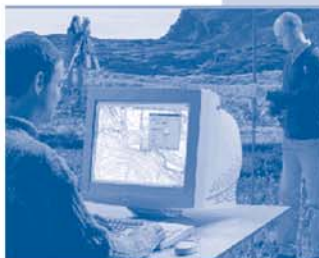


# Rivière des Mille Îles



## Étude des solutions de soutien des étiages critiques Rapport sommaire



Pour plus de renseignements, contactez  
le Centre d'expertise hydrique du Québec.

**Centre d'expertise hydrique du Québec**

Édifice Marie-Guyart  
675, boulevard René-Lévesque Est  
Aile René-Lévesque, 2<sup>e</sup> étage  
Québec (Québec) G1R 5V7

Téléphone: (418) 521-3866  
Télécopieur: (418) 643-6900  
Courrier électronique: [cehq@mddep.gouv.qc.ca](mailto:cehq@mddep.gouv.qc.ca)  
Site Internet: [www.mddep.gouv.qc.ca/cehq](http://www.mddep.gouv.qc.ca/cehq)

Pour des renseignements généraux, contactez le Centre d'information  
du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

**Centre d'information**

Ministère du Développement durable,  
de l'Environnement et des Parcs  
Édifice Marie-Guyart, rez-de-chaussée  
675, boulevard René-Lévesque Est  
Québec (Québec) G1R 5V7

Téléphone:  
Québec (appel local): (418) 521-3830  
Ailleurs au Québec: 1 800 561-1616  
Télécopieur: (418) 646-5974  
Courriel: [info@mddep.gouv.qc.ca](mailto:info@mddep.gouv.qc.ca)  
Internet: [www.mddep.gouv.qc.ca](http://www.mddep.gouv.qc.ca)

Crédits photos: Centre d'expertise hydrique du Québec  
Denis Chabot, © Le Québec en images, CCDMD

Dépôt légal  
Bibliothèque nationale du Québec, 2005  
ISBN 2-550-45153-8  
Envirodoq: ENV/2005/0208  
6397-05-08

**CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC**

**DIRECTION DE L'EXPERTISE HYDRIQUE ET DE LA  
GESTION DES BARRAGES PUBLICS**

**RIVIÈRE DES MILLE ÎLES  
ÉTUDE DES SOLUTIONS DE SOUTIEN DES ÉTIAGES CRITIQUES**

**RAPPORT SOMMAIRE**

**Préparé par :**

---

**Jean-François Cyr, ing., M.Sc.**

---

**Mickaël Fontin, Dr-Ing.**

**Août 2005**

## ÉQUIPE DE RÉALISATION

<b>Chargé de projet :</b>	Jean-François Cyr, ingénieur, M.Sc.
<b>Rédaction du rapport :</b>	Jean-François Cyr, ingénieur, M.Sc. Mickaël Fontin, ingénieur, Dr-Ing., ingénieur de projet principal
<b>Collaboration :</b>	Geneviève Audet, technicienne André Carpentier, ingénieur, M.Sc., expertise conseil Patricia Clavet, ingénieure, M.Sc., expertise conseil Jean Francoeur, ingénieur, M.Sc., ingénieur de projet Pierre Lacombe, analyste, modélisation « Archipel » William Larouche, ingénieur, M.Sc., analyses statistiques Alain Nadeau, ingénieur, analyses des coûts Yvon Roy, technicien, DAO
<b>Corrections et mise en page :</b>	Danielle Caron, secrétaire

## TABLE DES MATIÈRES

1	MISE EN SITUATION .....	1
2	CONDITIONS HYDRIQUES DES ANNÉES 2002, 2003 ET 2004.....	1
3	PROBLÉMATIQUE HYDRAULIQUE .....	2
4	OPTIONS POSSIBLES D'INTERVENTION DE SOUTIEN D'ÉTIAGE .....	7
5	ANALYSES COMPLÉMENTAIRES .....	7
6	RÉSULTATS TECHNIQUES.....	8
	6.1 Option A .....	8
	6.2 Option B.....	10
	6.3 Rappel sur l'option C.....	21
7	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS .....	23
8	PARAMÈTRES D'INTERVENTION POUR UN PLAN D'ACTION GLOBAL .....	24
	BIBLIOGRAPHIE .....	27

