

ÉVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES

Questions et commentaires

**Modification des installations de stockage
des déchets radioactifs et réfection de Gentilly-2
par Hydro-Québec, à Bécancour**



Questions et commentaires

**Modification des installations de stockage
des déchets radioactifs et réfection de Gentilly-2
par Hydro-Québec, à Bécancour**

Dossier 3211-13-003

Avril 2004

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
SECTION 1	3
QUESTIONS ET COMMENTAIRES DES ORGANISMES PROVINCIAUX	3
Contexte et justification du projet	3
Description des installations existantes.....	3
Description du projet.....	4
Contexte méthodologique de l'évaluation environnementale.....	6
Description du milieu	6
Impacts en situation normale	7
Évaluation et gestion des risques radiologiques	7
Effets majorés liés à la poursuite de l'exploitation de la centrale de Gentilly-2	8
Effets cumulatifs	8
Surveillance et suivi environnementaux	8
SECTION 2	9
QUESTIONS SUR L'EXPLOITATION DE LA CENTRALE.....	9

INTRODUCTION

Le présent document comprend des questions et des commentaires adressés à Hydro-Québec dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact sur l'environnement pour le projet de modification des installations de stockage des déchets radioactifs et de réfection de la centrale nucléaire Gentilly-2.

Avant de rendre l'étude d'impact publique, le ministre de l'Environnement et leader adjoint du gouvernement doit s'assurer qu'elle contient tous les éléments requis à la prise de décision. C'est dans cette perspective que la Direction des évaluations environnementales, Service des projets industriels et en milieu nordique, a analysé la recevabilité du document « Modification des installations de stockage des déchets radioactifs et réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2, Étude d'impact sur l'environnement » et qu'elle souligne maintenant à l'initiateur de projet les lacunes et les imprécisions de l'étude d'impact réalisée par Hydro-Québec Production.

Le document est divisé en trois sections : les questions et commentaires de la première section proviennent de différentes unités administratives du Ministère de l'Environnement du Québec et d'autres ministères québécois, et visent à compléter l'information sur le projet sous étude; la seconde section vise à clarifier certains aspects de l'exploitation actuelle de la centrale; la troisième section comprend les questions et commentaires provenant des organismes du gouvernement fédéral sous forme de tableau.

Les renseignements demandés portent entre autres sur la gestion globale des déchets radioactifs, les préoccupations de la population ainsi que sur les rejets liquides associés à la centrale et aux installations de stockage prévues. Toute l'information requise doit être fournie préalablement à l'avis de recevabilité.

SECTION 1

QUESTIONS ET COMMENTAIRES DES ORGANISMES PROVINCIAUX

Contexte et justification du projet

- QC-1.** Contrairement à ce qui est affirmé en page 1-1, le déclassement des aires de stockage n'est pas assujéti à la procédure québécoise d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement.
- QC-2.** Les nouvelles installations auront-elles un volume suffisant pour contenir les déchets générés par le déclassement, ou une augmentation de la capacité des installations est-elle prévue à ce moment?
- QC-3.** La réfection de la centrale est nécessaire à la poursuite de l'exploitation au-delà de 2013, mais l'étude ne nous renseigne pas sur les critères qui seront utilisés pour prendre la décision de procéder ou non à la réfection de la centrale pour permettre de poursuivre son exploitation jusqu'en 2035. Bien que la réfection ne soit pas visée par la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, cette réfection et la poursuite de l'exploitation de la centrale jusqu'en 2035 environ auront pour conséquence d'augmenter la quantité de déchets radioactifs à entreposer sur le site et, éventuellement, d'augmenter la période de déclassement des installations.

Conséquemment, il faudrait énumérer les raisons qui justifient la poursuite de l'exploitation de la centrale jusqu'en 2035 et par le fait même, sa réfection. L'énoncé des conséquences de l'arrêt de la centrale en 2013 n'est pas en soi une justification de procéder à la réfection puisque si la réfection est effectuée, ces conséquences seront simplement reportées en 2035.

- QC-4.** Est-il possible que l'exploitation de la centrale se poursuive au-delà de 2035?
- QC-5.** À la section 1.3.2, page 1-7, on mentionne que le combustible nucléaire irradié (CNI) pourrait être transféré ailleurs à partir de 2040, selon la solution permanente de stockage qui aura été privilégiée. L'étude d'impact de 1993, préparée en appui au projet de construction des modules CANSTOR, mentionnait qu'une telle solution serait disponible en 2025. La Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN) doit soumettre au gouvernement fédéral, en 2005, un rapport sur les méthodes proposées pour la gestion à long terme. Y a-t-il des limites absolues à l'échéancier pour la gestion à long terme? Est-il possible que le CNI soit entreposé sur le site de Gentilly-2 plus tard qu'en 2040?

Description des installations existantes

- QC-6.** À la section 2.1 Généralités, il serait intéressant de préciser les permis et autorisations en vigueur, selon les différents paliers de gouvernement, ainsi que les règlements et exigences applicables.
- QC-7.** Mentionner également, à la page 2-1, la présence des étangs d'aération des eaux usées domestiques et localiser si possible le bassin de décantation sur la figure 2-1.
- QC-8.** À la section 2.2.2, page 2-3, qu'entend-on par « incinérable »?

- QC-9.** À la section 2.2.3, page 2-4, les matières entreposées au Centre de récupération des matières contaminées (CRMC) font-elles l'objet d'une décontamination? Quel est le seuil de référence au-dessous duquel ces matières sont déclassées et donc considérées comme des matières dangereuses au sens du Règlement sur les matières dangereuses? Comment ces matières sont-elles entreposées?
- QC-10.** À la section 2.3, serait-il possible de déclassifier certains déchets entreposés actuellement dans l'aire de stockage des déchets radioactifs (ASDR) dans le but de dégager des espaces de stockage à même les installations existantes et limiter d'autant les besoins additionnels de stockage?
- QC-11.** À la page 2-22, il est mentionné qu'Hydro-Québec Production entend procéder à la révision de son programme de suivi radiologique et chimique. Cette révision devra être faite en collaboration avec la direction régionale du ministère de l'Environnement (MENV), notamment pour les effluents conventionnels non radiologiques, poursuivant ainsi la mise à jour du dossier entreprise depuis plus d'un an. Donner les détails du programme de suivi actuel pour 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, et présenter un échéancier pour la révision des programmes de suivi.

Description du projet

- QC-12.** À la section 3.2, distinguer les besoins en stockage de déchets radioactifs pour l'exploitation de la centrale jusqu'en 2013 de ceux requis si l'exploitation se poursuit jusqu'en 2035. Quels seraient les besoins en stockage de déchets radioactifs si la centrale cessait ses opérations en 2013? Les besoins en stockage requis pour le démantèlement de la centrale de Gentilly-2 sont-ils inclus dans le projet? Dans le cas contraire, quels seront ces besoins additionnels?
- QC-13.** Le tableau 3-4 mentionne que l'information n'est pas disponible sur le drainage prévu pour la quadricellule servant à entreposer les résines usées. Est-il possible aujourd'hui de spécifier le mode de drainage prévu?
- QC-14.** Les sections 3.3.2.2 et 3.3.2.3 portent à confusion. Une des douze options présentées à la section 3.3.2.2 (le bunker à déchets solides métalliques) n'apparaît pas au tableau 3-4. La section 3.3.2.3 ne discute pas toutes les options de stockage envisagées et on ne peut en déduire quelles options sont retenues ou rejetées parmi les douze de la section 3.3.2.2. Il faut consulter la section 3.5 pour comprendre clairement quelles options sont retenues. Une mise à jour du tableau 3-4 aiderait à comprendre quelles sont les options étudiées, lesquelles sont retenues et les raisons de ce choix.
- QC-15.** À la section 3.4.2.4, même si le site n° 2 n'est pas retenu, des travaux d'amélioration du drainage du site sont-ils prévus?
- QC-16.** À la fin de la section 3.4.2.4, préciser la distance entre les réservoirs de mazout de la centrale thermique de Bécancour et le site n° 2.
- QC-17.** La section 3.4 porte sur le choix de l'emplacement et démontre clairement que le site n° 1 est plus approprié que le site n° 2. Devant cette démonstration, nous nous interrogeons sur la position de l'ASDR. Pourquoi la logique ayant menée à l'implantation de l'ASDR là où

elle est (près du site n° 2) n'est-elle plus valide aujourd'hui? Pourquoi l'ASDR a-t-elle été implantée là où elle est (site n° 2) plutôt qu'au site n° 1, qui apparaît préférable maintenant?

- QC-18.** À la section 3.4.2.5, les résultats de la caractérisation des sols réalisée au site n° 1 pourraient être présentés, en comparant les valeurs obtenues avec celles de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MENV.
- QC-19.** À la section 3.5.1.1, page 3-34, préciser quels sont les contaminants présents dans l'eau d'infiltration et quel est le seuil acceptable avant le rejet dans le réseau de drainage. L'information demandée plus haut sur le réseau de drainage du site serait pertinente ici aussi.
- QC-20.** À la section 3.5.2, page 3-36, on mentionne que les eaux de surface de l'installation de gestion des déchets radioactifs solides (IGDRS) seront dirigées vers des drains connectés à une canalisation de drainage. Décrire les contaminants prévus dans l'eau de surface, le seuil acceptable avant le rejet dans le réseau de drainage et le suivi prévu.
- QC-21.** À la section 3.5.2.1, page 3-37, a-t-on estimé le nombre d'unités EDFMA de réserve pour les déchets compactables et non compactables issus de l'exploitation de la centrale?
- QC-22.** À la section 3.6.1, les sols excavés au niveau de l'aire de stockage à sec du combustible irradié (ASSCI) devront être caractérisés pour en assurer une gestion adéquate.
- QC-23.** Toujours à la section 3.6.1, selon la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés, des sols contaminés de niveau A-B peuvent être utilisés comme matériau de remblayage à condition que leur utilisation n'ait pas pour effet d'augmenter le niveau de contamination du terrain récepteur. Dans cette optique, il y a lieu de déterminer la qualité des sols de l'aire de dépôt de matériaux d'excavation.
- QC-24.** La section 3.6.1.1 fait état de la présence prévue d'une usine de béton mobile sur le site. La présence de cette usine est évoquée de nouveau à la section 7.4.2.1.1, page 7-27, comme une possibilité. L'implantation de cette usine est sujette à l'obtention d'un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement qui établira, entre autres, le mode de gestion prévu pour les eaux usées et les déchets solides générés par cette usine.
- QC-25.** À la section 3.6.3.2, décrire les ouvrages de drainage mentionnés au premier paragraphe, la station de contrôle et d'échantillonnage des eaux pluviales, les paramètres mesurés et les normes de rejet employées. Établir la relation entre le système de drainage établi pour les nouvelles installations et le drainage existant.
- QC-26.** À la section 3.6.4.3, y aurait-il lieu de prévoir un entreposage temporaire des matières dangereuses résiduelles générées pendant la construction (les huiles usées, par exemple)? Préciser le mode de gestion prévu pour ces matières, notamment la localisation et la capacité des installations nécessaires.
- QC-27.** À la même section, il est question d'une cafétéria pour les travailleurs qui sera aménagée dans deux roulottes. Comment cette cafétéria sera-t-elle alimentée en eau potable? Y aura-t-il un traitement des eaux usées?
- QC-28.** À la section 3.6.5, il n'est pas spécifié dans cette section ni dans la précédente, qui traite de l'organisation du chantier, si les travaux de construction se poursuivront la nuit.
- QC-29.** À la section 3.7.4.1, identifier les normes de concentrations maximales permises dans l'eau potable mentionnées aux pages 3-62 et 3-66. S'il s'agit bien des normes du tableau 6-35, préciser leur provenance (Règlement sur la qualité de l'eau potable, par exemple).

