



AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE DE LA TOULNUSTOUC

RÉPONSES AUX QUESTIONS DE LA COMMISSION
EN DATE DU 19 FÉVRIER 2001

La justification du projet

1) Pouvez-vous indiquer à la commission si les variantes au projet décrites dans l'étude d'impact (PR3, p. 3-2) ainsi que les combinaisons de variantes répondent au critère de rentabilité d'Hydro-Québec de 3 ¢/kWh à la centrale ? Dans les combinaisons de variantes, inclure la combinaison de la variante 4 modifiée avec la variante 1 et valider la réponse donnée en audience quant à la variante 4 modifiée seule (DT3, p. 23).

Réponse

Aucune des variantes étudiées en 1997 ne répondaient au critère de 3 ¢/kWh à la centrale. La variante 5 était la plus intéressante des cinq variantes étudiées et la seule qui présentait des possibilités d'optimisation qui permettaient, à la suite de la réalisation d'un avant-projet, de répondre au critère de 3 ¢/kWh à la centrale.

Quant au document DT3, page 23, ligne 981, la réponse était :

(...) la variante mentionnée comme alternative [variante 4 modifiée seule] est vingt-sept pour cent (27%) plus chère.

La réponse aurait dû être la suivante :

(...) la variante mentionnée comme alternative [variante 4 modifiée seule] est trente-neuf pour cent (39%) plus chère.

En combinant la variante 1 et la variante 4 modifiée, on obtient une alternative cinquante-quatre pour cent (54%) plus chère en faisant abstraction d'une possible réduction des coûts suite à la combinaison des projets. Dans l'éventualité où les deux projets sont combinés, il serait possible de réduire les coûts d'environ 5%, ce qui donne une solution quarante-sept pour cent (47%) plus coûteuse.

2) En rapport avec le document DA40, déposé par Hydro-Québec, la commission aimerait avoir l'information complémentaire suivante :

a) la ventilation des coûts pour toutes les variantes et la combinaison des variantes 4 modifiée avec 1 en utilisant les mêmes éléments que les tableaux du document DA40 ;

Réponse

Les informations demandées se retrouvent à l'annexe A du document DA30 déposé à la commission et intitulé «Informations complémentaires demandées dans l'avis du ministère de l'Environnement du Québec sur la recevabilité de l'étude d'impact (janvier 2001, 21 pages et annexes)».

b) la ventilation des coûts des projets SM-3 et LG1 après réalisation des travaux en utilisant le plus possible les mêmes éléments que les tableaux du document DA40.

Réponse

La ventilation demandée des coûts du projet SM-3 est fournie au tableau de la page suivante. Les coûts ont été ventilés, autant que possible, selon les mêmes éléments que ceux présentés au document DA40 ; cependant, les coûts de SM-3 correspondent à des coûts de construction incluant par le fait même l'inflation survenue dans le temps tandis que les coûts présentés dans le tableau DA40 sont des coûts estimés avant construction et excluant l'inflation.

VENTILATION DES COÛTS POUR LE PROJET SAINTE-MARGUERITE 3
(les coûts fournis sont des coûts réels sans les intérêts mais avec l'inflation)

<i>Ouvrages</i>	<i>Quantités</i>	<i>Commentaires</i>	<i>Coût (M\$)</i>
Ouvrages de retenue			209
Batardeaux	168 600 m ³		
Barrage existant		non applicable	
Nouveau barrage	6 350 000 m ³	enrochement (170 m haut. et 380 m long.)	
Digue		non applicable	
Dérivation provisoire	224 600 m ³ exc.roc	en rive droite	
Évacuateur de crues	1 207 100 m ³ exc.roc	3 vannes	
Adduction et restitution			160
Prise d'eau	10 500 m ³ béton		
Canal d'amenée	n/d inclus dans galerie	70 m longueur	
Galerie d'amenée	1 500 000 m ³	8 300 m de longueur	
Chambre d'équilibre	36 000 m ³		
Canal de fuite	292 700 m ³	1 300 m de longueur et 18 m larg.	
Centrale			492
Centrale	2 groupes Francis	centrale souterraine, Pinst = 882 MW	
Poste de départ	1	Hnette = 325 m	
Études, ingénierie, autorisations gouvernementales, réserves pour imprévus et F.G.A.		F.G.A. : Frais généraux d'administration	
Autres			455
Accès permanents		Construction de 110 km de nouvelles routes	
Infrastructures temporaires		Campement pour 1200 travailleurs	
Exploitation install. provisoires			
Gérance chantier			
GRAND TOTAL (M\$) :			1316

Par ailleurs et en accord avec la commission, les coûts ventilés de LG1 ne sont pas fournis car ils correspondent à un aménagement de type différent de celui prévu sur la rivière Tournustouc ; en effet la centrale de LG1 dispose d'un petit réservoir (marnage maximal de l'ordre du mètre) qui l'apparente plus à une centrale au fil de l'eau qu'à une centrale avec réservoir annuel comme c'est le cas du futur aménagement hydroélectrique de la Tournustouc.

La gestion de la centrale Tournustouc en lien avec la centrale Manic 2

3) La réalisation du projet entraînerait une réduction substantielle du volume utile du réservoir Sainte-Anne. Celui-ci passerait de $3\,270 \times 10^6 \text{ m}^3$ à $2\,400 \times 10^6 \text{ m}^3$ (PR3.2, annexe). Présentement, la vidange de la réserve utile du réservoir se fait essentiellement en période hivernale et sa recharge, durant les crues de fonte printanière (PR3, p. 7-4). Il devrait en être de même avec le nouveau réservoir agrandi (PR3, p. 3-37 et 3-38). Donc, théoriquement, avec la réduction du volume utile du réservoir Sainte-Anne, la contribution de la rivière Tournustouc au turbinage hivernal de la centrale Manic 2 devrait être amputée, en moyenne, de quelque $870 \times 10^6 \text{ m}^3$. En revanche, durant la crue printanière, le remplissage du réservoir Sainte-Anne requerrait moins d'eau qu'auparavant et la Tournustouc pourrait fournir au réservoir Manic 2 quelque $870 \times 10^6 \text{ m}^3$ de plus. Ce volume printanier supplémentaire serait susceptible d'augmenter le turbinage à Manic 2 et de compenser la perte hivernale à moins qu'il ne passe partiellement ou totalement par l'évacuateur de crue.

a) Ainsi, s'il y a évacuation de crue printanière à Manic 2, ne peut-on pas penser que la réduction du volume utile du lac Sainte-Anne entraînerait une certaine baisse de production à Manic 2 ?