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Région de l'archipel de Montréal.....	3
Figure 2 :	Secteur du lac des Deux Montagnes.....	5
Figure 3 :	Secteur de l'entrée de la rivière des Mille Îles.....	6
Figure 4 :	Scénario d'excavation B-35 m <sup>3</sup> /s (source : Groupe-conseil Lasalle inc.).....	11
Figure 5 :	Scénario d'excavation C-72 m <sup>3</sup> /s - Variante 2 (source : Groupe-conseil Lasalle inc.).....	12
Figure 6 :	Été 2001 - Effet du scénario d'excavation B-35 m <sup>3</sup> /s sur le niveau du lac des Deux Montagnes.....	13
Figure 7 :	Été 2001 - Effet du scénario d'excavation B-35 m <sup>3</sup> /s sur le débit des exutoires du lac des Deux Montagnes.....	15
Figure 8 :	Été 2001 - Effet du scénario d'excavation C-72 m <sup>3</sup> /s sur le niveau du lac des Deux Montagnes.....	17
Figure 9 :	Été 2001 - Effet du scénario d'excavation C-72 m <sup>3</sup> /s sur le débit des exutoires du lac des Deux Montagnes.....	19
Figure 10 :	Estacade-rideau (schéma).....	21
Figure 11 :	Bassin versant de la rivière des Outaouais (source : Commission de planification de régularisation de la rivière des Outaouais).....	22

## **1 MISE EN SITUATION**

Le présent rapport vise à présenter les résultats d'analyses des solutions hydrauliques possibles de soutien du débit d'étiage de la rivière des Mille Îles. La décision de réaliser une telle étude origine des conditions d'étiage critique vécues en 2001 et 2002. L'étiage critique de l'été 2001 a en effet donné lieu à une problématique de sécurité d'approvisionnement en eau potable pour les municipalités desservies par la rivière des Mille Îles, alors que le débit de cette dernière a atteint environ 13 m<sup>3</sup>/s. Les valeurs minimales de débit observées pour cette période de l'année, au cours des années 1970 à 2000, étaient rarement passées sous 20 m<sup>3</sup>/s. Dans de telles conditions de débit, la dilution des eaux usées rejetées dans la rivière devient faible, au point qu'elle entraîne une situation critique au regard de la capacité de traitement des stations de traitement d'eau potable. Il importe de préciser également que la population desservie en eau potable à partir de la rivière des Mille Îles a connu un accroissement très important au cours des 10 à 20 dernières années.

Lors de l'épisode critique d'étiage de l'été 2001, le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) est intervenu d'urgence en permettant de vidanger des débits plus élevés que la normale en provenance de deux réservoirs situés dans le bassin versant de la rivière des Outaouais, afin d'assurer un débit minimal d'environ 25 m<sup>3</sup>/s. Par la suite, les municipalités concernées ont demandé au ministère de l'Environnement (MENV)<sup>1</sup> de définir des interventions permanentes qui permettraient d'assurer un débit minimal à la rivière en cas d'épisodes semblables. Le CEHQ a réalisé une étude préliminaire des solutions possibles de soutien d'étiage et a déposé un rapport au printemps 2002. De même, il a mis en place, à l'hiver 2002, une procédure de gestion d'urgence en prévision de la répétition de tels épisodes dans la rivière des Mille Îles. Le rapport d'étude préliminaire contenait, pour sa part, des conclusions relatives aux options d'intervention permanentes étudiées pour le soutien du débit d'étiage et recommandait notamment de procéder à certaines analyses complémentaires, ce dont rend compte le présent rapport.

## **2 CONDITIONS HYDRIQUES DES ANNÉES 2002, 2003 ET 2004**

L'épisode d'étiage critique observé à l'été 2001 s'est pour ainsi dire répété à la fin de l'été 2002. Le CEHQ a alors de nouveau mis en branle une intervention d'urgence en coordonnant, de concert avec certains gestionnaires de barrages, une opération de vidange spécifique de certains réservoirs du bassin versant de la rivière des Outaouais. Cette opération a dû être maintenue jusqu'à la fin de l'automne en raison d'une hydraulicité particulièrement faible pour cette période de l'année. Bien que le printemps 2002 annonçait des conditions hydriques favorables et alors que les débits en juin étaient élevés et que les réservoirs avaient pu reconstituer leurs réserves, une sécheresse prolongée avait détérioré ces conditions au cours de l'été. De plus, la direction du Suivi de l'état de l'environnement (DSÉE) du MENV a signifié au CEHQ que les conditions d'eau plus froide de l'automne étaient plus critiques que les conditions estivales, au

---

<sup>1</sup> Désormais le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP).

regard de la contamination de la rivière, et qu'il fallait par conséquent porter le débit minimal à soutenir à environ 50 m<sup>3</sup>/s, plutôt qu'à 25 m<sup>3</sup>/s, comme cela avait été le cas en été.