QC-30. La section 3.7 décrit l'exploitation des installations projetées et comprend, entre autres, les 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).

Indiquer la fréquence des vérifications périodiques prévues pour :

- l'intégrité des silos à déchets de retubage et des enceintes de stockage des résines usées (échantillonnage de l'air);
- la présence de débris accumulés dans les ouvertures de circulation d'air;
- les appareils de lavage.

QC-31. Quel est le « puits d'accès au réservoir souterrain de l'ancienne usine de traitement d'eau La Prade » identifié à la figure 3-31?

Contexte méthodologique de l'évaluation environnementale

QC-32. Les sites patrimoniaux classés, qui apparaissent comme composante valorisée de l'écosystème (CVE) du milieu humain au tableau 5-1, ne font pas partie du tableau 5-2. Qu'en est-il?

QC-33. 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 l'étude fait-elle référence?

Description du milieu

QC-34. À la section 6.1.10, on mentionne à la page 6-19 que la concentration journalière maximale pour les particules de taille inférieure à $2,5 \mu$ ($PM_{2,5}$) a été de $61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2002. Cette donnée est peu représentative d'une année pour laquelle la concentration moyenne a été de $7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$; les concentrations élevées mesurées en juillet 2002 sont associées aux incendies forestiers survenus en Abitibi et à la Baie James à cette époque.

QC-35. À la section 6.1.11, y a-t-il eu depuis 1990 une évolution de la perception de l'ambiance sonore par la population? La direction régionale enquête présentement sur des plaintes, la population de Champlain ayant été exposée à des niveaux de bruit de 65 dBA, en provenance vraisemblablement du parc industriel et portuaire de Bécancour.

QC-36. À la section 6.2.2.4, pages 6-27 et 6-28, l'interprétation des résultats sur les populations d'invertébrés aquatiques devrait faire ressortir que deux espèces intolérantes à la pollution qui représentaient ensemble, en 1985, 36 % des individus inventoriés sont, en 2002, presque absentes des échantillons avec moins de 1,5 % des individus (tableau 6-12).

QC-37. À la section 6.4.4.2.3, l'étude d'impact fait état d'une contamination en tritium dans l'eau souterraine à proximité de l'ASDR. Hydro-Québec prévoit-elle intervenir pour tarir la source de cette contamination? Une étude de caractérisation de ce secteur devrait être prévue pour localiser plus précisément ce secteur et en déterminer les limites.

QC-38. À la section 6.4.4.3.2, page 6-103, il est dit que le mélange du rejet ($6\ 800 \text{ Bq}/\text{l}$) dans l'eau du fleuve (5 à $8 \text{ Bq}/\text{l}$) dilue les concentrations en tritium à des valeurs voisines du bruit

de fond. Cependant, on affirme à la page 6-104 qu'à Lévis, l'impact des rejets sur les eaux de la rive droite du fleuve se fait encore sentir. Qu'en est-il? Selon nous, le mélange du rejet dans les 7 000 m³/s du milieu se fait très lentement, et non rapidement comme ce qui est spécifié.

QC-39. À la section 6.4.4.3.3, comment expliquer les différences entre les mesures de tritium faites par l'Université Laval dans l'eau du canal de rejet (entre 5 et 270 Bq/l) et celles présentées au tableau 6-35 (6 800 Bq/l)?

Impacts en situation normale

QC-40. À la section 7.2.3, on mentionne que, selon le plan de déclassement préliminaire, le combustible irradié ainsi que les déchets de haute et de moyenne activité seront éventuellement transférés dans un site canadien d'enfouissement géologique. Est-ce la solution choisie par la SGDN?

QC-41. À la section 7.3.1.2.2, il est prévu d'aménager un bassin de sédimentation qui recueille les eaux de surface pendant la construction. Quelle sera la capacité de ce bassin et où sera-t-il situé? Pour ce type de bassin, nous recommandons une concentration maximale de matières en suspension de 25 mg/l à l'effluent.

QC-42. À la section 7.3.1.3.1, on conclut que les modifications de l'ambiance sonore aux habitations de Bécancour seront mineures et temporaires; on ajoute qu'aucune modification de l'ambiance sonore n'est prévue sur la rive nord du Saint-Laurent. Pour évaluer le niveau sonore provenant d'un chantier de construction, le Ministère utilise les critères suivants, explicités à l'Annexe 1 :

- Pendant le jour, 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.
- 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 ou le niveau de bruit ambiant initial s'il est supérieur à 45 dB.

Reprendre l'évaluation de l'impact du bruit (construction et circulation routière due au projet) en le comparant à ces normes, et en portant une attention particulière au bruit perçu à Champlain, pour tenir compte du phénomène de propagation du son par le fleuve.

Évaluation et gestion des risques radiologiques

QC-43. Déposer l'analyse des risques radiologiques préparée par International Safety Research citée à plusieurs reprises dans ce chapitre de l'étude.

QC-44. La section 8.2.4.1 décrit les risques reliés à une inondation du site. Il y est dit qu'une digue entoure une partie du site, à la cote 7,9 m. Il s'agit vraisemblablement du sommet de la digue. On ajoute que le niveau de l'IGDRS sera le même que celui de l'ASSCI, soit 7,9 m. (la base des structures?). Quant à l'ASDR, elle est construite sur un îlot, au niveau de 8,7 m. On conclut cependant, au bas de la page 8-13, que l'inondation de l'ASDR est possible, alors qu'elle est improbable à l'ASSCI et à l'IGDRS.

Plus loin, à la section 8.2.4.7, on dit que la base des installations projetées sera à la cote 7,7 m, et que l'ASDR est à 9,12 m. Une représentation graphique aiderait à éclaircir les élévations respectives des différentes structures (digue, IGDRS, ASSCI, ASDR) et du terrain naturel.

QC-45. À la section 8.2.5.3, la possibilité d'un attentat terroriste semblable à celui du 11 septembre 2001 a-t-elle été considérée, sinon pourquoi?

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

QC-46. 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 ». À quelle hausse prévue de l'ambiance sonore fait-on allusion?

Effets cumulatifs

QC-47. Aux sections 10.4.1 et 10.4.2.3, on fait référence à la section 7.5.3.1 pour les critiques et controverses continuelles à l'égard de l'industrie nucléaire (10.4.1) et pour l'impact résiduel de la dose d'exposition sur les travailleurs du complexe nucléaire (10.4.2.3). La section 7.5.3.1 n'existe pas.

QC-48. La section 10.4.2.1 présente l'état de référence pour la santé de la population de la zone d'étude. Pour certains paramètres, des comparaisons sont établies avec la population québécoise dans son ensemble (indice de mortalité pour les maladies des systèmes respiratoires et circulatoires, hospitalisation pour tumeurs, par exemple) alors que pour d'autres (pourcentage de la population âgée de 45 ans et plus, niveau élevé de détresse psychologique), ce n'est pas le cas. La comparaison dans un tableau des données de santé de la population de la zone d'étude avec celles de la population québécoise dans son ensemble aiderait à cerner les particularités de la population de la zone d'étude, s'il y en a.

Surveillance et suivi environnementaux

QC-49. À la section 12.1.3, nous pensons qu'il serait utile d'assurer le suivi du bruit généré par les activités de construction.

QC-50. À la section 12.2, la contamination en tritium à proximité de l'ASSCI doit être suivie après la réalisation des travaux; outre le suivi mensuel des eaux souterraines au puits A2, nous recommandons d'ajouter au moins un puits d'observation à l'ouest du puits A2 pour capter les eaux qui s'écoulent de l'ASSCI vers le nord.

L'eau souterraine au niveau de l'IGDRS présente une contamination en tritium qui devra être suivie dans le futur. 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.

SECTION 2

QUESTIONS SUR L'EXPLOITATION DE LA CENTRALE

QC-51. Préciser le mode d'exploitation de la centrale, soit la variabilité du rendement en période de fonctionnement et la durée de la période d'arrêt annuel, et décrire en quoi les caractéristiques de l'effluent sont modifiées lors de ces périodes.

QC-52. À la section 2.4.6, page 2-12, préciser à quelle réglementation sont conformes les réservoirs de diesel.

QC-53. La section 2.4.6 devrait être complétée par un bilan d'eau complet et à jour de la centrale incluant, pour toutes les eaux de la centrale et des installations connexes, y compris les eaux d'infiltration des installations de stockage des déchets radioactifs :

- les points d'entrée d'eau;
- les intrants chimiques ajoutés dans le procédé;
- les points de rejet;
- les systèmes de traitement;
- les débits respectifs;
- les caractéristiques des rejets liquides au milieu naturel (provenance, contaminants, concentration au point de rejet);
- la liste des normes présentement applicables.

Le drainage du site (réseau pluvial) et la gestion des neiges usées devraient également être présentés.

QC-54. À la section 2.5.4.3, présenter les résultats du suivi des effluents conventionnels non radiologiques.

QC-55. Toujours à la section 2.5.4.3, 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. » Spécifier quelle est cette norme provinciale en phosphore.

QC-56. À la section 3.2.2.1, expliquer le mode de gestion des rejets liquides contaminés par le tritium.

QC-57. À la section 6.1.7, 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. 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'étude présente l'écart maximal moyen entre les températures de l'eau mesurées au canal d'amenée et au canal de rejet pour l'été et l'hiver. Peut-on fournir l'écart de température moyen pour l'été et l'hiver, lorsque le réacteur fonctionne à plein rendement?

QC-58. À la section 9.3.3, page 9-10, l'étude compare les critères de qualité de l'eau aux teneurs susceptibles d'être mesurées dans le fleuve, de manière à évaluer l'impact du rejet d'eaux usées sur le fleuve Saint-Laurent. 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 OER 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. Il faut donc calculer les OER applicables au rejet et les comparer aux concentrations prévues à l'effluent pour tous les contaminants susceptibles de se retrouver à l'effluent (tel que demandé précédemment) de façon à définir si la poursuite de l'exploitation a un impact acceptable sur le milieu récepteur.

À la même section, 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 de 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.

QC-59. À la section 9.3.4, pour la température, le MENV recommande dans son document *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec* (2001) 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 ».

Reprendre l'évaluation de l'impact en tenant compte de ces orientations.

QC-60. À la section 12.2.2, inclure un tableau résumant le programme de suivi et de surveillance et présentant les paramètres de suivi, la fréquence et les critères de rejet et d'émission. Un tel tableau serait également très utile pour l'exploitation de la centrale, dans l'optique des impacts de l'exploitation prolongée de la centrale.

Original signé par :

Renée Loiseau
 Chargée de projet
 Service des projets industriels et en milieu nordique

\\s00bur2\00di\docum\projets\nucleair\réfection-g2\produits\qc-01.doc

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.
- 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 p.
- Ministère de l'Environnement du Québec, 1998 (rév. 2001). *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*.

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.

Annexe II

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

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

17 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.

Pour lutter contre les microorganismes, un certain nombre de méthodes non chimiques, comme le lagunage et les filtrations, sont également disponibles. Toutefois, plusieurs industries ont recours aux produits oxydants, dont le chlore, pour protéger leurs infrastructures contre la prolifération de bactéries et de divers microorganismes.

Les industries qui utilisent ainsi le chlore génèrent des effluents chlorés. Ces derniers doivent être déchlorés avant leur rejet dans le milieu récepteur.

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, le ministère de l'Environnement proscrit la désinfection par chloration ou par chloration-déchloration (MENV, 1999). 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 des moyens de désinfection admis pour les eaux usées.

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).