Réponse

La nouvelle gestion du réservoir Sainte-Anne agrandi et la réduction du volume utile de celui-ci entraînera une baisse de production à Manic 2 qui sera toutefois très faible. À cet effet, mentionnons les points suivants :

- Depuis janvier 1996 (soit 5 ans), une contrainte à la cote 296 m a été imposée sur le niveau maximal du lac Sainte-Anne. À cette cote, le volume utile est alors d'environ $2\,100 \times 10^6 \text{ m}^3$ et pourtant, aucun déversement n'est survenu à Manic 2 et Manic 1, à l'exception du mois de juillet 1996 où un faible déversement mensuel de $2,3 \text{ m}^3/\text{s}$ est survenu à Manic 2. Ceci démontre que le lac Sainte-Anne avec une réserve utile de $3\,270 \times 10^6 \text{ m}^3$ est en partie multi-annuel ce qui veut dire qu'il n'est pas nécessaire de recourir à chaque année à sa réserve utile totale.
- Comme il sera précisé en réponse à la question 6 b), les déversements futurs prévus à l'aménagement Tournustouc sont relativement faibles. En effet, ils correspondent en moyenne à 1,5% des apports en eau (ou $3,2 \text{ m}^3/\text{s}$ en débit moyen annuel déversé). De ce fait, une augmentation du volume utile de $2\,400 \times 10^6 \text{ m}^3$ à $3\,270 \times 10^6 \text{ m}^3$ ne permettrait la récupération que de déversements relativement faibles (moins de $3,2 \text{ m}^3/\text{s}$). Par ailleurs, il y aurait une perte de production à la centrale Tournustouc car celle-ci serait exploitée sous une hauteur de chute plus faible.

La figure de la page suivante permet de comparer les débits moyens hebdomadaires du cas historique (sans centrale) et du cas futur (avec centrale). On peut observer que, pour le cas futur, il y aura effectivement moins de soutirage (débits turbinés) pendant les mois de janvier à mars et plus de soutirage durant les mois d'avril à juin. Cette gestion de la réserve utile permettra tout autant d'assurer une production énergétique adéquate que de réduire au minimum les déversements qui pourraient survenir en fin de crue printanière.

b) Le même raisonnement ne pourrait-il pas aussi s'appliquer en aval, au niveau de la centrale Manic 1 ?

Réponse

Le même raisonnement s'applique aussi à la centrale Manic 1. Il y aurait cependant lieu de comparer les gains totaux de production à Manic 2 et Manic 1 versus la perte de production qui surviendrait à Toulnostouc.

Par ailleurs, il peut être utile de mentionner que tout gain ou toute perte de production à Manic 1 n'aurait pas d'impact sur la centrale Mc Cormick pour laquelle il existe une entente lui garantissant en tout temps 326 MW ferme (voir transparent CB-39 déjà déposé en audience).

c) L'évacuateur de crue de la centrale Manic 2 est-il utilisé en période printanière ?

Réponse

Il arrive que l'évacuateur de crue soit utilisé en période printanière. Pour la période de référence, les déversements moyens à Manic 2 correspondent à 2,7% des apports moyens annuels à ce site.

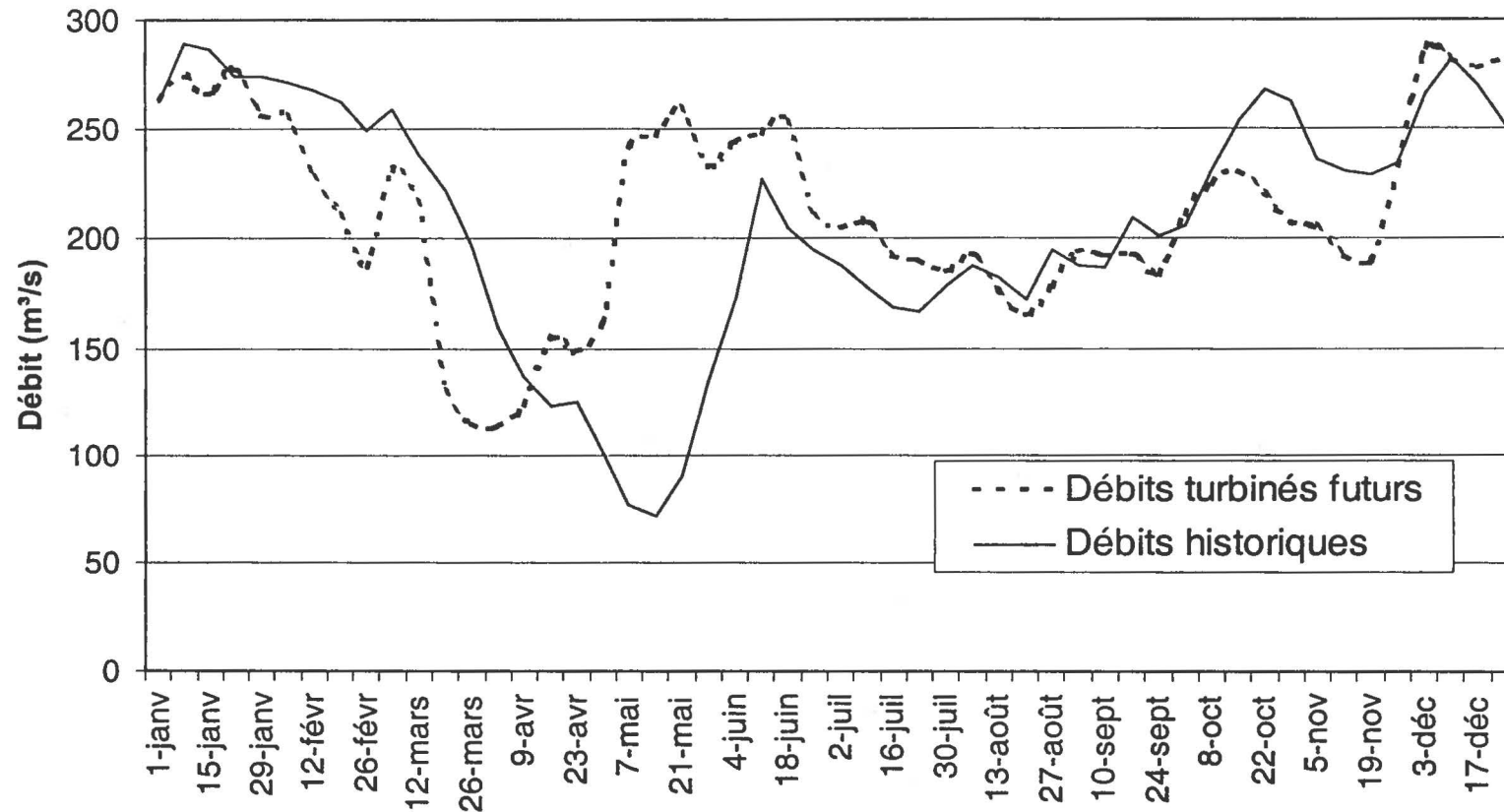
d) Si oui, quelle serait la réduction du volume turbiné à Manic 2 et la perte de production électrique résultante (en MWh) découlant de la réduction du volume utile du lac Sainte-Anne ?

Réponse

Afin de préciser la perte de production découlant du fait que la réserve utile du futur lac Sainte-Anne serait de $2\,400 \times 10^6 \text{ m}^3$ au lieu de $3\,270 \times 10^6 \text{ m}^3$, une nouvelle simulation était requise. Cette simulation a été faite en tenant compte d'un réservoir Sainte-Anne agrandi où le niveau minimal d'exploitation serait de 284 m au lieu de 290 m. De cette façon, le volume utile est alors de $3\,270 \times 10^6 \text{ m}^3$ et on peut déterminer l'impact sur la production autant sur la centrale Toulnostouc que sur celles de Manic 2 et de Manic 1.

