

Complexe de la Romaine

Informations additionnelles pour la commission d'examen conjoint

Première partie de l'audience publique

Série DQ13
Réponses aux questions d'Alliance Romaine

24 novembre 2008

Ce document contient les réponses aux questions que la commission d'examen conjoint a fait parvenir à Hydro-Québec à la suite de la première partie de l'audience publique sur le projet.

ABRÉVIATIONS

Étude d'impact : Complexe de la Romaine – Étude d'impact sur l'environnement, Hydro-Québec Production, décembre 2007.

Compl. MDDEP : Complément de l'étude d'impact sur l'environnement – Réponses aux questions et commentaires du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, juin 2008.

Compl. MDDEP, 2^e série : Complément de l'étude d'impact sur l'environnement – Réponses aux questions et commentaires du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, deuxième série, août 2008.

Compl. ACÉE, vol. 1 : Complément de l'étude d'impact sur l'environnement – Réponses aux questions et commentaires de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, Volume 1 : Questions CA-1 à CA-94, juin 2008.

Compl. ACÉE, vol. 2 : Complément de l'étude d'impact sur l'environnement – Réponses aux questions et commentaires de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, Volume 2 : Questions CA-95 à CA-130 – Questions A-1 à A-57, juin 2008.

Compl. ACÉE, vol. 3 : Complément de l'étude d'impact sur l'environnement – Réponses aux questions et commentaires de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, Volume 3 : Questions P-1 à P-66, juillet 2008.

Compl. ACÉE, 2^e série : Complément de l'étude d'impact sur l'environnement – Réponses aux questions et commentaires de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, deuxième série, Questions CA-131 à CA-173, septembre 2008.

■ DQ13-1

In section 4.1.2, the proponent includes a long profile of the Romaine River (Figure 8). What time of year does the current water level depicted in the profile represent ?

Réponse

Le niveau d'eau sur le profil en long de la rivière Romaine (figure 8) représente le débit du 20 août 2004, soit 206 m³/s au PK 16 de la rivière Romaine. Ce débit correspond à une probabilité de dépassement annuel d'environ 50 % ou d'une probabilité de dépassement de 70 % au mois d'août.

Volume 1

■ DQ13-2 a)

In section 9.4.1, the proponent states that it will not be possible to let any water through the « tronçon court-circuité » of Romaine-4 during the first 75 days of reservoir filling. How does the proponent propose to compensate for habitat loss this loss, as it is not included in the tabulation of overall habitat loss ?

Réponse

Aucune mesure de compensation additionnelle n'est prévue pour les pertes d'habitat supplémentaires occasionnées dans le tronçon court-circuité par la première étape du remplissage du réservoir de la Romaine 4. Les mesures de compensation sont les mêmes que celles prévues pour les pertes d'habitat dues à la présence et l'exploitation des aménagements, soit :

- l'implantation de l'omble de fontaine dans des lacs sans poissons avec aménagement de frayères et d'aires d'alevinage dans les tributaires de ces lacs ;
- l'aménagement d'habitats pour l'omble de fontaine dans des tronçons inaccessibles de tributaires de la rivière Romaine présentant actuellement des habitats de faible valeur et qui deviendront accessibles après aménagement ;
- l'introduction de touladi dans le réservoir de la Romaine 1 avec création de frayères ;
- l'implantation de ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4 avec habitats de fraie et d'alevinage dans des tributaires de ce réservoir ;
- le déplacement des populations d'omble chevalier vers deux lacs sans poissons situés en amont du réservoir de la Romaine 4 avec aménagement ou l'amélioration de frayères dans ces lacs ;

- l'aménagement d'une frayère de grand corégone à l'aval du bassin des Murailles (PK81).

Référence

GENIVAR. 2007. *Complexe de la Romaine – Faune ichthyenne : Potentiel d'aménagement. Rapport sectoriel*. GENIVAR, sec pour Hydro-Québec Équipement, Unité Environnement. 123 p. et annexes.

■ DQ13-2 b)

The proponent explains in section 9.4.2 that they were unable to measure the bathymetry of lotic zones in the « tronçon court-circuité » of Romaine-4, and thus did not include these zones in the calculation of wetted area and habitat loss. However, in section 23.6, the proponent claims that 99 % of this zone's surface area is composed of lotic zones. How does the proponent verify the accuracy of the habitat loss measurements when they only considered 1 % of the reach ?

Réponse

La section 23.6 n'existe pas. Cette question fait plutôt référence aux chiffres donnés au tableau 23-5, à la page 23-10 de l'étude d'impact (section 23.1.2.1). Effectivement, on y voit que le tronçon court-circuité de la Romaine-4 est composé presque entièrement d'habitat d'eaux vives (habitats lotiques).

Dans le calcul des pertes d'habitat dans ce tronçon de rivière, on a considéré que ces sections seront totalement perdues, même si en réalité il va rester un petit filet d'eau en raison du débit réservé équivalent à 1 % du débit moyen annuel. Nous n'avons pas tenu compte de ces filets d'eau dans le calcul de la superficie d'habitat résiduelle en conditions futures, car leur superficie est difficile à calculer précisément et que celle-ci sera de toute façon très faible. En ce sens, le calcul des pertes d'habitat est légèrement surestimé.

Dans les quelques zones lenticques (qui sont constituées de chenaux et de bassins), l'habitat aquatique sera maintenu dans une certaine mesure grâce aux seuils de contrôle naturels à leur extrémité aval. Les relevés bathymétriques réalisés dans ces zones sont suffisamment détaillés pour permettre d'estimer de façon conservatrice la quantité d'habitats qui sera maintenue (voir la figure 9-4, à la section 9.4.2 de l'étude d'impact).

■ DQ13-2 c)

Why hasn't the Proponent figured out a way to maintain ecological flows in the « tronçon court-circuité » of Romaine-3 during the first 125 day stage of reservoir filling, as described in section 10.4.1 ?

Réponse

Le maintien d'un débit réservé dans ce tronçon court-circuité durant la première période de remplissage exigerait la mise en place de structures extrêmement coûteuses pour conserver un habitat qui sera, de toute façon, considéré comme une perte d'habitat durant l'exploitation des aménagements. Aucun débit réservé ne sera donc maintenu durant le remplissage.

■ DQ13-2 d)

In section 10.4.1, the proponent claims it was too difficult to obtain bathymetry measurements of lotic zones of the « tronçon court-circuité » of Romaine-3. However, in section 10.4, the proponent itself claims that the majority of this reach is lotic. Why has the proponent not developed methods to overcome this barrier ?

Réponse

La réponse à cette question est déjà donnée dans la réponse à la question DQ13-2b de la présente série, ainsi qu'à la question DQ1-11.

Effectivement, il n'a pas été possible de faire des relevés dans les zones lotiques du tronçon court-circuité de la Romaine-3, tout comme dans les tronçons court-circuités de la Romaine-4 et de la Romaine-2. Par ailleurs, il n'est pas nécessaire de développer des méthodes pour y estimer précisément la perte d'habitat. Nous avons jugé préférable de considérer les pertes comme totales dans chacun de ces tronçons, bien qu'il subsistera quand même un petit filet d'eau dans les zones lotiques. Cet écoulement sera maintenu par le débit réservé équivalent à 1 % du débit moyen annuel de la rivière. Nous n'avons pas tenu compte de ces filets d'eau dans le calcul de la superficie d'habitat en conditions futures, car ils ne représentent qu'une très petite superficie. Tel que mentionné précédemment à la question DQ13-2b, le calcul des pertes d'habitat est ainsi légèrement surestimé.