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 chlore (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 (OCI), 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, 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 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 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 (Cl_2 , 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

Pour les rejets d'eaux usées, la protection de la vie aquatique est habituellement assurée par le respect d'objectifs environnementaux de rejet (OER) et par l'absence de toxicité aiguë et chronique à l'effluent mesurée à l'aide de tests de toxicité standards (MENV, 2001). Toutefois, les tests de toxicité sur les organismes aquatiques sont plus ou moins appropriés pour les rejets d'eaux chlorées. En effet, le caractère volatile et instable du chlore réduit la fiabilité des tests de toxicité si des conditions expérimentales particulières ne sont pas mises en place. Pour cette raison, l'absence de toxicité aiguë et chronique est prédite à l'aide de deux critères de qualité : un seuil d'effets aigus et un seuil d'effets chroniques. Ainsi, selon qu'il s'agisse d'un rejet continu ou de courte durée, le respect du seuil d'effets aigus et/ou d'un objectif environnemental de rejet (OER) basé sur le critère de qualité chronique 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. Celui-ci correspond 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 pour les rejets 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 pour les rejets 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>
Effets chroniques	0,002	0,003
Effets aigus	1074 (durée) ^{-0,74} / 1000	20,36 (durée) ^{-0,4} / 1000
	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 de chlore résiduel total ne doit jamais dépasser 0,1 mg/L.
		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 retenus pour le brome car 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 la procédure standard (MENVIQ, 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 défini 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 pour les rejets en eau douce varie de 0,044 à 0,016 mg/L d'ORT. De plus, la concentration des ORT ne doit jamais dépasser 0,05 mg/L à l'effluent.

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
<small>La durée de l'exposition est exprimée en minutes et elle ne doit jamais dépasser 120 minutes par période de 24 h consécutives.</small>	<small>La concentration d'oxydants résiduels totaux ne doit jamais dépasser 0,05 mg/L.</small>	

ND : non déterminé

Si 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.

Si 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 essais de toxicité (rapidité des opérations, volatilisation réduite, renouvellement des solutions, etc.) sont réunies. Parmi les cinq tests habituellement recommandés (MENV, 2001), les plus appropriés pour prédire la toxicité du chlore sont :

1. Le test de toxicité chronique : Essai de croissance et de survie des larves de tête-de-boule (*Pimephales promelas*) (Environnement Canada, 1992). Un renouvellement quotidien de la solution est recommandé.

2. Le test de toxicité aiguë : Détermination de la toxicité létale chez le microcrustacé *Daphnia magna* (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_2) (ou 1,46 partie de bisulfite de sodium (NaHSO_3) ou 1,34 partie de métabisulfite de sodium ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)) 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*). 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 déhalogénéation.

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.pmr-arla.gc.ca/4.0/4.1.asp>] (septembre 2003).

ASSOCIATION CANADIENNE DES EAUX POTABLES ET USÉES, 1994. *Principes et techniques de traitement de l'eau*, Ottawa (Ontario), 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 Cl₅₀48h 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^{ième} 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 (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.

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.

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.

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse
Tableau de concordance des commentaires résultant de l'examen technique de l'Étude d'Impact sur l'environnement concernant le Projet de modifications des installations de stockage de déchets radioactifs de Gentilly - 2,				
SANTÉ CANADA				
SC-1	Santé Canada	Nous concluons que l'étude d'impact sur l'environnement est conforme aux lignes directrices de la CCSN énoncées dans l'annexe B et qu'elle fournit l'information nécessaire pour évaluer l'impact radiologique du projet sur la santé et la sécurité.	Général	Aucune révision à l'ÉIE résultant de ce commentaire est nécessaire.
SC-2	Santé Canada	Tout au long du rapport, il est donné à entendre que la limite de dose légale pour les travailleurs sous rayonnement au Canada est de 0,05 Sv/a. Les règlements de la CCSN spécifient effectivement que la dose, dans une année quelconque, ne devrait pas dépasser 0,05 Sv. Cependant, les règlements établissent également que la dose sur 5 ans ne devrait pas dépasser 0,1 Sv/a, ce qui donne <i>de facto</i> une limite de dose moyenne de 0,02 Sv/a. C'est également la limite appliquée lorsqu'on évalue l'exposition à des radionucléides à l'intérieur du corps. Il serait préférable, dans l'étude, de comparer les expositions effectives à une limite de 0,02 Sv et d'utiliser cette limite pour établir les risques.	Général	
SC-3	Santé Canada	Il est mentionné dans le rapport que la radioactivité naturelle dans la poussière atmosphérique est due au potassium 40 contenu dans les particules de sol en suspension. Selon notre expérience, la majeure partie de l'activité bêta brute est imputable au plomb 210, un produit de désintégration du gaz radon.	ÉIE, Vol 2 s. 6.4.3.2, p. 6-93, 3ième para & s.6.4.4.2.1 p. 6-98	
SC-4	Santé Canada	Le rapport indique un niveau de 200 Bq/m ³ attribuable aux dépôts secs et humides. S'agit-il des dépôts par mois?	ÉIE, Vol 2 s. 6.4.3.2, p. 6-93, 4ième para	

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse
SC-5	Santé Canada	Il semble y avoir une erreur dans la dernière phrase. Les travailleurs pourraient être exposés à 2,5 µSv/h. Pour une année de travail de 2 000 heures, cela donnerait une exposition au rayonnement de 0,005 Sv/a, valeur qui est de nouveau mentionnée plus loin (<i>page 7-44, 4^e paragraphe</i>). Pourtant, il est écrit dans la dernière phrase «les travailleurs du chantier de construction ne dépasseront pas la limite légale de 0,001 Sv par an pour les personnes qui ne sont pas travailleurs du secteur nucléaire ».	ÉIE, Vol 2 s. 7.4.2.2.1, p. 7-29, 2ième para	
SC-6	Santé Canada	Il n'est pas indiqué clairement sur quelle dose le risque de 0,00006 % est basé. Avec un coefficient de risque de 0,08 par Sievert, ce risque serait basé sur une dose de 7,8 µSv pour le groupe critique pendant l'année 2002. Ce point devrait être expliqué clairement.	ÉIE, Vol 2 s. 7.5.2.1.1, p. 7-42, 2ième para	
SC-7	Santé Canada	Le rapport indique un risque de 0,4 %, ce qui correspond à 0,05 Sv, et non 0,02 Sv comme le rapport le laisse entendre.	ÉIE, Vol 2 s. 7.5.2.1.1, p. 7-43, 2ième para	
SC-8	Santé Canada	Pourquoi le rapport utilise-t-il un coefficient de risque de 1×10^{-1} incidence par Sv à cet endroit, et de 8×10^{-2} incidences par Sv dans le <i>chapitre 7</i> ? Il serait certainement préférable de choisir un coefficient de risque et de s'y tenir.	ÉIE, Vol 2 s. 8.1.2, p. 8-2, 2ième para	
SC-9	Santé Canada	Le système établi dans le <i>chapitre 8</i> n'a pas été vraiment utilisé dans le tableau 8-11 relatif au résumé des impacts. Tous les impacts sont simplement classés en trois catégories : probabilité que l'événement se produise trop faible; dose négligeable; dose appréciable dans certaines situations.	ÉIE, Vol 2 Ch. 8.0 vs tableau 8.1	
SC-10	Santé Canada	Les situations correspondant à une exposition appréciable indiquées dans le tableau 8-11 pourraient résulter d'une perte de blindage de protection contre les matériaux hautement radioactifs provenant des tubes, le combustible irradié et les résines usées. Le débit de dose associé aux matériaux non protégés provenant des tubes pourrait atteindre 60 Sv/h, ce qui entraînerait la mort en cinq minutes environ. L'étude d'impact sur l'environnement ne fournit pas de probabilité pour ce type d'accident. Si un tel accident devait se produire, il faudrait procéder à une évacuation immédiate pour éviter les décès ou de graves blessures.	ÉIE, Vol 2 S. 8.0 vs tableau 8.1	

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse
SC-11	Santé Canada	La réserve abénaquise de Wôlinak est située dans la zone d'étude élargie (à 8 km de la centrale selon l'information retrouvée à la page 5-9). On mentionne que les Abénaquis de cette communauté ont des droits de chasse, de pêche et de piégeage dans la région incluse dans la zone élargie. Est-ce que les projets sont susceptibles d'avoir des impacts sur les activités de cette communauté?	ÉIE, Vol 2 S. 5.3.2. p.5-9	
SC-12	Santé Canada	À la page 6-16 de la section 6.1.9.2 (Qualité), on mentionne que les concentrations de tritium respectent amplement au critère du MENV pour la qualité de l'eau potable établi à 7000 Bq/L. Dans le paragraphe suivant, le promoteur nous indique qu'une caractérisation chimique des eaux souterraines a aussi été effectuée en mai 2003 à chacun des 18 puits d'observation implantés au pourtour de l'IGDRS de même qu'à un puits au nord-est de l'ASSCI et à 12 autres répartis en 4 nids de 3 puits en périphérie de l'ASDR. Selon cette caractérisation, on mentionne que des teneurs en uranium supérieures à la limite de détection, des concentrations de plomb et de baryum excédant les critères de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MENV 2001), des concentrations de cuivre atteignant ou s'approchant des critères de la Politique et enfin des concentrations de bore, de chrome de nickel et de zinc se démarquant de l'ensemble des résultats ont été mesurées. Selon les informations données, les concentrations de tritium respectent les critères du MENV pour la qualité de l'eau potable mais est-ce que les critères de l'eau potable du MENV (ou les recommandations pour la qualité de l'eau potable de Santé Canada) sont aussi respectées pour l'uranium, le plomb, le baryum, le cuivre, le bore le chrome, le nickel, le zinc, autres métaux ou autres contaminants analysés ?	ÉIE, Vol. 2 S. 6.1.9.2 p. 6-16	
SC-13	Santé Canada	La réserve abénaquise de Wôlinak est située dans la zone d'étude élargie (à 8 km de la centrale selon l'information retrouvée à la page 5-9), a-t-on idée des concentrations du tritium, autres métaux ou autres contaminants dans l'eau de consommation retrouvée sur la réserve?	ÉIE, Vol 2 S. 5.3.2. p.5-9	
SC-14	Santé Canada	Selon l'information retrouvée à la page, 6-60, dans un rayon de 4 km autour du complexe nucléaire, six résidences sont raccordées à des puits individuels. A-t-on évalué la qualité de l'eau potable pour ces résidences?	ÉIE, Vol. 2 S. 6.3.5.3 p. 6-60	
SC-15	Santé Canada	On mentionne que les campagnes de suivi rapportent en outre une augmentation de 64% du monoxyde d'azote (p.6-18). Est-ce que les projets contribueront à augmenter de façon significative les concentrations de NO et NO ₂ ? A-t-on estimé de façon quantitative les niveaux d'oxyde d'azote que l'on retrouvera sur le site?	ÉIE, Vol.2 S. 6.1.10 p.6-18	