Pour l'aménagement hydroélectrique de la Toulnostouc, il y aurait une réduction des déversements de $1,8 \text{ m}^3/\text{s}$ en moyenne annuelle ainsi qu'une perte de production annuelle moyenne de 56 GWh ou 56 000 MWh. Les gains maximaux de production aux centrales de Manic 2 et de Manic 1 en y réduisant de $1,8 \text{ m}^3/\text{s}$ leur déversement moyen annuel seraient respectivement de 10 100 MWh et de 5 300 MWh; ces valeurs sont obtenues pour un rendement moyen de la centrale de 90% et des hauteurs de chute respectives de 71 m et de 37 m. En définitive, sur le plan de production, il y a un gain net de plus de 40 000 MWh (ou 40 GWh) à utiliser la cote 290 m comme niveau minimal d'exploitation du futur réservoir Sainte-Anne agrandi.

Gestion du réservoir **Débits moyens hebdomadaires de la Toulnostouc** **(période du 1er décembre 1976 au 30 novembre 1998)**



e) Pouvez-vous préciser si la centrale Manic 2 évacue de l'eau qui n'est pas turbinée durant l'année ?

Réponse

Comme mentionné à l'item c), il y a des déversements à la centrale Manic 2. La majeure partie de ceux-ci surviennent au printemps (2,7 % des apports moyens annuels) tandis que pour toute l'année, les déversements correspondent à 3,4 % des apports moyens annuels à ce site.

Les débits réservés

4) En réponse à la question 30 du ministère de l'Environnement (PR5.2, p. 38), Hydro-Québec affirme qu'un débit réservé de 20 m³/s plutôt que de 3 m³/s diminuerait de 212 GWh la production annuelle moyenne.

Peut-on généraliser cette réponse et conclure que pour chaque m³/s de débit réservé la centrale devrait subir une perte de production annuelle de 12,47 GWh* ?

* : 12,47 GWh par m³/s = 212 GWh / (20 m³/s – 3 m³/s)

Réponse

Il est possible de généraliser et de considérer que chaque m³/s additionnel de débit réservé, compris entre 3 m³/s et 20 m³/s, correspond à une perte de production annuelle moyenne de 12,47 GWh.

5) Lors de l'audience publique à Baie-Comeau, Hydro-Québec a modifié le mode de mise en eau du réservoir projeté. Hydro-Québec pourrait-elle indiquer si cette nouvelle façon de faire permettrait le maintien d'un débit réservé dans le secteur à débit réduit au moment du remplissage ? Le cas échéant, quel serait ce débit réservé ?

Réponse

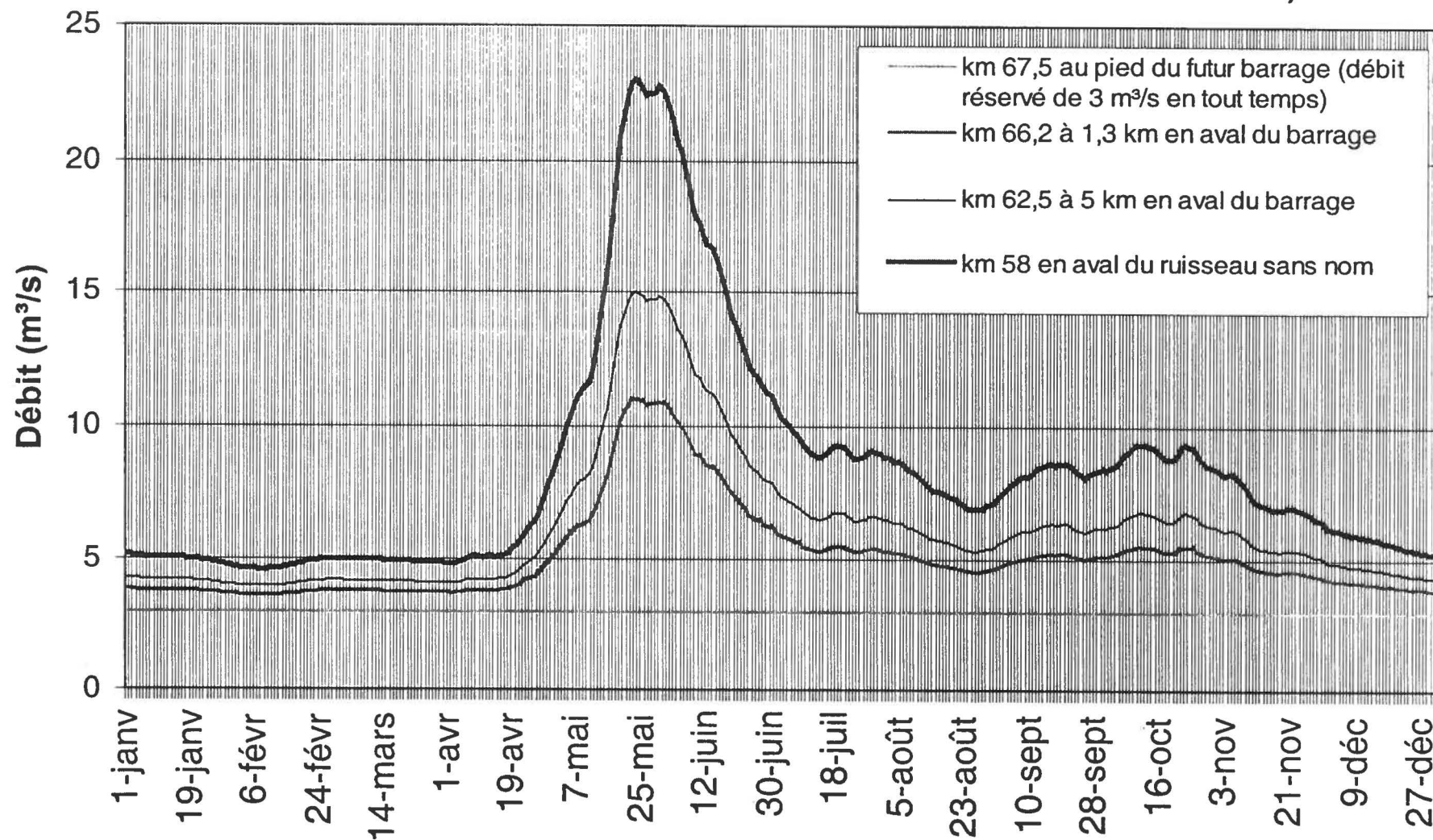
De façon à ce que la faune dispose de plus de temps pour quitter le futur réservoir avant son remplissage, Hydro-Québec a effectivement fait une proposition lors de la séance publique tenue en soirée du 31 janvier 2001. Dans celle-ci (voir lignes 255 à 270 du document DT5), le remplissage se ferait sur une période d'environ 3 mois. Pendant, ce remplissage, il n'y aurait pas de débit réservé seulement au cours du mois d'avril car l'eau devra atteindre la cote 286 m (transparent MG-8.6) avant de pouvoir passer par une vanne de l'évacuateur de crues.

Par ailleurs, comme mentionné par Hydro-Québec lors de la séance publique tenue en soirée du 30 janvier 2001, la courte période sans débit réservé n'asséchera que quelques dizaines de mètres de la rivière due à la présence dans celle-ci d'une dépression qui deviendra alors une sorte de lac (voir lignes 1955 à 1965 du document DT3). De plus, la présence de tributaires situés à environ 1 km en aval du futur barrage permettra d'alimenter le secteur à débit réduit. À cet effet, nous vous transmettons un graphique qui donne, pour les conditions moyennes futures, les débits en divers points du secteur à débit réduit.