■ DQ13-2 e)

How is the proponent going to ensure that flows below KP51.5 remain at 70 m³/s during the second phase of filling the reservoir of Romaine-2 ? There is no explanation in section 11.4.1, nor is there a reference to another section with an explanation.

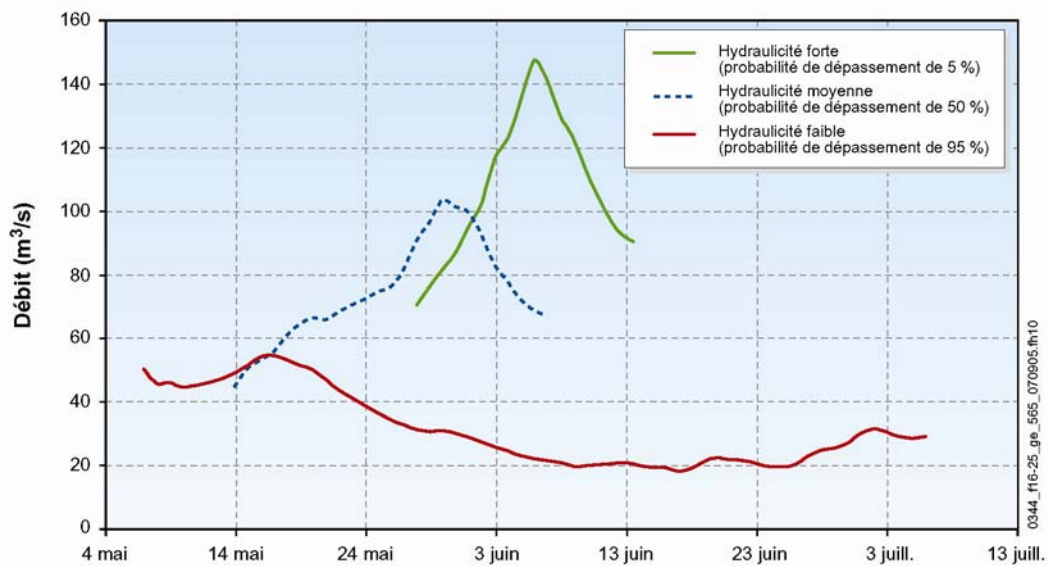
Réponse

Aucun ouvrage ne permet d'assurer le débit réservé durant la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2. Le débit en aval du PK 51,5 proviendra des tributaires, entre le site du barrage de la Romaine-2 et cet endroit, dont le bassin versant occupe une superficie de 770 km². Le remplissage du réservoir a été simulé en considérant les apports des séries hydrologiques des années 1957 à 2003. Les apports apportés par les tributaires ont été analysés pendant cette période sans débit réservé et le tableau DQ13-2e (tableau 16-4 de l'étude d'impact) précise le débit moyen, minimum et maximum qui proviendra des tributaires pendant cette période. La figure DQ13-2e (figure 16-25 de l'étude d'impact) illustre les hydrogrammes durant cette période, selon trois conditions d'hydraulicité.

Tableau DQ13-2e : Deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 – Débit au PK 52 de la Romaine selon l'hydraulicité

Hydraulicité	Durée de l'étape (jours)	Débit minimal (m ³ /s)	Débit moyen (m ³ /s)	Débit maximum (m ³ /s)
Faible	59	16	30	52
Moyenne	24	40	70	95
Forte	17	68	105	145

Figure DQ13-2e : Deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 – Hydrogramme au PK 52 de la Romaine selon l'hydraulicité



■ DQ13-2 f)

The ecological flow proposed below Romaine-1, during the filling of Romaine-2, described in section 11.4.1, is $70 \text{ m}^3/\text{s}$. This is only half the ecological flow described in table 12.12 of section 12.4.2.8. What ecological effects does the proponent expect during this period ?

Réponse

Le débit de $70 \text{ m}^3/\text{s}$ à l'aval de la centrale de la Romaine-1 durant une partie du remplissage du réservoir de la Romaine 2 entraînera une perte temporaire d'habitat et de production piscicole. Étant donné que cette situation ne durera que quelques semaines, les effets écologiques sur l'écosystème seront comparables à ceux observables lors d'un étiage sévère. Durant cette période, la réduction d'habitat occasionnera une compétition intra spécifique accrue, un stress plus important et, probablement, une mortalité naturelle plus importante chez les cohortes de poissons les plus jeunes. Ceci pourrait occasionner une perte de production et une baisse de la densité à la fin de la saison de croissance. Par contre, l'année suivante, lorsque le débit sera plus important, la densité plus faible favorisera une croissance accrue, une mortalité moindre et une augmentation de la production par rapport aux conditions moyennes de sorte que l'état de la population se rétablira rapidement. Cet impact de courte durée est donc jugé acceptable.

■ DQ13-2 g)

During the section phase of the filling of Romaine-2, there will not be any ecological flow. The proponent has calculated in section 11.4.1, that the tributary inputs will be $70 \text{ m}^3/\text{s}$ below Romaine-1. What will the proponent do if the tributary flows during are not enough to ensure a discharge of $70 \text{ m}^3/\text{s}$?

Réponse

Aucun ouvrage ne permet d'assurer le débit réservé durant la deuxième étape du remplissage du réservoir de la Romaine 2. Le débit en aval du PK 51,5 proviendra des tributaires, entre le site du barrage de la Romaine-2 et cet endroit, dont le bassin versant occupe une superficie de 770 km^2 . Certains jours, il est effectivement possible que le débit réservé de $70 \text{ m}^3/\text{s}$ ne soit pas atteint. Si les apports moyens se présentent, le débit moyen de la période sera de $70 \text{ m}^3/\text{s}$ et le débit minimum de $40 \text{ m}^3/\text{s}$. L'analyse des impacts a été réalisée à partir du débit minimum de la période, soit $40 \text{ m}^3/\text{s}$.

■ DQ13-2 h)

In section 12.4.2.2, the proponent describes future efforts to regulate flow rates in order to maintain the salmon spawning ground at KP 34.5. With an overall reduction

in spawning grounds, and an unlikely increase in salmon populations, (as predicted by the proponent, due to the elimination of northern pike in section 12.4.2.4), does the proponent expect increased competition to reduce the quality of this spawning ground ?

Réponse

Il n'est pas dit à la section 12.4.2.4 que l'élimination du grand brochet se traduira par une augmentation des populations de saumons atlantiques. Il est plutôt proposé d'abandonner l'idée de protéger la reproduction de cette espèce en laissant des débits réservés de l'ordre de plus 700 m³/s en aval de la Romaine-1, car de tels débits sont incompatibles avec la rentabilité du projet. De plus, comme le grand brochet est un prédateur, il ne paraît vraiment pas pertinent de tenter de protéger cette espèce, qui pourrait nuire aux efforts visant à soutenir la population de saumons.

Même si les populations de saumons augmentaient dans la rivière, la qualité des frayères se maintiendrait. La qualité des frayères n'est pas liée au nombre de saumons qui s'y reproduisent, mais est plutôt liée à des facteurs comme la sédimentation, l'érosion et le débit.