Les conditions de faible hydraulité de l'automne 2002 ont été suivies d'un hiver 2003 relativement peu abondant en neige. La combinaison de ces événements a été à l'origine d'une crue printanière faible, entraînant un déficit hydrique du bassin versant. Cette situation, à l'inverse de celle du printemps 2002, laissait entrevoir une gestion hydrique estivale difficile et critique en cas de conditions de sécheresse semblables à celles des deux années précédentes, les réservoirs étant à des niveaux bas rarement observés pour cette période de l'année. De façon à faire face à nouveau à une éventuelle crise, le CEHQ a dû prévoir la possibilité de procéder à des travaux d'excavation d'urgence à l'entrée de la rivière, au cas où le soutien n'aurait pu être assuré par les réservoirs du bassin versant de la rivière des Outaouais. Les conditions hydrologiques ayant pu se rétablir au cours de l'été, une telle situation a pu être évitée.

En 2004, les conditions hydrométéorologiques n'ont pas entraîné le recours à une opération de soutien d'étiage en été mais, vers la mi-novembre, les débits de la rivière des Mille Îles se sont suffisamment rapprochés du seuil plancher de 50 m<sup>3</sup>/s pour justifier une nouvelle opération de soutien du débit à partir d'un réservoir du bassin de l'Outaouais.

Parallèlement à ces opérations, le CEHQ a poursuivi en 2003 et 2004 son mandat d'évaluation d'interventions permanentes de soutien des étiages de la rivière des Mille Îles en procédant aux analyses techniques et hydrauliques complémentaires prévues. Le présent rapport fait état des résultats, des conclusions et des recommandations découlant de ces analyses.

### **3 PROBLÉMATIQUE HYDRAULIQUE**

La rivière des Mille Îles fait partie du système hydraulique du lac des Deux Montagnes, qui fait lui-même partie intégrante du système de l'archipel de Montréal (voir figures 1 et 2). Le lac des Deux Montagnes comporte cinq exutoires et le débit évacué par ceux-ci varie principalement en fonction du niveau du lac. De ces cinq exutoires, celui de la rivière des Mille Îles est le plus petit et en évacue le plus faible débit, soit un peu moins de 15 % du débit total évacué en période de crue et entre 2 % et 4 % en situation d'étiage critique.