L'examen de cette figure permet de constater que des crues naturelles se forment déjà au cours du mois d'avril. De ce fait, même pendant le remplissage du futur réservoir, le secteur à débit réduit recevra rapidement des apports significatifs. De plus, cette figure permet de répondre à une préoccupation énoncée par la FAPAQ concernant la modulation du débit dans le secteur à débit réduit ; en effet, on peut constater que déjà à 1,3 km en aval du futur barrage, le secteur à débit réduit connaîtra des crues naturelles dont l'amplitude augmentera au fur et à mesure que la distance à partir du barrage s'accroîtra (ceci résultant de l'apport en eau d'autres tributaires). Enfin, rappelons que le tableau 7-2 du rapport d'avant-projet (p. 7-9) fournit des informations additionnelles sur les crues moyennes annuelles en divers points de la rivière ; à la fin du secteur à débit réduit (kilomètre 53,8), la pointe de la crue sera aussi élevée que 35 m³/s.

DÉBITS FUTURS - TRONÇON À DÉBIT RÉDUIT

Conditions moyennes (période du 1^{er} déc. 1976 au 30 nov. 1998)



L'érosion

6) Le secteur à débit réduit

a) La carte B-2 de l'annexe B du rapport d'avant-projet (PR3.1) montre que toutes les rives fortement ou modérément sensibles à l'érosion du secteur à débit réduit se concentrent exclusivement le long des 6 à 7 premiers kilomètres de rivière en aval du site prévu pour le barrage de la Toulnostouc. Ces rives fortement ou modérément sensibles y totaliseraient 7,4 km de longueur (respectivement 5,9 km et 1,5 km).

Y a-t-il présentement des segments de rive en érosion dans ce secteur ?

Réponse

Présentement, il n'y a pas de segment de rive en érosion dans le secteur à débit réduit. Les rives de ce secteur, classées comme étant fortement ou modérément sensibles à l'érosion, sont stables et ne présentent pas de signes actuels d'érosion.

b) À la section 8.2.2.2 du rapport d'avant-projet (PR3, p. 8-4), on prévoit que même si une végétation riveraine avait tendance à coloniser les nouvelles rives, " en période de fortes crues, l'ouverture probable et soudaine de l'évacuateur de crue aura vraisemblablement un effet néfaste sur ces nouvelles rives" et que "l'augmentation rapide et soudaine du débit risque de les éroder ". Donc, dans ce secteur, ce sont les événements d'ouverture de l'évacuateur qui sont le plus susceptibles de causer de l'érosion et de perturber le milieu.

Les simulations réalisées par Hydro-Québec suggèrent que sur une période de 22 ans les évacuations se produiraient huit fois. Les débits maximaux de ces événements ont été fournis à la figure 3-11 du rapport d'avant-projet (PR3, p. 3-42). Pourrait-on détailler davantage les caractères de ces événements, préciser pour chacun la saison, la durée, le volume évacué et fournir un hydrogramme ?

Réponse

Pour mettre en contexte les informations détaillées demandées, il y a tout d'abord lieu de fournir les informations générales suivantes :

- La figure 3-11 de la page 3-42 du rapport d'avant-projet présente les débits maximaux à l'entrée du secteur à débit réduit. Ces débits maximaux sont des valeurs simulées pour la période 1976 à 1997. À noter que l'année 1976 n'est pas une année "calendrier" mais plutôt une année "hydrologique" couvrant en fait du 1^{er} décembre 1976 au 30 novembre 1977.
- Les déversements correspondent aux débits supérieurs au débit réservé écologique de 3 m³/s.
- Les déversement journaliers sont exprimés en million de m³ ou hm³.
- Pour fin d'éventuelles comparaisons, le débit moyen annuel de la Toulnostouc est de 212 m³/s au lac Sainte-Anne actuel ce qui correspond à un volume annuel de 6 686 hm³. Par ailleurs, le débit moyen annuel au site du futur barrage de la Toulnostouc est de 215 m³/s soit un volume annuel de 6 780 hm³.

Le tableau ci-après fournit une synthèse des informations demandées quant aux durées et volumes des déversements simulés.

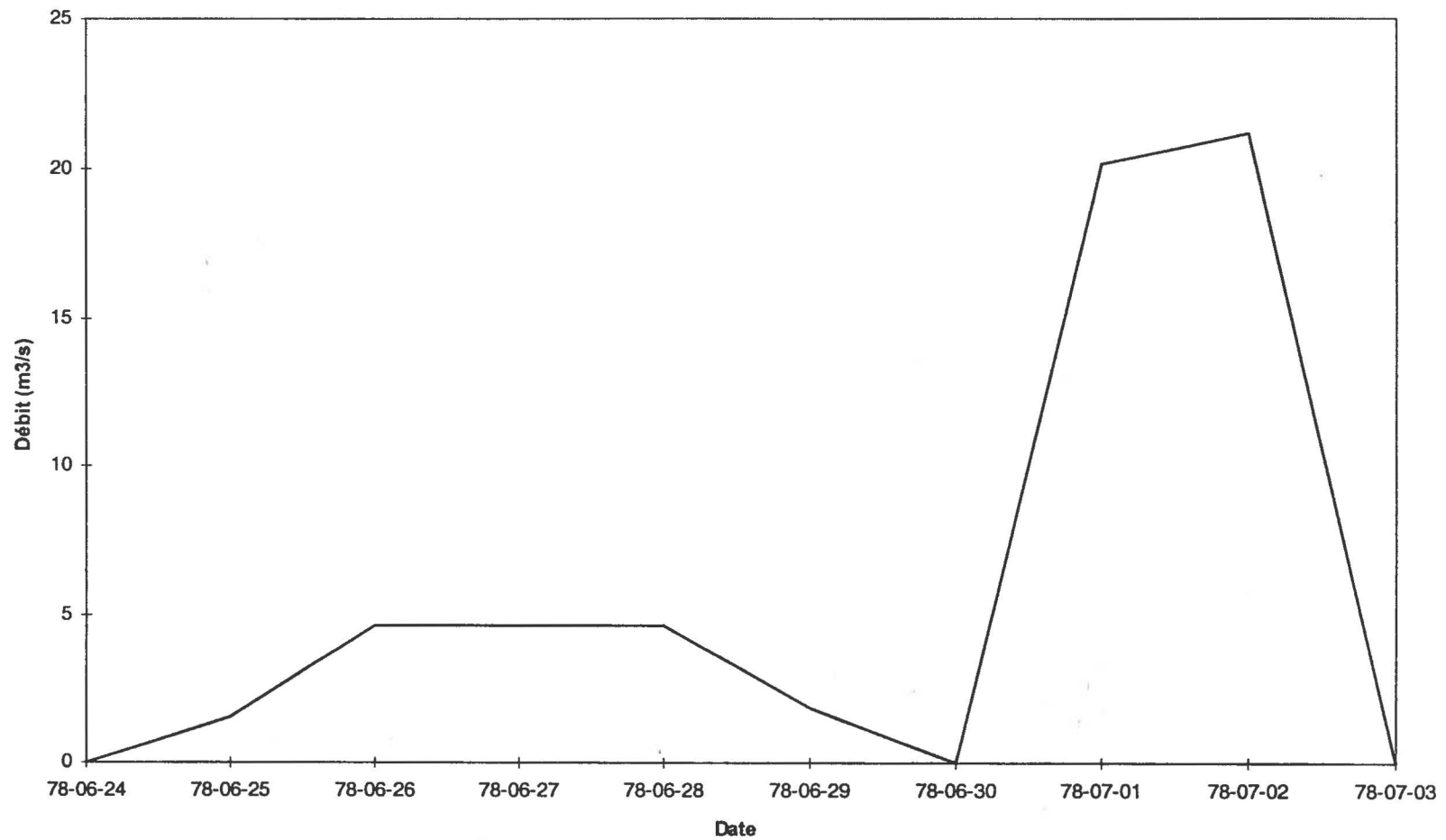
Année hydrologique	Périodes avec des déversements	Déversements correspondants totaux (hm ³)	Nombre de jours de déversements
1977	• 25 juin - 29 juin 1978 • 1 juillet - 2 juillet 1978	5,1	7
1978	• 23 mai - 22 juin 1979 • 1 juillet - 2 juillet 1979 • 27 juillet - 29 juillet 1979 • 1 août - 2 août 1979 • 5 août - 11 août 1979 • 1 octobre 1979 • 1 novembre 1979	645,5	47
1980	• 4 juin - 10 juillet 1981 • 1 août - 2 août 1981	849,8	39
1982	• 29 mai - 30 mai 1983 • 6 juin - 27 juin 1983 • 1 juillet - 2 juillet 1983 • 1 octobre 1983 • 1 novembre 1983	287,0	28
1991	• 1 octobre 1992	0,1	1
1992	• 1 novembre 1993	1,3	1
1993	• 1 août - 2 août 1994 • 27 août 1994 • 29 août - 2 septembre 1994 • 1 octobre - 7 octobre 1994 • 1 novembre 1994	41,4	16
1995	• 1 août - 2 août 1996	1,4	2
1997	• 6 juin - 19 juin 1998 • 1 juillet - 2 juillet 1998 • 31 juillet - 3 août 1998 • 1 septembre 1998 • 5 septembre - 21 septembre 1998 • 1 octobre 1998	375,7	39
	Total sur 22 ans =>	2207,3 hm³	180 jours
	Moyenne annuelle (sur 22 ans) =>	100,3 hm³	8,2 jours