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse
SC-16	Santé Canada	Selon les renseignements donnés, lors du suivi de 1995-1997, des dépassements des normes ont également été rapportés pour l'ozone et le benzène. Est-ce que les projets proposés contribueront également à l'augmentation des ces composés?	EIE, Vol.2 S.6.1.10	
SC-17	Santé Canada	On rapporte que les concentrations de particules respirables de moins de 2,5 µm (PM _{2,5}) mesurées à partir de 2002 sont au-dessus du standard pancanadien et du critère provincial proposé. Est-ce que les projets proposés contribueront à l'augmentation des PM _{2,5} ? Est-ce que les mesures d'atténuation courantes telles que discutées dans la section 7.3.1.3.2 réduiront de façon significative les matières particulaires?	EIE, Vol.2 S.6.1.10 & S. 7.3.1.3.2	
SC-18	Santé Canada	Actuellement, est-ce que les niveaux d'ozone dépassent le standard pancanadien proposé?	EIE, Vol.2 S.6.1.10	
SC-19	Santé Canada	Tel que rapporté dans le texte et tel que démontré dans le tableau 6-4 (p.6-115), le monoxyde d'azote, l'ozone, les BPC, les HAP, les dioxines et furannes et les composés organiques volatils n'ont pas fait l'objet de suivi pour la campagne de 1998-2002. Les données rapportées dans l'étude d'impact remontent à 1997. Existe-t-il des données plus récentes pour caractériser la qualité de l'air de la région ciblée pour les projets? Est-ce que les projets proposés contribueront à l'augmentation de ces composés?	EIE, Vol.2 S.6.1.10 p. 6-115	
SC-20	Santé Canada	L'ambiance sonore décrite dans cette section traite de travaux réalisés en 1990 (p. 6-20). La section 7.3.1.3.1 de la page 7-19, mentionne les niveaux d'activité sonore de diverses activités qui se tiendront sur le site. La section 7.3.1.3.1 mentionne également qu'à ce jour, les sources principales de bruit demeurent les mêmes, mais que les niveaux sonores pourraient bien avoir augmenté aux environs du complexe nucléaire. Comme les relevés sonores ont été établis en 1990, il est difficile de percevoir qu'elle sera l'influence des travaux sur le site. Est-ce qu'on connaît l'intensité du bruit actuel sur le site? Si les projets se réalisent, outre les travaux de construction, est-ce que ces installations contribueront à augmenter le niveau sonore de la centrale? Le cas échéant, a-t-on estimé quantitativement la qualité sonore globale du site de la centrale? Est-ce que le bruit incommodera davantage les résidents des secteurs rapprochés qui ont déjà signalés des problèmes de bruits antérieurement (ex. résidents de Champlain) (p.6-20)?	EIE, Vol.2 S.6.1.11 p.6-20	
SC-21	Santé Canada	Tel que mentionné à la page 6-59, la zone d'étude est desservie par un réseau de distribution dont la prise d'eau est aménagée dans le fleuve. Est-ce que les activités et les rejets de la centrale sont susceptibles d'augmenter la contamination de l'eau brute où se situe la prise d'eau potable qui dessert les municipalités?	EIE, Vol.2 S.6.3.5.3 p.6-59	
SC-22	Santé Canada	Toujours à la page 6-60, on mentionne qu'Hydro-Québec production dispose d'une prise d'eau potable dans le fleuve, à la hauteur de ses installations, qui alimente en eau potable et industrielle le complexe nucléaire. Est-ce que la qualité de l'eau potable administrée aux travailleurs est conforme aux normes en	EIE, Vol.2 S.6.3.5.3 p.6-60	

# Commentaires	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse
SC-23	Santé canada	La proportion de personnes interviewées de la région se situant à 5 km est plus grande que les deux autres régions. Le nombre de personnes interviewées pour la région de <10,1 km et 32 km est similaire pour les deux régions (176 et 175 personnes respectivement) et ce, même si la population d'une de ces régions est 30 fois plus importante que l'autre. En premier lieu, la justification de l'échantillonnage de chaque région est demandée. Comment l'effet de chaque région a-t-il été établi en fonction du nombre de répondants pour chaque région spécifique? Est-ce que le nombre de répondants choisis dans chaque région est basé sur une approche statistique? Est-ce que la variabilité établie pour chaque région a été prise en considération dans le choix de l'effet?	EIE, Vol.2 S. 6.3.9.3	
SC-24	Santé canada	Le promoteur stipule que l'appui à la centrale reste majoritaire puisque 63% des résidents de la région sont d'accord avec sa présence tandis que 35% se disent en désaccord (p.6-84). Comment a-t-on établi ces pourcentages? Est-ce que l'on a procédé aux calculs de moyennes pondérées? Le cas échéant, est-ce que l'ensemble des données a été pris en considération selon la représentation décrite pour chaque région (voir SC-23)? La justification de ces pourcentages est demandée.	EIE, Vol.2 S. 6.3.9.3 p.6.84	
SC-25	Santé Canada	On mentionne qu'une proportion de 3% à 5% des répondants de la zone d'étude reconnaissent subir des conséquences relativement déplorables liées à la centrale (p.6-84). On rapporte également que l'étendue de l'impact est ponctuelle et qu'il touche que 4% de la population globale de la zone d'étude (p.7-53). Est-ce que ces pourcentages sont calculés en tenant compte de l'ensemble des résidents ce qui amène un dénominateur de plus de 172 000 personnes?	EIE, Vol.2 S. 6.3.9.3 p.6.84	
SC-26	Santé Canada	Le texte porte à confusion. À la section "Perception des risques de la centrale Gentilly-2, l'étude d'impact mentionne que "plus la distance est augmentée, plus l'opinion à l'égard de la centrale est négative et que ce phénomène est observé ailleurs (p.6-82)". Or, à la page 7-31 de la section 7.4.2.2 (Bien-être) on mentionne que "l'intensité de l'impact est faible pour les citoyens dont la résidence est située à une plus grande distance du site de Gentilly, notamment à Bécancour (de 5 km à 10 km) et à Trois-Rivières (de 10 km à 32 km). Leur niveau d'inquiétude est inférieur à celui des résidents". Des précisions sont demandées à cet effet.	EIE, Vol.2 S. 6.3.9.3 p.6.82	
SC-27	Santé Canada	Est-ce que les sondages utilisés ont également été administrés à la réserve de Wollinak afin de connaître les impacts psychosociaux potentiels chez ce groupe d'individus?	EIE, Vol.2 S. 6.3.9.3	
SC-28	Santé Canada	En fonction de la réponse donnée au commentaire SC 23, il faudra se demander si les résultats obtenus devraient être exprimés pour chaque région de façon individuelle par stratification (pour la distance) et non en fonction des résultats "totaux". Le cas échéant, certaines statistiques rapportées dans l'étude d'impact devront être révisées en conséquence.	EIE, Vol.2 S. 6.3.9.3	

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse
SC-29	Santé Canada	En ce qui concerne la qualité de l'air (section 9.3.1) comment a-t-on estimé les niveaux de contaminants chimiques susceptibles d'être présents (ex. Benzoapyrène, huiles usées, métaux lourds autres composés etc) si la poursuite de l'exploitation a lieu jusqu'en 2035? A-t-on utilisé des modèles pour estimer les concentrations de contaminants qui pourraient se retrouver dans divers milieux soit l'air, l'eau potable, etc, si la centrale est en opération jusqu'en 2035?	ÉIE, Vol.2 S. 9.3.1	
SC-30	Santé Canada	En ce qui concerne les eaux souterraines, la section 9.3.6 (p. 9-14) mentionne "qu'il est peu probable que la gestion des matières contaminées, des déchets non radioactifs et autre contamination provoquent une détérioration de la qualité des eaux souterraines". On mentionne par ailleurs que "Cette affirmation découle de la nature hypothétique de l'impact. "Existe-t-il des outils susceptibles d'améliorer la nature hypothétique de cette affirmation?	ÉIE, Vol.2 S. 9.3.6 p. 9-14	
SC-31	Santé Canada	La section 9.3.12 (Bien-être de la population) mentionne qu'aucun accroissement significatif du degré de perception des risques et de ses conséquences psychosociales n'est envisagé pour une exploitation normale de la centrale de Gentilly-2 après les travaux de réfection. Est-ce que les études de perception des risques utilisées à ce jour ont évalué le risque associé aux possibles travaux de réfection comme tels?	ÉIE, Vol.2 S. 9.3.12	
MINISTÈRE DES PÊCHES ET OCÉANS (MPO)				
MPO-1	Pêches et océans Canada	Dragage du canal d'amenée et modifications à la prise d'eau de la centrale nucléaire Gentilly-2 sont 2 activités identifiées par le promoteur comme pouvant avoir une incidence sur certaines CVÉ et en particulier pouvant présenter un risque pour les habitats aquatiques. En quoi sont ces activités reliées au projet à l'examen? Si elles le sont, le MPO devrait être consulté de sorte à ce qu'il puisse déterminer s'il est une autorité responsable dans le cadre de la LCÉE pour cet examen.	ÉIE Vol. 3 Annexe P, Tableau P-1, item 55 et 57.	

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse
AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACÉA)				
ACÉE - 1	Agence canadienne d'évaluation environnementale	Les données concernant les entrevues des groupes de discussion sont souvent évoquées mais à peu près absentes (notamment de la §4), sinon trop peu élaborées dans les rapports (par exemple, l'unique tableau de l'Annexe G18 est presque aussi petit que le calendrier du Tableau G-16). Ces données sont ainsi quasiment passées sous silence par rapport à l'excellent protocole de recherche placé en Annexe (Annexe I). En comparaison, la place laissée aux sondages est beaucoup plus importante. Malheureusement, l'analyse des tendances indiquées par les sondage (§6.3.9.3) laisse à désirer, et l'interprétation incertaine. Le promoteur peut-il illustrer davantage en quoi les données recueillies lors des entrevues de groupe viennent appuyer, expliquer ou contredire les données de sondage?	ÉIE, Vol 1 S. 4.0, & Vol.2, S.6.3.9.3	
ACÉE - 2	Agence canadienne d'évaluation environnementale	Le scénario retenu pour l'estimation des impacts associés à la prévision des risques (§7.5.2.1.2) est raisonnable, et l'analyse tient compte de la nécessité d'adopter une certaine flexibilité dans les mesures de suivi au regard de la survenue d'événements ou de controverses inattendues. Cependant, pour compléter l'évaluation des impacts cumulatifs en matière de perception des risques, il aurait été utile que le promoteur explore et tienne compte de l'importance de l'impact psychosocial de la redistribution de comprimés d'iode dans la région.	ÉIE, Vol. 2 S. 7.5.2.1.2	
ACÉE - 3	Agence canadienne d'évaluation environnementale	Les différentes consultations indiquent surtout des craintes envers les activités passées et actuelles de Gentilly qu'envers le projet proposé. À cet égard, il convient de se demander à quel point les mesures mises en place dans le passé par Hydro-Québec ont-elles réussi à limiter les craintes? À cet égard, l'efficacité et l'utilité réelle des mesures particulières liées à la perception des risques (Annexe M.1.4) n'est pas démontrée clairement dans le rapport d'évaluation environnementale. Si ces mesures n'ont pas vraiment réussi à rassurer la population dans le passé, comment le feront-elles dans le futur? En quoi les mesures proposées diffèrent-elles des mesures d'information et de consultation entreprises jusqu'à maintenant? Il est certain que sans activités d'information et de consultation, l'impact des travaux de construction et d'exploitation serait probablement beaucoup plus grand, néanmoins d'autres mesures d'atténuation pourraient être explorées. En ce sens, bien que les mesures d'information, de consultation et de concertation proposées soient acceptables et tout à fait nécessaires, elles semblent davantage être des mesures de suivi (permettant une certaine évaluation et un ajustement éventuel des messages) que des mesures d'atténuation.		