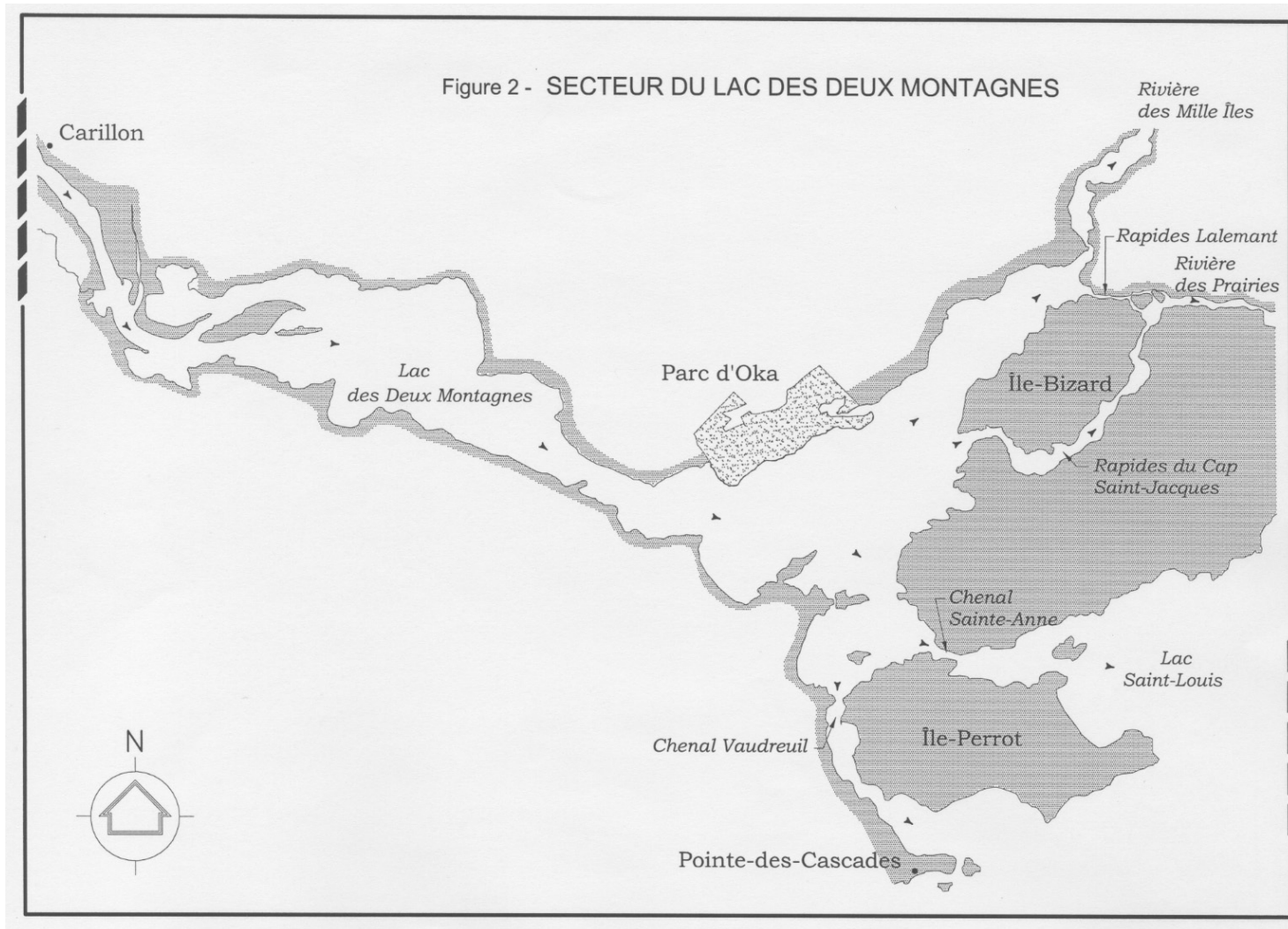
Cette situation d'étiage sur la rivière des Mille Îles s'explique par la présence de hauts fonds et de seuils à l'entrée de celle-ci, dans le secteur des rapides du Grand-Moulin (figure 3), qui restreignent sa capacité hydraulique à cet endroit. C'est ce qui explique pourquoi, en périodes de très faible hydraulité, la rivière des Mille Îles connaît des conditions d'étiage aussi critiques lorsque le niveau d'eau du lac des Deux Montagnes devient très bas.



