

---

---

## RECUEIL DES AVIS ISSUS DE LA CONSULTATION AUPRÈS DES MINISTÈRES ET ORGANISMES

---

## Liste chronologique

| Ministères et organismes   | Date                      | Nbre pages |
|--|---------------------------|------------|
| 1. <i>Ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Service des avis et des expertises</i>                          | 2 février 2004            | 1 page.    |
| 2. <i>Ministère de la Santé et des Services sociaux, Direction générale de la santé publique</i>   | 12 février 2004           | 2 pages.   |
| 3. <i>Ministère de l'Environnement, Direction des politiques du secteur industriel, Service de la qualité de l'atmosphère</i>                        | 12 février 2004           | 3 pages.   |
| 4. <i>Ministère de l'Environnement, Bureau de coordination des urgences et des enquêtes</i>  | 16 février 2004           | 5 pages.   |
| 5. <i>Ministère de l'Environnement, Direction régionale du Centre-du-Québec</i>  | 16 février 2004           | 6 pages.   |
| 6. <i>Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction du développement électrique, Service de l'aménagement électrique</i>  | 24 février 2004           | 1 page.    |
| 7. <i>Ministère de l'Environnement, Direction des politiques du secteur industriel, Service des matières résiduelles</i>                             | 24 février 2004           | 2 pages.   |
| 8. <i>Ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Service des avis et des expertises</i>                          | 26 février 2004           | 15 pages.  |
| 9. <i>Ministère de la Sécurité publique, Direction régionale de la sécurité civile de la Mauricie et du Centre-du-Québec</i>                         | 3 mars 2004               | 2 pages.   |
| 10. <i>Ministère de l'Environnement, Direction des politiques du secteur industriel, Service des lieux contaminés</i>                                | 25 mars 2004              | 8 pages.   |
| 11. <i>Ministère de l'Environnement, Direction des politiques du secteur industriel, Service de l'assainissement des eaux</i>                        | 5 avril 2004              | 4 pages.   |
| 12. <i>Ministère de l'Environnement, Direction des politiques sur l'eau, Service des eaux industrielles</i>  | 28 mai 2004               | 3 pages.   |
| 13. <i>Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction du développement électrique, Service de l'aménagement électrique</i> | 1 <sup>er</sup> juin 2004 | 1 page.    |
| 14. <i>Ministère de l'Environnement, Direction des politiques du secteur industriel, Service des lieux contaminés</i>                                | 2 juin 2004               | 1 page.    |
| 15. <i>Ministère de la Sécurité publique, Direction régionale de la sécurité civile de la Mauricie et du Centre-du-Québec</i>                        | 7 juin 2004               | 1 page.    |
| 16. <i>Santé Canada, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs</i>   | 7 juin 2004               | 3 pages.   |
| 17. <i>Ministère de l'Environnement, Direction des politiques de l'air, Service de la qualité de l'atmosphère</i>                                    | 9 juin 2004               | 3 pages.   |
| 18. <i>Ministère de l'Environnement, Direction régionale de la Mauricie et du Centre-du-Québec</i>   | 14 juin 2004              | 5 pages.   |
| 19. <i>Ministère de l'Environnement, Direction des politiques en milieu terrestre, Service des matières résiduelles</i>                              | 16 juin 2004              | 2 pages.   |
| 20. <i>Ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Service des avis et des expertises</i>                         | 18 juin 2004              | 2 pages.   |
| 21. <i>Ministère de l'Environnement, Bureau de coordination des urgences</i>   | 18 juin 2004              | 1 page.    |

|     |  |                       |                 |
|-----|--|-----------------------|-----------------|
| 22. | <i>Ressources naturelles Canada</i>  | <i>6 juillet 2004</i> | <i>4 pages.</i> |
| 23. | <i>Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs,<br/>Direction du développement électrique, Service de l'aménagement<br/>électrique</i> | <i>26 août 2004</i>   | <i>1 page.</i>  |
| 24. | <i>Ministère de la Santé et des Services sociaux, Direction de santé<br/>publique</i>  | <i>26 août 2004</i>   | <i>1 page.</i>  |
| 25. | <i>Ministère de l'Environnement, Direction des politiques en milieu<br/>terrestre, Service des lieux contaminés</i>                                      | <i>27 août 2004</i>   | <i>1 page.</i>  |

DESTINATAIRE : Monsieur Yves Grimard  
Chef du service des avis et expertises  
Direction du suivi de l'état de l'environnement

EXPÉDITEUR : Monsieur Yvon Couture

DATE : Le 2 février 2004

OBJET : Modification des installations de stockage des déchets radioactifs et  
réfection de la centrale nucléaire Gentilly-2. Étude d'impact.  
N/Réf. : SAVEX-3012

---

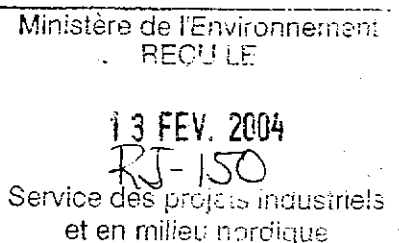
Suite à une première lecture des documents fournis en rapport avec le sujet ci-haut mentionné, nous devons vous informer que nous n'avons pas actuellement l'expertise nécessaire pour formuler un avis éclairé sur les impacts potentiels du projet sur la qualité de l'air ambiant. La problématique rencontrée à Gentilly concerne le domaine nucléaire et la radioactivité, sujet sur lequel nous n'avons pas eu l'occasion de se pencher dans le passé et pour lequel nous n'avons pas développé de « normes » ou de critère d'air ambiant. Sans un tel point de repère, issu de notre propre réflexion et du cheminement approprié, nous pouvons difficilement nous prononcer sur des impacts potentiels. L'étude du nucléaire, de la propagation des radiations dans les différents milieux, et du risque associé à une dose d'exposition, constitue en soi une expertise unique et spécialisée que nous ne possédons pas en ce moment. Nous ne pouvons donc pas porter de jugement scientifiquement valable sur les données présentées dans l'étude d'impact.



YC/

c. c. Pierre Walsh, DSEE

Édifice Marie-Guyart, 7<sup>e</sup> étage  
675, boulevard René-Lévesque Est, boîte 22  
Québec (Québec) G1R 5V7  
Téléphone : (418) 521-3820, poste 4703  
Télécopieur : (418) 646-8483  
Internet : <http://www.menv.gouv.qc.ca>  
Courriel : [yvon.couture@menv.gouv.qc.ca](mailto:yvon.couture@menv.gouv.qc.ca)



*René Lévesque*

Québec, le 12 février 2004

Monsieur Robert Joly  
Chef du Service des projets industriels  
et en milieu nordique  
Ministère de l'Environnement  
Édifice Marie-Guyart, 6<sup>e</sup> étage, boîte 83  
675, boulevard René-Lévesque Est  
Québec (Québec) G1R 5V7

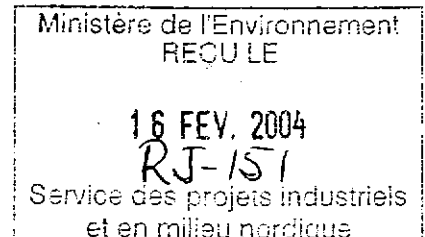
Monsieur,

Suite à votre demande relativement à la recevabilité de l'étude d'impact concernant le « Projet de réfection de Gentilly-2 et d'agrandissement de l'aire de stockage des déchets radioactifs » (3211-13-03), nous vous transmettons nos commentaires qui ont été rédigés en collaboration avec la Direction de santé publique de la Mauricie et du Centre-du-Québec.

Veillez agréer, Monsieur, l'assurance de mes meilleurs sentiments.

MRB/lr

*Michèle Bélanger*  
Michèle Bélanger  
Direction de la protection  
de la santé publique



Commentaires concernant la recevabilité de l'étude d'impact présentée par Hydro-Québec Production concernant le *Projet de réfection de Gentilly-2 et d'agrandissement de l'aire de stockage des déchets radioactifs (3211-13-03)*

---

Nous avons pris connaissance des documents suivants :

- Hydro-Québec Production. *Modification des installations de stockage des déchets radioactifs et de réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2, Étude d'impact sur l'environnement, Volume 1- Rapport (chapitres 1 à 4), Décembre 2003.*
- Hydro-Québec Production. *Modification des installations de stockage des déchets radioactifs et de réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2, Étude d'impact sur l'environnement, Volume 2- Rapport (chapitres 5 à 12), Décembre 2003.*
- Hydro-Québec Production. *Modification des installations de stockage des déchets radioactifs et de réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2, Étude d'impact sur l'environnement, Volume 3- Annexes, Décembre 2003.*

Nous comprenons qu'il n'est pas du mandat actuel de juger le contenu de l'étude d'impact dans une optique d'acceptabilité du projet, mais plutôt de vérifier, selon notre champ de compétence, « *si tous les éléments requis par la directive ont été traités (aspect quantitatif) et s'ils l'ont été de façon satisfaisante et valable (aspect qualitatif)*, tel que spécifié dans la lettre qui vous a été envoyée le 16 janvier 2004 par M. Robert Joly du ministère de l'Environnement.

Nous constatons que les points spécifiés dans la directive du MENV ayant trait aux répercussions sur la santé humaine de ces projets sont traités de façon satisfaisante dans l'étude d'impact réalisée par Hydro-Québec Production. À cette étape du processus et sans faire une analyse poussée du contenu de l'étude, nous considérons que l'étude d'impact est recevable.

---

Le 6 février 2004

Document préparé par :

Louis Dionne, MSc.

Slavko Sebez MSc.

• Gilles W. Grenier, MD

Équipe santé et environnement, Direction de santé publique



## EXPERTISE TECHNIQUE

DESTINATAIRE : Monsieur Raynald Brulotte, chef  
Service de la qualité de l'atmosphère

DATE : Le 12 février 2004

DOSSIER : SQA-52

OBJET : Évaluation pour les aspects du bruit communautaire de la  
recevabilité de l'étude d'impact du projet de « Modification  
des installations de stockage de déchets radioactifs et  
réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 »  
V/Réf. : 3211-13-03

---

### 1. Objet de la demande

La demande consiste à évaluer pour les aspects du bruit communautaire, la recevabilité de l'étude d'impact d'Hydro-Québec Production intitulée « Modification des installations de stockage de déchets radioactifs et réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 »

### 2. Évaluation de la recevabilité

#### 2.1 Bruit en phase d'exploitation

Au tableau 9-1, page 9-24, on mentionne pour la **Source d'impact** « Manœuvre d'exploitation » qu'on ne prévoit « Aucune modification à la hausse prévue, donc aucun effet majoré lié aux manœuvres d'exploitation ». Pourrait-on nous expliquer davantage à quelle *hausse prévue* (de l'ambiance sonore) on fait référence?


#### 2.2 Bruit en phase de construction

L'étude qualifie à quelques reprises l'impact du bruit de la construction de mineur. Toutefois, nous apprécierions que cet impact soit évalué de façon à pouvoir le comparer aux limites préconisées par le Ministère (Voir annexe I).

...2

- De même, l'impact sonore associé à l'augmentation du trafic routier en phase construction pourrait être quantifié. L'augmentation du trafic pourrait aussi être détaillée et distribuée pour chacune des trois périodes du jour définies à l'annexe I.

MD/pr



Mario Dessureault, ing., M.Sc.A.  
Service de la qualité de l'atmosphère



## **Annexe I**

### **Limites préconisées par le ministère de l'Environnement relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction**

Pour la période du jour comprise entre 7 h et 19 h, le MENV a pour politique que toutes les mesures raisonnables et faisables doivent être prises par le maître d'œuvre pour que le niveau de bruit équivalent ( $L_{Aeq, 12h}$ ) provenant du chantier de construction soit égal ou inférieur au plus élevé des niveaux sonores suivants, soit 55 dB ou le niveau de bruit ambiant initial s'il est supérieur à 55 dB. Cette limite s'applique en tout point de réception dont l'occupation est résidentielle ou l'équivalent (hôpital, institution, école). On convient cependant qu'il existe des situations où les contraintes sont telles que le maître d'œuvre ne peut exécuter les travaux tout en respectant ces limites. Le cas échéant, le maître d'œuvre est requis de :

- a) prévoir le plus en avance possible ces situations, les identifier et les circonscrire;
- b) préciser la nature des travaux et les sources de bruit mises en cause;
- c) justifier les méthodes de construction utilisées par rapport aux alternatives possibles;
- d) démontrer que toutes les mesures raisonnables et faisables sont prises pour réduire au minimum l'ampleur et la durée des dépassements;
- e) estimer l'ampleur et la durée des dépassements prévus;
- f) planifier des mesures de suivi afin d'évaluer l'impact réel de ces situations et de prendre les mesures correctrices nécessaires.

Pour les périodes de soirée (19 h à 22 h) et de nuit (22 h à 7 h), tout niveau de bruit équivalent sur une heure ( $L_{Aeq, 1h}$ ) provenant d'un chantier de construction doit être égal ou inférieur au plus élevé des niveaux sonores suivants, soit 45 dB ( $L_{Aeq, 1h}$ ) ou le niveau de bruit ambiant initial s'il est supérieur à 45 dB. Cette limite s'applique en tout point de réception dont l'occupation est résidentielle ou l'équivalent (hôpital, institution, école). La nuit, afin de protéger le sommeil, aucune dérogation à ces limites ne peut être acceptable (sauf en cas de nécessité absolue). En soirée toutefois, lorsque la situation le justifie, le niveau sonore moyen ( $L_{Aeq, 3h}$ ) peut atteindre 55 dB peu importe le niveau ambiant à la condition de justifier ces dépassements conformément aux exigences « a » à « f » telles qu'elles sont décrites au paragraphe précédent.

Septembre 2003

**DESTINATAIRE :** Robert Joly  
Chef du Service des projets industriels et en milieu nordique

**DATE :** Le 16 février 2004

**OBJET :** Commentaires sur le projet de réfection de Gentilly-2 et d'agrandissement de l'aire de stockage des déchets radioactifs

---

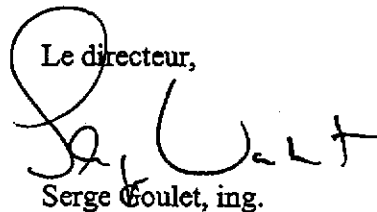
Le 16 janvier 2004, vous avez sollicité nos commentaires sur l'étude d'impact proposée par Hydro-Québec concernant la réfection de la centrale nucléaire Gentilly-2 et de l'agrandissement de l'aire de stockage des déchets radioactifs.

Selon vos instructions, nous avons analysé l'étude d'impact en fonction de la directive que vous nous avez transmis le 18 mars 2002 et qui s'intitule : *Direction des évaluations environnementales – Directive pour le projet de réfection de Gentilly-2 et d'agrandissement de l'aire de stockage des déchets radioactifs.*

Nous avons consolidé nos commentaires dans le tableau que vous trouverez en annexe. Comme vous pourrez le constater, nous avons structuré notre tableau de façon à mettre en évidence les éléments qui doivent se retrouver dans l'étude d'impact selon les directives que vous avez transmises à l'initiateur du projet.

Espérant que nos commentaires contribueront positivement à l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact que vous avez à réaliser, veuillez accepter, Monsieur, mes salutations distinguées.

Le directeur,



Serge Goulet, ing.

SG/CB/lr

P.J.

| Sujets devant être traités dans l'étude d'impact des évaluations environnementales selon la « Directive » transmise par la Direction |   | Eléments contenus dans l'étude d'impact   |  | Commentaires |   |
|--|---|---|--|--------------|---|
| 1. Mise en contexte du projet  | 1.1 Présentation de l'initiateur                | • L'initiateur se présente dans l'étude d'impact (réf. : Vol.1, p.1-1).   |  |              |   |
|  | 1.2 Contexte du projet                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'étude d'impact présente les étapes réalisées et à venir du projet (réf. : Vol.1, p.1-13).</li> <li>• L'étude d'impact justifie la réalisation du projet en présentant les problèmes à résoudre et les besoins à combler (réf. : Vol.1, p.1-5 à 1-9; p.3-1 à 3-12).</li> <li>• Les objectifs liés au projet sont présentés dans l'étude (réf. : Vol.1, p.1-9).</li> <li>• Les avantages et inconvénients du projet sont présentés (réf. : Vol.1, p.1-7 à 1-9).</li> <li>• Les intérêts et les principales préoccupations des parties concernées sont présentés (réf. : Vol.1, p.1-1 à 1-5; Vol.3, annexes B et C).</li> <li>• L'étude présente les principales contraintes écologiques du projet (réf. : Vol.1, p.1-10 à 1-12).</li> <li>• Les politiques gouvernementales en matière d'aménagement du territoire sont présentées (réf. : Vol.2, p.6-39 à 6-42).</li> </ul>   |  |              |   |
| 2. Description du projet   | 2.1 Présentation de la technologie              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les installations existantes sont décrites dans l'étude (réf. : Vol.1, p.2-1 à 2-38).</li> <li>• Les choix technologiques sont présentés dans l'étude (réf. : Vol.1, p.3-12 à 3-26).</li> <li>• L'étude fait la description des installations projetées (réf. : Vol.1, p.3-33 à 3-40).</li> <li>• Un plan d'ensemble des composantes du projet est présenté (réf. : Vol.1, p.2-27; Vol.3, annexes D et Q).</li> </ul>  |  |              |   |
|  | 2.2 Description des techniques caractéristiques | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les phases d'aménagement et de construction : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les activités d'aménagement et de construction sont présentées (réf. : Vol.1, p.3-40 à 3-48; p.3-81 à 3-82);</li> <li>• Les déblais et remblais sont présentés (réf. : Vol.2, p.7-5);</li> <li>• Les installations de chantier et autres infrastructures temporaires sont présentées (réf. : Vol.1, p.3-48 à 3-49);</li> <li>• Les bâtiments et autres structures permanentes, ainsi que les installations connexes sont présentés (réf. : Vol.1, p.3-48 à 3-49).</li> </ul> </li> <li>• Pour la phase d'exploitation : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les schémas de fonctionnement de la centrale sont décrits dans l'étude, notamment au niveau de la circulation des eaux (réf. : Vol.1, p.2-1 à 2-38);</li> <li>• Les matières premières sont présentées (réf. : Vol.1, p.3-76);</li> </ul> </li> <li>• L'exploitation des nouvelles installations est présentée (réf. : Vol.1, p.3-53 à 3-75);</li> <li>• L'arrêt des activités de l'usine, les plans de fermeture des installations et le débarrassement des sites de stockage sont présentés (réf. : Vol.1, p.3-69 à 3-75);</li> <li>• Le calendrier de réalisation selon les différentes phases du projet est présenté (réf. : Vol.1, p.3-51 et 3-121).</li> <li>• La durée des travaux est présentée (réf. : Vol.1, p.3-121).</li> </ul> |  |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pourrait-on obtenir plus d'information sur les résines et le liquide d'injection d'arrêt du cœur (gadolinium) utilisés (quantité, caractéristiques physico-chimiques, transport, entreposage, programme de contrôle)?</li> </ul> |

| Sujets devant être traités dans l'étude d'impact selon la « Directive » transmise par la Direction des évaluations environnementales |   | Eléments contenus dans l'étude d'impact   | Commentaires   |
|--|---|---|--|
|  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'étude présente la main d'œuvre requise pour réaliser le projet (réf. : Vol.1, p. 3-52 à 3-53).</li> <li>• La durée de vie du projet et les phases futures de développement sont présentées (réf. : Vol.1, p.3-121).</li> <li>• Les coûts estimatifs du projet concernant la modification des installations de stockage sont présentés (réf. : Vol.1, p. 3-50; p.3-91 et 3-92).</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quel sera l'horaire quotidien des travailleurs? Travailleront-ils de nuit?</li> <li>• Pourrait-on présenter dans un tableau les principaux coûts de l'ensemble du projet de réfection de la centrale ?</li> </ul>   |
|  | 2.3 Description des rejets et des nuisances | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les phases d'aménagement et de construction : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Les résidus solides sont présentés (réf. :Vol.1, p. 3-77).</li> </ul> </li> <li>• Pour la phase d'exploitation : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Les rejets solides sont présentés (réf. :Vol.1, p.2-2 à 2-5; p. 2-26; p. 3-76);</li> <li>o Les rejets liquides sont présentés (réf. :Vol.2, p.6-97 à 6-106 ; p.10-13 à 10-23);</li> <li>o Les rejets gazeux sont présentés (réf. :Vol.2, p.6-92 à 6-97; 10-8 à 10-13);</li> </ul> </li> <li>o Les mesures d'utilisation rationnelle et de conservation des ressources sont présentées (réf. :Vol. 1 p.3-3; Vol.2 p.9-1 à 9-21);</li> <li>o L'environnement radiologique est décrit dans l'étude d'impact (réf. : Vol.2, p.6-90 à 6-111).</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pourrait-on préciser l'effet de la modification des installations de stockage des déchets radioactifs sur le drainage et les eaux de ruissellement ainsi que sur leur qualité?</li> <li>• Pourrait-on présenter les différentes émissions atmosphériques qui seront rejetées, particulièrement par la cheminée de rejet lors des travaux?</li> <li>• Pourrait-on obtenir, sous forme de tableau, la liste de tous les rejets liquides et gazeux émis lors du fonctionnement normal de la centrale ainsi que leurs quantités respectives, leurs caractéristiques physiques et chimiques détaillées?</li> </ul> |
| 3. Description du milieu récepteur   | 3.1 Sélection d'un emplacement              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le choix de l'emplacement est présenté dans l'étude d'impact (réf. : Vol.1, p. 3-26 à 3-32).</li> </ul>  |  |
|  | 3.2 Délimitation d'une zone d'étude         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les zones d'étude sont présentées dans l'étude d'impact (réf. : Vol.2, p. 5-7 à 5-8).</li> </ul>   |  |
|  | 3.3 Description des composantes pertinentes | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les cours d'eau et les lacs, leur qualité physico-chimique et bactériologique et leurs usages en aval des points de rejet et le régime hydrique sont présentés (réf. : Vol.2, p. 6-6 à 6-14; p. 6-112 à 6-114; p. 6-169 et 6-171; Vol.3, Annexe Q).</li> <li>• Les rives, les milieux humides et les zones inondables sont présentés (réf. : Vol.2, p.6-10; p. 6-13 p. 6-20 à 6-21; p. 6-23; Vol.3, Annexe Q carte 2).</li> <li>• Le contexte hydrogéologique est présenté (réf. : Vol.2, p. 6-14 à 6-16; p. 6-171).</li> <li>• Les conditions météorologiques locales sont présentées (réf. : Vol.2, p. 6-1 à 6-2).</li> <li>• Les caractéristiques de l'air ambiant sont présentées (réf. : Vol.2, p. 6-16 à 6-20).</li> <li>• L'environnement sonore est présenté (réf. : Vol.2, p. 6-20).</li> <li>• La nature des sols, leur qualité physico-chimique et leurs usages sont présentés (réf. : Vol.1, p. 3-29 à 3-32; Vol.2, p. 6-5).</li> <li>• La géologie, les pentes, les zones sensibles à l'érosion et aux mouvements de terrain sont présentées (réf. : Vol.2, p. 6-2 à 6-5).</li> </ul> |  |

| Sujets devant être traités dans l'étude d'impact selon la « Directive » transmise par la Direction des évaluations environnementales |   | Éléments contenus dans l'étude d'impact   | Commentaires  |
|--|---|---|---|
|  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'étude présente la végétation, en indiquant la présence de peuplements fragiles ou exceptionnels (réf. Vol.2, p.6-21 à 6-24).</li> <li>• L'étude présente les espèces fauniques et floristiques et les habitats de ces espèces, en accordant une importance particulière aux espèces menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées (réf. : Vol.2, p. 6-24 à 6-32).</li> <li>• L'utilisation actuelle et prévue du territoire : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les concentrations d'habitations, les zones commerciales, industrielles et autres sont présentées (réf. : Vol.3, Annexe Q);</li> <li>○ L'étude présente les zones agricoles, les activités agricoles, le drainage aux fins de contrôle de la nappe phréatique et la structure cadastrale (réf. : Vol.3; Annexe Q);</li> <li>○ Les territoires voués à la protection et à la conservation ou présentant un intérêt pour leurs aspects récréatifs, esthétiques, historiques et éducatifs sont présentés (réf. : Vol.2, p. 6-43 à 6-49);</li> <li>○ Les infrastructures de services publics et communautaires sont présentées (réf. : Vol. 2, p.6-55 à 6-62);</li> <li>○ Les sources d'alimentation en eau sont présentées (réf. : vol.2, p.6-59 à 6-61).</li> </ul> </li> <li>• Les patrimoines archéologique et culturel sont présentés (réf. : Vol.2, p.6-69 à 6-71; Vol.3, Annexe Q).</li> <li>• Les profils social, économique, culturel et socio-sanitaire de la population concernée sont présentés (réf. : Vol.2, p. 6-33 à 6-39 ; p.6-63 à 6-69).</li> <li>• L'économie locale et régionale et le dynamisme des activités économiques sont présentés (réf. : Vol.2, p. 6-46 à 6-55; p. 6-71 à 6-75).</li> <li>• Les préoccupations, opinions et réactions de la communauté locale et, plus particulièrement, des collectivités directement mises en cause sont présentées (réf. : Vol.1, p.4-12 à 4-33 ; Vol.2, p.6-75 à 6-90).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pourrait-on avoir les périmètres de protection autour des ouvrages (sources d'alimentation en eau)?</li> </ul> |
| 4. Analyse des impacts du projet   | 4.1 Détermination des impacts (milieux naturel et humain) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Élément présent dans l'étude d'impact (réf. :Vol.2, p.5-2 à 5-6; Vol.2, p.7-1 à 7-58).</li> </ul>  |   |
|  | 4.2 Évaluation de l'importance des impacts                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Élément présent dans l'étude d'impact tenant compte de l'intensité de l'impact, l'étendue, la durée (réf. :Vol.2, p.5-14 à 5-19; 7.1; p.7-60 à 7-63 et 7-75; Vol.3, Annexe H et M;).</li> </ul>  |   |
|  | 4.3 Atténuation et compensation des impacts               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Élément présent dans l'étude d'impact (réf. :Vol.2, p7-60 à 7-65).</li> </ul>  |   |
|  | 4.4 Synthèse du projet                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La synthèse du projet et de ses impacts sur l'environnement est présentée (réf. :Vol.2, p7-75 ; 10-1 à 10-47 ; 11-1 à 11-7).</li> </ul>  |   |

| Sujets devant être traités dans l'étude d'impact selon la « Directive » transmise par la Direction des évaluations environnementales |  | Éléments contenus dans l'étude d'impact   | Commentaires  |
|--|--|---|---|
| 5. Gestion des risques d'accident  | 5.1 Risques d'accidents technologiques | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les risques de défaillance sont présentés (réf. : Vol.2, p.8-1 à 8-41).</li> <li>• Les risques associés à la poursuite de l'exploitation de la centrale sont présentés (réf. : Vol.2, p. 9-1 à 9-31).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Est-ce que tous les systèmes statiques comme les générateurs de vapeur, les tubes d'alimentation du réacteur et le réacteur lui-même ont une conception qui tient compte de la possibilité, lors d'un séisme par exemple, que ces systèmes soient sollicités de manière dynamique?</li> <li>• Est-ce qu'un déversement maritime d'hydrocarbures dans le fleuve pourrait affecter l'alimentation en eau de la centrale? Si oui, quelles sont les mesures d'urgence pour faire face à la situation?</li> </ul> |
|  | 5.2 Mesure de sécurité                 |   |   |
|  | 5.3 Plan des mesures d'urgence         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Élément présent dans l'étude d'impact (réf. : Vol.3, Annexe O).</li> </ul>   |   |
| 6. Programme de surveillance et de suivi   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le programme est présenté (réf. : Vol2, p.12-1 à 12-7).</li> </ul>   |   |



DESTINATAIRE : Madame Isabelle Olivier, ing.  
Directrice régionale du Centre-du-Québec

DATE : Le 16 février 2004

OBJET : Projet de réfection de Gentilly-2 et d'agrandissement de l'aire de  
stockage des déchets radioactifs  
Recevabilité de l'étude d'impact

N/Réf. : 7610-17-01-00434-34

V/Réf. : 3211-13-03  
200028517

---

Pour faire suite à la demande de M. Robert Joly, chef du Service des projets industriels et en milieu nordique, voici mes commentaires sur la recevabilité de l'étude d'impact du projet de réfection de Gentilly-2 et d'agrandissement de l'aire de stockage des déchets radioactifs.

Mes commentaires sont présentés suivant l'ordre des différentes sections du document préparé par Hydro-Québec et sont principalement énoncés en regard du suivi des effluents conventionnels non radioactifs et de l'application réglementaire.

## 2. DESCRIPTION DES INSTALLATION EXISTANTES

### 2.1 Généralités

Est-ce qu'il y aurait lieu que Hydro-Québec précise les exigences de chacun des paliers gouvernementaux provincial et fédéral en regard de l'exploitation de la centrale? Ceci pourrait se traduire entre autre par la production d'une liste des différents permis et autorisation en vigueur ainsi que les règlements et les exigences applicables.

À la section 2.1, à la page 2-1, dernière ligne, préciser la présence d'un étang d'épuration.

### 2.2 Déchets radioactifs solides

Définir le terme incinérable.

...2

### 2.2.3 Déchets non radioactifs

Expliquer la procédure de décontamination des déchets au Centre de récupération des matières contaminées (CRMC) en y précisant le seuil de référence pour les déclasser et ainsi les considérer comme des matières dangereuses résiduelles au sens du Règlement.

Confirmer le mode d'entreposage des matières dangereuses résiduelles.

### 2.4.6 Autres systèmes de la centrale

Préciser la réglementation auquel Hydro-Québec se réfère concernant la gestion des réservoirs de diesel.

#### 2.4.6.1 Gestion de l'eau

Joindre un schéma de principe afin de faciliter la compréhension.

#### 2.4.6.3 Gestion des effluents liquides

Expliquer la procédure de traitement des effluents en y précisant notamment les contaminants susceptibles d'être présents, le seuil acceptable de la mesure radiologique en continu (MEL) avant le rejet dans le canal de rejet et le suivi s'y rattachant.

Joindre un plan des réseaux d'égouts et de drainage.

Présenter les résultats du suivi des effluents conventionnels non radiologiques.

### 2.5.4.3 Surveillance environnementale

Joindre le programme de suivi et de surveillance. Le promoteur fait référence à son programme de suivi et de surveillance sans que ce dernier soit présenté. Ceci nous ne permet pas de valider les exigences ni de vérifier le suivi s'y rattachant.

Hydro-Québec (HQ) cite à la page 2-22 qu'il prévoit réviser son programme de suivi radiologique et chimique. Cette révision devra être faite en collaboration avec le ministère de l'Environnement du Québec (MENV), notamment concernant les effluents conventionnels non radioactifs. En effet, un travail a été enclenché depuis plus d'un an afin d'actualiser la ligne de conduite concernant la gestion et le suivi des effluents liquides non radiologiques, entérinée en mai 1993.



Une mise à niveau est de rigueur afin d'ajuster ou d'introduire des objectifs environnementaux sur la base des recommandations du Service des avis et des expertises du Ministère, notamment pour le phosphore, l'hydrazine, le chlore résiduel, etc.

Ces objectifs environnementaux devront être considérés par HQ dans la révision de sa gestion environnementale et s'inscrit dans l'évaluation des effets majorés liés à l'exploitation prolongée de la centrale nucléaire de Gentilly-2 .

La production d'un bilan des effluents conventionnels non radioactifs permettra au MENV d'établir les objectifs qui définiront le cadre environnemental pour la poursuite de l'exploitation de la centrale.

### **3. DESCRIPTION DU PROJET**

#### **3.2.2.1 Travaux de réfection - Décontamination du circuit caloporteur**

Expliquer le principe de décontamination du système de caloporteur primaire et le mode gestion des rejets liquides contaminés par le tritium.

#### **3.3 Choix des installations de stockage**

Présenter pour chacun des descriptifs, les mêmes caractéristiques (hors-sol, drainage, filtration, etc.). Nous devons nous référer au tableau 3-4 afin de faire les comparaisons.

Inclure dans le tableau 3-4, le bunker à déchets solides métalliques,

Confirmer le système de drainage pour le stockage des résines usées. En se référant au tableau 3-4, le système de drainage est inconnu, celui-ci devra être défini considérant que ce type d'installation a été retenu comme aire d'entreposage.

#### **3.4.2.3 Sites étudiés**

Introduire les résultats de l'étude géotechnique.

#### **3.4.2.4 Considérations technico-économiques**

Y aurait-il lieu que des travaux d'amélioration de drainage de l'ASDR soient requis au site 2 même si celui-ci n'a pas été retenu pour l'entreposage des déchets radioactifs solides?

À la page 3-32, préciser la distance entre le réservoir de mazout et le site 2.

#### 3.4.2.5 Site privilégié

Introduire les résultats de l'étude de caractérisation des sols réalisée au site 1 et se référer à la Politique des sols contaminés et réhabilitation des sols du Ministère.

#### 3.5.1.1 Modules CANSTOR

Préciser les contaminants présents dans l'eau d'infiltration, le seuil acceptable avant le rejet dans le réseau de drainage du site et le suivi s'y rattachant.

Joindre un schéma du réseau de drainage de l'aire de stockage à sec du combustible irradié.

#### 3.5.2 Installation de gestion des déchets radioactifs solides

Introduire les contaminants présents dans l'eau de surface, le seuil acceptable avant le rejet dans le réseau de drainage du site et le suivi s'y rattachant.

Joindre un schéma du réseau de drainage de l'aire d'entreposage des déchets radioactifs solides.

#### 3.6.1 Préparation du site

Préciser si l'usine de béton mobile sera aménagée sur le site. Si oui, le promoteur doit assurer de respecter les exigences de rejet et en y précisant le mode de gestion des eaux usées et des déchets solides provenant de ces activités.

Y aurait-il lieu de prévoir un lieu d'entreposage temporaire des matières dangereuses résiduelles durant les activités de construction? Confirmer le mode de gestion et d'entreposage, la localisation, la capacité, etc.

Évaluer les niveaux de bruit à Champlain pour la construction. La présence du fleuve Saint-Laurent favorise la propagation du son vers Champlain. Introduire les critères de bruit du MENV. Il est mentionné notamment à la page 3-43 que les travaux d'excavation seront réalisés jour et nuit. Un suivi devra être inclus dans le programme de surveillance présenté à la section 12 de cette étude.

Mettre en référence la figure 2-1 afin de localiser l'aire de dépôt aménagée au sud-ouest de l'ASDR énoncée au 1<sup>er</sup> paragraphe de la page 3-43.

### 3.6.3.2 Installation de gestion des déchets radioactifs solides

Introduire un descriptif plus explicite de la station de contrôle et d'échantillonnage des eaux pluviales.

### 3.7.4.1 Contrôle des rejets liquides potentiels

Identifier les normes de concentration maximale permises dans l'eau potable auquel HQ se réfère aux pages 3-62 et 3-66. Il est à noter que ces normes sont présentées au tableau 6-35, y indiquer la source.

## 6. DESCRIPTION DU MILIEU

### 6.1.7.6 Qualité des eaux de surface

Préciser les critères de qualité de l'eau retenus dans l'interprétation.

### 6.1.10 Qualité de l'air - Particules en suspension de moins de 2,5 $\mu\text{m}$

Nous tenons à apporter des précisions sur l'interprétation d'HQ énoncée à la page 6-19.

Monsieur Michel Bisson de la Direction du suivi de l'état de l'environnement a procédé à l'analyse des résultats de l'année 2002 et ses commentaires sont les suivants :

« La concentration moyenne annuelle enregistrée en 2002 a été de 7,5 microgrammes par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Elle est à peine plus élevée que celles mesurées en milieu rural aux stations de mesure de L'Acadie et Saint-Anicet (tableau 2). La concentration maximale enregistrée a atteint 129  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , le 9 juillet 2002. Les concentrations élevées mesurées entre le 6 et le 9 juillet sont associées aux incendies forestiers survenus en Abitibi et à la Baie-James. Au cours de cette période, la plupart des stations de mesures des particules fines du sud du Québec ont enregistrées des concentrations plus élevées ou du même ordre de grandeur que celles mesurées à Bécancour.

Sur une base quotidienne, la valeur du 98<sup>e</sup> centile a été de 31,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2002. En 2002, en éliminant les résultats de trois jours fortement influencés par les feux de forêts (soit les 6, 8 et 9 juillet), la valeur du 98<sup>e</sup> centile est réduite à 27,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . »

### 6.3.4.4 Industrie

Après vérification avec les représentants d'Atofina, le projet d'agrandissement a été abandonné.

## 7. IMPACTS EN SITUATION NORMALE

### 7.3.1.1.2 Qualité du sol

Mettre en référence l'annexe M concernant l'application des mesures d'atténuation.