■ DQ13-2 i)

Section 12.4.2.3 describes the winter ecological flow below Romaine-1. How does the proponent expect this flow to affect the other plants and animals living in and around the reach ?

Réponse

Les impacts anticipés sur la faune et la flore sont traités de façon détaillée dans les volumes 3 et 4 de l'étude d'impact et sont présentés sous forme synthèse à la section 5.3 du résumé. Tous ces documents peuvent être consultés sur le site Internet du BAPE.

■ DQ13-2 j)

In section 12.4.2.1, the proponent identifies six fish species that were taken into account when determining the ecological flow. However, the proponent only discusses spring spawners in section 12.4.2.4. How will the ecological flows during the summer, fall and winter affect these 5 species ?

Réponse

Parmi les espèces de poisson présentes dans la Romaine, en aval du PK 52, le saumon peut être considéré comme la plus vulnérable aux modifications anticipées du régime de débits. En effet, ce poisson recherche des gammes de profondeur d'eau, de vitesse

d'écoulement et de substrat bien précis, à toutes les phases de son cycle vital en rivière. C'est pour ça qu'elle a été choisie comme espèce cible.

Comme les débits réservés ont été établis en fonction de cette espèce, considérée comme très sensible, ils seront à plus forte raison adéquats pour les autres espèces de poissons, qui sont moins vulnérables.

■ DQ13-2 k)

According to the Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats, the proponent must have a compensation plan if ecological flows harm fish species. However, in section 12.4.2.4, the proponent proposes not to compensate for the loss of northern pike. How does the proponent explain the discrepancy between the regulations and its plan?

Réponse

À la section 12.4.2.4, il est proposé de ne pas protéger les habitats de reproduction du grand brochet, car cette espèce est un prédateur important du saumon atlantique. En effet, favoriser le grand brochet irait totalement à l'encontre des efforts consacrés pour protéger le saumon atlantique et pour restaurer sa population.

De plus, pour protéger les frayères du grand brochet, des débits réservés très élevés seraient requis, soit plus de 700 m³/s. De tels débits sont incompatibles avec la rentabilité du projet.

■ DQ13-2 l)

Section 12.4.2.6 explains that the proponent does not expect accumulation of fine sediments to be problematic in Salmon spawning beds. Does the proponent have plans to monitor the accumulation of fine sediments and reassess the situation if more fine sediment than expected is accumulating ?

Réponse

Un suivi de la dynamique sédimentaire au droit des principales frayères à saumon est envisagé et ce, avant la mise en service du complexe ainsi qu'à chaque grande étape de construction (voir la réponse à la question QC-207, Compl. MDDEP). Advenant que le suivi démontre une diminution de la qualité du substrat des frayères, suite à une problématique d'ensablement, le promoteur s'engage à réévaluer la situation et à élaborer des pistes de solution afin de remédier à la situation.

■ DQ13-2 m)

Logging, road building and other construction projects result in the availability of more fine sediments in a river system. Did the proponent include these artificial fine sediment inputs when predicting that the salmon spawning beds would not be affected in section 12.4.2.6 ? If not, why ?

Réponse

Il est mentionné à la section 20.3 de l'étude d'impact (page 20-25 du volume 2) que la plupart des ouvrages (digues, barrages, batardeaux aval et dérivations provisoires) sont réalisés à sec, ce qui est sans effet sur la turbidité des eaux de la Romaine.

On y expose les mesures d'atténuation mises en place durant la construction des batardeaux et prébatardeaux amont liés aux ouvrages de dérivation provisoire pour chacun des ouvrages.

Les deux campements seront construits à plus de 60 m de la rivière Romaine. Les campements seront construits en amont de la portion de la rivière Romaine accessible au saumon atlantique. Selon l'article 41 du *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État*, une bande de protection de 30 m est exigée pour un campement forestier.

Finalement, la réponse CA-99 (Compl. ACÉE, vol. 2) présentait les mesures d'atténuation à mettre en place pour empêcher l'érosion des rives de la Romaine lors de la construction des routes.

■ DQ13-2 n)

In section 19.1.2, the proponent acknowledges that 70 % of the banks downstream of Romaine-1 are composed of sand, silt or clay. Did the proponent include the increase in fine sediment load due to tributary incision after damming in its prediction that there wouldn't be sedimentation of salmon spawning beds in section 12.4.2.6 ? If not, why ?

Réponse

L'encaissement de la section des tributaires contrôlée par le niveau d'eau de la rivière Romaine a été évalué pour la période la plus susceptible de se produire et de livrer des quantités appréciables de particules fines. Il s'agit de la deuxième phase de remplissage du réservoir de la Romaine 2 qui durera 24 jours pour une hydraulité moyenne.

En aval du site de la Romaine-1, sept des neuf tributaires qui s'y jettent présentent un risque d'encaissement considéré comme faible ou négligeable (voir le tableau 20-5 de

l'étude d'impact). L'évaluation du risque d'encaissement tient compte de la composition du lit du tributaire, de la superficie de son bassin versant, de la longueur du segment susceptible de s'encaisser, de l'abaissement du niveau de la Romaine à proximité du tributaire durant la phase critique.

Les deux autres tributaires présentent un risque d'encaissement jugé moyen à élevé. Cependant, les sables constituent le matériau dominant de leur lit.

La contribution en particules fines provenant de l'encaissement des tributaires à l'aval du site de la Romaine-1 est négligeable, même durant la phase 2 du remplissage du réservoir de la Romaine 2.

■ DQ13-2 o)

In section 12.4.2.6, the proponent claims that salmon currently clean out the fine sediments from the spawning beds as they lay their eggs. Has the proponent considered the possibility that too much fine sediment accumulation might render the spawning grounds unusable and prevent salmon from being able to clean out the beds ?

Réponse

En conditions futures, aucune accumulation notable de sédiments fins n'est envisagée au droit des frayères. En effet, les modifications prévues aux régimes hydrologique et sédimentaire ne seront pas propices à l'augmentation de la quantité de sédiments fins dans le substrat de fraie pour deux raisons principales. D'abord, les apports en sable fin provenant de l'amont seront réduits, puisqu'ils seront partiellement bloqués par les ouvrages de la Romaine-1. D'autre part, les conditions d'écoulement propices à la sédimentation des particules fines, de toutes tailles, ne seront plus présentes. Pour plus de détails, consulter la réponse à la question QC-74 (Compl. MDDEP).

Volume 2

■ DQ13-3 a)

Why is the flood regime downstream of Romaine-1 different in section 19.2.3 than in 12.4.2.6? The description in 19.2.3 does not include any floods above 1200 m³/s. Which is the true future regime ?

Réponse

L'hydrogramme présenté à la figure 12-5 de l'étude d'impact indique le débit moyen journalier en conditions actuelles et le compare au débit réservé proposé. Ainsi, la valeur de 1 200 m³/s correspond au débit atteint en moyenne le 4 juin. La section 16.2.1 de l'étude d'impact résume la gestion des débits des aménagements, en

conditions futures. À la page 16-15, il est écrit: « Entre la mi-mai et le début du mois de juillet, des déversements surviendront en moyenne un peu plus d'une année sur trois (18 années sur 47), pendant environ 4 semaines, et la pointe hebdomadaire du débit déversé atteindra en moyenne 485 m³/s ».

Le débit déversé s'ajoutera au débit de 485 m³/s turbiné à la centrale et un débit total de 970 m³/s s'écoulera dans la rivière Romaine. C'est ce débit total qui est repris à la section 19.2.3.

■ DQ13-3 b)

Why hasn't the proponent included a discussion in section 19.2.3 of increased fine sediments downstream of Romaine-1 due to erosion in the tributaries ?

Réponse

Voir la réponse à la question DQ13-2n.

Volume 3

■ DQ13-4 a)

On maps 23-11, 23-12, and 23-13, the proponent outlines the regions of the « tronçons court-circuité » where there will be viable fish habitat. These habitats are small and disconnected. How has the proponent determined that these areas will be suitable for fish survival ? Does the proponent expect the ecological flow from Romaine-4, Romaine-3, and Romaine-2 to connect the habitat patches shown on maps 23-11, 23-12, and 23-13 ?

Réponse

Les résultats des pêches indiquent que, de façon générale, les milieux lenticques (bassin et chenaux) donnent des rendements pondéraux supérieurs aux milieux lotiques. Dans les tronçons court-circuités, les milieux lotiques se composent principalement de rapides et de cascades. Les conditions d'écoulement dans ces habitats sont souvent tumultueuses de sorte que la plupart des poissons y sont confinés en périphérie ou dans des petites cuvettes de dissipation. La majorité des populations de poissons se retrouvent déjà dans les bassins et les chenaux et la circulation entre ces différents milieux lenticques semble marginale, d'autant plus que plusieurs obstacles infranchissables y ont été répertoriés (GENIVAR 2007). De plus, les bassins sont suffisamment grands pour abriter de petites populations et assurer l'ensemble de leur cycle vital. Des alevins ont d'ailleurs été observés dans quelques-uns de ces bassins lors des relevés de terrain de 2004 et de 2005.

Un calcul basé sur la consommation en oxygène des poissons a permis de vérifier que le débit réservé proposé de 1 %, qui permettra d'ailleurs un écoulement (quelques mètres cubes par seconde), sera suffisant pour permettre une oxygénation adéquate dans ces bassins.

Les relevés de terrains indiquent donc que les populations de poissons devraient se maintenir dans les bassins résiduels des tronçons court-circuités et qu'aucun débit réservé supplémentaire ne sera nécessaire.

Référence

GENIVAR. 2007. *Complexe de la Romaine – Faune ichtyenne : Habitats et production de poissons. Rapport sectoriel*. GENIVAR, sec pour Hydro-Québec Équipement, Unité Environnement. 202 p. et annexes.

■ DQ13-4 b)

In table 23-63 of section 23.2.1, the proponent claims there won't be any surface area losses in the tributaries that feed into the four « tronçons court-circuité ». However, these tributaries no longer have a meaningful connection to the Romaine. How has the proponent ensured that fish can move freely between these tributaries and the Romaine ? If the proponent has not, why is this not described as habitat loss ?

Réponse

Les tronçons court-circuités sont situés dans les parties les plus escarpées de la rivière Romaine de sorte que les tributaires s'y jetant ne sont pas accessibles actuellement ou accessibles sur quelques mètres ou dizaines de mètres seulement. La perte d'habitat provenant de l'accessibilité réduite aux tributaires en conditions aménagées est donc négligeable.

Volume 4

■ DQ13-5 a)

Section 26.2.3, volume 4 of the EIA says that the Proponent has not detected the presence of Wolverine or Eastern Wolf (both species have protected status) in the study area. If the presence of these species is verified, what remediation would be taken ?

Réponse

Hydro-Québec prendra les mesures appropriées, le cas échéant, en accord avec les autorités responsables.

■ DQ13-5 b)

Section 26.1.2.1, volume 4 of the EIA observes that some of the moose populations are higher than expected because of the unique habitat, free of many predators, found at the northern limit of the boreal forest. Has Hydro-Quebec accounted for the changes in habitat that are going to happen from anthropogenic climate change ? And what remediation's might Hydro take to minimize the stresses on the ecosystems ?

Réponse

Les densités d'orignaux plus élevées au nord (Romaine-4) qu'au sud (Romaine-1) de la zone d'étude sont essentiellement attribuables à la forte pression de chasse au sud (voir la section 26.1.2.1 de l'étude d'impact). Cette situation ne s'explique pas par la présence d'habitats exceptionnels au nord. Au contraire, les habitats favorables à l'orignal sont peu abondants pour l'ensemble de la zone d'étude et supportent une faible densité d'orignaux. La densité observée dans la zone d'étude se situe même parmi les plus faibles au Québec.

L'aménagement de milieux humides, présenté comme mesure d'atténuation et de compensation à la section 26.2.1.1 de l'étude d'impact, profitera à l'orignal même s'il ne le vise pas spécifiquement.

Dans son évaluation des impacts, Hydro-Québec n'a pas considéré les modifications d'habitats de l'orignal dus aux changements climatiques.

■ DQ13-5 c)

Section 26.1.2.1, volume 4 of the EIA states that there is only 0.29 moose for every 10km² and 0.37 caribou per 100km² in winter. How will summer populations be affected and what are those summer populations ? This past summer Alliance Romaine witnessed a significantly higher number of moose and caribou in the study areas than the winter observations. What is the size of the summer populations and how will they be affected ?

Réponse

Il n'y a pas lieu de distinguer l'été de l'hiver lorsque l'on aborde la notion de population. En effet, l'orignal et le caribou forestier sont des espèces non migratrices qui fréquentent la zone d'étude tout au long de l'année. Bien qu'il puisse y avoir des déplacements locaux, les densités ne devraient pas être différentes entre les saisons à l'échelle de la zone d'étude. L'évaluation des impacts est applicable pour l'ensemble de l'année.

Volume 5

■ DQ13-6

According to section 2.2.2 and 4.2.2 of the guidelines, the environmental impact statement should address the effects on recreation. When asked about how the Romaine would remain a challenging canoe route, the proponent referred to section 35.2.3 of the EIS, which admits that whitewater sections of the river will be lost. In addressing the issue, the proponent states that there are 25 other rivers (according to the FQCK) on the North Shore that can satisfy the needs of canoeists. How many of these rivers are already dammed ?

Réponse

Voici la liste des rivières canotables sur la Côte-Nord. Des aménagements hydroélectriques ont été réalisés sur sept de ces 28 rivières.

Tableau DQ13-6 : Rivières canotables sur la Côte-Nord (* : aménagée)

Rivière	Longueur du parcours
Petit Mécatina	515
Romaine	445
Moisie	400
Natashquan	398
Sainte-Marguerite*	274
Aguanish	270
Magpie* et Magpie-Ouest	238
Betsiamites*	220
Saint-Jean	220
Portneuf*	185
Toulnoustouc*	170
Nipissis	135
du Sault aux Cochons*	128
Mouchalagane	128
aux Pékans	115
aux Sables*	99
Godbout	99
Seignelay	88
de la Trinité	83
MacDonald	80
Wacouno	74
Manitou	70
Carheil	60
Pentecôte	45
Grasse	41
Franquelin	40
des Anglais	30
aux Rochers	16

Volume 7

■ DQ13-7 a)

Section 17 is a detailed investigation of the current and future water temperature regimes, with the proponent explaining that water temperature is very important for the timing of fish reproduction. Why didn't the proponent investigate the effects of climate change on water temperature in section 49.2 ?