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse
ENVIRONNEMENT CANADA				
EC-1	Environnement Canada	Les programmes de surveillance de la bioaccumulation des contaminants radiologiques devraient être intensifiés en raison des risques accrus. Il est suggéré que l'étude écotoxicologique faite en 2002, soit citée en référence dans l'étude d'impact et également qu'elle soit reproduite régulièrement pour évaluer les risques toxicologiques et environnementaux reliés au site de Gentilly-2.	Général	
EC-2	Environnement Canada	L'étude de dispersion du tritium autour des aires de stockage des déchets nucléaires faite en 2003, devrait être reproduite périodiquement pour évaluer les impacts cumulatifs du stockage des déchets radioactifs sur le site de Gentilly-2.	Général	
EC-3	Environnement Canada	L'étude faite en 2003 sur la ressource halieutique (Alliance Inc) dans le canal de décharge des eaux de refroidissement non recyclé, devrait également être citée et reproduite périodiquement en incluant la contamination des poissons par les métaux radioactifs et non radioactifs.	Général	
EC-4	Environnement Canada	Les données de bioaccumulation des métaux radioactifs dans les produits des fermes de contrôle (fourrage, maïs, lait, miel, et légumes) devraient être disponibles au public, afin que ce dernier puisse juger des répercussions de la dispersion atmosphérique des radionucléides.		
EC-5	Environnement Canada	L'activité moyenne radiologique de l'eau du canal de rejet est décrite dans le tableau 6-35 du volume 2. Cependant, l'évaluation des impacts du rejet de l'eau chaude dans le fleuve n'a pas été fait. Par exemple, la figure 6-5 (Volume 2, page 6-169) montre que la température de décharge dans l'anse Lemarier est entre 5 et 12°C supérieurs à la température de l'eau dans le fleuve. Le rejet d'eau chaude dans le fleuve Saint-Laurent pourrait avoir un impact négatif sur la frayère Grand Brochet située à 500 m en aval du canal de rejet. De plus, ce rejet pourrait constituer une infraction à la Loi sur les pêches. Nous suggérons d'évaluer les impacts des rejets d'eau chaude sur la frayère à Grand Brochet, et d'inclure la frayère dans le programme de suivi environnemental. De plus, en raison des changements climatiques et de la fluctuation des niveaux dans le fleuve Saint-Laurent, le promoteur devrait considérer la meilleure technologie disponible pour réduire les impacts thermiques dans le canal de rejet des eaux de refroidissement ainsi que ceux de la prise d'eau.	ÉIE, Vol.2 S. 6.4.4 Tab. 6-35 Fig. 6.5	La question des rejets thermiques dans le fleuve St-Laurent soulevée dans ce commentaire devrait être traitée dans le cadre de la discussion des effets majorés discutés à la section 9.3.8.2, puisque l'exploitation courante de la centrale ne fait pas partie de la portée du projet. Voir aussi commentaires CCSN 43 et 44.

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse
EC-6	Environnement Canada	Les programmes de surveillance de la bioaccumulation des contaminants radiologiques devraient être étendus à d'autres composantes valorisées de l'écosystème, notamment les oiseaux aquatiques, la sauvagine, les oiseaux terrestres. De plus, la qualité des sédiments devrait également faire l'objet d'un suivi étant donné qu'elle est peu connue pour le secteur de la centrale Gentilly-2 (cf. Volume 2, section 6.1.7.5).	ÉIE, Vol. 2 S. 6.1.7.5	
EC-7	Environnement Canada	Hydro Québec a entrepris systématiquement depuis plusieurs années de consulter le public concerné incluant les autochtones de Wôlinak. Des commentaires du public faits lors des audiences précédentes et ceci dans le cadre de l'avant-projet, ont été rapportés dans l'étude environnementale. Cependant, la perception du public est négative et ses préoccupations demeurent élevées malgré les assurances d'Hydro-Québec. Malgré les aspects de sécurité nucléaire, Hydro-Québec devrait consulter le public et persévérer à réduire leurs préoccupations.		
EC-8	Environnement Canada	PLAN D'URGENCE L'ASSCI / ASDR et IGDRS sont situées dans une zone de recharge de l'aquifère. De plus, la variation du niveau de la nappe phréatique à travers le roc fracturé est assez rapide (1m/h). Le contour de la digue est au niveau 6m, la digue est à 7,9m et le niveau d'inondation au 10 000 ans est 7,7m (PAGE 6-117). Questions : <ul style="list-style-type: none"> • Quelle est la procédure prévue pour collecter, et traiter l'eau d'infiltration dans les aires de stockage respectives soit l'ASDR / ASSCI / IGRDS ? • Pourquoi la zone d'exclusion n'inclut • pas Bécancour et la réserve indienne de Wolinak? Dans tous les cas, la protection civile devrait être tenue informée des mesures d'urgence prévues pour les cas de scénario de défaillance, d'accidents et d'événements naturels.	ÉIE, Vol.2 Tab. 6.5	
EC-9	Environnement Canada	Le déclassement temporaire de la centrale durant les travaux de réfection et la poursuite de l'exploitation jusqu'en 2035 généreront des quantités de déchets élevées, lesquels seront stockés sur le site de Gentilly -2.		
EC-10	Environnement Canada	Durant les travaux de réfection et lors du transfert des pièces métalliques et des résines contaminées, les impacts des intempéries sévères sur la dispersion des substances radioactives devraient être considérés et des mesures de mitigation devraient être développées. Également, durant les travaux de réfection, les déchets des équipements informatiques et des instruments de contrôle contenant du mercure ou du plomb devraient être ségrégués à la source et détournés des déchets municipaux.		

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Références	Réponse
COMMISSION CANADIENNE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE (CCSN)				
CCSN-1	Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN), direction de la réglementation du cycle et des installations nucléaires (DRCIN), division des déchets et des géosciences (DD&G)	La géologie régionale décrite au paragraphe 6.1.2 doit être illustrée par des cartes et coupes types. Les failles décrites en 6.1.3 doivent aussi être représentées sur ces cartes et coupes.	ÉIE, Vol. 2 S. 6.1.2 & 6.1.3	
CCSN-2	CCSN/DRCIN/DDG	La stratigraphie des sols décrite en 6.1.5 et illustrée sur les coupes de la figure 6.4 ne semble pas correspondre à la carte de la Figure 6.2. On ne peut pas faire le lien entre les types de sols de la figure 6.2(SB,TG,etc.) et celles de la figure 6.4 (silt argileux, till,etc.). De même on ne peut pas faire le lien entre la description des sols donnée au paragraphe 3.4.2.3 et celle du paragraphe 6.1.5	ÉIE, Vol. 2 S. 6.1.5, Fig. 6.2 & 6.4	
CCSN-3	CCSN/DRCIN/DDG	Des détails supplémentaires sur la modélisation de la dispersion du tritium dans l'air et dans l'eau souterraine (par. 7.3.2.3) doivent être donnés : P. les bases mathématiques et numériques des modèles utilisés i) illustrations de la géométrie des modèles numériques et des conditions initiales et aux frontières ii) pour la dispersion dans l'air, quelle est l'intensité de la source? iv) Les concentrations calculées et montrées aux Figs. 7-2, 7-3, 7-4 et 7-5 semblent être beaucoup plus petites que celles qui existent présentement à l'ASDR. Une justification de ces valeurs plus faibles est appropriée. v) Les concentrations montrées aux Figs. 7-3, 7-4 et 7-5 sont elles des moyennes à travers la profondeur de chaque niveau géologique?	ÉIE, Vol. 2 S. 7.3.2.3, Fig. 7.2, 7.3, 7.4 & 7.5	
CCSN-4	CCSN/DRCIN/DDG	Le très grand écart entre la perméabilité horizontale (10-3 m/s) et verticale (10-7 m/s) du silt argileux (par. 6.1.9.1) doit être expliqué.	ÉIE, Vol. 2 S. 6.1.9.1,	
CCSN-5	CCSN/DRCIN/DDG	Les contours d'uranium, de plomb et baryum autour de l'ASDR doivent être montrés(par. 6.1.9.2).	ÉIE, Vol. 2 S. 6.1.9.2	
CCSN-6	CCSN/DRCIN/DDG	Au paragraphe 6.4.4.2.3, la provenance du tritium dans les eaux autour de l'ASSCI doit être identifiée (ASSCI ou cheminée?)	ÉIE, Vol. 2 S. 6.4.4.2.3	

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse
CCSN-7	CCSN/DRCIN/DDG	Le débit du canal de rejet que l'on peut déduire du tableau 6-35 (2 m ³ /s) ne semble pas correspondre à la valeur donnée en 6.4.4.3.2(25m ³ /s).	EIE, Vol. 2 S. 6.4.4.3.2	
CCSN-8	CCSN/DRCIN/DDG	Les unités des lignes piézométriques de la Figure 6-6 doivent être définies (e.g. m au-dessus du niveau moyen de la mer?)	EIE, Vol. 2 Fig. 6-6	
CCSN-9	CCSN/DRCIN/DDG	Aux glossaires, on explique la définition de risque par une variation de la probabilité de survenance entre 0 et 1. Or, une probabilité de 1 représente la certitude que le préjudice aura lieu, et non pas la possibilité qu'il ait lieu, car toute probabilité de 1 est une certitude absolue de survenance.	EIE, Vol. 1, p. xxxiv et Vol. 2, p. xxxix	
CCSN-10	CCSN/DRCIN/DDG	Au 4 ^e paragraphe de la section 1.2.1.3, il y a lieu d'enlever le terme « et de réfection de la centrale » puisque le projet concerné à l'évaluation environnementale fédérale n'englobe pas la réfection de la centrale comme telle. Cependant, les activités de réfection qui vont générer des déchets devant être stockés à l'IGDRS doivent être considérées dans l'étude d'impact.	EIE, Vol. 1, S. 1.2.1.3	
CCSN-11	CCSN/DRCIN/DDG	Section 2.1, 6 ^e paragraphe. Remplacer « sud-est » par « sud-ouest ».	EIE, Vol. 1, S. 2.1	
CCSN-12	CCSN/DRCIN/DDG	Préciser que l'intérieur des modules à l'ASSCI est une zone 3, ce qui viendrait confirmer les étoiles montrées à chaque module CANSTOR de la figure 2.1.	EIE, Vol. 1, S. 2.5.4.2	
CCSN-13	CCSN/DRCIN/DDG	L'étude d'impact mentionne à quelques reprises la manutention et l'entreposage d'eau lourde dans des barils. Cette procédure est souvent associée avec des sections qui traitent du stockage des déchets radioactifs et prête à confusion, car on pourrait penser que l'eau lourde sera effectivement stockée soit à l'ASDR ou à l'IGDRS. Hydro-Québec devra clarifier.	EIE, Vol. 1, S. 3.2.1.2, S. 8.2.2.1, S. 8.3.2.1	
CCSN-14	CCSN/DRCIN/DDG	Les grappes de combustible qui sont placées dans les modules CANSTOR ont séjourné au moins sept ans (et non six tel que mentionné à l'étude d'impact) dans la piscine de stockage. Page 3-14, début du 2 ^e paragraphe.	EIE, Vol. 1, S. 3.3.1.2	
CCSN-15	CCSN/DRCIN/DDG	L'énoncé au premier paragraphe de la page 3-16 est trompeur. Hydro-Québec a déjà soumis une étude thermique qui n'a pas été approuvée par la CCSN. Cet énoncé laisse supposer qu'Hydro-Québec est victime d'une restriction réglementaire qui est non-fondée. Hydro-Québec n'a pas été en mesure de démontrer dans son étude thermique que le combustible de six ans pouvait être stocké dans les modules CANSTOR.	EIE, Vol. 1, S. 3.3.1.2	