Prévoir une sous-section sur la gestion des matières dangereuses résiduelles durant les travaux de construction.

## 12. SURVEILLANCE ET SUIVI ENVIRONNEMENTAUX

### Phase construction

Inclure une sous-section spécifique sur le suivi du bruit, la gestion des matières dangereuses résiduelles et la gestion des résidus solides.

### Phase exploitation

Présenter un tableau résumant le programme de suivi et de surveillance de l'aire de stockage à sec du combustible irradié et de l'installation de gestion des déchets radioactifs solides en y identifiant les paramètres de suivi, la fréquence et les critères de rejet et d'émission.

Introduire une section sur la révision du programme de suivi et de surveillance radioactifs et chimiques lié à l'exploitation prolongée de la centrale nucléaire de Gentilly-2.

### Annexe Q

Les cartes 1 et 2 ne sont pas incluses.

Salutations cordiales.

Le Service de l'environnement,



Louise Trudel, ing.

LT/lmcm

c. c. Madame Renée Loiselle, DEE



Direction du développement électrique  
Service de l'aménagement électrique

Le 24 février 2004

Monsieur Robert Joly  
Chef de service  
Service des projets industriels et en milieu nordique  
Direction des évaluations environnementales  
Ministère de l'Environnement  
Édifice Marie-Guyart, 6<sup>e</sup> étage, boîte 83  
675, boul. René-Lévesque Est  
Québec (Québec) G1R 5V7

Objet :       Projet de réfection de Gentilly-2 et d'agrandissement  
              de l'aire de stockage des déchets radioactifs  
              (3211-13-03)


Monsieur,

Nous avons pris connaissance de l'étude d'impact concernant le dossier ci-dessus mentionné. Nous avons porté une attention particulière aux chapitres concernant la technologie ainsi que les caractéristiques techniques du projet.

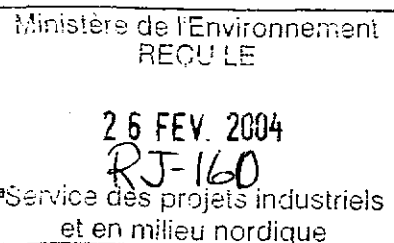
Nous sommes d'avis que tous les éléments requis par la directive du ministre de l'Environnement ont été traités de façon complète et satisfaisante.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments distingués.

Le chef de service,

  
pour Philippe Nazon, ing.

PN/RC/fb





03 MARS 2004

RJ-162

Service des projets industriels  
et en milieu nordique

## EXPERTISE TECHNIQUE

**NATURE DE LA DEMANDE :** Recevabilité de l'étude d'impact portant sur le projet d'agrandissement de l'aire de stockage des déchets radioactifs et réfection de Gentilly-2 (3211-13-03)

**EXPERTISE DEMANDÉE PAR :** Robert Joly, chef du Service des projets industriels  
Direction des évaluations environnementales

**EXPERTISE ÉMISE PAR :** Ginette Courtois, chimiste, M.Sc

**DATE :** Le 24 février 2004

**N/RÉFÉRENCE :** SCW-36233

### 1. PRÉAMBULE

Le présent avis concerne la recevabilité de l'étude d'impact présentée par Hydro-Québec portant sur le projet d'agrandissement de l'aire de stockage des déchets radioactifs et sur la réfection de Gentilly-2. Dans l'examen de cette étude d'impact, nous avons porté notre attention principalement sur les chapitres suivants :

- la justification du projet ;
- la description du projet ;
- la description des impacts en situation normale ;
- l'évaluation des risques radiologiques ;
- les programmes de surveillance et de suivi.

À l'intérieur de ces chapitres, notre analyse a porté plus particulièrement sur la sûreté des installations, l'étanchéité des équipements d'entreposage projetés, leur efficacité à bloquer les radiations ionisantes, la surveillance et le contrôle des installations et des équipements. Les chapitres portant sur la méthodologie d'analyse des impacts, les effets cumulatifs et les effets résiduels ont été regardés plus succinctement. Pour les sujets que nous avons examinés et mis à part quelques imprécisions mentionnées dans la prochaine section, l'étude répond, à notre avis, aux exigences de la directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet industriel.

Rappelons que le cycle du combustible nucléaire ainsi que la gestion des déchets radioactifs résultant de l'exploitation d'une centrale nucléaire sont couverts par la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaire* et ses règlements d'application qui sont de juridiction fédérale.

Il aurait été souhaitable que la section 3.3.2.3 présente de façon claire toutes les options retenues ou encore toutes les options rejetées. En fait, il faut consulter la section 3.5 qui décrit les installations projetées pour comprendre clairement toutes les options retenues. En effet, la section 3.3.2.2 présente 12 options de stockage alors que la section 3.3.2.3 rejette 7 options de stockage et en retient clairement 3, ce qui fait en tout 10 options par rapport aux 12 options présentées à la section précédente. On aurait pu en déduire que les options non mentionnées à la section 3.3.2.3 sont simplement des options non retenues, mais ce n'est pas le cas car une seule de ces options n'est pas retenue. En effet, en consultant la section 3.5, on conclut que le bâtiment qui constitue une option de stockage pour divers types de déchets faiblement radioactifs n'est pas retenu puisqu'il n'est pas décrit à la section 3.5. Quant à l'autre option, c'est la seule option présentée à la section 3.3.2.2 pour le stockage des filtres usagés, on doit donc en déduire que cette option est retenue, mais aucune mention ou justification de ce choix de stockage n'est faite à la section 3.3.2.3.

Précisions demandées : À la section 3.3.2.3, énumérer clairement et justifier toutes les options de stockage retenues et indiquer clairement les options rejetées.

### **Exploitation des installations projetées**

La section 3.7 décrit l'exploitation des installations projetées. Cette description comprend, entre autres, tout ce qui touche à la sûreté des installations, au contrôle radiologique et aux programmes d'inspection et de contrôle des installations. Alors que les fréquences d'inspection et de vérification des modules CANSTOR et de l'aire de stockage à sec du combustible irradié (ASSCI) sont très bien détaillées, on ne trouve pas la même précision pour ce qui est des inspections et des vérifications de l'aire et des enceintes d'entreposage de l'installation de gestion des déchets radioactifs solides (IGDRS).

Précisions demandées : En bas de la page 3-66, préciser la fréquence de :

- la vérification périodique de l'intégrité des silos à déchets de retubage et des enceintes de stockage des résines usées par un échantillonnage de l'air ;
- la vérification périodique de la présence de débris accumulés dans les ouvertures de circulation d'air ;
- la vérification périodique des appareils de levage.

*Gine He Courtois*

DESTINATAIRE : Monsieur Yves Grimard, SAVEX  
EXPÉDITEUR : Madame Sylvie Cloutier  
DATE : Le 26 février 2004  
OBJET : Projet de modification des aires de stockage des déchets radioactifs et  
réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2  
N/Réf. : SAVEX-3011

Dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, M. Robert Joly de la Direction des évaluations environnementales, sollicitait le 21 janvier dernier, les commentaires du SAVEX sur la recevabilité environnementale de l'étude d'impact sur l'environnement du projet de modification des aires de stockage des déchets radioactifs et réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2.

La centrale nucléaire de Gentilly-2, située à l'est du parc industriel de Bécancour, est exploitée commercialement depuis 1983. L'exploitation de la centrale entraîne la production de déchets radioactifs qui doivent être stockés sur le site. Le projet déposé vise à combler les besoins d'exploitation jusqu'en 2035 et les besoins de stockage provenant de l'éventuelle réfection de la centrale.

Les commentaires du SAVEX touchent particulièrement les aspects du projet relatif au milieu récepteur « eau ». Ils sont présentés suivant l'ordre des différentes sections du document.

## COMMENTAIRES SUR LA RECEVABILITÉ

### 2. Description des installations existantes

#### 2.4 Exploitation de la centrale Gentilly-2

- La section 2.4.6 pourrait-elle être complétée par un bilan d'eau complet et à jour de la centrale incluant la provenance, les systèmes de traitement, les différents débits, tous les intrants et les points de rejet de toutes les eaux de la centrale et des installations connexes.
- Cette section doit aussi être complétée par les caractéristiques des rejets liquides acheminés au fleuve Saint-Laurent (contaminants, provenance, concentration au point de rejet) et la liste des normes présentement applicables incluant celles des eaux d'infiltration des installations de stockage des déchets radioactifs.
- Préciser le mode d'exploitation de la centrale : la variabilité du rendement en période de fonctionnement, la durée de la période d'arrêt annuel, les modifications aux caractéristiques de l'effluent lors de ces périodes.



- En page 2-21, il est dit que « Seul le résultat final de phosphore à l'effluent était légèrement au-dessus de la cible tout en respectant la norme provinciale. ». Qu'est-ce que le promoteur entend par norme provinciale en phosphore?
- En page 2-22, il est dit qu' « Hydro-Québec Production procédera à la révision de son programme de suivis radiologique et chimique afin d'assurer la protection de l'être humain et des récepteurs écologiques de même que la qualité de l'environnement. ». Donner les détails du programme de suivi actuel sur toutes les eaux rejetées (paramètres, fréquence, point d'échantillonnage, etc.) en incluant le suivi des eaux d'infiltration des installations de stockage des déchets radioactifs dont il est question à la section 3.

### 3. Description du projet

- Dans cette section, il est à plusieurs endroits question d'eau drainée, échantillonnée et envoyée au réseau pluvial. Le promoteur a-t-il envisagé l'aménagement d'un bassin d'accumulation de ces eaux pour en effectuer une gestion plus sécuritaire? Expliquer la procédure retenue pour s'assurer de la qualité de ces eaux avant le rejet à l'environnement? Est-ce que toutes les installations de stockage sont drainées vers la même station de contrôle et d'échantillonnage? Comment est aménagée celle-ci?

### 5. Contexte méthodologique de l'évaluation environnementale

- En page 5-15, il est dit que les composantes valorisées de l'écosystème sont analysées dans un contexte où les rejets dus à l'exploitation pourraient être plus importants que les rejets actuels. En page 5-16, il est aussi question de la « modification potentielle du rejet thermique ». À quelles modifications de rejets le promoteur fait-il référence?

### 6. Description du milieu

#### 6.1 Milieu physique

- Compléter l'information sur les caractéristiques physiques du Saint-Laurent en présentant une cartographie de la bathymétrie de la zone d'étude détaillée incluant la bathymétrie pour le secteur dragué de la prise d'eau et celui du canal de rejet.
- Préciser le débit du fleuve et sa variabilité annuelle à la hauteur de Trois-Rivières à partir de données qui prennent en compte la baisse de l'hydraulicité notée dans les dernières années. La référence donnée en page 6-6 n'est pas valable pour justifier le débit du fleuve. Préciser la proportion du débit qui passe dans le chenal maritime à cette hauteur.
- Présenter sur carte les données courantométriques de la Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (1994) dont il est question en page 6-7.
- En page 6-8, l'écart maximal moyen entre les températures de l'eau mesurées au canal d'amené et au canal de rejet est donné pour l'été et l'hiver. Donner l'écart de température moyen pour l'été et l'hiver lorsque le réacteur fonctionne à plein rendement?

- En page 6-16, le promoteur peut-il expliquer quelles activités sont responsables des teneurs élevées en plomb, baryum et cuivre mesurées dans l'eau souterraine en 2003?

## 6.2 Milieu biologique

- En pages 6-27 et 6-28, l'interprétation des résultats sur les populations d'invertébrés aquatiques ne devrait-elle pas faire ressortir qu'entre 1985 et 2002, deux espèces intolérantes à la pollution qui représentaient 36% des individus inventoriés sont, en 2002, presque absentes des échantillons avec moins de 1,5 % des individus (tableau 6-12).

## 6.4 Environnement radiologique

- En pages 6-103 et 6-106 il est dit que le mélange du rejet (6 800 Bq/l) dans l'eau du fleuve (5 à 8 Bq/l) dilue les concentrations en tritium à des valeurs voisines du bruit de fond. Alors qu'il est dit à la page suivante qu'à Lévis, l'impact des rejets sur les eaux de la rive droite du fleuve se fait encore sentir. Il est faux de prétendre au mélange rapide du rejet dans 7 000 m<sup>3</sup>/s alors que le mélange du rejet dans le milieu se fait excessivement lentement.
- En page 6-104, expliquer pourquoi les données du 3<sup>ème</sup> paragraphe de la section sur les composantes abiotiques ne correspondent pas à la valeur de tritium donnée au tableau 6-35.

## 9. Effets majorés liés à la poursuite de l'exploitation de la centrale de Gentilly-2

### 9.3.3 Qualité des eaux de surface

- En page 9-10, pour évaluer l'impact du rejet d'eaux usées sur le fleuve Saint-Laurent, le promoteur compare les critères de qualité de l'eau aux teneurs susceptibles d'être mesurées on ne sait trop où dans le fleuve. L'impact de la poursuite de l'exploitation de la centrale sur le milieu aquatique, doit être évalué en se basant sur les objectifs environnementaux de rejet (OER) applicables à la centrale (MENV, 1991 rév. 2001). Les objectifs environnementaux de rejet sont basés sur les critères de qualité de l'eau de surface du Québec (MENV, 2001) et prennent en considération le débit de l'effluent et les conditions hydrodynamiques au bout d'une zone de mélange de 300 m de long. Le promoteur doit donc calculer les OER applicables à son rejet et les comparer aux concentrations prévues à l'effluent pour tous les contaminants susceptibles de se retrouver à l'effluent (demandées précédemment) de façon à définir si la poursuite de l'exploitation a un impact acceptable sur le milieu récepteur.

De plus, pour le chlore résiduel total, la concentration rejetée au milieu aquatique ne doit pas dépasser la plus contraignante des valeurs entre l'OER et le seuil d'effet aigu, c'est-à-dire la concentration pouvant tuer 50% des organismes (MENV, 2004). Pour la centrale Gentilly-2, la concentration allouée à l'effluent correspond à la meilleure limite de détection du chlore résiduel total mesuré en continu, soit 0,035 mg/l. Pour assurer le respect de cette exigence, une déchloration pourrait être envisagée jusqu'à ce niveau.

Finalement, pour la température, la recommandation du MENV dans son document *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec* (2001) est que :

« Toute augmentation artificielle de la température ne doit pas :

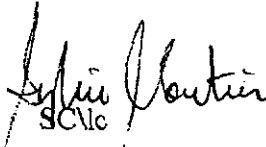
- modifier la température de l'eau sur tout un tronçon de rivière ou une portion de lac avec, pour résultat, le déplacement prévisible ou la modification des populations aquatiques présentes ou potentielles;
- altérer certaines zones sensibles localisées, telle une frayère;
- tuer les organismes vivant à proximité d'un rejet.

De plus, le milieu ne doit pas subir de changements brusques de température occasionnés, par exemple, par un arrêt subit d'un rejet thermique en saison froide. ».

Le promoteur peut-il reprendre l'évaluation des impacts de la poursuite de l'exploitation sur ces bases?

## 12. Surveillance et suivi environnementaux

Un programme de suivi environnemental des eaux usées de la centrale devra être mis à jour dans le cadre de la poursuite de l'exploitation.

  
SCVlc

p.j. Position technique pour les rejets d'eaux chlorées au milieu aquatique.

c. c. Mme Renée Loiselle, DEE ✓  
Mme Louise Trudel, DR-17  
M. Martin Turgeon, DPSI-SAE

### Références

Ministère de l'Environnement, 2004. *Position technique pour les rejets d'eaux chlorées au milieu aquatique*, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Québec, 6 p.

Ministère de l'Environnement, 2001. *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Québec, 430 p., [www.menv.gouv.qc.ca/eau](http://www.menv.gouv.qc.ca/eau).

Ministère de l'Environnement du Québec, 1991 (rév. 2001). *Méthode de calcul des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique*, Service de l'évaluation des rejets toxiques, Direction des écosystèmes aquatiques, 26 pages.

**Position technique  
pour les rejets d'eaux chlorées au milieu aquatique**

Service des avis et expertises (SAVEX)  
Direction du suivi de l'état de l'environnement (DSEE)  
Ministère de l'Environnement  
Québec

10 mars 2004

## Équipe de travail

RÉDACTION : Lise Boudreau

RÉVISION ET COLLABORATION : Denis Brouillette  
Sylvie Cloutier  
Martine Gélinau  
Isabelle Guay  
Lucie Wilson

## Position technique pour les rejets d'eaux chlorées au milieu aquatique

### *Contexte*

Pour protéger leurs installations contre l'invasion de microorganismes et de macro-organismes, les industries utilisent un certain nombre de méthodes permettant de déloger ou de tuer les organismes indésirables. Dans le cas de macro-organismes comme la moule zébrée, des méthodes de lutte non chimique ont été développées ou sont à l'état de développement (MENV, 2004). Le dégrillage mécanique, l'utilisation de filtres à sable ou de jets d'eau à forte pression ainsi que le traitement thermique sont quelques-unes de ces méthodes qui peuvent, dans certains cas, être adéquates pour maintenir l'invasion en deçà d'un niveau acceptable. Dans certaines situations, le recours à la lutte chimique semble actuellement inévitable.

Bien que le chlore n'ait pas été homologué pour lutter contre la moule zébrée, son usage à cet effet a été considéré en 1992 par Agriculture Canada comme un moyen de lutte acceptable au regard des lois fédérales et provinciales concernées à cette époque, soit la *Loi sur les aliments et drogues* (Santé et Bien-être social Canada), la *Loi sur les produits antiparasitaires* (Agriculture Canada), la *Loi sur les pêches* (Pêches et Océans Canada) et la *Loi sur les ressources en eau de l'Ontario* (Ministère de l'Environnement de l'Ontario) (Agriculture Canada, 1992). Il n'y avait alors aucun produit homologué au Canada pour le contrôle de la moule zébrée. Depuis, un certain nombre de molluscicides, dont des produits à base d'ammonium quaternaire ou de bromure de sodium, ont été homologués (MENV, 2004).

Par ailleurs, les produits chimiques utilisés contre les microorganismes sont généralement des produits oxydants comme le chlore, le permanganate de potassium, le brome, l'ozone, etc.

**L'usage du chlore comme biocide étant assez répandu, cette note a pour but d'encadrer tout rejet d'eaux chlorées industrielles dans le milieu récepteur.** Pour les rejets liés au contrôle de la moule zébrée, cet avis remplace les recommandations de la section 14.2 du document *La moule zébrée - Lignes directrices pour les directions régionales du MENVIQ* (MENVIQ, 1993).

