détermination de la toxicité – Inhibition de la croissance chez l'algue (*Pseudokirchneriella subcapitata*)
Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2005. Détermination de la toxicité – Inhibition de la croissance chez l'algue *Pseudokirchneriella subcapitata*. MA 500 – P. sub. 1.0. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec.