

Complément de réponse aux sous-questions 4.1 et 4.2 de la Commission reçues
le 8 juin 2001 (rappel fait le 6 juillet 2001)

La Commission constate que les réponses fournies le 26 juin (DQ 2.1) aux sous-questions 4.1 et 4.2 du 7 juin 2001 (document déposé DQ 2) demeurent incomplètes.

Question 4.1

A 4.1, la réponse transmise rappelle les critères de localisation et les objectifs poursuivis par l'installation des épis. Elle ne précise cependant pas la méthode de calcul pour évaluer leur effet qui devrait guider le dimensionnement de ces ouvrages. L'amplitude du rehaussement de niveau causé par l'installation d'un épi devrait varier en fonction de la distance et du débit. Cette relation rehaussement-distance-débit dépend des caractères de l'épi ainsi que de la bathymétrie et de la topographie du milieu. Hydro-Québec affirme que les données requises pour le dimensionnement de ces ouvrages ne seraient acquises qu'après l'autorisation éventuelle du projet.

La Commission souhaite toujours savoir comment Hydro-Québec, une fois ces données acquises, optimiserait les dimensions de l'épi pour obtenir le rehaussement annoncé et comment elle calculerait alors la relation niveau-distance-débit résultante.

Complément de réponse:

À un endroit donné, il existe une relation entre le débit et le niveau d'eau. Cette relation dépend de la forme du lit de la rivière (largeur, niveau du lit), de la nature des matériaux qui détermine la rugosité. En modifiant la géométrie de la rivière par la construction d'un seuil ou d'un épi, on modifie ainsi la relation entre le niveau d'eau et le débit.

Dans le cas où on construirait un épi obstruant la totalité de la largeur de la rivière, la relation entre le niveau d'eau à l'amont immédiat de l'épi et le débit serait donnée par la relation suivante:

$$Q = C_d L (H - H_0)^{1.5}$$

- où Q est le débit en m³/s;
- L est la longueur totale de l'épi, transversalement à la rivière;

- H est le niveau d'eau en amont de l'épi;
- H_0 est le niveau de la crête de l'épi;
- Cd est le coefficient de l'épi qui dépend de la forme et des matériaux de l'épi retenu (par exemple, un seuil plat en béton aurait un coefficient de l'ordre de 1,6, un seuil en enrochement un coefficient de 1,4 et un seuil en béton de forme parabolique un coefficient de 2,0).

On cherche alors, pour un débit donné et une longueur de l'épi donnée, le niveau de la crête H_0 qui nous permettra de reproduire le niveau d'eau H souhaité.

Si on retient un épi qui obstrue partiellement la rivière, lorsque le niveau d'eau est inférieur au niveau de la crête de l'épi, le niveau d'eau en fonction du débit est calculé par courbe de remous, à l'aide du logiciel HEC-RAS, en reproduisant la géométrie de la rivière modifiée par l'épi. Dans ce cas, les conditions d'écoulement sont considérées critiques (nombre de Froude de 1, soit le point de transition entre un écoulement de type fluvial et torrentiel). Lorsque le niveau d'eau dépasse celui de la crête, la formule retenue sera du type:

$$Q = C_d L (H - H_0)^{1.5} + C_{d2} L_2 (H - H_2)^{1.5} +$$

Question 4.2

A la question 4.2, la réponse fournie ne tient pas compte de l'effet de la distance sur le rehaussement résultant des épis. Elle semble suggérer qu'en amont des épis, il y aurait un plan d'eau rigoureusement horizontal sur toute la zone d'influence présumée (une dizaine de kilomètres) et cela, nonobstant le débit.

Hydro-Québec croit-elle que, entre les km 50 et 61,25 et entre les km 83 et 92, le niveau d'eau derrière les épis demeurerait parfaitement horizontal quel que soit le débit prévalant? Si oui, expliquer pourquoi.

Sinon, la commission souhaite obtenir les courbes de rehaussement vs distance pour chacun des épis aux trois débits considérés ainsi qu'un tableau des valeurs du rehaussement (en cm) à chacune des bornes kilométriques de la zone influencée.

Complément de réponse:

Le tronçon compris entre le km 50 et 61,25 est un lac et hormis les effets du vent, le niveau d'eau est en pratique horizontal, comme nous l'avons mesuré. Les grandes profondeurs et la largeur sont telles que les effets du frottement de l'écoulement sur le lit du lac sont négligeables. Le lac Duhamel demeurera donc horizontal après la dérivation.

Entre les km 83 et 92, le niveau d'eau n'est pas horizontal, mais la pente de l'écoulement est très faible. Ainsi, le 13 juillet 1999, on a mesuré un niveau d'eau de 399,17 au km 82,65 et un niveau de 400,39 au km 89,05, sous un débit de 47 m³/s. Le 13 août 1997, on a mesuré un niveau de

402,41 au km 93,8. Dans les conditions futures, le débit diminuera et comme le seuil maintiendra le niveau actuel au km 83, la vitesse d'écoulement sera donc diminuée. Les effets du frottement de l'écoulement sur le lit de la rivière seront donc également diminués. Ainsi, la dénivelée qui était de 1,22 m (400,39 - 399,17) entre les km 82,65 et 89,05 ne sera plus que de 0,18 m (399,34 - 399,16).

Les figures 2 à 4 données dans la réponse à la question 4 du 8 juin dernier, et qui présentent les courbes de tarage, permettent d'obtenir pour des débits variant entre 0 et 300 m³/s l'effet du rehaussement dû au seuil. L'effet est plus important près du seuil et diminue vers l'amont.