Certains usages non-industriels sont également susceptibles de générer des rejets d'eaux chlorées. Dans ces cas, un traitement alternatif permettant l'élimination de la majeure partie du chlore résiduel doit être envisagé avant le rejet dans l'environnement des eaux chlorées. Par exemple, l'eau des piscines doit reposer quelques jours après l'addition du chlore avant d'être vidangée et l'eau de lavage des filtres des usines de traitement de l'eau potable peut être traitée par décantation ou par lagunage.

Quant aux eaux usées traitées, la position du ministère de l'Environnement (MENV, 1999) précise que la désinfection par chloration ou par chloration-déchloration est proscrite. Seuls les moyens de désinfection qui ne causent pas d'effets nocifs sur la vie aquatique et qui ne génèrent pas de sous-produits indésirables pour la santé publique sont

admis pour les eaux usées traitées. L'ozonation, le rayonnement ultraviolet, le lagunage et les systèmes de filtration font partie de ces moyens de désinfection admis pour les eaux usées.

### *Utilisation du chlore*

Les quantités de chlore nécessaires pour le contrôle des microorganismes et des macroorganismes varient selon les conditions du milieu. Par exemple, le pouvoir oxydant du chlore étant plus élevé dans des conditions acides, les quantités nécessaires de  $\text{Cl}_2$  diminuent lorsque le pH de l'eau diminue. Aussi, bien qu'une augmentation de la température favorise la forme la moins toxique du chlore ( $\text{OCl}^-$ ), l'efficacité biocide du chlore diminue généralement lorsque la température de l'eau diminue (Hibler *et al.*, 1986 dans Association canadienne des eaux potables et usées et Santé Canada, 1994; Benschoten *et al.*, 1995; Claudi et Mackie, 1994).

Selon les objectifs du traitement, le nombre et la durée des applications requises varient. Dans certains cas, l'application de chlore se fait en continu durant toute l'année. Pour le contrôle de la moule zébrée, un seul traitement par année, durant deux à trois semaines, peut être suffisant lorsque l'infestation n'est pas massive. Les concentrations de  $\text{Cl}_2$  nécessaires peuvent alors varier de 0,3 mg/L à 2 mg/L. Des traitements **périodiques**, soit 3 à 4 traitements échelonnés du printemps à l'automne, peuvent parfois être nécessaires. Appliqué durant toute la saison de croissance et de reproduction, un traitement **intermittent**, consistant par exemple en une application à toutes les 12 heures durant 30 minutes, peut être efficace pour empêcher l'établissement de nouvelles véligères (Claudi et Mackie, 1994). Hydro-Ontario a développé, en 1992, un traitement semi-continu consistant en une alternance de courtes périodes d'application de chlore (15 minutes) et de périodes d'interruption (de 15 à 45 minutes) (Evans et Sim, 1993). À raison de 0,5 mg/L de  $\text{Cl}_2$ , ces traitements seraient aussi efficaces pour inhiber l'attachement des moules zébrées qu'un traitement continu (Claudi et Mackie, 1994; Claudi, 1999) et permettraient de réduire les quantités de chlore dans l'environnement.

### *Recommandations*

Outre sa toxicité pour les organismes aquatiques, le chlore pose des problèmes environnementaux parce qu'il réagit avec la matière organique présente dans l'eau pour former des composés organochlorés, dont des trihalométhanes (THM) et des acides haloacétiques (AHA). Les quantités de chlore ainsi que le nombre et la durée des traitements doivent être réduits au minimum de façon à limiter le rejet de chlore résiduel dans les eaux réceptrices. Le chlore résiduel total est composé du chlore libre ( $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HOCl}$

et OCI) et du chlore combiné que représentent les chloramines produites par la combinaison du chlore avec les produits azotés présents dans l'eau. Lorsque les systèmes peuvent tolérer un certain degré de salissure, quelques traitements de courte durée sont préférables au traitement continu. Également, lorsqu'ils permettent de réduire les quantités de chlore rejetées dans l'environnement, les traitements intermittents sont souvent préférables au traitement continu. Dans tous les cas, les quantités rejetées doivent respecter les recommandations ci-dessous.

Le brome peut également être utilisé avec le chlore pour augmenter le pouvoir oxydant du traitement, en particulier lorsque le pH de l'eau est  $> 7,5$ . Les deux oxydants, soit le brome et le chlore, sont mélangés dans un ratio molaire 1:1. L'augmentation de l'effet biocide par la combinaison des deux oxydants permet de réduire les quantités totales d'oxydants ainsi que la formation de sous-produits. Les concentrations d'oxydants doivent être réduites au minimum parce que la plus grande efficacité du mélange entraîne également une plus grande toxicité envers les organismes aquatiques non visés. Au Canada, trois produits à base de bromure de sodium sont homologués pour le contrôle de la moule zébrée et doivent être utilisés en combinaison avec le chlore (MENV, 2004; ARLA, 2003).

### *Le respect des critères de qualité pour la protection de la vie aquatique*

Habituellement, la protection de la vie aquatique contre les effets néfastes des substances toxiques est assurée par le respect d'objectifs environnementaux de rejet (OER) et par l'absence de toxicité aiguë et chronique à l'effluent. Toutefois, les tests de toxicité sur les organismes aquatiques sont plus ou moins appropriés pour les rejets d'eaux chlorées. En effet, le caractère volatil et instable du chlore réduit la fiabilité des tests de toxicité. Ainsi, selon qu'il s'agisse d'un rejet continu ou de courte durée, le respect de l'OER chronique et/ou du seuil d'effets aigus est demandé.

Pour des rejets d'eaux chlorées de courte durée, la concentration de chlore résiduel total (CRT) de l'effluent ne doit pas dépasser le seuil d'effets aigus correspondant à la concentration pouvant tuer 50% des organismes sensibles exposés. La valeur du seuil d'effets aigus pour le chlore est fonction de la durée de l'exposition (tableau 1) (MENV, 2001; B.C. WLAP 1998, rév. 2001). Pour une exposition variant de 30 à 120 minutes durant une période de 24 heures consécutives, le seuil d'effets aigus en eau douce varie de 0,087 à 0,031 mg/L de CRT. De plus, la concentration du CRT en eau douce ne doit jamais dépasser 0,1 mg/L. Pour les rejets en eau salée, le seuil d'effets aigus varie de 0,005 mg/L à 0,003 mg/L pour une exposition dont la durée est respectivement de 30 à 120 minutes. La concentration du CRT en eau salée ne doit jamais dépasser 0,04 mg/L.

Pour des rejets d'eaux chlorées continus, un objectif environnemental de rejet (OER) chronique est calculé pour l'effluent à partir du seuil d'effets chroniques et de la dilution allouée pour le mélange dans les eaux réceptrices (MENV, 1991, rév. 2001). Le seuil d'effets chroniques pour le chlore a été établi à 0,002 mg/L en eau douce et à 0,003 mg/L



en eau salée (tableau 1) (MENV, 2001; B.C. WLAP, 1998 rév. 2001). Les rejets continus d'eaux chlorées doivent respecter la valeur la plus contraignante entre l'OER chronique et le seuil d'effets aigus.

Tableau 1 Critères de qualité (exprimés en mg/L) pour la protection de la vie aquatique adoptés par le MENV (B.C. MWLAP, 1998 rév. 2001) pour le chlore résiduel total

|   | <i>Eau douce</i>  | <i>Eau salée</i><br>(s'applique aux oxydants induits par la présence de chlore (OIC))                                |
|---|---|--|
| <b>Effets chroniques</b>  | 0,002   | 0,003  |
| <b>Effets aigus</b><br>La durée de l'exposition est exprimée en minutes et elle ne doit jamais dépasser 120 minutes par période de 24 h consécutives. | $1074 (\text{durée})^{-0,74} / 1000$<br>La concentration de chlore résiduel total ne doit jamais dépasser 0,1 mg/L. | $20,36 (\text{durée})^{-0,4} / 1000$<br>La concentration de chlore résiduel total ne doit jamais dépasser 0,04 mg/L. |

Les rejets d'eaux bromées-chlorées doivent respecter les critères de qualité calculés pour le brome puisque le brome est plus toxique que le chlore pour les organismes aquatiques. Seul un critère de qualité pour les effets chroniques a été adopté pour le brome (MENV, 2001). Pour le moment, le peu de données de toxicité aiguë disponibles ne permet pas de calculer un critère de qualité pour les effets aigus selon une procédure régulière (MENV, 1990 rév. 1992). Toutefois, l'examen des quelques données disponibles indique que le brome est au moins deux fois plus toxique que le chlore. Pour les besoins immédiats, le seuil d'effets aigus calculé pour le chlore et multiplié par un facteur de 0,5 s'applique au brome.

Pour des rejets d'eaux bromées-chlorées de courte durée, la concentration d'oxydants résiduels totaux (ORT) de l'effluent ne doit pas dépasser la moitié de la valeur du seuil d'effets aigus calculée pour le chlore (tableau 2). Pour une exposition variant de 30 à 120 minutes durant une période de 24 heures consécutives, le seuil d'effets aigus en eau douce varie de 0,044 à 0,016 mg/L d'ORT. De plus, la concentration des ORT en eau douce ne doit jamais dépasser 0,05 mg/L.

Pour des rejets d'eaux bromées-chlorées continus, un objectif environnemental de rejet (OER) chronique est calculé pour l'effluent à partir du seuil d'effets chroniques et de la dilution allouée pour le mélange dans les eaux réceptrices (MENV, 1991 rév. 2001). Le seuil d'effets chroniques pour le brome a été établi à  $1,7 \times 10^{-4}$  mg/L en eau douce (tableau 2) (MENV, 2001; MDEQ, 1997). Les rejets continus d'eaux bromées-chlorées doivent respecter la valeur la plus contraignante entre l'OER chronique et le seuil d'effets aigus.

Tableau 2 Valeurs seuils (exprimées en mg/L) pour la protection de la vie aquatique pour les oxydants résiduels totaux

|  | <i>Eau douce</i>  | <i>Eau salée</i> |
|--|---|------------------|
| Effets chroniques  | $1,7 \times 10^{-4}$  | ND               |
| Effets aigus   | $0,5 (1074 (\text{durée})^{-0,74} / 1000)$                                      | ND               |
| La durée de l'exposition est exprimée en minutes et elle ne doit jamais dépasser 120 minutes par période de 24 h consécutives. | La concentration d'oxydants résiduels totaux ne doit jamais dépasser 0,05 mg/L. |                  |

ND : non déterminé

Le dépassement des critères de qualité dans le milieu récepteur indique que des effets néfastes pour la vie aquatique peuvent être anticipés.

**Lorsque le chlore est utilisé seul**, une déchloration de l'effluent est demandée lorsque les concentrations d'oxydants à l'effluent ne respectent pas :

- le seuil d'effets aigus pour le chlore, dans le cas des rejets de courte durée et des rejets continus;
- et l'objectif environnemental de rejet (OER) chronique pour le chlore, dans le cas des rejets continus.

**Lorsqu'un mélange de brome et de chlore est utilisé**, une déhalogénéation de l'effluent est demandée lorsque les concentrations d'oxydants à l'effluent ne respectent pas :

- le seuil d'effets aigus pour le chlore multiplié par un facteur de 0,5, dans le cas des rejets de courte durée et des rejets continus;
- et l'objectif environnemental de rejet (OER) chronique pour le brome dans le cas des rejets continus.

**Dans la pratique, les limites analytiques ne permettent pas toujours de vérifier le respect de la valeur seuil (aiguë ou chronique). Les limites précisées plus loin remplacent alors la valeur seuil pour déterminer le besoin de déchloration.**

Pour les effluents chlorés contenant d'autres substances toxiques que le chlore, la toxicité globale de l'effluent pourra tout de même être vérifiée si les conditions nécessaires à la bonne conduite des bioessais (rapidité, volatilisation réduite, etc.) sont réunies. Parmi les cinq tests habituellement recommandés (MENV, 2001), les plus appropriés sont :

1. Le test de toxicité chronique sur *Pimephales promelas* (7 jours avec renouvellement quotidien) mesurant la croissance et la létalité (Environnement Canada, 1992).

2. Le test de toxicité aiguë sur *Daphnia magna* (48 heures) mesurant la mobilité (CEAEQ, 2000).

### **Déchloration (ou déhalogénéation)**

La déchloration des effluents chlorés permet d'éliminer ou de réduire les quantités de chlore résiduel total avant leur rejet dans l'environnement. Dans le cas d'eaux relativement chargées en matière organique, la déchloration ne permet pas toujours d'éliminer complètement le chlore résiduel (Helz and Nweke, 1995). La déchloration est généralement effectuée à l'aide de sulfites ou de dioxyde de soufre. En termes de poids, 0,9 partie de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) (ou 1,46 partie de bisulfite de sodium (NaHSO<sub>3</sub>) ou 1,34 partie de métabisulfite de sodium (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)) est nécessaire pour déchlorer 1 partie de chlore résiduel total (U.S. EPA, 2000). D'autres moyens de déchloration peuvent également être utilisés. Ainsi, il est possible d'augmenter le temps de rétention des eaux chlorées pour que le chlore s'évapore avant le rejet dans le milieu récepteur ou d'utiliser du charbon activé. L'adsorption au charbon activé, plus dispendieuse que la sulfonation, est la méthode suggérée lorsque la déchloration totale est exigée (EPA, 2000).

Puisque le chlore se volatilise rapidement, les échantillons d'eaux chlorées doivent être contenus dans des récipients hermétiques et analysés le plus rapidement possible. Idéalement, l'analyse du CRT dans l'effluent, avant et après la déchloration, est réalisée sur place. Des analyseurs colorimétriques au DPD (N, N-diéthyl-p-phénylénédiamine), dont la limite de détection est actuellement de 0,035 mg/L, permettent de mesurer sur place, en continu, la concentration d'oxydants dans l'eau. Le détail de la méthode d'analyse au DPD est explicité dans le document *Standard Methods* (Clesceri *et al.*, 1998).

En principe, la déchloration est demandée lorsque la concentration de CRT dans l'effluent dépasse le seuil d'effets aigus (pouvant varier de 0,03 à 0,1 mg/L selon la durée de l'exposition) ou l'OER chronique (section *Le respect des critères de qualité pour la protection de la vie aquatique*). Lorsque la valeur seuil à respecter (aiguë ou chronique) est inférieure à la limite de détection de 0,035 mg/L, le dépassement de la limite de détection conduit à une exigence de déchloration. La déchloration vise l'élimination du chlore résiduel total (CRT) en évitant toutefois une utilisation excessive de sulfite ou de dioxyde de soufre puisque l'excès de soufre entraîne une baisse significative du taux d'oxygène dissous dans l'eau et peut donc nuire à la vie aquatique (U.S. EPA, 2000).

Lorsqu'un mélange brome/chlore est utilisé, la déhalogénéation se fait de la même manière que la déchloration. En principe, la déhalogénéation est demandée lorsque la concentration des oxydants résiduels totaux (ORT) dans l'effluent dépasse le seuil d'effets aigus (pouvant varier de 0,015 à 0,05 mg/L selon la durée de l'exposition) ou l'OER chronique (section *Le respect des critères de qualité pour la protection de la vie aquatique*). Dans la pratique, il y a exigence de déchloration lorsque la limite de détection

de 0,035 mg/L est dépassée en même temps que la valeur seuil à respecter est également dépassée.

La disponibilité d'analyseurs en continu plus performants pourra éventuellement permettre de vérifier de plus faibles concentrations d'oxydants totaux dans l'effluent et d'abaisser le seuil de déhalogénéation.

En pratique, la **déchloration** ou la déhalogénéation est demandée lorsqu'il y a dépassement à la fois de la limite de détection de 0,035 mg/L et de la valeur seuil à respecter (aiguë ou chronique) (section *Le respect des critères de qualité pour la protection de la vie aquatique*).

La valeur de 0,035 mg/L, qui constitue actuellement la plus faible limite de détection disponible pour les analyseurs en continu, pourrait être revue à la baisse lorsque la technologie permettra de détecter de plus faibles concentrations.

### ***Alternatives***

Les rejets d'eaux chlorées ou bromées peuvent causer des dommages importants à la vie aquatique. Le brome et le chlore doivent donc être utilisés en dernier recours seulement. Pour réduire les quantités d'oxydants dans les systèmes aquatiques, les produits à base d'ammonium quaternaire peuvent être utilisés pour lutter contre la moule zébrée (MENV, 2004). En autant que faire se peut, les méthodes de lutte non chimique doivent être préférées à la lutte chimique (MENV, 2004). Lorsqu'elles ne suffisent pas, le recours aux oxydants ou à tout autre produit chimique doit se faire avec parcimonie et être accompagné d'une détoxification avant le rejet dans l'environnement, comme la déchloration dans le cas du chlore et du brome ou un traitement à la bentonite dans le cas de l'ammonium quaternaire.

## Références

- AGENCE DE RÉGLEMENTATION DE LA LUTTE ANTIPARASITAIRE (ARLA), 2003. *EDDENet ELSE Label Search*, [En ligne] [<http://www.eddenet.pmra-arla.gc.ca/4.0/4.1.asp>] (septembre 2003).
- AGRICULTURE CANADA, 1992. *La moule zébrée*, Note à l'ACRCP C-92-03, Agriculture Canada, Direction générale, Production et inspection des aliments, Direction des pesticides, Ottawa (Ontario), 7 p.
- ASSOCIATION CANADIENNE DES EAUX POTABLES ET USÉES et SANTÉ CANADA, 1994. *Principes et techniques de traitement de l'eau*, Direction générale de la protection de la santé, 411 p.
- BENSCHOTEN, J. E., J. N. JENSEN, D. HARRINGTON et D. J. DEGIROLAMO, 1995. Zebra mussel mortality with chlorine, *Journal of American Water Works Association*, vol. 87, n° 5, p. 101-108.
- BRITISH COLUMBIA, MINISTRY OF WATER, LAND AND AIR PROTECTION (B.C. WLAP), 1998 (rév. 2001). *British Columbia approved water quality guidelines (criteria)*, [En ligne], Water Protection Branch, Ministry of Water, Land and Air Protection, [<http://wlapwww.gov.bc.ca/wat/wq/Bcguidelines/approved.html>], (5 novembre 2003).
- CEAEQ, 2000. *Détermination de la toxicité létale  $Cl_{5048h}$  Daphnia magna*, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Ministère de l'Environnement, MA 500 – D. mag.1.0.
- CLAUDI, R. et G. L. MACKIE, 1994. *Practical manual for zebra mussel monitoring and control*, Lewis Publishers, ISBN 0-87371-985-9, 227 p.
- CLAUDI, R., 1999. *Minimizing the use of chlorine in zebra mussel control*, *Hydro Review*, vol. 18, n° 2, p. 28-30.
- CLESCERI, L.S., A.E. GREENBERG ET A.D. EATON, éditeurs, 1998. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (20<sup>ème</sup> édition)*, Publié par : American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) et Water Environment Federation (WEF), 1220 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA, 1992. *Méthode d'essai biologique : essai de croissance et de survie des larves de tête-de-boule*, Env. Can., Conservation et protection, Ottawa, SPE 1/RM/22; modifié novembre 1997.
- EVANS, D. W. et B. F. SIM, 1993. *Semi-continuous Chlorination for Zebra Mussel Control*, Ontario Hydro Research Division, Report C93-3-K.

Heltz, G. et A. C. Nweke, 1995. Incompleteness of Wastewater Dechlorination, *Environ, Sci. Technol*, 29, 1018-1022.

MICHIGAN DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL QUALITY (MDEQ), 1997. *Rule 57 (2) Guideline Levels*, Great Lakes and Environmental Assessment Section, Surface Water Quality Division, Department of Water Quality, Michigan, 3 p

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENV), 2004. *Mise à jour des lignes directrices sur la moule zébrée*, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, Québec. *EN PRÉPARATION*.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENV), 2001. *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'environnement, Québec, 430 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENV), 1991 (rév. 2001). *Méthode de calcul des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique*, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'environnement, Québec, 21 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENV), 1999. *Position du ministère de l'Environnement sur la désinfection des eaux usées traitées*, Direction des politiques du secteur municipal, Service de l'assainissement des eaux et du traitement des eaux de consommation, 13 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENV.), 1990 (rév. 1992), *Méthodologie de calcul de critères de qualité de l'eau pour les substances toxiques*, Québec, 148 p.

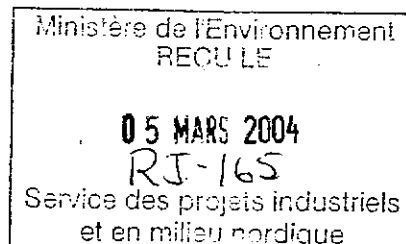
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (MENVIQ), 1993. *La moule zébrée – Lignes directrices pour les directions régionales du MENVIQ*, Comité moules zébrées du MENVIQ, ministère de l'Environnement, Québec, 14 p.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA), 2000. *Wastewater Technology Fact Sheet – Dechlorination*, Office of Water, Washington, D.C. EPA 832-F-00-022.

Direction régionale de la sécurité civile  
de la Mauricie et du Centre-du-Québec

Le 3 mars 2004

Monsieur Robert Joly  
Chef du Service des projets industriels  
et en milieu nordique  
Direction des évaluations environnementales  
Ministère de l'Environnement  
Édifice Marie-Guyart, 6<sup>e</sup> étage, boîte 83  
675, boul. René-Lévesque Est  
Québec (Québec) G1R 5V7



Objet :           Projet de réfection de Gentilly-2 et d'agrandissement de l'aire de  
stockage des déchets radioactifs   (3211-13-03)

Monsieur,

Nous avons pris connaissance de l'étude d'impact sur le projet de réfection de Gentilly-2 et d'agrandissement de l'aire de stockage des déchets radioactifs, laquelle vous a été soumise par Hydro-Québec Production. Tel que demandé dans votre lettre du 16 janvier 2004, je vous transmets l'avis de la Direction générale de la sécurité civile et de la sécurité incendie du ministère de la Sécurité publique (MSP) quant à la recevabilité de cette étude d'impact.

En matière de sécurité civile, le projet semble a priori avoir peu ou pas d'impact mesurable, du moins pour la partie du projet liée aux installations de stockage des déchets radioactifs solides, et ce, tant pour les installations de gestion des déchets radioactifs solides (IGDRS) que pour l'aire de stockage à sec du combustible irradié (ASSCI). Pour compléter notre analyse, il sera par contre nécessaire d'obtenir l'analyse des risques radiologiques d'International Safety Research (ISR) citée dans l'étude mais non incluse.

*Question au promoteur* : Est-il possible d'avoir une copie de l'analyse des risques radiologiques en cours de préparation par ISR afin de prendre connaissance de la démarche d'Hydro-Québec ayant mené aux conclusions présentées au chapitre 8 de l'étude d'impact?

.../2

Tel que mentionné dans l'étude d'impact, les travaux de réfection « ne font pas partie de la portée du projet mais ils sont tout de même décrits parce qu'ils créeront une partie des déchets qui devront être entreposés dans l'IGDRS ». En conséquence, les données demandées par le chapitre 5 de la directive concernant la gestion des risques d'accident lors de la réfection n'ont pas été documentées. Ces demandes, faites pour tous les projets industriels soumis à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts environnementaux, permettent au MSP de s'assurer que les procédures d'alerte sont claires, que les « principales actions envisagées pour faire face à la situation » sont connues et que « le lien avec les autorités municipales concernées et les mécanismes de transmission de l'alerte sont clairement définis.

Certains éclaircissements auraient été appréciés concernant les risques liés au vidage complet du réacteur et lors de sa remise en marche laquelle comprend notamment le remplacement des ordinateurs de contrôle. Nous souhaitons en effet que le promoteur avise l'Organisation régionale de la sécurité civile lors de ces étapes importantes pour lui permettre de se mettre en veille active afin d'assurer une intervention prompte et adéquate advenant un incident.

L'un des mandats du MSP consiste à s'assurer de la mise en place des mesures et des activités de prévention et d'atténuation pour éviter qu'un sinistre, pouvant porter atteinte à la sécurité des personnes et causer des dommages aux biens, ne se produise ou, le cas échéant, pour faciliter le retour à la vie normale. Ces activités en matière de sécurité civile visent principalement à élever le degré de préparation des municipalités de même qu'à planifier et coordonner les ressources gouvernementales pour soutenir les intervenants régionaux lorsque des sinistres surviennent. Les préoccupations de la Direction générale de la sécurité civile et de la sécurité incendie dans le cadre de cet avis s'inscrivent dans cette optique.

Somme toute, l'étude d'impact portant sur la « Modification des installations de stockage des déchets radioactifs et la réfection de la centrale de Gentilly-2 » déposée par Hydro-Québec Production est d'une excellente qualité. Des questions demeurent cependant quant au contenu de l'analyse de risque annoncée dans l'étude d'impact.

En ce qui concerne l'arrêt du réacteur et son démarrage après les réparations, nos préoccupations seront transmises directement à Hydro-Québec.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.



Gilles Bédard  
Directeur régional

c.c. : M. Bernard Dubois, directeur des opérations territoriales de la sécurité civile, MSP  
Mme Marie-Ève Fortin, MSP





## EXPERTISE TECHNIQUE

**NATURE DE LA DEMANDE** : Projet de réfection de Gentilly-2 et agrandissement de l'aire de stockage des déchets radioactifs

**EXPERTISE DEMANDÉE PAR** : Robert Joly,  
Service des projets industriels et en milieu nordique

**EXPERTISE ÉMISE PAR** : Johanne Laberge

**DATE** : Le 25 mars 2004

**N/RÉFÉRENCE** : 2003-61

### 1. INTRODUCTION

Dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, le Service des projets industriels et en milieu nordique de la Direction des évaluations environnementales nous demande d'évaluer, selon notre champ de compétence, la recevabilité de l'étude d'impact présentée par Hydro-Québec Production concernant le projet de modification des installations de stockage des déchets radioactifs et réfection de la centrale nucléaire de Gentilly -2.

### 2. INFORMATIONS FOURNIES PAR LE DEMANDEUR

Le demandeur nous a transmis les documents suivants pour commentaires :

- « Modification des installations de stockage des déchets radioactifs et réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 » Hydro-Québec Production, décembre 2003. Volume 1 : Rapport (chapitres 1 à 4), volume 2 : Rapport (chapitres 5 à 12), Volume 3 : annexes.
- « Modification des installations de stockage des déchets radioactifs et réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2, Caractérisation des sols et des eaux

souterraines au site de la future installation de gestion des déchets radioactifs solides (IGDRS) », NOVE Environnement inc, 31 mars 2003.

- Rapport trimestriel, Gestion des déchets radioactifs et des installations de stockage à sec du combustible irradié, Troisième trimestre 2003, Hydro-Québec Production.
- Rapport trimestriel, Gestion des déchets radioactifs et des installations de stockage à sec du combustible irradié, quatrième trimestre 2003, Hydro-Québec Production.
- Suivi de la dispersion du tritium autour de l'aire de stockage des déchets radioactifs de la centrale Gentilly-2 (années 1998-2002), Laboratoire de radioécologie, Université Laval, mai 2003.
- Caractérisation chimique des eaux souterraines au site de la centrale nucléaire de Gentilly-2, Avis technique, septembre 2003, Nove Environnement.

### 3. ÉNONCÉ DU PROBLÈME

L'exploitation de la centrale nucléaire Gentilly-2 entraîne la production de déchets radioactifs devant être entreposés sur le terrain du complexe nucléaire. Les installations d'entreposage existantes ne pourront répondre aux besoins que jusqu'en 2013, correspondant à la fin de la vie utile de la centrale. Hydro-Québec Production prévoit la réfection de la centrale afin de poursuivre son exploitation jusqu'à l'horizon 2035, ce qui produira des déchets de réfection et d'exploitation ainsi qu'un volume de combustible irradié dépassant la capacité d'entreposage déjà autorisée en 1995. Pour répondre à l'ensemble de ces besoins, Hydro-Québec Production propose d'aménager une nouvelle installation de gestion des déchets radioactifs solides (IGDRS) de même que des unités d'entreposage supplémentaires à l'aire de stockage à sec du combustible irradié (ASSCI) existant.

Les travaux d'agrandissement des aires d'entreposage des déchets radioactifs seront réalisés en quatre phases :

- Phase 1 : Agrandissement de l'ASSCI et construction d'une nouvelle installation de gestion des déchets radioactifs solides (IGDRS-1) (début en 2005 jusqu'en 2006). Cette nouvelle installation sera dédiée aux déchets solides produits par l'exploitation de la centrale jusqu'en 2013;
- Phase 2 : Construction de l'aire de stockage des déchets de réfection de la centrale (IGDRS-2) (de 2008 à 2009) ; Travaux de réfection de la centrale (de 2010 à 2011);

- Phase 3 : Construction de l'aire de stockage des déchets radioactifs (IGDRS-3) (de 2011 à 2012);
- Phase 4 : Construction de l'aire d'entreposage (IGDRS-4) selon les besoins de l'exploitation (de 2024 à 2042).

Les travaux de déclassement à la fin de la vie utile de la centrale commenceront vers 2035. Le combustible irradié et les autres déchets radioactifs solides demeureront au site du complexe nucléaire jusqu'en 2040, date à laquelle le combustible pourrait être transféré ailleurs selon la solution permanente de stockage qui aura été privilégiée. L'ensemble des activités de démantèlement et de réhabilitation du site se terminera vers 2060.

Le Service des lieux contaminés (SLC) est concerné par la qualité des sols qui seront excavés et à la gestion de ceux-ci, ainsi qu'à la qualité de l'eau souterraine. De plus, une contamination des sols et de l'eau souterraine est possible lors de la réfection de la centrale ou de la poursuite de ses activités jusqu'à 2035. Dans le cadre de la fermeture de la centrale, Hydro-Québec Production devra s'assurer qu'une caractérisation et une réhabilitation du terrain soient réalisées.

#### **4. DESCRIPTION DU PROJET**

Le projet concerne l'implantation de l'installation de gestion des déchets radioactifs solides l'IGDRS et l'augmentation de la capacité de stockage de l'aire de stockage à sec du combustible irradié l'ASSCI. Les nouvelles unités de stockage seront aménagées à proximité des aires de stockage existantes. Comme elles touchent des espaces déjà remblayés et endigués, elles ne remettent pas en cause l'intégrité des habitats naturels situés à proximité des aires existantes. Le projet présente aussi un plan de fermeture de la centrale Gentilly-2.

- **L'aire de stockage à sec du combustible irradié (ASSCI)**

L'ASSCI a été aménagée à environ 100 m au sud du bâtiment du réacteur de la centrale Gentilly-1, laquelle est adjacente du côté ouest à la centrale Gentilly-2. Elle compte actuellement cinq modules de stockage à sec du combustible irradié (CANSTOR). Deux nouveaux modules devraient être construits en 2004 et deux autres pour les besoins de l'exploitation jusqu'en 2013, que la réfection de la centrale ait lieu ou non. Sept autres modules seraient construits entre 2016 et 2025. Quatre autres modules devront être construits pour poursuivre les activités de la centrale jusqu'en 2035, ce qui portera à vingt le nombre de modules dans l'ASSCI. L'augmentation de la capacité de stockage sera effectuée à l'intérieur même de l'aire d'environ 16 000 m<sup>2</sup> déjà autorisée dans les années 1990. La superficie totale requise pour une capacité de vingt modules incluant

Les chemins et la clôture périphérique, est d'environ 14 300 m<sup>2</sup>, soit 1700 m<sup>2</sup> de moins que l'aire déjà autorisée.

Les fondations pour recevoir les modules CANSTOR doivent répondre à certains critères concernant la capacité portante et le tassement différentiel. Les fondations doivent être en béton compacté au rouleau (BCR). Ce type de fondation exige l'excavation des sols jusqu'à la surface du socle rocheux, laquelle est située à une élévation moyenne de 3,6 m au-dessus du fleuve. Une couche de béton maigre de 75 mm doit recouvrir le roc. Le BCR est alors appliqué en couches successives d'au plus 300 mm d'épaisseur et compacté au moyen de rouleaux vibrants. Une partie des matériaux meubles excavés peut être réutilisée pour le remblayage, alors que les déblais excédentaires seront transportés à l'aire de dépôt située au sud-ouest de l'ASDR où ils seront étendus uniformément.

L'aménagement d'une base type pouvant recevoir cinq modules CANSTOR nécessite l'excavation d'environ 12 000 m<sup>3</sup> de dépôts meubles et la mise en place de 8000 m<sup>3</sup> de béton.

Aucun résultat de caractérisation des sols à excaver n'est présenté pour ce secteur. Un puits d'observation (A2) est installé dans ce secteur et aucun dépassement des critères de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (MENV, 1998) pour les eaux souterraines n'a été noté pour les métaux, les hydrocarbures C<sub>10</sub>C<sub>50</sub>, les HAM et les HAP. Le suivi des eaux souterraines dans la nappe de surface sous cette zone montre une contamination en tritium au-dessus de 2000 Bq/L depuis plusieurs années. Au niveau de la nappe phréatique qui se trouve dans le socle rocheux, les concentrations en tritium augmentent depuis 1995 et sont d'environ 3000 Bq/L.

- **L'installation de gestion des déchets radioactifs solides (IGDRS)**

L'emplacement de l'IGDRS est adjacent à l'ASSCI et aura une superficie d'environ 21 000 m<sup>2</sup>. Les travaux d'aménagement impliquent l'excavation de 105 000 m<sup>3</sup> de matériaux meubles sur une profondeur moyenne de 5 m pour atteindre le roc. Les surfaces supportant les unités de stockage et le chemin adjacent seront remblayées jusqu'au niveau 7,7 m, ce qui exigera environ 120 000 m<sup>3</sup> de matériaux de remblayage compte tenu de l'élévation moyenne actuelle de 7,0 m du terrain. Les déblais non réutilisables (environ 80 000 m<sup>3</sup>) seront transportés dans l'aire de dépôt de déblais au sud-ouest de l'ASDR.

Le secteur de l'IGDRS a été caractérisé en mars 2003 par Nove Environnement inc. Ce secteur est composé d'un horizon de sols organiques d'une épaisseur de 5 à 40 cm. Un remblai hétérogène est présent dans la couche sous-jacente. Ce remblai est composé

d'un mélange de sable, de silt et d'argile, de fragments de roc, de morceaux de bois, de pierre concassée et de cailloux. L'épaisseur du remblai varie entre 0,22 et 8,08 m. Une couche de sol fin, représentant le niveau d'origine, est constituée de silt argileux, de sable et de traces de matières organiques. Le socle rocheux est constitué de calcaire gris. Le roc est très fracturé en surface jusqu'à une profondeur de 10 à 40 cm. Le roc sain est situé à des profondeurs de 3,73 à 6,71 m.

Une vingtaine de stations d'échantillonnage ont été positionnées de façon à couvrir l'ensemble du site et 32 échantillons de matériaux meubles prélevés à différents niveaux ont été analysés. Les concentrations en métaux et en hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub> dans les sols sont inférieures au critère B de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. Les analyses radiologiques indiquent que, dans toutes les couches de dépôts meubles, le niveau radiologique de type gamma résulte de la radioactivité naturelle et d'une légère contribution résiduelle des retombées radioactives des essais nucléaires à haute altitude effectués entre 1950 et 1970. L'activité radioactive observée dans tous les échantillons de sol est qualifiée de normale et semblable aux mesures obtenues de la croûte terrestre ou d'échantillons de sédiments fluviaux prélevés à proximité depuis dix ans.

La caractérisation des eaux souterraines s'écoulant dans les dépôts meubles et le roc du secteur du IGDRS a été réalisée. Six nids de puits ont été installés autour de ce secteur à l'automne 2002. Chaque nid comprend trois piézomètres, un atteint le roc à une profondeur moyenne de 7 m, un deuxième rejoint l'interface du roc et du dépôt meuble et un troisième se situe dans le remblai (nappe libre). La nappe de surface se trouve à une profondeur moyenne de 1,50 et 3,00 m. Les eaux souterraines sont échantillonnées mensuellement. Des analyses radiologiques pour la présence de tritium dans l'eau souterraine ont été réalisées sur des échantillons prélevés en novembre et décembre 2002. Les résultats montrent la présence de tritium à des niveaux d'activité qui variaient de 56 à 3038 Bq/L<sup>1</sup> par rapport au critère canadien pour la qualité de l'eau potable qui est établi à 7000 Bq/l.

- **Fermeture de la centrale Gentilly-2**

Un plan préliminaire de déclassement prévoit un fonctionnement de la centrale de Gentilly-2 jusqu'en 2013. Si la réfection de la centrale est réalisée, le déclassement sera reporté vers 2035. Dans ce cas une période de dormance s'étalerait de 2035 à 2052. Le combustible irradié serait expédié vers un site national de stockage souterrain à partir de 2040 jusqu'en 2058. Le démantèlement proprement dit serait ensuite effectué jusqu'en 2060. La réhabilitation du terrain débutera à la suite des travaux de décontamination et de démantèlement de la centrale. Les débris résiduels seront enlevés et transportés pour

---

<sup>1</sup> Bq/L = Becquerel par litre, Becquerel : Unité du système international servant à mesurer l'activité ou la désactivation d'une substance radioactive. Un Becquerel est défini comme étant une désintégration atomique par seconde.