Réponse

L'étude du régime thermique a été réalisée en appliquant les prévisions de débits et de niveaux des réservoirs à la climatologie (température, ensoleillement, précipitations, vent) sur une période de 20 ans. Bien qu'un réchauffement de la température de l'air soit prévu dans les scénarios de changements climatiques, l'approche retenue permet de prendre en considération la grande variabilité observée à l'intérieur de ces 20 années. De plus, il s'agit d'une approche sécuritaire du point de vue de l'impact sur l'environnement, car les autorités gouvernementales sont préoccupées par le refroidissement de la température de l'eau pendant la période de croissance des poissons et ce refroidissement ne serait pas aussi important avec un réchauffement de la température de l'air.

■ DQ13-7 b)

In section 49.1.1.2 of the EIS, the proponent recognizes the Boreal Forest as a carbon sink. When responding to questions regarding the loss of this important carbon sink, the proponent states that during a forests life cycle of 100-150 years, the boreal forest emits as much carbon as it absorbs (as a result of tree death, fire, insect infestation, decomposition etc.). How did the proponent measure the life cycle of the forest in this particular region of Quebec ?

Réponse

Les feux de forêt font partie du cycle de vie des forêts boréales. C'est donc avec l'âge moyen des arbres, entre deux feux de forêt, que nous estimons le cycle de vie des forêts. Nos estimés sont basés sur Bergeron et al. (2004) (107-162 ans, moyenne 140 ans), Grenier et al. (2005) (136±60 ans) et Bergeron et al. (2001) (111-172 ans).

Références

- Grenier, D.J., Y. Bergeron, D. Kneeshaw et S. Gauthier, 2005. "Fire frequency for the transitional mixedwood forest of Timiskaming, Quebec, Canada." *Can. J. For. Res.* 35: 656-666.
- Bergeron, Y., S. Gauthier, V. Kafka, P. Lefort et D. Lesieur, 2001. "Natural fire frequency for eastern Canadian boreal forest: consequences for sustainable forestry." *Can. J. For. Res.* 31: 384-391.

Bergeron, Y., S. Gauthier, M. Flannigan et V. Kafka, 2004. "Fire regimes at the transition between Mixedwood and Coniferous Boreal Forest in Northwestern Quebec." *Ecology*. Vol. 85, No. 7 1916-1932.

DETAILED QUESTIONS REGARDING RESPONSES TO ALLIANCE ROMAINE'S INITIAL CONCERNS

Greenhouse Gas (GHG) Emissions

Hydro Quebec's response to question P-004 ; Questions and comments from Environment Canada, CA-163 to CA-165 (in response to P-004)

References

1. Pearce F. 1996. "Trouble bubbles for hydropower." *New Scientist* (May issue)
<http://www.newscientist.com/article/mg15020283.500-trouble-bubbles-for-hydropower--from-china-to-norway-new-hydroelectric-schemes-are-supposed-to-help-cutemissions-of-greenhouse-gases-but-will-they-itfred-pearceit-investigates.html>
2. R.A. Bodaly, et al. "Experimenting with hydroelectric reservoirs." *Environmental Science & Technology* 38 (2004): 347A-352.
3. VL St.Louis, CA Kelly, E Duchemin, JWM Rudd and DM Rosenberg. 2000 "Reservoir surfaces as sources of greenhouse gases to the atmosphere: A global estimate." *BioScience* 50: 766-775.
4. VL St.Louis, AD Partridge, CA Kelly and JWM Rudd. "Mineralization rates of peat from eroding peat islands in reservoirs." *Biogeochemistry* 64 (2003): 97-110.
5. E Duchemin, M Lucotte, VL St.Louis and R Canuel. "Hydroelectric reservoirs as an anthropogenic source of greenhouse gases." *World Resource Review* 14 (2002): 334-353.
6. CA Kelly, JWM Rudd, VL St.Louis and T Moore. "Turning attention to reservoir surfaces, a neglected area in greenhouse studies." *EOS* 75 (1994): 332-333.
7. Rudd, J.W.M., R., Harris, C.A. Kelly and R.E. Hecky. 1993. "Are hydroelectric reservoirs significant sources of greenhouse gases?" *Ambio* 22(4): 246-248.
8. World Commission on Dams, 2000. "Does Hydropower Reduce Greenhouse Gas Emissions?"
http://www.dams.org/news_events/press357.htm

■ DQ13-8 a)

Reservoir surface emissions (diffusive and bubbling fluxes) – Methane and CO₂

For example, scientists at the Canadian Government's Freshwater Research Institute have investigated several hydroelectric reservoirs in Northern Canada to produce the first detailed calculations of GHG emissions. At one site it was estimated that annual production of methane was more than 7 grams per square meter of reservoir surface. In another study on flooded peat bog, it was estimated that each year, up to 30 grams of methane and between 450 and 1800 grams of CO₂ were emitted per square meter of reservoir surface.

GHG emissions over the 50 year productive life expectancy of a hydro-electric reservoir were calculated. It was estimated that about two thirds of labile carbon in flooded vegetation and soils would decompose over that period ; up to 10% of this carbon would be released as methane with the remainder as CO₂. Averaged over the

50 year life expectancy, it was estimated that each square metre of a typical reservoir in Northern Canada will emit between 400 and 700 grams GHGs (CO₂ equivalents) per year – the higher figures corresponding to those reservoirs where peat bog dominates. For the 1200 km² Cedar lake reservoir in Northern Manitoba, it was estimated that GHG emissions over the 50 years could be similar to a coal-fired power station of equivalent capacity.

Can the proponent account for the apparent differences in GHG emissions (methane, CO₂) in the examples they provide for hydro-electric reservoirs in boreal regions of Quebec relative to those in other parts of Northern Canada ?

Réponse

La majorité des travaux effectués par les chercheurs du Freshwater Research Institute (Winnipeg, Manitoba) ont porté sur les émissions de gaz à effet de serre (GES) de réservoirs expérimentaux situés dans le secteur des lacs expérimentaux au nord-ouest de l'Ontario (Experimental Lakes Area, ELA). Ces réservoirs sont très petits (1 à 2 hectares) et très peu profond (moyenne < 1 m). Les résultats obtenus sur ces jeunes réservoirs (< 5 ans) corroborent les résultats mesurés sur les jeunes réservoirs au Québec (Bodaly et al. 2004), soit une augmentation de l'émission de GES après la mise en eau et un retour rapide aux conditions des milieux naturels.

Alliance Romaine fait référence à des valeurs élevées d'émission de méthane (CH₄) et de CO₂, soit « ... up to 30 grams of methane and between 450 and 1800 grams of CO₂ were emitted... ». Ces valeurs représentent des émissions de GES mesurées à la surface d'une mare d'eau située dans une tourbière (Rudd et al. 1993, *Ambio*, page 246, 1^{re} phrase du 7^e paragraphe) et non à la surface des réservoirs. De telles émissions ont également été observées sur les mares de tourbières dans le secteur de La Grande 2, La Grande 3 et Eastmain-1. Toutefois, elles ne peuvent, en aucun cas, être extrapolées aux réservoirs. En effet, les émissions de GES mesurées par les universités et par Hydro-Québec démontrent qu'il n'y a pas de relation entre les émissions de GES à la surface des réservoirs et le type de milieu ennoyé (sols forestier, tourbière, rivière, lacs) (Tremblay et al. 2005).