Note :

Le déversement moyen annuel simulé pour le futur aménagement de la Toulnostouc est de $100,3 \text{ hm}^3$ soit $1,5 \%$ de l'apport moyen total annuel qui est de $6\,780 \text{ hm}^3$; ce $1,5\%$ correspond aussi à un débit moyen annuel déversé de $3,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

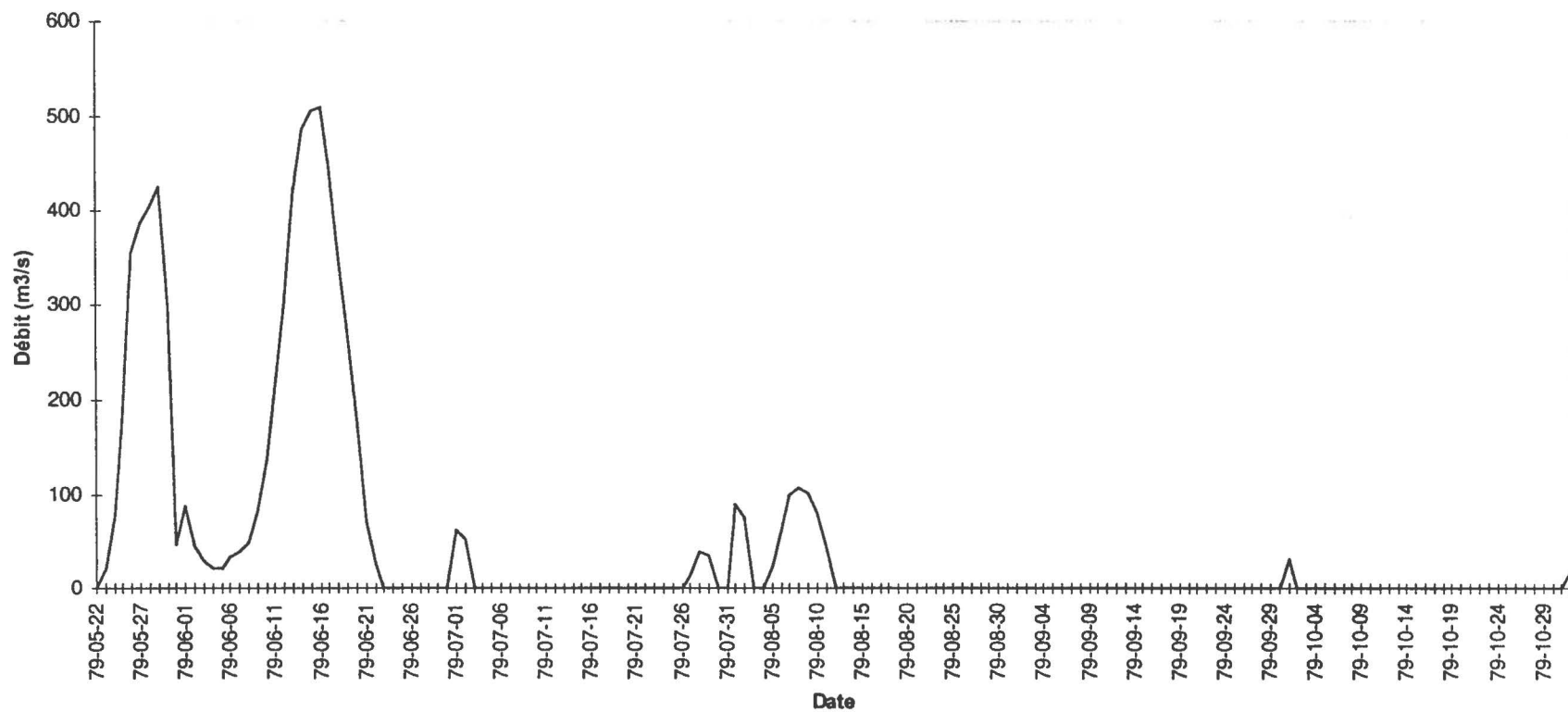
Enfin, les hydrogrammes des 6 années avec déversements fréquents sont fournis dans les pages ci-après. Pour les autres années, les déversements n'ont été qu'exceptionnels soit de $1,34 \text{ m}^3/\text{s}$ le 1 octobre 1992, de $14,67 \text{ m}^3/\text{s}$ le 1 novembre 1993, de $8,96 \text{ m}^3/\text{s}$ le 1 août 1996 et de $7,5 \text{ m}^3/\text{s}$ le 2 août 1996.