élimination à un lieu autorisé. Les fondations seront arasées à une profondeur de 1 m. Les cavités restantes seront comblées avec des sols propres. Le terrain sera nivelé et revégétalisé pour prévenir les problèmes de drainage, d'érosion et de poussière.

## 5. NORMES ET EXIGENCES À RESPECTER

En ce qui concerne le champ de compétence du SLC, le projet doit respecter la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* en ce qui concerne la gestion des matériaux excavés. De plus, si les sols contaminés excavés doivent être enfouis, le *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* doit être respecté.

L'activité d'une centrale nucléaire n'est pas visée par l'article 31.51 de la section IV.2.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* en rapport à l'obligation de caractériser et réhabiliter un terrain lors d'une cessation définitive d'activité. Cependant, cet aspect est couvert par la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, qui est appliquée par la *Commission canadienne de sûreté nucléaire*.

La présente expertise ne couvre pas l'application du *Règlement sur les matières dangereuses*.

## 6. COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS

1. Selon l'étude d'impact section 7.3.1.1.2-« Qualité des sols » les sols qui seront excavés pour les travaux d'agrandissement de l'aire de stockage à sec du combustible irradié (ASSCI) ne sont pas contaminés car ils ont été réhabilités en 1993. Comme l'étude ne donne pas de précision sur la nature et la qualité des remblais déposés à cet endroit et l'ampleur des travaux qui ont été réalisés à l'époque, des informations supplémentaires à ce sujet devraient être ajoutées dans cette section. De plus, est-il possible que l'activité réalisée sur l'ASSCI depuis 1993 ait pu contaminer les sols à nouveau? Les sols de cette zone devraient être caractérisés pour établir une gestion adéquate des sols excavés.

À la section 6.4.4.2.3 « Mesure et observation » il est mentionné que le suivi des eaux souterraines dans la nappe de surface sous cette zone montre une contamination en tritium au-dessus de 2000 Bq/L depuis plusieurs années. Au niveau de la nappe phréatique qui se trouve dans le socle rocheux, les concentrations en tritium augmentent depuis 1995 et sont d'environ 3000 Bq/L.

Comme la contamination en tritium semble être en évolution, le suivi mensuel des eaux souterraines au puits A2 devra se poursuivre après la réalisation des travaux d'aménagement de cette zone. De plus, au moins un puits d'observation devrait être

ajouté à l'ouest du puits A2 pour capter les eaux qui s'écoulent de ce lieu vers le nord.

2. Les sols de la zone de la nouvelle installation de gestion des déchets radioactifs solides (IGDRS) ont été caractérisés convenablement et ne présentent pas de contamination au-delà des critères A sauf pour le manganèse où deux échantillons ont indiqué des concentrations au-delà des critères B de la Politique. Cependant, l'eau souterraine présente une contamination en tritium qui devra encore être suivie annuellement. Un puits d'observation à trois niveaux devra être installé à l'ouest du puits P5 pour capter les eaux qui s'écoulent de ce lieu vers le fleuve.

3. En conformité avec la Politique, les sols contaminés excavés de niveau A-B peuvent être utilisés comme des matériaux de remblayage sur le terrain de la centrale à la condition que leur utilisation n'est pas pour effet d'augmenter le niveau de contamination du terrain récepteur. Dans ce sens, il est demandé de préciser la qualité des sols de l'aire de dépôt de matériaux d'excavation (terrain récepteur) pour s'assurer que les sols qui y seront déposés n'augmentent pas le niveau de contamination de ce secteur.

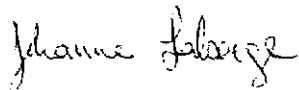
4. L'étude d'impact présentée ne fait pas état de travaux de réhabilitation de l'aire de stockage des déchets radioactifs (ASDR). Cependant, certaines études de caractérisation réalisées à cet endroit démontrent une contamination en tritium beaucoup plus préoccupante. En effet des concentrations importantes allant jusqu'à 25 000 Bq/L ont été trouvées dans les eaux souterraines de la nappe de surface. Des concentrations élevées en métaux (plomb, baryum, cuivre) ont aussi été observées dans trois des quatre puits de ce secteur (plomb : 17 fois le critère « eau de surface et égouts » de la Politique dans un puits).

Un impact appréhendé (dépassement des critères « eau de surface et égouts » de la Politique pour le plomb, baryum, cuivre et dépassement du critère canadien pour la qualité de l'eau potable qui est établi à 7000 Bq/l) sur les eaux souterraines au site de l'ASDR est présent. Il est donc nécessaire de vérifier la présence de cette contamination dans l'eau souterraine juste avant de faire résurgence dans un cours d'eau de surface afin d'établir s'il y a présence d'un impact réel. Une dizaine de puits d'observation ont été installés en aval hydraulique de l'ASDR pour faire le suivi de l'évolution de la contamination en tritium. Il est noté une activité radioactive en tritium dépassant fréquemment 1000 Bq/L à environ 100 m au sud de l'ASDR et dont l'activité maximale a atteint 25 000 Bq/L.

Les eaux souterraines de la nappe de surface (remblai) du site ASDR s'écoulent vers le sud sur une certaine distance avant de retourner vers le nord par le canal de drainage pour atteindre finalement le fleuve par la décharge Lavigne. Cette contamination risque de s'étendre sur de grandes surfaces. Une intervention devrait

être entreprise pour tarir la source qui pourrait provenir, selon l'étude d'impact à la page 6-101, des déchets incinérés par EACL au niveau du sol avant 1980. Une étude de caractérisation de ce secteur devrait être préalablement effectuée pour localiser plus précisément l'aire affectée par l'incinération de déchets et en déterminer les limites de la zone contaminée.

Un plan de fermeture est prévu en 2013 ou 2035, selon s'il y aura réfection ou non de la centrale. Ce plan impliquant une réhabilitation complète du terrain devra être détaillé en ce qui concerne les interventions au niveau des sols et des eaux souterraines. Le secteur de l'ASDR devra être considéré en priorité en terme d'intervention pour limiter la propagation de la contamination au niveau des eaux souterraines et de surface.



Johanne Laberge,  
Géologue

JL/sv



# Cheminement de document

**OBJET :** Projet de réfection de Gentilly-2 et d'agrandissement de l'aire de stockage des déchets radioactifs

**DOSSIER :** DPSI –  
Service – SAE 3177

| DATE     | DE               | À                | APPROUVÉ                |
|----------|------------------|------------------|-------------------------|
| 02-04-04 | Francis Perron   | Francine Richard | <i>Francine Richard</i> |
| 02-04-04 | Francine Richard | Robert Joly      | <i>J. Richard</i>       |

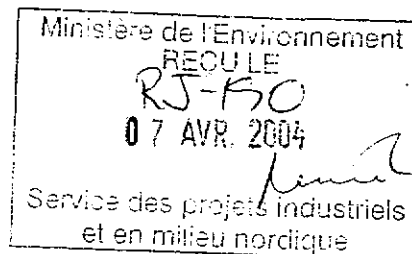
Noter et classer     Noter et retourner     Noter et faire suivre     Donner suite   
 Tel qu'entendu     Tel que demandé     Pour information     Pour commentaires   
 Pour votre signature et retour     Pour votre signature

**COMMENTAIRES :**

Vous trouverez ci-joint l'addendum à l'expertise technique demandée sur le sujet mentionné en rubrique. Nous sommes en accord avec les recommandations mentionnées.

Nous insistons sur l'importance de réaliser les schémas d'écoulement des diverses sources d'effluent de même que les contaminants présents afin de connaître l'impact global de ces effluents sur l'environnement.

p.j.



07 AVR. 2004

Service des projets industriels  
et en milieu nordique

DESTINATAIRE : Direction des évaluations environnementales  
Service des projets industriels et en milieu nordique

EXPÉDITEUR : Direction des politiques du secteur industriel  
Service de l'assainissement des eaux

DATE : Le 5 avril 2004

OBJET : Projet de réfection de Gentilly-2 et d'agrandissement de  
l'aire de stockage des déchets radioactifs

V/Réf. : 3211-22-09

N/Réf. : SAE 3177

## 1. OBJET DE LA DEMANDE

Le projet Gentilly-2 consiste à agrandir les aires de stockage des déchets radioactifs. L'étude d'impact déposée par Hydro-Québec traite de ce projet et de ses impacts, mais traite également, à la suite de la Directive du gouvernement fédéral, des effets majorés liés à la poursuite de l'exploitation de la centrale jusqu'à l'horizon 2035.

Pour bien comprendre ce dossier, il faut aussi connaître et mettre à jour le dossier des effluents liquides non radioactifs. C'est dans cette optique que la DÉE sollicite la collaboration du Service de l'assainissement des eaux pour réviser l'étude d'impact et formuler les commentaires sur sa recevabilité en regard de la gestion des eaux.

## 2. COMMENTAIRES SUR LA RECEVABILITÉ

Nos commentaires sont présentés suivant l'ordre des sections de l'étude d'impact.

### 2.4.6.1 Gestion de l'eau

Cette section ne fait qu'une brève description de l'utilisation de l'eau qui est faite à la centrale. Un schéma **détaillé** de la gestion des eaux dans les diverses installations de la centrale devrait être inclus de même qu'un bilan d'eau complet permettant

...2

d'identifier et quantifier (débits) les eaux qui sont utilisées à la centrale et celles rejetées à l'environnement.

#### **2.4.6.2 Gestion des effluents liquides**

Il est mentionné que les effluents de la centrale proviennent de différentes sources mais on donne très peu de détails sur l'ensemble des rejets (sources, points de rejet, contaminants).

Dans cette section de l'étude, on devrait ajouter les éléments d'information suivants :

- un schéma d'écoulement indiquant la provenance des effluents liquides ainsi que la localisation des points de rejet. Ceci doit inclure également le réseau d'égout sanitaire et pluvial;
- les contaminants présents dans chacune des sources de rejets liquides.
- une description des systèmes de traitement utilisés le cas échéant.

#### **2.4.6.3 Surveillance environnementale**

Cette section fait référence à un programme de surveillance actuellement mis en œuvre par Hydro-Québec Production sans toutefois en faire une description détaillée.

Il faudra donc obtenir toutes les informations relatives au suivi sur les eaux rejetées (incluant les eaux de surface du site) en décrivant les paramètres, la fréquence et le mode de prélèvement des échantillons de même que la localisation des stations d'échantillonnage sur le site de la centrale.

#### **3.6.3.1 Aire de stockage à sec du combustible irradié et**

#### **3.6.3.2 Installation de gestion des déchets radioactifs solides**

Fournir un schéma du réseau de drainage des aires de stockage et préciser les modes de confinement et les seuils acceptables de rejet pour que ces eaux soient évacuées dans le canal de rejet.

Lors des travaux d'excavation et de construction des aires de stockage, indiquer quelles seront les mesures d'atténuation qui seront prises pour réduire les matières en suspension dans le réseau pluvial.

### 6.1.8 Eaux de surface au site du complexe de Gentilly

Est-ce que toutes les eaux de drainage du site sont dirigées vers le bassin de sédimentation? Présenter le schéma d'écoulement des eaux de drainage en indiquant les débits estimés.

## 9.2 Sources d'impact en exploitation normale

### 9.2.1.2 Rejets chimiques

Cette section énumère les principaux éléments ou composés chimiques (chlore, huile, hydrazine, métaux lourds, etc.) susceptibles d'être présents dans les effluents liquides de la centrale sans toutefois les quantifier en termes de concentrations et charges.

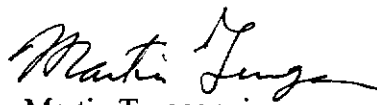
Il y aurait donc lieu de présenter des résultats d'échantillonnage obtenus dans le cadre du programme de surveillance des effluents liquides.

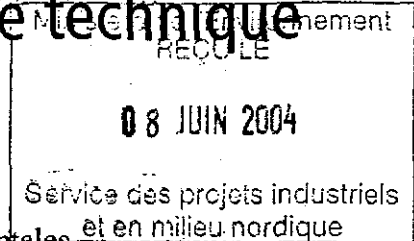
## 3. RECOMMANDATION SUR LA RECEVABILITÉ

La détermination et l'évaluation des effets majorés liés à la poursuite de l'exploitation de la centrale nécessitent que l'on connaisse la situation actuelle en regard des différentes sources d'impact sur l'environnement.

Dans ce contexte et en regard de la gestion des eaux, nous ne pouvons considérer l'étude d'impact comme étant recevable tant que les précisions demandées dans la section précédente n'auront pas été intégrées à l'étude d'impact.

MT/sl

  
Martin Turgeon, ing.  
Service de l'assainissement  
des eaux



DESTINATAIRE : Direction des évaluations environnementales  
Service des projets industriels et en milieu nordique

EXPÉDITEUR : Direction des politiques sur l'eau  
Service des eaux industrielles

DATE : Le 28 mai 2004

OBJET : Projet de réfection de Gentilly-2 et d'agrandissement de  
l'aire de stockage des déchets radioactifs

N/Réf. : 3211-13-03  
V/Réf. : SEI 3199

## 1. OBJET DE LA DEMANDE

Dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et suite au premier examen de recevabilité que nous avons effectué, la Direction des évaluations environnementales nous a fait parvenir une copie du document complémentaire contenant les réponses aux demandes de renseignements qui ont été adressées à Hydro-Québec Production relativement à son projet.

Cette fois-ci, il faut indiquer si tous les renseignements que nous avons demandés en date du 5 avril 2004 ont été traités de façon satisfaisante et valable dans le document complémentaire. Rappelons que la plupart des renseignements que nous avons demandés portaient sur l'exploitation actuelle de la centrale en regard de la gestion de l'eau, des effluents liquides non radiologiques et du programme de surveillance environnementale. Nous avons considéré ces aspects comme étant essentiels à l'évaluation des effets majorés liés à la poursuite de l'exploitation de la centrale.

## 2. COMMENTAIRES SUR LE DOCUMENT COMPLÉMENTAIRE

### Gestion de l'eau et des effluents liquides

En regard de l'exploitation actuelle de la centrale, nous avons demandé un schéma détaillé de la gestion des eaux, un bilan d'eau complet, la provenance des effluents

...2

liquides, les points de rejet, la description des systèmes de traitement, les résultats de suivi des effluents non radiologiques, eaux de drainage du site (réf. : questions 53 et 54).

La réponse de Hydro-Québec Production est à l'effet que cette demande dépasse la portée de l'évaluation environnementale du projet. Pour ce qui est des résultats de suivi des rejets liquides non radiologiques, on nous mentionne que les résultats sont présentés dans un rapport annuel qui est transmis au MENV.

### **Surveillance environnementale**

Nous avons demandé des informations relatives au programme de suivi actuel des eaux rejetées (paramètres, fréquences, mode de prélèvement des échantillons, localisation des stations d'échantillonnage) (réf. : questions 11 et 60).

Encore une fois, Hydro-Québec Production considère que cette demande dépasse la portée de l'évaluation environnementale du projet. On précise, toutefois, que le Programme sera révisé en 2005 et que les détails du programme de suivi actuel sont contenus dans deux documents. Ces deux documents dont on fait référence n'ont pas été joints au document complémentaire.

### **Aires de stockage du combustible irradié et des déchets radioactifs solides**

Nous avons demandé de fournir un schéma du réseau de drainage des aires de stockage et de préciser les modes de confinement et les seuils acceptables de rejet pour que ces eaux soient évacuées dans le canal de rejet. Nous avons également demandé quelles seront les mesures d'atténuation qui seront prises pour réduire les matières en suspension lors des travaux modification des aires de stockage (réf. : questions 20, 25 et 41).

À l'exception du schéma de drainage qui n'a pas été fourni, les réponses à ces questions sont satisfaisantes.

## **3. CONCLUSION**

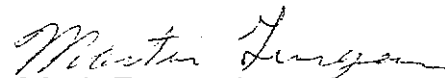
Hydro-Québec Production est plutôt d'avis que les renseignements que nous demandons concernant l'exploitation actuelle de la centrale (gestion des eaux) dépassent la portée de l'évaluation environnementale du projet.

Nous réitérons notre recommandation du 5 avril dernier, à l'effet que la détermination et l'évaluation des effets majorés liés à la poursuite de l'exploitation de la centrale nécessitent que l'on connaisse la situation actuelle en regard des

différentes sources d'impact sur l'environnement. Hydro-Québec Production possède les renseignements supplémentaires que nous avons demandés et en ce sens, nous croyons que le fait de les intégrer à l'étude d'impact ne devrait pas poser de difficultés.

Enfin, nous vous laissons juge du bien-fondé de maintenir la demande relative aux aspects complémentaires qui font l'objet d'une divergence d'opinions.

MT/sl

  
Martin Turgeon, ing.  
Service des eaux industrielles

Québec, le 1<sup>er</sup> juin 2004

Monsieur Robert Joly  
Chef de service  
Service des projets industriels et en milieu nordique  
Direction des évaluations environnementales  
Ministère de l'Environnement  
Édifice Marie-Guyart  
675, boul. René-Lévesque Est, 6<sup>e</sup> étage, Boîte 83  
Québec (Québec) G1R 5V7

Objet : Projet de réfection de Gentilly-2 et d'agrandissement  
de l'aire de stockage des déchets radioactifs  
V/réf. : 3211-13-03

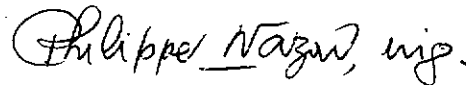
Monsieur,

Suite à votre lettre du 14 mai dernier, nous avons pris connaissance de l'information complémentaire obtenue du promoteur en réponse aux demandes que vous lui aviez adressées relativement au projet de réfection de la centrale nucléaire de Gentilly et à l'agrandissement de l'aire de stockage des déchets radioactifs.

Au meilleur de notre connaissance et dans nos champs de compétence, nous sommes d'avis que les réponses produites par le promoteur sont satisfaisantes et complètes.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments distingués.

Le chef de service,



Philippe Nazon, ing.