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse												
CCSN-16	CCSN/DRCIN/DDG	Pourquoi la section 3.7.3.2 et le tableau 3-9 qui y est associé ne mentionnent que la première moitié des travaux de retubage?	EIE, Vol. 1, S. 3.7.3.2													
CCSN-17	CCSN/DRCIN/DDG	Section 6.1.3, Sismologie. Il serait peut-être bénéfique d'accompagner cette section d'une carte montrant une répartition des tremblements de terre depuis les premiers relevés jusqu'à aujourd'hui avec épicentres et magnitudes et ce, dans l'axe Outaouais/Saguenay.	EIE, Vol. 2, S. 6.1.3													
CCSN-18	CCSN/DRCIN/DDG	<p>À la section 6.3.9.3, page 6.81, on mentionne l'obtention d'un échantillon représentatif de 451 personnes habitant jusqu'à une distance de 32 km de la centrale. Or, un petit calcul révèle ce qui suit :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Distance</th> <th>% sondé</th> <th>%réel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 5 km</td> <td>22</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>5-10 km</td> <td>39</td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td>10-32 km</td> <td>39</td> <td>96,3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quelle est la représentativité?</p>	Distance	% sondé	%réel	< 5 km	22	0,7	5-10 km	39	3,0	10-32 km	39	96,3	EIE, Vol. 2, S. 6.3.9.3	
Distance	% sondé	%réel														
< 5 km	22	0,7														
5-10 km	39	3,0														
10-32 km	39	96,3														
CCSN-19	CCSN/DRCIN/DDG	À la page 6-82, 3 ^e paragraphe. Cet énoncé est faux, car le tableau 6-31 démontre que le pourcentage de gens considérant la centrale comme étant peu ou pas assez sécuritaire passe de 12% en 1986 à 25% en 2003.	EIE, Vol. 2, S. 6.3.9.3													
CCSN-20	CCSN/DRCIN/DDG	Page 6-84, premier paragraphe. Ce texte est très confus. Clarifier s.v.p.	EIE, Vol.2, S. 6.3.9.3													
CCSN-21	CCSN/DRCIN/DDG	Section 6.4.4.3.3, 3 ^e paragraphe. Ce paragraphe mentionne une activité maximale de 420 Bq/L au canal de rejet. Le tableau 6-35 fait mention d'une activité moyenne du tritium de 6 800 Bq/L dans l'eau du canal. Expliquer cette non-concordance.	EIE, Vol. 2, S. 6.4.4.3.3													
CCSN-22	CCSN/DRCIN/DDG	Tableau 6-23. Définir le « a » qui est placé à côté du nombre 13 851 pour l'esturgeon jaune en 2001.	EIE, Vol. 2, Tableau 6-23													
CCSN-23	CCSN/DRCIN/DDG	<p>Section 7. Il est mentionné que la présente évaluation ne traite pas des impacts que pourraient entraîner les travaux de réfection de la centrale. Ceci est faux.</p> <p>Selon les lignes directrices, il faut considérer les impacts des activités de réfection qui vont générer des déchets devant être stockés à l'IGDRS. Hydro-Québec devra tenir compte de cet aspect dans l'évaluation et le refléter dans les matrices de détermination des effets.</p>	EIE, Vol. 2, Section 7													

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse
CCSN-24	CCSN/DRCIN/DDG	Il est mentionné dans l'évaluation que du transport par barge pourrait avoir lieu. Cela nécessitera-t-il des aménagements spéciaux ou est-ce que les installations portuaires existantes seront utilisées?	EIE, Vol. 2, S. 7.2.1.8	
CCSN-25	CCSN/DRCIN/DDG	Malgré le fait que le plan de déclassement de Gentilly-2 mentionne que le combustible sera transféré vers un lieu d'enfouissement géologique situé au Canada, il serait bon de préciser dans la section 7.2.3 que le scénario final de transfert du combustible n'est pas encore arrêté.	EIE, Vol. 2, S. 7.2.3	
CCSN-26	CCSN/DRCIN/DDG	Petit commentaire. Le débit de dose administratif de 2,5 µSv/h à la clôture garantit qu'un travailleur exposé à cette dose durant un an (1950 hres) recevra une dose de 5 mSv, qui était l'ancienne dose maximale permise pour un membre du public. Avec la nouvelle exigence maximale de 1 mSv/a pour un membre du public, un travailleur pourra effectuer des travaux le long de la clôture durant une année complète moyennant que le débit de dose à la clôture est de 0,5 µSv/h ou moins. S'il est exposé à un débit constant de 2,5 µSv/h, un travailleur ne pourra effectuer des travaux le long de la clôture que pendant 390 heures par an.	EIE, Vol. 2, S. 7.4.2.2.1	
CCSN-27	CCSN/DRCIN/DDG	Section 7.4.3, 1 ^{er} paragraphe. Quelles sont les autres mesures d'atténuation proposées pour tenir compte des particularités du projet et du milieu d'accueil?	EIE, Vol. 2, S. 7.4.3	
CCSN-28	CCSN/DRCIN/DDG	Hydro-Québec a-t-elle considéré l'impact possible d'une explosion de wagons de train circulant sur le site? Cet événement est sans doute non-crédible, mais il devrait quand même être mentionné.	EIE, Vol. 2, S. 8.2.5	
CCSN-29	CCSN/DRCIN/DDG	Page 8-28, 2 ^e et 5 ^e paragraphes. Ces paragraphes mentionnent que les biotes sont à environ 100 m des enceintes. Or, en consultant un plan du site, on remarque qu'au sud de l'ASDR et à l'ouest de l'IGDRS, l'environnement propice aux biotes est plus rapproché (50 m) de la zone protégée. Un impact environnemental est-il alors possible?	EIE, Vol. 2, S. 8.3.3.1	
CCSN-30	CCSN/Direction de la réglementation des centrales nucléaires(DRCN)/ Division de l'élaboration et de l'intégration des programmes(DEIP)	Quelle est la charge d'acide citrique et d'acide éthylènediaminetétracétique (EDTA) (+ leurs produits de détérioration radiolytique et thermique) sur la résine cationique fortement acide (RCFA) ?	EIE, Vol. 1 S. 3.2.2.1	
CCSN-31	CCSN/DRCN/DEIP	Quelle est la charge d'acide citrique et d'EDTA (+ leurs produits de détérioration radiolytique et thermique) sur la résine anionique fortement basique (RAFB) et sur le mélange de résines RCFA/RAFB ?	EIE, Vol. 1 S. 3.2.2.1	

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse
CCSN-32	CCSN/DRCN/DEIP	Quelle est l'incidence de la décomposition des résines et du dégagement de gaz sur le stockage à long terme de la RCFA, de la RAFB et du mélange de résines ?	EIE, Vol. 1 S. 3.2.2.1	
CCSN-33	CCSN/DRCN/DEIP	Quelle est l'incidence de l'exposition de la RCFA, de la RAFB et du mélange de résines au permanganate de potassium durant la décomposition de la résine de permanganate alcalin (PA) ? À la fois sur le stockage à court terme, avec oxydation continue de la résine en présence de permanganate et d'autres espèces d'oxydation à base de Mn, et sur le stockage à long terme (décomposition de la résine et dégagement de gaz) ?	EIE, Vol. 1 S. 3.2.2.1	
CCSN-34	CCSN/DRCN/DEIP	Quelle est l'incidence de l'EDTA, de l'acide citrique et de leurs produits de détérioration sur la mobilité des métaux de transition comme le Cr, le Ni et le Fe, de même que sur les radionucléides ?	EIE, Vol. 1 S. 3.2.2.1	
CCSN-35	CCSN/DRCN/DEIP	Veuillez décrire les plans de gestion de l'eau lourde si la décontamination est effectuée à l'aide d'eau lourde (mise à niveau, enlèvement des composés tritiés, transport de l'eau vers l'installation de traitement).	EIE, Vol. 1 S. 3.2.2.1	
CCSN-36	CCSN/DRCN/DEIP	Veuillez décrire les plans de gestion de l'eau lourde et de l'eau ordinaire si la décontamination est effectuée à l'aide d'eau ordinaire (que doit-on faire avec les grands volumes d'eau ordinaire qui contiennent une petite quantité d'eau lourde et de tritium).	EIE, Vol. 1 S. 3.2.2.1	
CCSN-37	CCSN/DRCN/DEIP	Veuillez décrire les plans de gestion des gaz générés durant les étapes CAN-DEREM et les étapes de décomposition du PA.	EIE, Vol. 1 S. 3.2.2.1	
CCSN-38	CCSN/DRCN/DEIP	Veuillez décrire les plans de gestion des fuites de solution de décontamination en provenance du circuit caloporteur primaire et des rejets de liquides en provenance du circuit caloporteur primaire et des circuits auxiliaires durant la décontamination.	EIE, Vol. 1 S. 3.2.2.1	
CCSN-39	CCSN/DRCN/DEIP	Veuillez soumettre une analyse des impacts potentiels sur l'environnement suite à un accident qui occasionne un rejet des chimiques de décontamination.	EIE, Vol. 1 S. 3.2.2.1	
CCSN-40	CCSN/DRCIN/ Division de la protection de l'environnement et de l'audit (DPEA)	Les documents sont bien écrits et ceci permet d'acquérir une vue d'ensemble du projet. Les impacts potentiels sont également décrits de manière à ce que des personnes ayant des connaissances de base puissent être informées des impacts actuels et futurs des installations sur le site de G-2. Toutefois, les calculs de risques et les données ayant servi aux calculs ne sont pas disponibles (par exemple dans des annexes techniques), ce qui rend une revue indépendante de l'évaluation environnementale impossible. Ceci est le cas aussi bien pour le risque au biote que pour le risque radiologique aux humains (travailleurs et public).	Général	
CCSN-41	CCSN/DRCIN/DPEA	La construction d'un troisième réservoir (ESRU) est-elle incluse dans le projet?	ÉIE, Vol. 1 S. 3.2.1.2 p. 3-5	
CCSN-42	CCSN/DRCIN/DPEA	A-t-on estimé les quantités de radioactivité dans les rejets liquides contaminés et le dégagement de gaz radioactifs associés à la décontamination du circuit caloporteur primaire pour en évaluer les impacts radiologiques (aux travailleurs et au public)?	ÉIE, Vol. 1 S. 3.2.2.1 p. 3-6	

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse
CCSN-43	CCSN/DRCIN/DPEA	En plus de décrire les modifications du régime thermique du fleuve St-Laurent (e.g. page 6-8 et 6-9; figure 6-5), Hydro-Québec devrait également décrire l'interaction possible entre le panache thermique et les frayères connues dans la zone d'étude.	ÉIE, Vol. 2 S. 6.1.7.2 p. 6-8, 6-9 Fig. 6-5	
CCSN-44	CCSN/DRCIN/DPEA	Si l'information demandée au chapitre 6 (voir commentaire précédent) démontre qu'il y a une interaction possible entre le panache thermique et les frayères de poissons, Hydro-Québec devrait décrire les impacts potentiels sur la reproduction des espèces potentiellement affectées. Ceci permettrait de mettre en perspective la description du risque du panache thermique pour les poissons adultes présentée par Hydro-Québec. La description assez simpliste du risque présenté par le rejet thermique (page 9-18) n'est pas suffisante car elle omet les stades de développement du poisson les plus vulnérables.	ÉIE, Vol. 2 S. 9.3.8.2 p. 9.18	
CCSN-45	CCSN/DRCN/ Division de la radioprotection et de la conformité environnementale (DRCE)	Dans la définition de « Bêta », on devrait inclure « positrons » car eux aussi sont émis dans certaines désintégrations bêta.	ÉIE, Vol. 1 p. xxii	
CCSN-46	CCSN/DRCN/DRCE	Dans la définition de « Débit de dose », puisqu'on mentionne un élément de matière ici, le débit de dose s'exprime en gray par unité de temps, e.g., Gy/h. Ceci devrait être corrigé.	ÉIE, Vol. 1 p. xxvi	
CCSN-47	CCSN/DRCN/DRCE	On devrait noter dans la définition de « Dose efficace » que celle-ci s'applique aux expositions externes et non pas seulement internes.	ÉIE, Vol. 1 p. xxvii	
CCSN-48	CCSN/DRCN/DRCE	La définition de « Dose équivalente » devrait s'arrêter après « des différentes radiations ». Le reste de la définition, tel qu'indiqué, ne s'applique pas.	ÉIE, Vol. 1 p. xxvii	
CCSN-49	CCSN/DRCN/DRCE	Dans la définition de « Gamma (rayons) », le mot « arrêtés » devrait être remplacé par « atténués »; les bêtas, par exemple, ont un parcours défini dans la matière et peuvent être arrêtés; cependant, les rayons gammas ne peuvent qu'être atténués.	ÉIE, Vol. 1 p. xxx	
CCSN-50	CCSN/DRCN/DRCE	« Radio-isotope » et « radionucléide » ne sont pas des synonymes. Un radio-isotope est un isotope radioactif d'un élément particulier. Un radionucléide est une espèce d'atome radioactif caractérisé par son nombre de masse, son numéro atomique et son état d'énergie nucléaire. Ceci devrait être corrigé.	ÉIE, Vol. 1 p. xxxiii	
CCSN-51	CCSN/DRCN/DRCE	La définition de « Rayonnement bêta » devrait inclure « positrons » car eux aussi sont émis dans certaines désintégrations bêta.	ÉIE, Vol. 1 p. xxxiii	
CCSN-52	CCSN/DRCN/DRCE	Dans la définition de « Rayonnement gamma », le mot « arrêtés » devrait être remplacé par « atténués ».	ÉIE, Vol. 1 p. xxxiii	