Hydrogramme de débit évacué



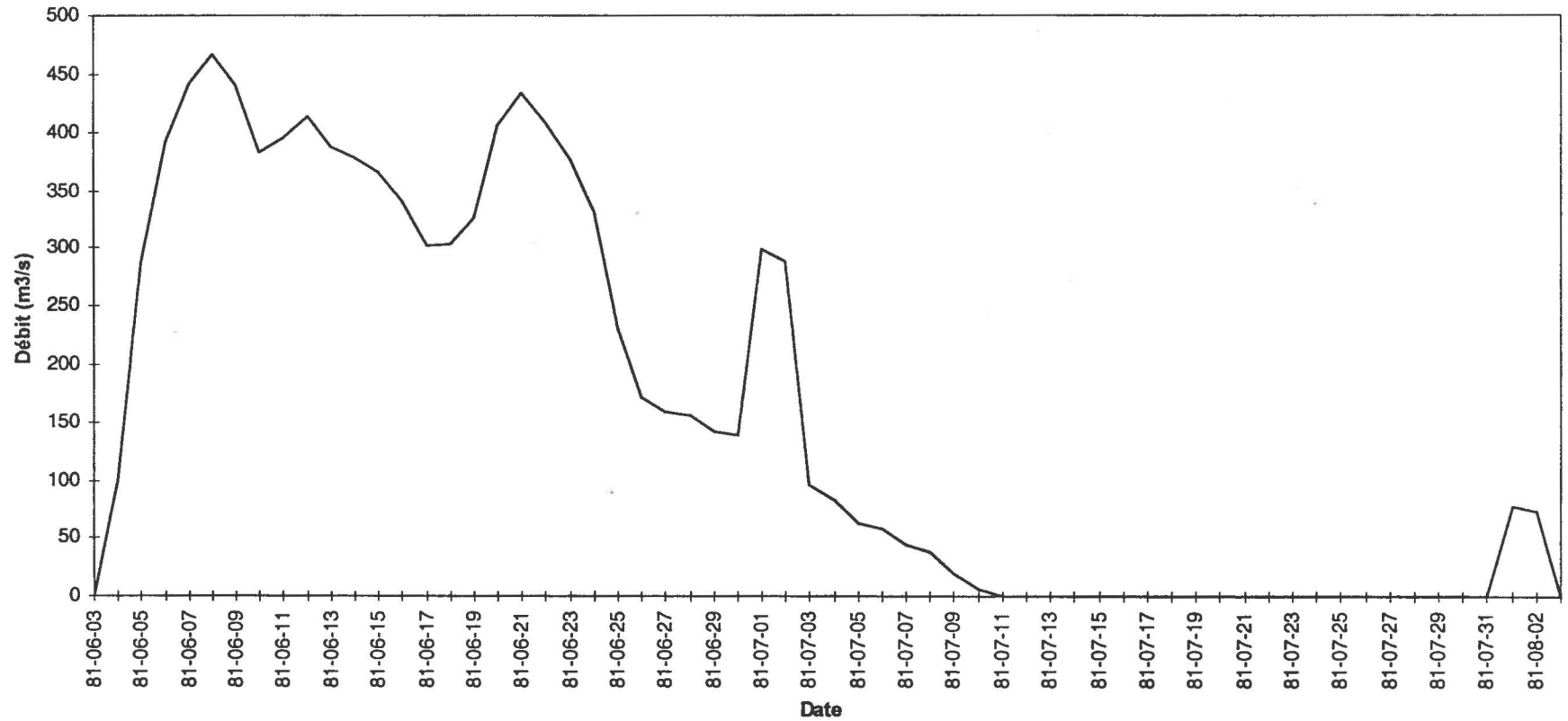
Période du 24 juin au 3 juillet 1978

Hydrogramme de débit évacué



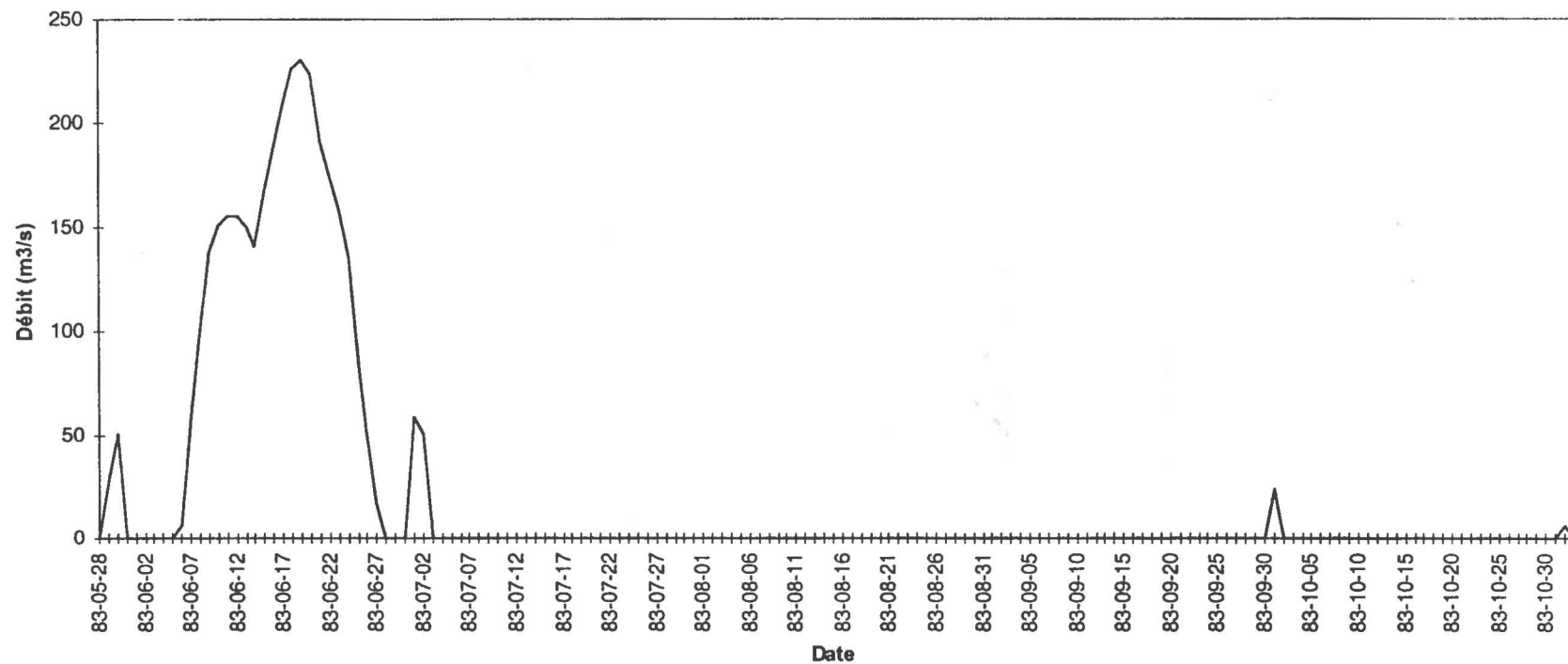
Période du 22 mai au 2 novembre 1979

Hydrogramme de débit évacué



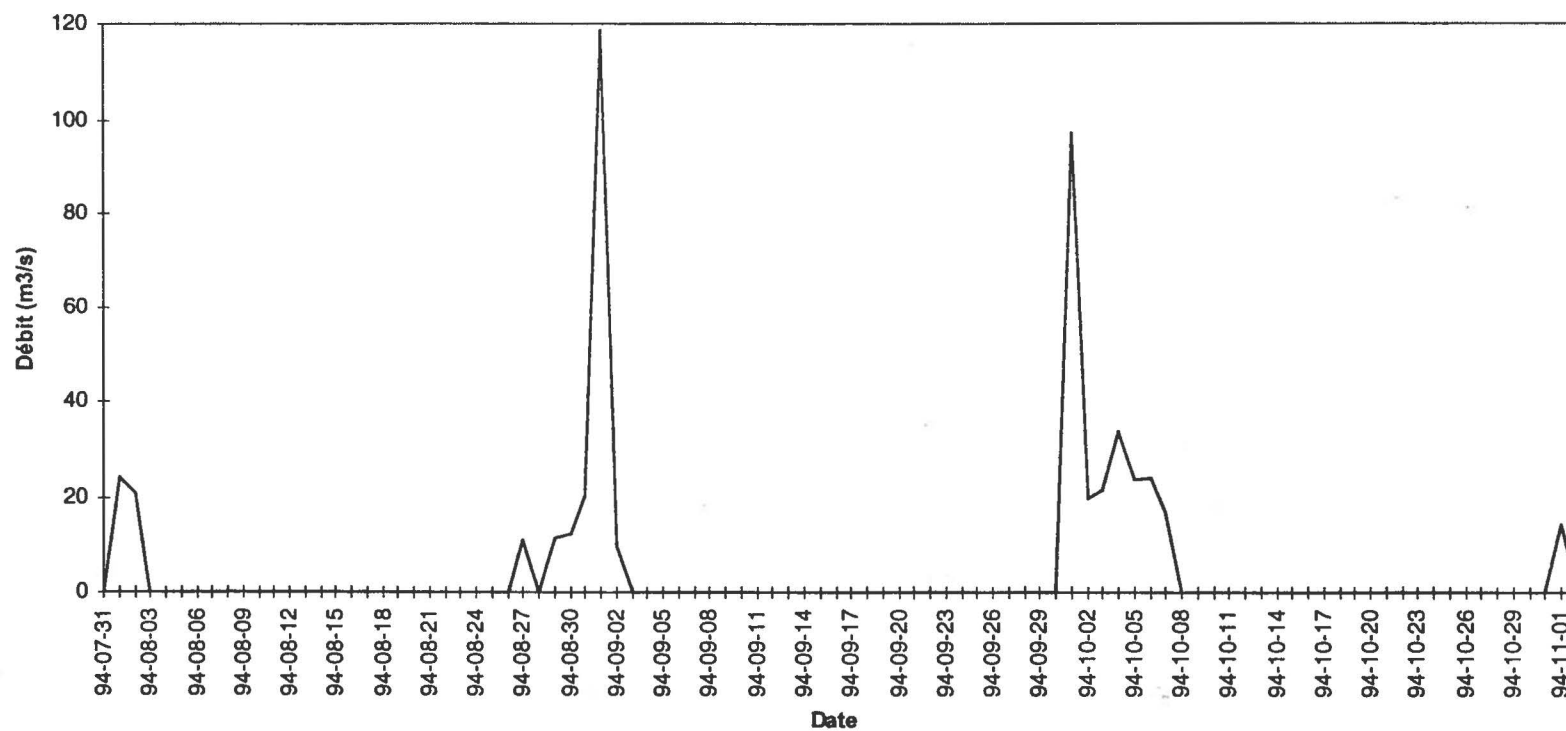
Période du 3 juin au 3 août 1981

Hydrogramme de débit évacué



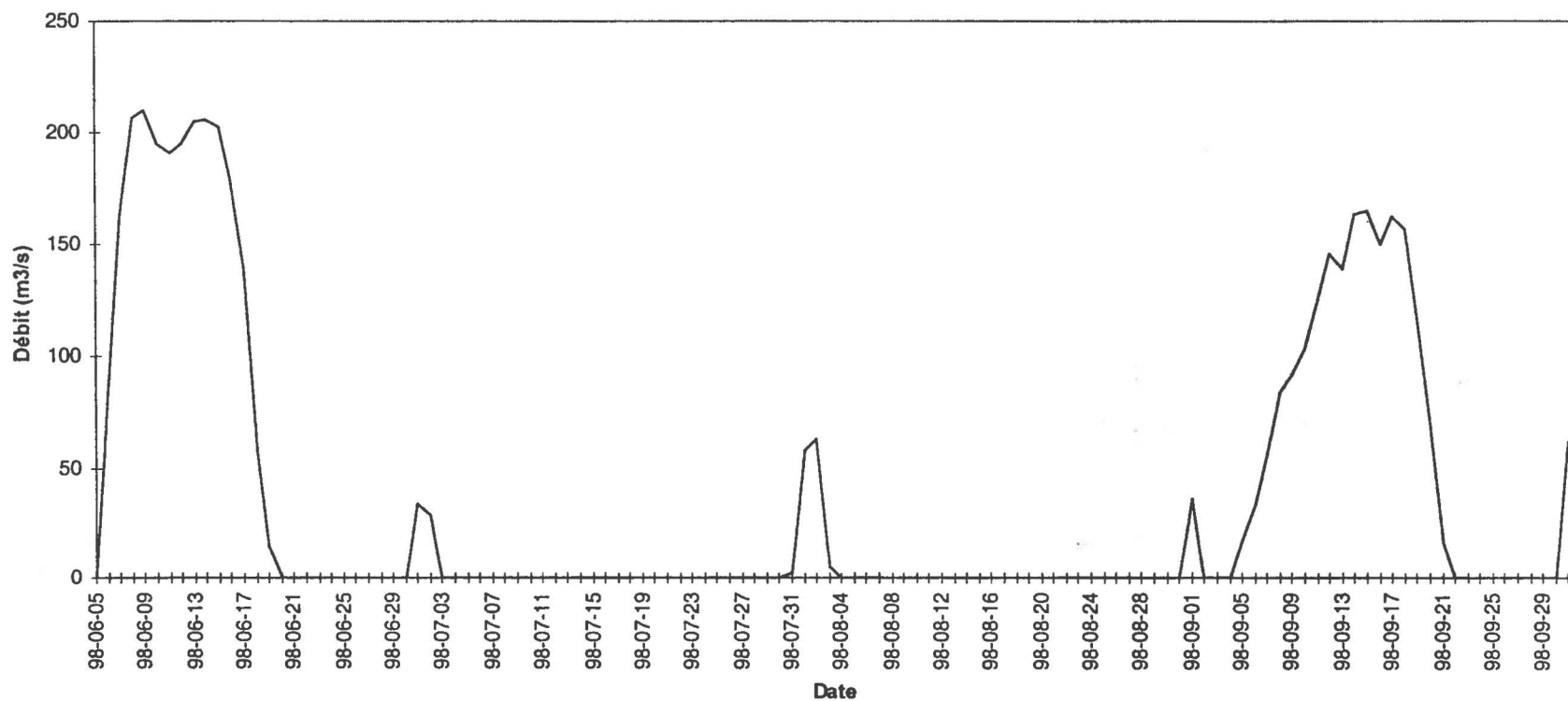
Période du 28 mai au 2 novembre 1983

Hydrogramme de débit évacué



Période du 31 juillet au 2 novembre 1994

Hydrogramme de débit évacué



Période du 5 juin au 2 octobre 1998

Le secteur à débit modifié

7) Dans le rapport d'avant-projet, Hydro-Québec identifie avec précision les segments de rives sensibles à l'érosion en aval de la centrale. L'érosion dans ce secteur est jugée comme une perturbation de forte intensité (PR3, p. 8-5 et 8-6). En réponse à une question du ministère de l'Environnement portant sur les effets de l'érosion sur le régime sédimentaire de la rivière, Hydro-Québec énumère des conséquences possibles comme des reculs de rives, des approfondissements du chenal, le déplacement vers l'aval de bancs de sable, le comblement de certains bassins, l'érosion de certaines rives et des déplacements latéraux du lit (PR5.2, p. 29).