PN/RC/fb



**Loiselle, Renée**

---

**De:** Laberge, Johanne  
**Envoyé:** 2 juin 2004 13:28  
**À:** Loiselle, Renée  
**Cc:** Gaboury, Bernard  
**Objet:** Centrale nucléaire Gentilly-2

Mme Loiselle,

Pour répondre à votre demande du 14 mai 2004, j'ai pris connaissance du document "Complément de l'étude d'impact sur l'environnement, Réponses au Menv" mai 2004. En ce qui concerne les questions que nous avons formulées dans la note du 25 mars 2004, Hydro-Québec Production a répondu de façon satisfaisante. Cependant, un plan de réhabilitation complet du terrain impliquant les interventions aux niveaux des sols et des eaux souterraines devra être présenté avant la fermeture de la centrale en 2013 ou en 2035.

*Johanne Laberge, géologue  
Ministère de l'environnement  
Service des lieux contaminés  
Direction des politiques du service industriel  
tél: (418) 521-3950 poste 4952  
courriel: johanne.laberge@menv.gouv.qc.ca*

Direction régionale de la sécurité civile  
de la Mauricie et du Centre-du-Québec

Trois-Rivières, le 7 juin 2004

Ministère de l'Environnement  
REÇU LE

09 JUIN 2004

Service des projets industriels  
et en milieu nordique

Monsieur Robert Joly  
Chef du Service des projets industriels  
et en milieu nordique  
Direction des évaluations environnementales  
Ministère de l'Environnement  
Édifice Marie-Guyart, 6<sup>e</sup> étage, boîte 83  
675, boul. René-Lévesque Est  
Québec (Québec) G1R 5V7

**Objet :           Projet de réfection de Gentilly-2 et d'agrandissement de l'aire de  
stockage des déchets radioactifs   (3211-13-03)**

Monsieur,

Par la présente, nous vous faisons parvenir notre avis sur la recevabilité finale de l'étude d'impact du projet cité en titre, et ce, conformément à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement.

Notre analyse précédente stipulait que, pour être recevable, l'étude devait être complétée par le dépôt de l'analyse des risques radiologiques préparés par ISR, ce que le promoteur a fait lors du dépôt de son document de réponse. En conséquence, l'étude d'impact est recevable et contient maintenant, dans son ensemble, les éléments nécessaires à notre analyse quant à son acceptabilité.

Cela dit, conformément à notre analyse précédente, quelques éléments qui ne peuvent engendrer une exigence du MSP au niveau du processus en cours représentent des enjeux importants pour la Sécurité civile. Ceux-ci seront donc abordés par le biais d'une démarche parallèle auprès du promoteur afin que les mécanismes adéquats soient mis en place.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

  
Gilles Bédard  
Directeur régional

GB/lg

c.c. : M. Bernard Dubois, directeur des opérations territoriales de la sécurité civile, MSP  
Mme Marie-Ève Fortin, MSP

4000, rue Louis-Pinard  
Trois-Rivières (Québec) G8Y 4L9  
Téléphone : (819) 371-6703  
Télécopieur : (819) 371-6983  
Ligne d'urgence sans frais : 1-866-776-8345  
Courriel : securite.civile04@msp.gouv.qc.ca  
www.msp.gouv.qc.ca

Direction générale de la santé environnementale  
et de la sécurité des consommateurs  
Programme de la sécurité des milieux  
1001, rue Saint-Laurent Ouest  
Longueuil (Québec) J4K 1C7

Healthy Environments and Consumer  
Safety Branch  
Safe Environments Programme  
1001, St-Laurent Street West  
Longueuil, Quebec J4K 1C7

Le 7 juin 2004

*Transmission par courriel*

Monsieur Guy Riverin  
Spécialiste en évaluation environnementale  
Division des installations de traitement et du soutien technique  
Commission canadienne de sûreté nucléaire  
280, rue Slater  
Boîte postale: CP 1046, succursale B  
Ottawa, ON  
K1P 5S9

**Objet: Commentaires sur les réponses aux questions du promoteur pour l'évaluation  
environnementale - Projet de modification des installations de stockage des déchets  
radioactifs et réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2**

---

Monsieur,

Suite à votre demande acheminée le 13 mai 2004, nous avons pris connaissance du document intitulé « Modification des installations de stockage des déchets radioactifs et réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 – Réponses aux autorités fédérales concernant l'étude d'impact » daté de mai 2004. Nous avons examiné les réponses du promoteur du projet concernant les questions soulevées par Santé Canada (Questions SC-1 à SC-31). Dans l'ensemble, nous sommes satisfaits des réponses qu'Hydro-Québec a fournies. Toutefois, il serait souhaitable d'intégrer les différents documents cités par Hydro-Québec dans un seul document afin d'en faciliter la consultation. De plus, nous aimerions obtenir des précisions sur certains éléments.

Question SC-5 :

La réponse à cette question n'est pas complète. Quelle est la dose prédite pour les travailleurs du chantier de construction en considérant le nombre d'heures qu'ils travailleront?

Questions SC-6, SC-7 et SC-8 :

Il faudrait que les calculs soient consistants en utilisant une durée d'exposition de 70 ans (vie entière) pour le public et les travailleurs de même qu'un risque de cancer mortel de 5% par SV pour tous les êtres humains exposés.

Question SC-10 :

La probabilité d'un tel accident (perte de blindage) devrait être évaluée.

Question SC-14:

À propos de la qualité de l'eau des puits tirée des sables des hautes terrasses, pour l'alimentation en eau potable de cinq résidences, il est fait référence à un document (document G2-RT-2003-00518-011) présentant les résultats du programme de surveillance de l'environnement du site de Gentilly. Dans ce document, la carte E-2 n'est pas d'une bonne résolution. Nous aimerions avoir la carte E-2 afin de vérifier l'emplacement des stations d'échantillonnage de l'eau de pluie, et si possible d'indiquer également sur la carte l'emplacement des puits artésiens des cinq résidences en question et précisez s'il peut y avoir un risque de contamination quelconque par les activités de la centrale.

Question SC-17 :

Nous présumons qu'une erreur s'est glissée dans la première phrase du dernier paragraphe de la clause environnementale normalisée numéro 19 (Qualité de l'atmosphère), à la page M-39 (Annexe sur les *Mesures d'atténuation courantes et particulières*). La phrase se lit comme suit : « Il est interdit de brûler des déchets à ciel ouvert, sauf les branches, arbres, feuilles mortes, les produits explosifs ou les emballages vides de produits explosifs. » Nous sommes donc d'avis que les deux derniers éléments ne doivent pas faire partie de la phrase, car celle-ci implique que les produits explosifs ou les emballages vides de produits explosifs peuvent être brûlés à ciel ouvert.

Question SC-22 :

Nous sommes d'avis que les rapports récents témoignant de la qualité de l'eau potable fournie aux travailleurs contribueraient à bonifier l'étude d'impact.

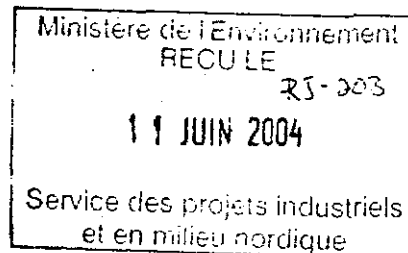
Question SC-26 :

Parmi les mesures d'atténuation liées à la perception des risques, identifiées à l'annexe M, est-il prévu de refaire un sondage (d'ici cinq ans par exemple) afin d'effectuer un suivi de la perception des risques des citoyens?

En espérant le tout conforme à vos attentes, je vous prie d'agréer, Monsieur, mes salutations cordiales.

Chantale Côté, M.Sc.A.  
Coordonnatrice régionale des évaluations environnementales  
Région du Québec  
Santé Canada

C.c. Anar Baweja, Bureau de la radioprotection, Santé Canada  
Diane McClymont-Peace, Bureau de l'évaluation de l'hygiène du milieu, Santé Canada



DESTINATAIRE : Monsieur Robert Joly  
Chef du Service des projets industriels

DATE : Le 9 juin 2004

OBJET : Rapport d'expertise technique  
Projet de réfection de Gentilly 2 et d'agrandissement de  
l'aire de stockage des déchets radioactifs.

SQA : 52 / V/Réf. : 3211-13-03

---

Vous trouverez ci-joint le rapport de monsieur Mario Dessureault, ingénieur, qui a procédé à l'analyse pour les aspects du bruit communautaire des compléments d'information fournis par le promoteur relativement au projet cité en objet.

Prenez note que j'appuie les commentaires de monsieur Dessureault.

Le chef du Service  
de la qualité de l'atmosphère,

Raynald Brulotte, ing.

RB/ap

## EXPERTISE TECHNIQUE

**DESTINATAIRE :** Monsieur Raynald Brulotte, chef  
Service de la qualité de l'atmosphère

**DATE :** Le 2 juin 2004

**DOSSIER :** SQA-52

**OBJET :** Commentaires pour les aspects du bruit communautaire au  
« Complément de l'étude d'impact sur l'environnement » du  
projet de « Modification des installations de stockage de  
déchets radioactifs et réfection de la centrale nucléaire de  
Gentilly-2 »  
V/Réf. : 3211-13-03

---

### **1. Objet de la demande**

La demande consiste à commenter pour les aspects du bruit communautaire, les compléments d'information fournis par l'initiateur à l'étude d'impact intitulé « Modification des installations de stockage de déchets radioactifs et réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 ». Ces compléments d'information font suite aux questions et commentaires transmis par le Ministère en avril 2004.

### **2. Réactions aux compléments d'information**

#### **2.1 Réponse à la question QC-28**

On constate qu'il n'est pas exclu que des travaux de construction soient exécutés pendant la nuit. Le cas échéant, Hydro-Québec devra s'assurer que les entrepreneurs respecteront les limites sonores mentionnées à l'annexe I du document « Questions et commentaires » d'avril 2004. De plus, un suivi acoustique devra être préconisé dans les cas où cela s'avérera justifié.

#### **2.2 Réponse à la question QC-35**

Nous avons été informés qu'il y a eu au moins un citoyen de Champlain qui a contacté directement par téléphone un répondant de la centrale nucléaire pour formuler une

...2

plainte sur une source sonore précise. Le problème aurait été réglé rapidement. Cependant, ce cas démontre que des plaintes ont pu être déposées depuis 1990, mais qu'aucun système d'enregistrement n'aurait permis de les compiler.

### 2.3 Réponse à la question QC-49

Il y aurait lieu, encore ici, que l'on précise que le suivi devra permettre de vérifier s'il y a respect des limites sonores mentionnées à l'annexe I du document «Questions et commentaires» d'avril 2004.

### 2.4 Divers

Finalement, nous avons mentionné dans notre avis antérieur concernant la recevabilité que l'impact sonore associé à l'augmentation du trafic routier en phase construction pourrait être quantifié et davantage détaillé (voir la formulation exacte au dernier paragraphe de notre avis du 12 février 2004). Les réponses de l'initiateur ne fournissent pas ces informations.

MD/hb



Mario Dessureault, ing., M.Sc.A.  
Service de la qualité de l'atmosphère



DESTINATAIRE : Monsieur Robert Joly  
Chef du Service des projets industriels et en milieu nordique

DATE : Le 14 juin 2004

OBJET : Projet de réfection de Gentilly-2 et d'agrandissement de  
l'aire de stockage des déchets radioactifs – Complément de  
l'étude d'impact sur environnement

N/Réf. : 7610-17-01-00043-34  
SAGIR : 400149350

V/Réf. : 3211-13-03

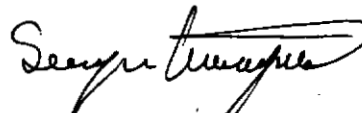
---

Pour faire suite à votre demande du 17 mai dernier concernant l'objet cité en titre, vous trouverez en annexe les commentaires de M<sup>me</sup> Louise Trudel, ingénieure.

Les commentaires de la direction régionale sont principalement énoncés par rapport au suivi des effluents conventionnels non radioactifs et à l'application réglementaire.

Salutations cordiales.

Le directeur adjoint de l'analyse et de  
l'expertise régionales,

  
Serge Lévesque

SL/LT/lr

Pièce jointe

c. c. M<sup>me</sup> Renée Loiselle, DEE



DESTINATAIRE : Direction des évaluations environnementales  
Service des projets industriels et en milieu nordique

DATE : Le 14 juin 2004

OBJET : Projet de réfection de Gentilly-2 et agrandissement de l'aire  
de stockage des déchets radioactifs

N/Réf. : 7610-17-01-0043-34  
V/Réf. : 3211-13-03

Dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et, suite au premier examen de recevabilité que nous avons effectué, la Direction des évaluations environnementales nous a fait parvenir, le 17 mai 2004, une copie du document complémentaire contenant les réponses aux demandes de renseignements qui ont été adressées à Hydro-Québec Production relativement à son projet.

La direction régionale doit établir l'acceptabilité des réponses transmises par Hydro-Québec. Cette analyse se limite aux champs de compétence de la direction régionale soit au suivi des effluents conventionnels et à l'application réglementaire pour l'exploitation de la centrale nucléaire.

Les commentaires suivants sont énoncés selon l'ordre présenté dans le document déposé par Hydro-Québec intitulé *Modification des installations de stockage des déchets radioactifs et réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 : Complément de l'étude d'impact sur l'environnement*.

## QC-11 – Suivi des effluents conventionnels

Hydro-Québec prévoit réviser son programme de suivi radiologique et chimique en 2005. Cette révision devra être faite en collaboration avec le ministère de l'Environnement du Québec.

La réponse d'Hydro-Québec Production est à l'effet que le ministère pourra commenter le document d'encadrement du programme de surveillance de l'environnement au site de Gentilly.

...2

-La révision du suivi des effluents conventionnels devra être et autorisée par le ministère de l'Environnement du Québec notamment concernant les effluents conventionnels non radioactifs puisque le rejet des effluents dans le fleuve Saint-Laurent est de juridiction provinciale. À cet effet, Hydro-Québec devra présenter un calendrier de réalisation.

Une ligne de conduite concernant la gestion et le suivi des effluents liquides non radiologiques de la centrale a été conclue en 1993 entre le Ministère et Hydro-Québec. Ce suivi a été modifié par Hydro-Québec. Le détail du programme de suivi actuel contenu dans les deux documents cités par Hydro-Québec n'a pas été entériné par le ministère. De plus, il est à noter dans le document intitulé : *Note de laboratoire N° 19 établi en 2001 par Hydro-Québec* fait référence à la toxicité aiguë relative aux critères des eaux de surface. Or, les objectifs de rejets doivent plutôt être calculés à partir de la toxicité chronique en considérant les usages du milieu (pêche, prise d'eau, plage, etc.) et le débit du cours d'eau.

Une mise à niveau de la gestion et du suivi des effluents liquides non radiologiques est nécessaire pour inclure les différentes exigences et normes et pour actualiser les objectifs environnementaux.

Les objectifs de rejets seront calculés par le ministère. Pour ce faire, le ministère doit obtenir le bilan et le schéma de principe des effluents. La version préliminaire de ces documents devait être déposée le 7 juin mais l'échéancier a été reporté par Hydro-Québec.

#### **QC-27 – Gestion des eaux sanitaires des travailleurs de chantier**

À la question sur la production d'eaux usées sanitaires au chantier, Hydro-Québec mentionne qu'il n'y aura pas de services d'eau et d'égout dans la roulotte de chantier.

Cette réponse n'est pas satisfaisante puisque nous ne sommes pas informés du type de services sanitaires qui sera disponible au chantier. Nous demandons de confirmer quels seront les services sanitaires disponibles pour les travailleurs.

#### **QC-49 – Suivi du bruit**

Hydro-Québec s'engage à effectuer un suivi du bruit, engendré par les travaux, aux résidences établies près des deux rives du Saint-Laurent.

La direction régionale est satisfaite de cette réponse.

### **QC-56 – Mode de gestion des rejets liquides contaminés par le tritium**

Nous avons demandé à Hydro-Québec de fournir un schéma du réseau de drainage des aires de stockage et de préciser les modes de confinement et les seuils acceptables de rejets pour que ces eaux soient évacuées dans le canal de rejet.

Nous réitérons notre demande de confirmer le mécanisme de gestion des eaux drainage. Hydro-Québec procède au suivi de la dispersion du tritium depuis plusieurs années autour des aires d'entreposage des déchets radioactifs et d'entreposage à sec du combustible irradié. À cet effet, Hydro-Québec transmet un rapport trimestriel. Ces suivis confirment la présence de l'activité en tritium et en bêta total dans l'eau d'infiltration, l'eau de surface et la nappe phréatique autour de l'aire de stockage.

De plus, lors de la construction et de la mise en place des fondations de l'aire d'agrandissement des installations de stockage des déchets radioactifs, les eaux qui seront pompées des excavations devront également être analysées et leur mode de gestion précisé.

### **SC-17- Concentration de particules respirables de moins de 2,5 µm**

Lors de l'analyse de l'étude d'impact, la direction régionale a informé Hydro-Québec que la concentration de particules respirables, de moins de 2,5 µm en 2002, a été influencée par les feux de forêts survenus en Abitibi et à la Baie-James.

Sur une base quotidienne, la valeur du 98<sup>e</sup> centile a été de 31,6 µg/m<sup>3</sup> en 2002. En éliminant les résultats des trois jours, fortement influencés par les feux de forêts (soit les 6, 8 et 9 juillet), la valeur du 98<sup>e</sup> centile est réduite à 27,6 µg/m<sup>3</sup>, ce qui respecte le standard pancanadien et le critère provincial fixé à 30 µg/m<sup>3</sup>. Il serait souhaitable que cette information soit transmise à Santé Canada.

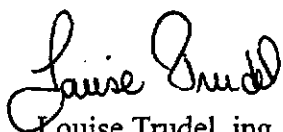
### **CONCLUSION**

Hydro-Québec Production a répondu de façon satisfaisante aux questions relatives aux aires de stockage du combustible irradié et des déchets radioactifs solides.

Toutefois, Hydro-Québec Production a considéré nos demandes relatives à l'exploitation actuelle de la centrale comme étant hors de portée de l'évaluation environnementale du projet. Nous croyons que les renseignements demandés sont

Toujours essentiels à l'évaluation des effets majorés liés à l'agrandissement de l'aire de stockage et à la poursuite de l'exploitation de la centrale notamment la gestion des effluents conventionnels. La direction régionale est d'avis qu'Hydro-Québec doit démontrer que l'exploitation de la centrale est conforme à la réglementation provinciale. Le ministère est en attente notamment des rapports techniques qui devraient être déposés le 30 juin 2004 ainsi que le bilan et le schéma de principe des effluents préliminaires dans les prochaines semaines.