Selon l'article de Rudd et al. (1993), 60 % de la végétation et des sols se décomposeraient dans les réservoirs sur une période de 50 ans. En se décomposant, les végétaux et les sols émettraient des GES, soit 10 % sous la forme de CH₄ et 90 % sous la forme de CO₂ (Rudd et al. 1993, page 247, paragraphes 2 et 3). Ces travaux sont cités par Alliance Romaine dans leur question. L'article demeure très spéculatif et ne repose pas sur des mesures de terrain. Les études réalisées dans le cadre de la Chaire de recherche en environnement CRSNG/Hydro-Québec/UQAM ont démontré que seulement une très faible partie des végétaux et des sols qui sont ennoyés avec la création des réservoirs sont décomposés, la très grande majorité demeurant dans le fond des réservoirs. De plus, les résultats de plusieurs milliers de mesures d'émissions de GES sur des réservoirs et des lacs du Québec démontrent que les émissions sont

faibles, de courte durée et que le CH₄ représente moins de 5 % des émissions. Les émissions moyennes de GES en fonction de l'énergie produite au Québec sont de l'ordre de 10 000 à 20 000 tonnes de CO₂-éq. par TWh. Elles seront de l'ordre de 4 000 tonnes de CO₂-éq. par TWh, soit de 90 à 250 fois moins importantes que celles des centrales thermiques.

Référence

Tremblay, A., L. Varfalvy, C. Roehm et M. Garneau, (Eds.), 2005. *Greenhouse Gas Emissions: Fluxes and Processes, Hydroelectric Reservoirs and Natural Environments*. Environmental Science Series, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 732 pages.

■ DQ13-8 b)

Has the Proponent made estimates of annual GHG emissions from SM3, since impoundment, which could be used as a reference point for the Romaine ?

Réponse

Hydro-Québec n'a pas estimé les émissions de GES de Sainte-Marguerite-3 depuis sa mise en eau. Dans le cadre d'une étude spécifique sur les émissions nettes de GES, Hydro-Québec a évalué les émissions de GES du projet Eastmain-1 depuis sa mise en eau. Le réservoir Eastmain 1 est environ 2 fois plus grand que ceux du complexe de la Romaine et a une production d'énergie plus faible que celle prévue au complexe de la Romaine. En utilisant la même méthode de calcul, les émissions de CO₂-éq. pour le réservoir Eastmain 1 sont de l'ordre de 17 000 tonnes de CO₂-éq. par TWh, elles seraient de l'ordre de 4 000 tonnes de CO₂-éq. par TWh pour le complexe de la Romaine.

■ DQ13-8 c)

Has the proponent assessed GHG emissions from the Romaine watershed prior to construction ?

Réponse

Hydro-Québec a effectué des mesures des émissions de gaz à effet de serre (GES) sur des lacs du secteur de la rivière Romaine et sur la rivière Romaine. Les valeurs des émissions de GES des milieux aquatiques naturels présentées dans l'étude d'impact tiennent donc compte des lacs et des rivières du secteur du complexe de la Romaine ainsi que de celles mesurées sur la Côte-Nord. Les émissions de GES présentées pour les milieux terrestres reflètent celles de la littérature.

Temporal variation in Reservoir GHG emissions

■ **DQ13-9**

Does the proponent plan on doing follow up studies on temporal variation in reservoir GHG (CO₂ and methane) emissions ?

Réponse

Les données récoltées depuis plus de 15 ans par les universités, les consultants et par Hydro-Québec sur les émissions de GES démontrent que les émissions de GES des réservoirs sont faibles et sont comparables aux milieux naturels en moins de 10 ans. Hydro-Québec ne prévoit pas faire de suivi de ces émissions.

GHG emissions (degassing fluxes) from turbines, spillways and associated structures

■ **DQ13-10**

Has the proponent done any studies on degassing fluxes of methane from reservoirs in Quebec to assess their potential contribution to overall emissions ?

Réponse

L'Université du Québec à Montréal et Hydro-Québec ont publié un article sur le dégazage du CO₂ des turbines en 2006 dans la revue scientifique *Journal of Geophysical Research*. La conclusion de cet article est que le dégazage n'est pas important pour les réservoirs boréaux. De plus, les émissions de méthane (CH₄) sont beaucoup plus faibles que celles de CO₂, soit environ 3 à 5 % du total des émissions de CO₂. Les eaux des réservoirs du Québec sont généralement bien oxygénées, ce qui défavorise la production de CH₄. Les mesures de CH₄ effectuées par les universités et par Hydro-Québec depuis 15 ans démontrent des émissions faibles de CH₄ dans les réservoirs du Québec et elles sont comparables à celles des milieux aquatiques naturels en moins de 5 ans.

Référence

Roehm, C. et A. Tremblay, 2006. "Role of Turbines in Carbon Dioxide Emissions from two Boreal Reservoirs, Québec, Canada." *Journal of Geophysical Research*, Vol. 111, D24101, doi:10.1029/2006JD007292.

Indirect GHG Emissions

■ **DQ13-11**

The United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) recommends accounting for direct and indirect GHG emissions attributable to mega projects such as the Romaine complex.

Does the proponent endorse the recommendations of the IPCC ?

Réponse

Hydro-Québec et ses partenaires ont effectué des mesures des émissions de gaz à effet de serre sur des lacs, des rivières et des réservoirs du Québec, incluant le secteur du complexe de la Romaine. Ces données et les annexes 2 et 3 du National Greenhouse Gas Inventories Guidelines (Chapitre 4) ont été utilisées pour estimer les émissions potentielles du complexe de la Romaine présentées dans l'étude d'impact.

Références

Duchemin, E., J. T. Huttunen, A. Tremblay, R. Delmas and C. F. Silveira Menezes, 2006 (Lead authors). Appendix 2 – "Possible approach for estimating CO₂ emissions from lands converted to permanently flooded lands. Basis for future methodological development". In Eggleton, H.S., L. Buendia, K. Iwa, T. Ngara and K. Tanabe (eds.), 2006. "Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), National Greenhouse Gas Inventories Guidelines", Vol. 4 – *Agriculture, Forestry and Other Land Use*, IGES, Kanagawa, Japan, pp. AP2.1-AP2.9.

Duchemin, E., J. T. Huttunen, A. Tremblay, R. Delmas and C. F. Silveira Menezes, 2006 (Lead authors). Appendix 3 – "CH₄ Emissions from Flooded lands: Basis for future". In Eggleton, H.S., L. Buendia, K. Iwa, T. Ngara and K. Tanabe (eds.), 2006. "Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), National Greenhouse Gas Inventories Guidelines", Vol. 4 – *Agriculture, Forestry and Other Land Use*, IGES, Kanagawa, Japan, pp. AP3.1-AP3.8.

Impacts on the productivity of the marine ecosystem - Fisheries, marine birds and mammals (whales) in the zone of the river-mouth and Mingan Archipelago

■ **DQ13-12 a)**

The proponent responds to question **P-005** by indicating that simulations (NPZ modelling?) were used to predict that there would be little influence on primary production by the proposed hydrological alterations to the Romaine. According to DFO experts (**CA-085**), NPZ modelling is used to simulate overall phytoplankton production in relation to physical alterations in the environment. We would therefore like to know if the NPZ model used by the Proponent is capable of **1)** predicting qualitative changes in the species composition of phytoplankton populations

(i.e. diatoms relative to non-siliceous species) and, **2)** whether significant reductions in riverine silicate inputs were factored into the model ?