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse
CCSN-53	CCSN/DRCN/DRCE	La définition de « Sievert » devrait indiquer que ceci est l'unité d'équivalent de dose, qui prend en considération les effets biologiques des différentes sortes de rayonnement, et aussi l'unité de dose efficace, qui prend en considération la distribution d'équivalents de dose dans le corps humain (voir CIPR 60).	ÉIE, Vol. 1 p. xxxv	
CCSN-54	CCSN/DRCN/DRCE	A plusieurs endroits dans les différents chapitres du document, on indique des débits de dose, pour les travailleurs ainsi que les membres du public, qui sont prévus lors du transfert et de l'exploitation. Dans le futur, les documents qui contiennent les calculs détaillés de ces débits de doses pour chaque étape (pour les travailleurs et le public) devraient être soumis à la CCSN.	ÉIE Vol. 1,2,3 Général	
CCSN-55	CCSN/DRCN/DRCE	Vol. 2, p. 9-11 : Les notes [a] et [b] au bas de la page devraient être corrigés, e.g., $1 \text{ TBq} \equiv 1 \times 10^{12} \text{ Bq}$.	ÉIE Vol.2 S.9.3.3 p.9-11	
CCSN-56	CCSN/DRCN/DRCE	Le critère de risque de $1^{\text{E}}-04/\text{Sv}$ est équivalent à une dose de 1,4 mSv. Le risque équivalent à la limite de dose ne devrait pas être arrondi et devrait donc être établi à $7,3^{\text{E}}-05/\text{Sv}$ (voir CIPR Publication 60).	ÉIE, Vol.2 S.1.2 Vol.3 Annexe J	
CCSN-57	CCSN/DRCN/DRCE	Dans le troisième paragraphe avant la fin de cette section, on mentionne qu'un blindage de 10 cm de plomb atténuerait un débit de dose au contact de $250 \mu\text{Sv/h}$ à $25 \mu\text{Sv/h}$. La méthode utilisée pour arriver à cette épaisseur de plomb devrait être indiquée.	Analyses des risques radiologiques (Rapport Technique ISR TN-1115 2. S. 9.2.1 P. 9-4,	
CCSN-58	CCSN/DRCN/DRCE	Dans le dernier paragraphe sur cette page, le débit de dose indiqué de $25 \mu\text{Sv/h}$ devrait être $2.5 \mu\text{Sv/h}$, d'après le premier paragraphe de cette section, pour produire une dose annuelle de 0.022 Gy.	Rapport Technique ISR TN-1115 2. S. 9.5.1 P. 9-9	
CCSN-59	CCSN/DRCN/DRCE	Dans cette section, les termes M et γ devraient être clairement définis.	Rapport Technique ISR TN-1115 2. S. 11.7.2.2 P 11-16	
CCSN-60	CCSN/DRCN/DRCE	Le facteur de conversion de dose efficace pour l'irradiation externe (DCF_e) doit inclure la contribution à la peau car la dose à la peau contribue à la dose efficace (voir CIPR 60). Conséquemment, DCF_e pour le krypton-85 devrait être $2.4 \times 10^{-16} \text{ Sv m}^3 \text{ Bq}^{-1} \text{ s}^{-1}$. Les sections et les tableaux de ce document qui seraient affectés par cette correction	Rapport Technique ISR TN-1115 2. S. B.1	

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse
CCSN-61	CCSN/DRCN/DRCE	Vers la fin de cette section, en ce qui concerne la valeur indiquée pour DCF_a , voir le commentaire précédant.	Rapport Technique ISR TN-1115 2. S. B.2 P. B-3	
CCSN-62	CCSN/DRCN/DRCE	Dans le dernier paragraphe de cette section, on mentionne une concentration de cobalt-60 au sol et le débit de dose qui en résulterait pour les biotes. Le débit de dose potentiel pour les humains dû aux concentrations de cobalt-60 sur le sol (indiqués au Tableau B-7) devrait être calculé aussi.	Rapport Technique ISR TN-1115 2. S. B.5 P. B-6	
CCSN-63	CCSN/DRCN/DRCE	Environnement radiologique - Dans cette section il est question des émissions fugitives de C-14. Il serait valable, afin de compléter l'information présentée, de fournir des résultats de mesures de concentration atmosphérique de C-14.	Rapport Technique ISR TN-1115 2. S. 10.2.1	
CCSN-64	CCSN/DRCN/DRCE	Impacts à long terme - Le rapport devrait mentionner que les LOD (rapport de 2004 en préparation) sur lesquelles sont basées les doses au public (voir le Tableau 13-3) n'ont pas été approuvées par la CCSN. Il est à noter que l'utilisation des LOD actuels ne devrait pas changer les conclusions de l'étude. Il pourrait être utile de refléter ce point dans le rapport.	Rapport Technique ISR TN-1115 2 S. 13.0	
CCSN-65	CCSN/DRCN/DRCE	Impact sur le public et les biotes de la combustion de déchets radioactifs - Le rapport devrait indiquer la raison pour le choix d'un temps de relâche de 30 minutes et un temps d'exposition de 7 jours (dans le cas des expositions aux dépôts au sol). De plus la dose aux humains due à l'émission de Co-60 déposé au sol devrait être présentée dans cette section.	Rapport Technique ISR TN-1115 2. S. B.5	

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse
CCSN-66	CCSN/DRCN/DPEA	<p>Le personnel de la CCSN doit être en mesure de valider les conclusions de l'évaluation environnementale tant qu'aux risques radiologiques. Hydro-Québec doit donc fournir l'information technique permettant une vérification indépendante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de la caractérisation des déchets de réfection (ex. résines et filtres utilisés pour la décontamination des générateurs de vapeur et du circuit caloporteur primaire) (volumes, activité radiologique, radionucléides); - de l'estimation des débits et des émissions potentielles de radionucléides à partir des déchets de réfection (ex. résines et filtres de décontamination). <p>À cette fin Hydro-Québec doit fournir les rapports techniques suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ÉACL, Juin 2003. Gentilly-2 Waste Characterization Report. Gentilly-2 Refurbishment. 66RF-79100-ASD-005. Revision D1. - ÉACL, Octobre 2003. Estimate of Dose Associated with Various Transfers to IGDRS. Gentilly-2 IGDRS Environmental Impact Study. TN-51. 22p. - ÉACL, Juin 2003. Assessment of Strategies for Storage of Gentilly-2 Decontamination Resins. Gentilly-2 Refurbishment Project. 66RF-7914-TD-002. Revision D1. - ÉACL, Juin 2003. Spent Resin Storage Structures for IGDRS. Gentilly-2. 66RF-26300-DCD-001. Révision D1. 	Rapport Technique ISR TN-1115-2. Général	
CCSN-67	CCSN/DRCN/DPEA	<p>En plus de présenter la concentration maximale de C-14 dans le biote autour des installations RWOS2 Hydro-Québec doit calculer la dose radiologique attribuable au C-14 et en discuter le risque. Il serait également utile de mettre cette valeur en perspective (e.g. en fonction des années d'opération passées et à venir – i.e. doit-on s'attendre à des valeurs stables? croissantes? décroissantes?)</p> <p>Le personnel de la CCSN apprécierait qu'Hydro-Québec fournisse la référence citée (i.e. 16)</p>	Rapport Technique ISR TN-1115-2 p. 8-10	
CCSN-68	CCSN/DRCN/DPEA	Le tableau 9-6 présente l'activité estimée qui pourrait être rejetée annuellement. Hydro-Québec doit présenter les données techniques (paramètres et incertitudes associées) à la base de ces estimés	Rapport Technique ISR TN-1115-2 p. 9-5	
CCSN-69	CCSN/DRCN/DPEA	La dose pour le public et le biote est basée sur la supposition que 1% de l'inventaire radioactif d'un contenant de résines ne serait pas récupéré. La valeur de 1% doit être justifiée.	Rapport Technique ISR TN-1115-2	

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse
CCSN-70	CCSN/DRCN/DPEA	Il y a un manque de concordance entre le seuil de concentration dans l'air pour le tritium au tableau A-6 (4400 ou 4.4×10^3 Bq/m ³ et au tableau A-8 (4.4×10^4 Bq/m ³)	Rapport Technique ISR TN-1115 2 p. A-7	
CCSN-71	CCSN/DRCN/DPEA	Impact pour le public d'un déversement d'eau lourde. Le scénario présenté dans cette section n'est pas crédible (i.e. un travailleur de la centrale de Bécancour consomme 2 litres d'eau provenant du canal de rejet). Un scénario plus approprié pour l'évaluation des conséquences d'un déversement est l'exposition de poissons résidant dans le canal de rejet. Hydro-Québec doit donc présenter cette section révisée en conséquence.	Rapport Technique ISR TN-1115 2 S. B.3	

RESSOURCES NATURELLES CANADA (RNCa)

RNCa-1	Ressources naturelles Canada (RNCa)	Des teneurs élevées (i.e. supérieures à la limite de détection) en uranium ont été observées dans 4 puits d'observation en périphérie de l'ASDR (p. 6-16), et des teneurs très élevées en Pb et Ba (excédant les critères de contamination du MENV) sont rapportées dans 3 puits (p. 6-16), mais ces données géochimiques ne sont pas mises en carte. La carte D-2 présentée en annexe permet de localiser les 18 puits mentionnés, mais elle n'indique pas où ces teneurs élevées ont été observées.	ÉIE, Vol.2 S. 6.1.9.2 p.6-16	
RNCa-2	RNCa	Les eaux d'infiltration sont contaminées par le tritium autour de l'ASSCI (plus de 2000 Bq/L) et de l'ASDR (1000 à 2000 Bq/L) et la migration de la zone contaminée en eau tritiée serait d'environ 40 m en 20 ans (p. 6-101). L'étude d'impact devrait présenter sur carte cette zone contaminée et, le cas échéant, son évolution spatio-temporelle.	ÉIE, Vol.2 S. 6.4.4.2.3 p. 6-101	
RNCa-3	RNCa	De même, les eaux souterraines ont des teneurs élevées en tritium autour de l'ASSCI (400 Bq/L) et de l'ASDR (50-100 Bq/L), mais encore une fois, les zones contaminées ne sont pas cartographiées.	ÉIE, Vol.2 S. 6.4.4.2.3 p. 6-101	
RNCa-4	RNCa	Malheureusement, les informations présentées sur le milieu physique dans les sections 6.1.2, 6.1.4, 6.1.5 et 6.1.9 de l'étude d'impact ne permettent pas de suppléer aux lacunes mentionnées en hydrostratigraphie et contamination. En effet la stratigraphie des formations meubles n'est pas présentée de façon très éclairante : ainsi, elle ne semble pas être en mesure de faire la distinction entre les silts argileux de la Mer de Champlain et les silts argileux fluviolacustres plus récents, par ex. sable sur argile, ou argile sur sable, puis argile à nouveau (p. 6-4). Cette confusion stratigraphique mène à présenter une architecture stratigraphique plutôt invraisemblable dans les coupes de la figure 6-4. D'ailleurs, ces coupes semblent peu fiables, la coupe B-B' allant même jusqu'à montrer le thalweg de la rivière Gentilly à mi-versant !	ÉIE Vol.2 S. 6.1.2, 6.1.4, 6.1.5 & 6.1.9,	