Nous recommandons que la Direction des évaluations environnementales demande à Hydro-Québec de compléter les réponses déjà fournies et obtienne un engagement par écrit que l'exploitation de la centrale est conforme à la réglementation provinciale avant le début des travaux de ce projet.



Louise Trudel, ing.  
Direction de l'analyse et  
de l'expertise régionales

LT/r

Ministère de l'Environnement  
REÇU LE

21 JUIN 2004

RJ-208

Service des projets industriels  
et en milieu nordique

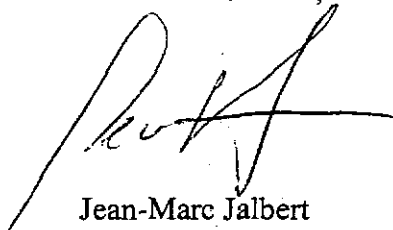
DESTINATAIRE : Monsieur Robert Joly  
Chef du Service des projets industriels  
et en milieu nordique

DATE : Le 16 juin 2004

OBJET : Projet d'agrandissement de l'aire de stockage des déchets  
radioactifs et réfection de Gentilly-2 (3211-13-03)  
SCW-36233

En réponse à votre note et aux documents transmis le 14 mai 2004 relativement au projet cité en rubrique, vous trouverez ci-joint les commentaires de M<sup>me</sup> Ginette Courtois de notre service.

Le chef de service,



Jean-Marc Jalbert

JMJ/GC/if

p. j.



DESTINATAIRE : Jean-Marc Jalbert, chef de service

EXPÉDITRICE : Ginette Courtois, chimiste, M.sc.

DATE : Le 15 juin 2004

OBJET : Projet d'agrandissement de l'aire de stockage des déchets  
radioactifs et réfection de Gentilly-2 (3211-13-03)  
SCW- 36233

---

### Mise en contexte

Le 23 février 2004, nous avons transmis un avis à la Direction de l'évaluation environnementale (DEE) concernant la recevabilité de l'étude d'impact déposée par Hydro-Québec au sujet du projet cité en rubrique. À cette occasion, nous avons formulé des questions visant à faire préciser certains aspects de l'étude. Le 14 mai 2004, la DEE nous transmettait copie d'un document complémentaire à l'étude d'impact dans lequel Hydro-Québec répond aux questions du MENV.

### Commentaires

J'ai examiné le document complémentaire préparé par Hydro-Québec en vue de répondre aux questions soulevées par le MENV. Concernant les questions que j'avais formulées, le document y répond de façon satisfaisante. Je n'ai pas d'autres commentaires à formuler.

*Ginette Courtois*

GC/if

*René Lusselle*

# Note de service

Ministère de l'Environnement  
REÇU LE

23 JUIN 2004

Service des projets industriels  
et en milieu nordique

DESTINATAIRE : Monsieur Yves Grimard, SAVEX  
EXPÉDITRICE : Madame Sylvie Cloutier  
DATE : Le 18 juin 2004  
OBJET : Projet de modification des aires de stockage des déchets radioactifs et  
réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 – Recevabilité des réponses  
aux questions du MENV sur l'étude d'impact  
N/Réf. : SAVEX-3385

Dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, M. Robert Joly, de la Direction des évaluations environnementales, sollicitait le 14 mai dernier, les commentaires du SAVEX sur la recevabilité environnementale des réponses aux questions du MENV sur l'étude d'impact sur l'environnement du projet *Modification des aires de stockage des déchets radioactifs et réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2*. L'information présentée dans le document complémentaire et dans les 6 études sectorielles déposées a été analysée.

Rappelons que les questions du SAVEX touchaient particulièrement les aspects du projet relatif à l'exploitation actuelle de la centrale en regard des rejets liquides.

## COMMENTAIRES SUR LES DOCUMENTS ANALYSÉS

La majorité de l'information que nous avons demandée en janvier 2004 sur l'exploitation actuelle de la centrale et la description du milieu physique n'a pas été transmise par le promoteur. Hydro-Québec a considéré que ces questions dépassaient la portée de l'évaluation environnementale du projet.

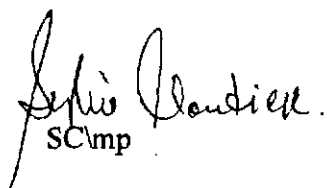
Nous considérons toujours que les éléments tels : le bilan d'eau, le mode d'exploitation, les normes applicables et le programme de suivi, sont essentiels, d'une part, à la compréhension de l'exploitation actuelle et d'autre part, à notre analyse de la poursuite de l'exploitation de la centrale. De même, en est-il des éléments du milieu physique à proximité du rejet que nous avons demandés?



Par ailleurs, certains de ces éléments peuvent être en partie reconstitués dans des documents en notre possession dont :

- résultats du programme de surveillance de l'environnement du site de Gentilly : rapport annuel 2003 ;
- note de laboratoire no 19 - Surveillance et mesurage de l'environnement;
- l'étude Qualité des eaux de surface dans l'environnement de la centrale nucléaire de Gentilly-2 .

L'information contenue dans ces documents aurait avantage à être synthétisée dans l'étude d'impact et à être complétée par les éléments toujours manquants, dont le bilan d'eau.

  
SCmp

c. c. Mme Renée Loiselle, DEE  
Mme Louise Trudel, Direction régionale du Centre-du-Québec  
M. Martin Turgeon, DPSI-SAE

**NOTE**

**DESTINATAIRE :** Monsieur Robert Joly  
Chef du service des projets industriels et en milieu nordique

**DATE :** Le 18 juin 2004

**OBJET :** Suivi concernant les demandes de renseignements concernant le projet de réfection de Gentilly-2 et d'agrandissement de l'aire de stockage des déchets radioactifs

---

Tel que demandé dans votre note du 14 mai dernier, nous avons vérifié si toutes les questions et commentaires transmis à l'initiateur de projet, le 26 avril dernier, ont été traités de façon satisfaisante et valable.

Suite à la lecture des questions et à l'analyse des réponses formulées, nous considérons comme satisfaisante la réponse de l'initiateur à notre demande de renseignements supplémentaires. Par ailleurs, nous comprenons que la portée de l'étude environnementale soit limitée et que, par conséquent, certaines questions que nous avons formulées n'aient pas été transmises à l'initiateur.

Pour de plus amples informations n'hésitez pas à contacter M. David Duchesne, du Bureau de coordination des urgences au (418) 644-9777 #338.

Espérant que notre contribution à l'analyse de cet étude d'impact vous soit utile dans le cheminement de ce projet.



Claude Bouchard, B.Sc.MBA  
Chef du Bureau de coordination des urgences

CB/DD/lr

c.c. M. Bob van Oyen, directeur général du CCEQ  
M. David Duchesne



Le 6 juillet 2004

Dossier: QU-081

Monsieur Guy Riverin  
Spécialiste en évaluation environnementale  
Commission canadienne de sûreté nucléaire  
280, rue Slater  
CP 1046, succursale B  
Ottawa (Ontario)  
K1P 5S9

**Objet: Évaluation environnementale du projet de modification des installations de stockage des déchets radioactifs et réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 – Réponses du promoteur aux autorités fédérales**

---

Monsieur Riverin,

La présente fait suite à votre correspondance datée du 13 mai 2004 dans laquelle vous nous demandiez de faire l'examen de l'information soumise en réponse aux commentaires de nos experts relativement au projet cité en rubrique et de vous aviser si ces réponses sont satisfaisantes.

Les experts du Secteur des sciences de la Terre de Ressources naturelles Canada (RNCAN) ont procédé à l'examen de cette information et fournissent les commentaires présentés à la page suivante. L'ensemble des commentaires sont maintenant présentés en français.

Si vous avez des questions ou des commentaires, n'hésitez pas à me contacter par téléphone au (613) 992-8791 ou par courriel à [dcliche@nrcan.gc.ca](mailto:dcliche@nrcan.gc.ca).

Veillez accepter, Monsieur Riverin, l'expression de mes sentiments distingués.

Dominic Cliche  
Agent d'évaluation environnementale



**Commentaires partiels sur les réponses du promoteur aux autorités fédérales concernant l'étude d'impact du projet de modification des installations de stockage des déchets radioactifs et réfection de la centrale nucléaire de Genilly-2**

- RNCan-1: La mise en carte sommaire des informations fournies par le promoteur montre que les eaux souterraines sont contaminées par l'uranium, le plomb et le baryum pratiquement tout le tour de l'ASDR. Est-ce que le promoteur a effectué une modélisation de cette contamination? Si oui, quels en sont les résultats et quelles sont les mesures correctives ou préventives?
- RNCan-2: Comment se fait-il que les panaches de dispersion de l'eau tritiée (fig. 9 et 10) sont dirigés à peu près franc sud alors que le modèles d'écoulement présentés dans l'étude d'impact (fig. 6-6) montrent des lignes d'écoulement dirigées vers l'WSW au droit de l'ASDR?
- RNCan-3: La réponse du promoteur semble assez incohérente. D'une part, l'étude d'impact fait état de teneurs élevées en tritium autour de l'ASSCI (400 Bq/L) et de l'ASDR (50-100 Bq/L); d'autre part, il soutient maintenant que les eaux de l'aquifère rocheux sont exemptes de tritium, qu'il s'agit d'eaux anciennes (conductivité élevée). Raison de plus pour lui réitérer notre demande qu'il cartographie en 2D ou 3D les zones contaminées en tritium afin de faire le point sur l'état des eaux souterraines à tous les niveaux (dépôts meubles, interface roc-dépôts, roc profond).
- RNCan-4: Il ne s'agit pas ici de savoir si la caractérisation stratigraphique et hydrostratigraphique répond ou non aux lignes directrices ou si les références sont fiables. Il s'agit de savoir si le promoteur a effectué une caractérisation adéquate de la géologie et de la géomorphologie du site d'accueil de ses infrastructures. De toute évidence, la réponse est non, comme RNCan l'avait formulé dans le commentaire 4.
- RNCan-5: Les figures 11 et 12 présentées par le promoteur en réponse au commentaire de RNCan ne couvrent qu'une petite partie de la figure 6-6 de l'étude d'impact, de sorte qu'il n'est pas davantage possible d'évaluer à quel point sont contraints la surface piézométrique et le réseau d'écoulement présentés à la figure 6-6. Notre commentaire 2 ci-haut nous laisse croire que ce modèle hydrogéologique est très peu contraint.
- RNCan-6: Commentaire maintenu. Les efforts du promoteur sont appréciés à leur juste valeur, mais il n'en demeure pas moins que le contexte hydrostratigraphique de la zone d'étude restreinte semble mal compris.
- RNCan-7 : RNCan est en accord avec la réponse en ce qui concerne les travailleurs et la possibilité, peu plausible, qu'ils soient exposés au-delà de 2000 hs dans une année. Cependant, la dose cumulée pour le public qui habite aux alentours du site de la



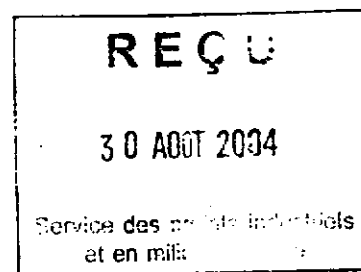
centrale serait de 0.22 Sv/an et dépasserait de loin la dose maximale admissible dans une année, de 0.005 Sv/an, soit de deux ordres de grandeur.

- RNCan-8. Réponse acceptée
- RNCan-9. Réponse acceptée
- RNCan-10. D'après notre expérience, les évaluations complètes des risques sismiques ne produisent pas de résultats comportant des estimations médianes ou moyennes qui sont incertaines par un tel ordre de grandeur de la probabilité (ou un facteur de 2-3 dans l'intensité des secousses). Si les deux estimations varient d'un facteur de dix, comme c'est le cas pour les estimations de Weston et de la CGC, c'est parce que ceux-ci basent leur analyse sur des renseignements différents, ce qui constitue une raison pour d'autres enquêtes. De toute façon, si H-Q croit que la fourchette d'incertitude pour l'estimation des risques effectuée par Weston est aussi grande qu'un facteur de 10, vous devriez également démontrer une marge considérable de sécurité dans la conception (c.-à-d. il se pourrait que les résultats de Weston soient erronés et que la probabilité de mouvement du sol de 0,30 g soit réellement  $1 \times 10^{-4}$  p.a.)?
- RNCan-11. Nous remercions H-Q de la révision à 0,11 g, mais nous venons de remarquer que les valeurs de probabilité associées à la valeur de 0,11 g se lisent  $1 \times 10^{-3}$  mais devraient être  $2 \times 10^{-3}$  (puisqu'elles représentent la valeur du Code national du bâtiment de 0,0021 par année). Les déplacements verticaux dans le Tableau 11-3 du rapport d'ISR doivent être rajustés.
- RNCan-12. Nous avons une communication de la CCSN qui confirme que tous les aspects de la réfection du réacteur Gentilly-2 sont au-delà de la portée de l'EE pour la gestion des déchets en cours d'étude. RNCan est d'avis que la portée établie pour le projet est trop étroite puisque, sans les travaux de réfection et la durée de vie supplémentaire de 30 ans du réacteur, il ne serait pas nécessaire d'avoir un projet d'élimination des déchets d'une telle ampleur. RNCan soulèvera cette question auprès de la CCSN, mais accepte la réponse donnée ici.
- RNCan-13. Réponse acceptée. Nous sommes prêts à fournir des commentaires détaillés sur le rapport de l'ISR à la demande de H-Q ou de la CCSN. L'ouvrage cité est suffisant pour évaluer la sécurité sismique de l'EE selon la portée établie (c.-à-d. gestion des déchets, sans inclure la réfection).
- RNCan-14. Réponse acceptée. L'ouvrage cité est suffisant pour évaluer la sécurité sismique de l'EE selon la portée établie (c.-à-d. gestion des déchets, sans inclure la réfection).
- RNCan-15. Nous avons obtenu ce document. Merci.



- RNCan-16. Réponse acceptée. L'ouvrage cité est suffisant pour évaluer la sécurité sismique de l'EE selon la portée établie (c.-à-d. gestion des déchets, sans inclure la réfection).
- RNCan-17. Réponse acceptée.
- RNCan-18. Réponse acceptée.
- RNCan-19. Voir la réponse à RNCan-10. Nous croyons que l'EE aborde les conséquences d'un séisme sur l'installation de gestion des déchets d'une manière responsable.
- RNCan-20. Nous sommes d'accord.
- RNCan-21. Aucune autre mesure requise.

Le 26 août 2004



Monsieur Robert Joly  
Chef de service  
Service des projets industriels et en milieu nordique  
Direction des évaluations environnementales  
Ministère de l'Environnement  
Édifice Marie-Guyart, 6<sup>e</sup> étage, boîte 83  
675, boulevard René-Lévesque Est  
Québec (Québec) G1R 5V7

**Objet : Projet de réfection de Gentilly-2 (3211-13-03)**

Monsieur,

À la suite de votre lettre du 19 août dernier, nous avons pris connaissance de l'information complémentaire obtenue du promoteur en réponse aux demandes qui lui a été adressées relativement au projet de réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 et à l'agrandissement de l'aire de stockage des déchets radioactifs.

Les réponses produites font suite à des questions très spécialisées provenant, soit de la Commission canadienne de sûreté nucléaire ou du ministère des Ressources naturelles Canada, nous laisserons à ces deux organismes le soin d'apprécier si elles sont satisfaisantes et complètes. Pour notre part, nous vous avons déjà signifié le 31 mai dernier qu'au meilleur de notre connaissance et dans nos champs de compétence, nous étions d'avis que l'information alors produite par le promoteur satisfaisait à nos besoins.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments distingués.

Le chef de service,

*Philippe Nazon, ing.*

Philippe Nazon

Direction de santé publique

Le 26 août 2004

Madame Michèle Bélanger  
Ministère de la Santé et des Services sociaux  
Direction de la protection de la santé publique  
1075, chemin Ste-Foy, 11<sup>e</sup> étage  
Québec (Québec) G1S 2M1

**Objet : Modification des installations de stockage des déchets radioactifs et réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2. (3211-13-03)**

Madame,

En réponse à votre lettre du 23 août 2004, nous vous transmettons nos commentaires concernant l'analyse de recevabilité, d'un point de vue de santé publique, du document *Modification des installations de stockage des déchets radioactifs et de réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2. Complément de l'étude d'impact sur l'environnement. Réponses au ministère de l'Environnement du Québec. 2<sup>e</sup> version, août 2004.*

À notre point de vue, les éléments présentés dans ce document sont traités de façon satisfaisante, d'un point de vue de santé publique.

Veuillez agréer, Madame, l'assurance de mes sentiments les meilleurs.

Gilles W. Grenier, M.D.  
Médecin-conseil, Santé et environnement

Mauricie et Centre-du-Québec  
550, rue Bonaventure  
Trois-Rivières (Québec) G9A 2B5  
Téléphone : (819) 693-3636  
Télécopieur : (819) 373-1627  
www.agencess04.qc.ca

Point de service  
570, rue Hériot  
Drummondville (Québec) J2B 1C1  
Téléphone : (819) 477-6221  
Télécopieur : (819) 477-9443



**Loiselle, Renée**

**De:** Laberge, Johanne  
**Envoyé:** 27 août 2004 10:13  
**À:** Loiselle, Renée  
**Cc:** Gaboury, Bernard  
**Objet:** Centrale Gentilly-2

Mme Loiselle,

Pour répondre à votre demande du 19 août 2004 de commenter le document complémentaire de août 2004, voici un commentaire générale concernant la réponse CCSN-2, 2e série. Bien que l'initiateur du projet a présenté une explication valable de sa modélisation de la migration des eaux souterraines sur 30 ans considérant le milieu (porosité, conductivité hydraulique et l'épaisseur des trois unités hydrogéologiques) présent dans la zone de l'ASDR et de l'IGDRS, les résultats d'une modélisation ne prévoit pas tout. En effet, l'écoulement de l'eau souterraine dans un roc fracturé tel qu'il est présent dans le deuxième niveau du terrain de la centrale Gentilly est très difficilement prévisible. Des fractures importantes peuvent faire en sorte que l'écoulement des eaux souterraines prenne des directions autres que prévu. Une modélisation donne une estimation de la migration de la contamination dans le temps mais ne devrait pas remplacer certaines interventions telles que recommandées au point 6.4 dans la note du 25 mars 2004, ci-jointe.

*Johanne Laberge, géologue  
Ministère de l'environnement  
Service des lieux contaminés  
Direction des politiques en milieu terrestre  
tél: (418) 521-3950 poste 4952  
courriel: johanne.laberge@menv.gouv.qc.ca*