References :

1. Ittekkot et al. 2000. *Hydrological alterations and marine biogeochemistry: A silicate issue?* *Bioscience* 50:776-782.
2. Treguer et al. 1995. *The silica balance in the world ocean: A re-estimate.* *Science*. 268:375-379.

Réponse

Afin de clarifier les exigences de la directive fédérale touchant la description, la composition et la production planctonique, le ministère des Pêches et des Océans (MPO) a recommandé d'utiliser un modèle bio-physique en trois dimensions (3-D) adapté à l'échelle du milieu. Cette approche est privilégiée par rapport à une étude exhaustive sur le plancton. Hydro-Québec a donc confié le mandat de cette modélisation à l'équipe de François Saucier de l'Institut des sciences de la mer de l'Université du Québec à Rimouski, tel que suggéré par les experts du MPO.

Le modèle met en jeu les deux chaînes trophiques typiques des eaux côtières tempérées et subarctiques : une chaîne herbivore (dominée par les diatomées) et une chaîne microbienne (flagellés). Les éléments nutritifs (ou nutriments) qui entrent dans les calculs du modèle sont les nitrates-nitrites dans le cas de la chaîne herbivore et l'ammonium dans le cas de la chaîne microbienne. Les conclusions du modèle de production planctonique ont été entérinées par le MPO lors de la première partie des audiences du projet de la Romaine à Havre-Saint-Pierre durant la semaine du 27 octobre dernier.

Les apports en silice issus de la Romaine par rapport aux concentrations en silicates trouvées dans les eaux du golfe du Saint-Laurent ont été discutés les réponses P-05 et P-61 (Compl. ACÉE, vol. 3).

Supplementary Question – Primary Production

■ **DQ13-12 b)**

We are concerned that significant alterations in river flow regime will not only cause an overall reduction of nutrient inputs (mineral and organic - dissolved and particulate) to the river mouth zone in spring but also lead to a loss of buoyancy flux (caused by reduced freshwater inputs) and the stable layer (stratification) that is essential for high primary productivity in the coastal zone. (See also comment **CA-084** by DFO regarding organic matter inputs)

Has the proponent considered the impacts of these factors on primary production (particularly the potential loss of buoyancy flux in spring) in the NPZ simulations ?

Réponse

Le modèle tridimensionnel à haute résolution est un modèle des conditions physiques et biologiques du chenal de Mingan. La circulation en surface et l'effet du panache sur les eaux côtières ont été étudiés en conditions actuelles et en conditions futures. Les composantes physiques et biologiques du modèle ont été validées par des mesures indépendantes à sa calibration. L'une des conclusions du modèle est que la rivière Romaine n'est pas une source d'éléments nutritifs pour les eaux côtières du nord du golfe du Saint-Laurent.

Notre réponse, à la demande du MPO, met en relief la non pertinence de décrire l'apport en matière organique provenant de la Romaine au milieu marin, puisque cette rivière ne contribue pas directement à la productivité du milieu (productions primaire et secondaire).

*Secondary productivity and potential impact on Whales.
Comment CA-085 by DFO*

■ DQ13-12 c)

In this regard, we refer to comment CA-085 in which DFO points out that the Proponent's assumption that the megaproject will not affect the zooplankton prey (i.e. krill) of Baleen Whales is not valid because the NPZ simulation model can only be used to simulate primary production and cannot be extrapolated to secondary production (zooplankton).

Has the Proponent done alternative follow up studies to assess the impacts of the megaproject on secondary (zooplankton) production and by extension the potential impacts on Whales, Fisheries, animals, and birds? If so, what were the results ?

Réponse

Afin de clarifier les exigences de la directive fédérale touchant la description, la composition et la production planctonique, le MPO a recommandé d'utiliser un modèle bio-physique en trois dimensions (3-D) adapté à l'échelle du milieu. Cette approche a été privilégiée par rapport à une étude exhaustive sur le plancton.

Le modèle simule la production primaire et secondaire, donc celle du zooplancton.

Impacts on freshwater quality

References:

1. *Construction of the Sainte Marguerite Hydro-Electric Development. 1994 -2000. Environmental Highlights. Hydro-Quebec Bulletin.*

2. *Freidl and Wuest. 2002. Disrupting biogeochemical cycles - Consequences of damming. Aquatic Science 64: 55-65*
3. *Rosenburg et al. 1997 Large-scale impacts of hydroelectric development. Environ Rev. 5: 27-54*

■ DQ13-13 a)

In a Bulletin by Hydro Quebec (1), it was stated that the filling of the nearby River Sainte Marguerite 3 (SM3) Reservoir in about 1998, caused certain metals (unspecified) to become elevated to toxic levels in a down-stream reservoir. This rendered the water unfit to drink. Bottled water was distributed to affected users. Clarke City which drew water from the affected reservoir was connected to a new supply of drinking water in Sept Iles.

Has the Proponent considered measures to mitigate for a potential significant deterioration in freshwater quality following impoundment of the Romaine, similar to that experienced for SM3 ?

Réponse

Le cas du secteur aval du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 (SM 3) est très différent de celui de la Romaine. La détérioration de la qualité de l'eau du réservoir de la Sainte-Marguerite 2 (SM 2) situé en aval de SM 3, qui avait été prévue dans l'étude d'impact, est survenue pendant la coupure complète de la rivière Saine-Marguerite, soit durant la période de remplissage du réservoir SM 3. Ce remplissage a duré plus de trois ans. La qualité de l'eau du réservoir SM 2 s'est ensuite rétablie avec le retour des eaux de la Sainte-Marguerite après la période de remplissage.

Cette détérioration a été causée, en absence de débit réservé, par les apports des tributaires du réservoir SM 2 qui étaient très acides (pH moyen de 4,8 à 5,1 unités), très colorées et riches en certains métaux comme le fer et l'aluminium (Roche Ltée, 1993) qui, durant le remplissage du réservoir SM 3, fournissaient la majeure partie de l'eau au réservoir SM 2.

Une telle détérioration ne se produira pas dans le cas du projet de la Romaine, car il n'y a pas de tels tributaires acides dans le secteur inférieur de la rivière Romaine. Une vérification réalisée en 2000 a révélé que le pH des principaux tributaires du secteur aval de la Romaine varie de 5,9 à 6,5, soit des valeurs tout à fait comparables au pH de la Romaine elle-même (Hydro-Québec, 2000).

Ainsi, pendant les trois semaines que durera la phase 2 du remplissage du réservoir de la Romaine 2, seule période où il n'y aura pas de débit réservé, les tributaires fourniront au secteur aval de la Romaine une qualité de l'eau équivalente à celle du secteur amont.

■ DQ13-13 b)

Increased salinity of the drinking water was encountered by the Inuit of Kuujjuaq at the mouth of the Koksoak River following impoundment of the Caniapiscau River in 1982 to fill the Caniapiscau Reservoir.

We are concerned that the large scale hydrological alterations proposed for the Romaine could cause a lowering of the water table at the mouth of the river (see Question 4 below), thereby affecting the quality of the drinking water of Havre St Pierre that is currently pumped from ground water.

Does the Proponent have any contingency plans in the event of such an occurrence ?