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse
RNCan-5	RNCan	Pour être en mesure de procéder à une analyse sommaire du contexte hydrogéologique et de la contamination des eaux souterraines, il faudrait que la localisation des piézomètres soit présentée sur carte (fig. 6-6) et en coupe (fig. 6-4). Ainsi il serait possible de savoir dans quelles unités et à quelles profondeurs ces piézomètres sont installés ; il serait alors également possible d'évaluer à quel point la carte piézométrique et le réseau d'écoulement (fig. 6-6) sont contraints par les puits d'observation disponibles. Voir aussi commentaires RNCan-1,2&3.	ÉIE, Vol. 2 Fig. 6-4 & 6-6	
RNCan-6	RNCan	Le complexe nucléaire étant située sur une zone de recharge des eaux souterraines, il est possible que des contaminants soient transportés en direction des aquifères confinés présents à l'est et à l'ouest du site. L'étude d'impact ne présente tout simplement pas l'information requise pour évaluer la situation, d'autant plus que le contexte hydrostratigraphique de la zone d'étude restreinte semble mal maîtrisé.	ÉIE, Vol. 2 S.6	
RNCan-7	RNCan	En faisant le calcul à partir des informations fournies, il semble qu'un module CANSTOR émette une dose annuelle 0,22 Sv/an, ce qui excède nettement la dose limite pour les travailleurs (0,05 Sv/an) et pour le public (0,005 Sv/an). Quoique nous soyons conscients que les travailleurs ne sont pas à proximité immédiate des modules en continu, il n'en demeure pas moins que si un travailleur y passait tout son temps de travail, il atteindrait pratiquement sa dose limite.		
RNCan-8	RNCan	De façon générale, le stockage à sec des déchets radioactifs sur le site ne soulève pas tellement de préoccupations sur le plan sismique, et les dangers sismiques ne constituent pas un problème important pour le stockage à sec aux centrales nucléaires de Bruce, de Pickering, de Darlington et de Point Lepreau. On suppose que les conteneurs de béton sont robustes et qu'il est très improbable qu'une brèche survienne par suite d'un tremblement de terre; en outre, le cas échéant, le déversement qui en résulterait serait nettoyé rapidement.	Général	Aucune révision à l'ÉIE résultant de ce commentaire est nécessaire.
RNCan-9	RNCan	Compte tenu du commentaire précédent, une amplification du sol due à la présence de sédiments mous ou de liquéfaction pourrait donner lieu à des problèmes potentiels, alors le promoteur devrait préciser clairement si les conteneurs de déchets seront déposés sur le substratum rocheux (ou sur une couche de gravier sur le substratum rocheux) – nous estimons que c'est le cas, mais nous voulons en être certains.		

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse																						
RNCAN-10	RNCAN	<p>Pour ce qui est du niveau de danger sismique auquel on doit s'attendre, nous indiquons ci-joint les valeurs médianes équivalentes à celles qui seront utilisées dans le prochain Code national du bâtiment du Canada qui sera publié en 2005, pour les bâtiments de type courant situés près du site de Gentilly. Ces valeurs de mouvement du sol correspondent à une probabilité de non-excédence de 2%/50 ans (ou 0,000404 par année) sur sol ferme (voir dossier public 4459 de la Commission Géologique du Canada (CGC) pour de plus amples renseignements, à l'adresse suivante : http://www.seismo.nrcan.gc.ca/hazards/OF4459/index_f.php).</p> <p>Le code du bâtiment utilisera seulement les valeurs Sa(0,2), Sa(0,5), Sa(1,0), Sa(2,0) et AHM (accélération horizontale maximale du sol), mais les autres valeurs ont été calculées à l'aide du même modèle.</p> <p>5 % valeurs amorties sur sol ferme pour une probabilité de 0,0004 par année, sur un site à 46,400 -72,367</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Accélération</th> <th>Valeur spectrale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sa (0,10) s</td> <td>0,609 g</td> </tr> <tr> <td>Sa (0,150) s</td> <td>0,670 g</td> </tr> <tr> <td>Sa (0,20) s</td> <td>0,642 g</td> </tr> <tr> <td>Sa (0,30) s</td> <td>0,469 g</td> </tr> <tr> <td>Sa (0,40) s</td> <td>0,354 g</td> </tr> <tr> <td>Sa (0,50) s</td> <td>0,310 g</td> </tr> <tr> <td>Sa (1,00) s</td> <td>0,124 g</td> </tr> <tr> <td>Sa (2,00) s</td> <td>0,043 g</td> </tr> <tr> <td>AHM</td> <td>0,405 g</td> </tr> <tr> <td>VHM</td> <td>0,171m/s</td> </tr> </tbody> </table> <p>VHM (vitesse horizontale maximale du sol)</p> <p>Pour la AHM (accélération horizontale maximale du sol), les valeurs de roche peuvent être obtenues en divisant les résultats ci-dessus par 1,39 (les paramètres spectraux peuvent être convertis en valeurs de roche à l'aide des facteurs RGC présentés au tableau 2 du dossier public 4459). Cela donne 0,29 g pour la AHM sur la roche. Cette valeur AHM est semblable à la valeur la plus élevée du tableau 8-4 (0,30 g), mais elle se produit pour une probabilité 40 fois plus élevée (0,00040 par année, contre 0,00001 par année). Des commentaires semblables s'appliquent aux autres paramètres du tableau 8-4, par exemple la valeur de 0,08 g est plus proche d'un événement de 0,005 par année que la valeur prévue pour un événement de 0,001 par année.</p> <p>Hydro-Québec devrait examiner cet écart dans le niveau de probabilité pour la capacité sismique des conteneurs de déchets. Il semble que les valeurs de conception proposées n'assurent pas le niveau de sûreté prévu. En outre, il y a peu de différence entre les valeurs de dangers sismiques proposées pour ces installations de stockage des déchets radioactifs et les valeurs qui seront appliquées l'an prochain à la conception des bâtiments de type courant, non critiques utilisés par la population des environs.</p>	Accélération	Valeur spectrale	Sa (0,10) s	0,609 g	Sa (0,150) s	0,670 g	Sa (0,20) s	0,642 g	Sa (0,30) s	0,469 g	Sa (0,40) s	0,354 g	Sa (0,50) s	0,310 g	Sa (1,00) s	0,124 g	Sa (2,00) s	0,043 g	AHM	0,405 g	VHM	0,171m/s		
Accélération	Valeur spectrale																									
Sa (0,10) s	0,609 g																									
Sa (0,150) s	0,670 g																									
Sa (0,20) s	0,642 g																									
Sa (0,30) s	0,469 g																									
Sa (0,40) s	0,354 g																									
Sa (0,50) s	0,310 g																									
Sa (1,00) s	0,124 g																									
Sa (2,00) s	0,043 g																									
AHM	0,405 g																									
VHM	0,171m/s																									

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse
RNCan-11	RNCan	Pour ce qui concerne la « Section 8.2.4.3 Séismes », le promoteur doit noter que la conception pour « les enceintes de type A et les EDFMA de l'IGDRS » doit être de 0,11 g (pas 0,08 g) conformément au CNBC, 1995, mais il pourrait être nécessaire de les concevoir pour une valeur plus élevée, tel que discuté ci-dessus.	ÉIE, Vol. 2 S. 8.2.4.3	
RNCan-12	RNCan	Tous les renseignements pertinents requis pour évaluer l'ÉE en ce qui a trait à la remise à neuf doivent être présentés dans l'ÉE. Bien que l'ÉE ne soit pas complète pour ce qui est des questions de sismologie et des dangers sismiques.		Seules les activités de réfection générant des déchets à être transférés aux installations de gestion de déchets radioactifs solides (IGDRS) ou à l'ASDR ou l'ASCI font partie de la portée du projet et de la l'évaluation environnementale.
RNCan-13	RNCan	Sismologie « absence de failles actives ». Nous avons besoin de voir la référence « Hydro-Québec, novembre 1993 ». Lacune : absence de travaux récents réalisés au cours des 30 dernières années (par Hydro-Québec ou d'autres chercheurs), ayant pour but de confirmer l'absence de failles actives/ou l'absence de preuves géologiques laissant supposer des séismes préhistoriques.	ÉIE, Vol.2 S. 6.1.3 Para 1-3	
RNCan-14	RNCan	Sismologie « tremblements de terre ». Cela comprend les énoncés concernant l'historique des exigences du Code national du bâtiment, l'emplacement général des tremblements de terre ayant eu lieu dans le passé dans la partie sud du Québec, dont deux tremblements de terre importants à une certaine distance de Gentilly-2, qui, comme on s'y attendait, n'ont eu aucune conséquence sur la centrale. Lacunes : aucune carte des tremblements de terre n'est fournie; les tremblements de terre dans la région de Charlevoix ne sont pas mentionnés; aucune discussion portant sur les tremblements de terre dans un rayon de 150 km du site (ceux-ci peuvent représenter les emplacements des tremblements de terre plus importants à venir qui risquent d'avoir une incidence sur la centrale); aucune discussion portant sur les taux de tremblements de terre d'une importance particulière.	ÉIE, Vol.2 S. 6.1.3 Para 4	
RNCan-15	RNCan	RNCan a besoin de voir « ISR, en préparation ». Les deux documents cités sont désuets; il existe des résumés plus récents.	ÉIE, Vol.2 S 8.2.4.3 Séisme Para 1	
RNCan-16	RNCan	Lacunes : il conviendrait de fournir une carte; les travaux récents (travaux réalisés par Hydro-Québec ou d'autres chercheurs) au cours des 30 dernières années en vue de confirmer l'absence de failles actives ou l'absence de preuves géologiques de tremblements de terre préhistoriques ne sont pas mentionnés.	ÉIE, Vol.2 S 8.2.4.3 Séisme Para 2	
RNCan-17	RNCan	Répète essentiellement le paragraphe 4 de la section 6.1.3, les mêmes lacunes s'appliquent. La conclusion suivante : « leurs effets seraient négligeables » est vraie mais risque d'induire le lecteur en erreur parce que les séismes locaux non mentionnés auront des effets importants.	ÉIE, Vol.2 S 8.2.4.3 Séisme Para 3	
RNCan-18	RNCan	Répète l'affirmation voulant que la partie la plus importante des risques proviendra des séismes qui se produiront loin de Gentilly-2.	ÉIE, Vol.2 S 8.2.4.3 Séisme Para 4 & 5	

Commentaire #	Organisme	Commentaire	Référence	Réponse
RNCan-19	RNCan	L'ÉE semble reposer sur le rapport de 1996 intitulé : « CCEA INFO-00637 » préparé pour la CCSN par Weston Geophysical. On ne cite pas les travaux récents. RNCan a terminé les travaux portant sur le modèle sismique de 4 ^e génération pour le Canada et présente des points de vue différents sur les dangers sismiques dans la région immédiate de Trois-Rivières, y compris le site de Gentilly-2. Ces travaux doivent être examinés. Tel que discuté précédemment, RNCan estime qu'une AHM (accélération horizontale maximale du sol) de 0,25 g à Gentilly-2 a une probabilité d'environ 5×10^{-4} , et non de 5×10^{-5} par année.	ÉE, Vol.2 S 8.2.4.3 Séisme Para 6	
RNCan-20	RNCan	Les observations voulant que des séismes qui se sont produits dans le passé aient donné lieu à de faibles secousses ressenties à Gentilly-2 ne sont pas pertinentes dans la discussion sur les dangers sismiques.	ÉE, Vol.2 S 8.2.4.3 Séisme Para 7	
RNCan-21	RNCan	Cet aspect des dangers sismiques s'applique seulement aux conteneurs de déchets, semble-t-il, et il en est question dans la section 1 de nos commentaires.	ÉE, Vol.2 S 8.2.4.3 Séisme Para 8	

Préparé par le personnel de la CCSN – 10 mars, 2004

Révisé par le personnel de la CCSN – 8 avril, 2004

Finalisé par le personnel de la CCSN – 23 avril, 2004