Compte tenu de l'intensité prévue de l'érosion dans cette partie de la rivière, le promoteur pourrait-il, à partir de sa connaissance du milieu et de sa vaste expérience acquise sur la dynamique d'érosion et de transport sédimentaire en aval de ses centrales, tenter d'estimer quantitativement ces phénomènes ? (situation prévue vs actuelle, marges et taux de recul de rive prévisibles ? Volumes de sédiments érodés par longueur de rivière par année ? par saison ? Accroissement par rapport à la dynamique actuelle ? Modification des taux de transport et d'accumulation sédimentaires dans le lit de la rivière ? Etc.)

Réponse

Lors de la réalisation de l'étude d'avant-projet de la centrale Tournustouc (Hydro-Québec, 2000), l'étude portant sur la sensibilité des rives à l'érosion du futur secteur à débit modifié (chapitre 8) a fait ressortir que près de 80 % de la longueur des rives de ce secteur était de forte sensibilité à l'érosion. L'étude a également fait ressortir, à partir de la comparaison de carte de sensibilité à l'érosion (photographies aériennes 1987 et 1997) que la problématique d'érosion des rives s'était aggravée au cours des dix dernières années.

L'étude de l'érosion des rives n'a cependant pas permis d'évaluer quantitativement la dynamique d'érosion (recul des talus) et le transport des sédiments (migration des bancs de sable et déplacement du chenal principal) dans ce secteur en raison de l'absence de données de référence précises sur le terrain entre 1987 et 1997 (mesures in situ).

Bien qu'Hydro-Québec ait, de façon générale, une vaste expérience sur la dynamique d'érosion fluviale et sur le transport sédimentaire des rivières en aval de ses centrales, il est pratiquement impossible d'estimer et de quantifier, à l'avance, ces phénomènes pour une rivière en particulier puisque le contexte morphologique et la dynamique sédimentaire sont spécifiques à chaque rivière. Ces phénomènes sont dépendants de plusieurs facteurs dont, entre autres, le mode de gestion des débits lors de l'exploitation, la nature du substrat du lit et la sensibilité des rives à l'érosion de la rivière considérée.

Le patron d'exploitation des débits de la future centrale Tournustouc ne sera pas stable quotidiennement. En effet, on prévoit deux pointes journalières d'exploitation (de 6h à 9h et de 16h à 21h) avec des débits de 360 m³/s et deux périodes hors pointe où le débit sera abaissé à 120 m³/s. Ce mode d'exploitation rend donc encore plus difficile la quantification des phénomènes d'érosion et de transport dans le tronçon à débit modifié.

Suite à l'étude d'avant-projet et face à la problématique de forte sensibilité à l'érosion des rives du secteur situé en aval de la centrale (secteur à débit modifié), Hydro-Québec a procédé, en septembre 2000, à la réalisation d'une étude complémentaire de l'érosion du lit et des berges du secteur à débit modifié ainsi qu'à la mise en place d'un suivi de l'état des rives et du lit de la rivière dans ce secteur (Roche, 2001).

Le but et les objectifs de cette étude complémentaire sont:

- la caractérisation détaillée des rives et du lit du secteur à débit modifié afin d'être en mesure de valider les impacts environnementaux de l'exploitation de la future centrale;
- la localisation et la description des rives les plus exposées à l'érosion et l'identification des mesures d'atténuation requises (préciser les mesures proposées dans le rapport d'avant-projet);
- la mise sur pied d'un suivi des rives et du lit de la rivière qui permettra:
 - ⇒ de localiser, au fur et à mesure de leur apparition ou aggravation, les segments de rivière aux prises avec de graves problèmes d'érosion;
 - ⇒ de procéder à des interventions rapides (mesures d'atténuation ou correctifs) adaptées à la problématique d'érosion identifiée et basées sur les caractéristiques morphologiques (physiques) et biologiques du segment en érosion;
 - ⇒ d'évaluer, qualitativement et quantitativement (volumes de matériel érodé et volumes de matériel transporté), les répercussions réelles de l'exploitation de la future centrale sur le lit et les rives du secteur à débit modifié.

Un total de 49 profils transversaux (comprenant la bathymétrie, la topographie des berges et la nature du substrat au droit des profils) ont été implantés, en novembre 2000, par une équipe de l'unité Relevés techniques/Hydrométrie d'Hydro-Québec. Les profils transversaux ont été géoréférencés et une borne de référence permanente a été mise en place, en retrait de la rive, de part et d'autre de la rivière, à la hauteur de chaque profil.

La localisation des profils transversaux, le long du secteur à débit modifié (km 53,8 au km 26,8), se répartit comme suit:

- 23 profils transversaux (un par 250 m) sur la partie amont (km 53,8 au km 48,3);
- 26 profils transversaux (environ un par km) sur la partie aval (km 48,3 au km 26,8).

L'étude complémentaire a permis d'identifier deux segments à fort risque d'érosion dans la première partie du secteur à débit modifié (rive gauche de la rivière entre le km 52,2 et le km 51,2 et rive droite de la rivière entre le km 51,6 et le km 50,6). À cet effet, des interventions de stabilisation, avant exploitation, ont été proposées. Les ouvrages de protection suggérés (de type empierrement linéaire), localisés en aval du canal de fuite, auront pour effet de protéger de l'érosion ces deux segments de rive ce qui aura pour conséquence de réduire grandement les effets du projet sur le régime sédimentaire de la rivière.

Le programme de suivi annuel proposé dans l'étude complémentaire fera donc ressortir, dès leur apparition, toutes les modifications relatives aux conditions hydrologiques (hydrodynamiques), morpho-sédimentaires (dynamique sédimentaire du lit) et morphologiques (état, sensibilité et stabilité des berges) qui surviendront lors des phases de construction et d'exploitation de la centrale. Il sera donc possible d'intervenir rapidement afin de stabiliser au besoin certains segments de rive et de diminuer les problèmes d'érosion.

Le suivi de l'évolution des profils transversaux, le long du secteur à débit modifié, permettra également de dresser le bilan sédimentaire du lit de la rivière en phase d'exploitation (volumes de matériel transporté) et de quantifier les volumes de matériaux érodés sur les rives (mesures de recul, décrochement de masse).

On trouvera plus de détail concernant cette problématique dans le document suivant :
Roche, 2001. Aménagement hydroélectrique de la Toulnostouc, études complémentaires.
Sensibilité des rives à l'érosion dans le secteur à débit modifié. Étude réalisée pour Hydro-Québec. 17 p. et 4 annexes.