References:

1. *Construction of the Sainte Marguerite Hydro-Electric Development. 1994 -2000. Environmental Highlights. Hydro-Quebec Bulletin.*
2. *Freidl and Wuest. 2002. Disrupting biogeochemical cycles - Consequences of damming. Aquatic Science 64: 55-65*
3. *Rosenburg et al.1997 Large-scale impacts of hydroelectric development. Environ Rev. 5: 27-54*

Réponse

Le projet n'entraînera pas un abaissement permanent du niveau d'eau à l'embouchure ou à tout autre endroit de la rivière en aval de l'aménagement de la Romaine-1. Comme pour le débit, le niveau d'eau sera plus élevé qu'en conditions naturelles en période hivernale, plus bas en mai et en juin durant la crue printanière, et semblable en été et en automne. Comme c'est le cas actuellement, le niveau de la nappe phréatique s'ajustera lentement aux variations du niveau de la rivière vers laquelle elle se draine.

Les puits assurant l'approvisionnement en eau potable d'Havre-Saint-Pierre sont situés au sud de l'aéroport, à une distance variant entre 2,7 km et 4,5 km du PK 18 de la rivière Romaine et à une distance variant entre 1,5 et 3,3 km du golfe du Saint-Laurent. Puisque les puits sont éloignés de la rivière Romaine et que le niveau d'eau minimum et moyen de la rivière ne sera pas abaissé, il n'y a aucune possibilité d'abaissement permanent de la nappe phréatique au droit des puits d'alimentation en eau potable d'Havre-Saint-Pierre. Il n'y a donc aucune possibilité de pénétration de l'eau salée en provenance de la mer, ni à Havre-Saint-Pierre, ni en bordure de la rivière Romaine.

Lors du remplissage du réservoir de la Romaine 2, l'abaissement maximum de 2 m prévu dans la rivière Romaine sur une courte période n'affectera pas suffisamment le niveau de la nappe phréatique pour provoquer l'intrusion saline.

Dans le contexte d'un accroissement possible de la population de Havre-Saint-Pierre, Hydro-Québec a participé à une étude hydrogéologique. La municipalité de Havre-Saint-Pierre s'est engagée, dans le cadre des ententes avec la MRC de Minganie, à forer de nouveaux puits, pour augmenter la capacité d'approvisionnement en eau. Elle disposera d'une réserve de capacité additionnelle. En conséquence, aucun autre plan de contingence n'est prévu.

Biodiversity: Potential impacts on the coastal wetland complex at the mouth of the River Romaine

Reference :

Protecting the biodiversity of the St. Lawrence: Conservation plan. Environment Canada.
http://www.qc.ec.gc.ca/faune/biodiv/en/sites/conserv_plan.html

■ DQ13-14

The peat / wetland complex at the mouth of the Romaine River has been identified as an area in need protection under Environment Canada's conservation plan to protect the biodiversity of the St. Lawrence. This area is known for its rare biotypes.

Has the proponent considered measures to safeguard the ecological integrity of the wetland complex at the mouth of the Romaine River ?

Réponse

Le projet ne compromet pas l'intégrité du complexe de tourbières de l'embouchure de la rivière Romaine. En effet, ce complexe sera peu touché par le projet puisqu'il est situé dans la plaine côtière, soit en aval des installations de la Romaine-1. Seules certaines portions du chemin d'accès entre la route 138 et le pont de la Romaine-1 entraîneront des pertes de superficies. Ces pertes sont incluses au secteur de la Romaine-1 du tableau 25-4 de l'étude d'impact. Rappelons que près de 36 000 ha de milieux humides, principalement des tourbières, sont présents autour de Havre-Saint-Pierre (tableau 48-12 de l'étude d'impact).

Reservoir Induced Seismicity (earthquakes)

References:

1. Lamontagne, et al. 2006. *Reservoir-induced earthquakes at Sainte-Marguerite-3, Quebec, Canada. Can. J. Earth Sci.* 43: 135–146

2. Baecher and Keeney 1982. *Statistical examination of reservoir-induced seismicity.*

Bulletin of the Seismological Society of America. 72: 553-569

3. *Earthquakes Caused by Dams: 'Reservoir-Triggered/Induced Seismicity' 2008.*
<http://www.probeinternational.org/files/dam%20triggeredeearthquake>

■ DQ13-15 a)

Reservoir induced earthquakes occurred after the filling of the Manicougan (Manic 3), Toulnostouc and Sainte Marguerite River (SM3) reservoirs (1). Globally, more than 90 earthquakes have been triggered by the filling of reservoirs. The largest and most damaging earthquake triggered by a reservoir was in 1967 in Koyna, India: the magnitude of the earthquake was a 6.3. Depth of water (> 80 metres) is considered to be the most important factor in reservoir induced earthquakes (2, 3).

In view of the fact that reservoirs proposed for the Romaine exceed 80 metres in depth, what is the probability of the occurrence of an induced earthquake of 6.3 or greater ?

Réponse

L'analyse détaillée des aspects sismiques, incluant la sismicité induite pour le complexe de la Romaine, est prévue dans les prochaines phases d'ingénierie. Les informations relatives à ces questions seront transmises dès qu'elles seront disponibles. Toutefois, il est important de noter qu'Hydro-Québec possède une bonne expérience de la sismicité induite dans le cadre d'autres projets d'envergure réalisés sur la Côte-Nord (Manic 3 : hauteur du barrage 105 m, charge hydraulique p/r roc 245 m ; Sainte-Marguerite 3 : hauteur du barrage 171 m ; et Toulnostouc : hauteur du barrage 77 m) avec des conditions géologiques et sismiques très similaires à celles du réservoir de la Romaine 2. En étroite collaboration avec la Commission géologique du Canada (CGC), la sismicité induite obtenue à la suite de la mise en eau des réservoirs des projets sur la Côte-Nord a fait l'objet d'un suivi très rigoureux. À titre de référence, pour le réservoir de la Sainte-Marguerite 3, qui possède une profondeur plus importante que celui de la Romaine 2, la magnitude maximale enregistrée (m_n) par la CGC n'était que de 2,2, tandis que celle de Manic 3 et de Toulnostouc était de 4,1 et 1,4, respectivement. D'après l'expérience d'Hydro-Québec pour des projets similaires sur la Côte-Nord, la probabilité qu'un séisme induit atteigne ou excède une magnitude de 6,3 est nulle.

■ DQ13-15 b)

Has the proponent made any contingency plans in the event of such an occurrence, particularly with regard to potential effects on the structural integrity of older dams in the region ?

References:

1. Lamontagne, et al. 2006. Reservoir-induced earthquakes at Sainte-Marguerite-3, Quebec, Canada. *Can. J. Earth Sci.* 43: 135–146
2. Baecher and Keeney 1982. Statistical examination of reservoir-induced seismicity. *Bulletin of the Seismological Society of America.* 72: 553-569

3. *Earthquakes Caused by Dams: 'Reservoir-Triggered/Induced Seismicity' 2008.*
<http://www.probeinternational.org/files/dam%20triggeredeearthquakes>
4. Lamontagne, et al. 2008. *Reservoir-triggered Seismicity at the Toulousteouc Hydroelectric Project, Quebec, Quebec North Shore, Canada. Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 98, No. 5, pp 2543-2552*

Réponse

Parmi tous les projets étudiés par Hydro-Québec en collaboration avec la Commission géologique du Canada dans la région de la Côte-Nord, le foyer des séismes induits se trouve généralement à moins de 50 km. En fait, la grande majorité des foyers des séismes induits se trouvent à l'intérieur d'un rayon de 20 km. Aucun barrage n'existe dans un rayon de 50 km autour du complexe de la Romaine.