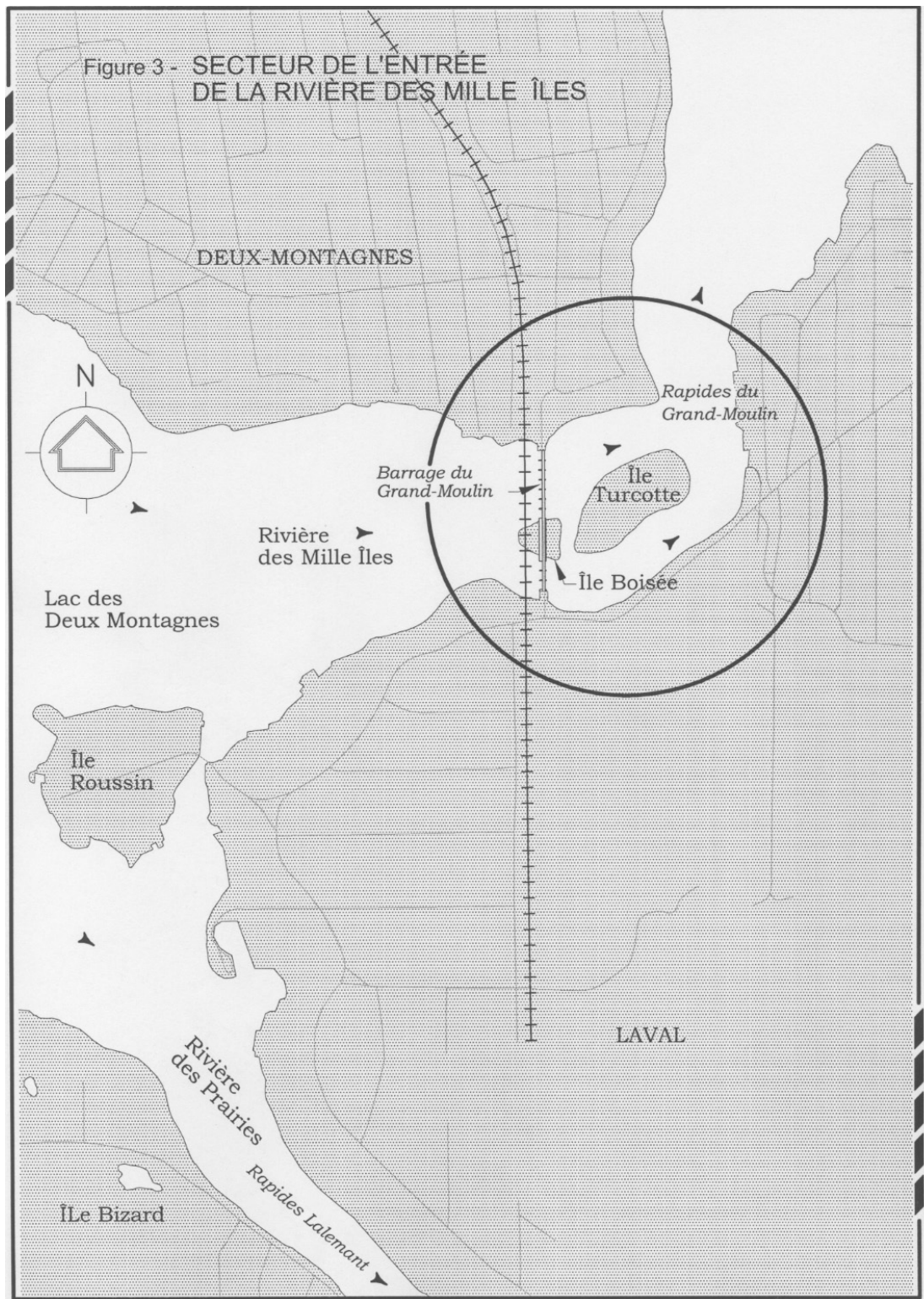


**Figure 1 : Région de l'archipel de Montréal**





**Figure 2 : Secteur du lac des Deux Montagnes**



**Figure 3 : Secteur de l'entrée de la rivière des Mille Îles**

#### 4 OPTIONS POSSIBLES D'INTERVENTION DE SOUTIEN D'ÉTIAGE

Le rapport d'étude préliminaire (CEHQ, 2002) a établi et analysé les trois grandes options d'intervention suivantes :

**Option A** Accroître la capacité hydraulique de l'entrée de la rivière des Mille Îles

**Option B** Restreindre la capacité hydraulique d'autres exutoires du lac des Deux Montagnes

**Option C** Accroître les apports en eau au lac des Deux Montagnes

À partir de cette analyse, les recommandations suivantes ont notamment été formulées :

- Approfondir et optimiser, au moyen d'une étude hydraulique détaillée, la définition de la variante de l'option A qui prévoit l'excavation de seuils et de hauts fonds à l'entrée de la rivière des Mille Îles;
- Évaluer la faisabilité technico-économique d'une variante de l'option B qui prévoit l'implantation de structures estacades-rideaux sur les autres exutoires du lac des Deux Montagnes;
- Confirmer et préciser les impacts hydrauliques de ces interventions sur le système hydraulique du lac des Deux Montagnes.

#### 5 ANALYSES COMPLÉMENTAIRES

Le présent rapport rend compte des résultats et des conclusions relatives à ces recommandations. À cet effet, les analyses complémentaires suivantes ont été effectuées :

- Une étude hydraulique sur modèle réduit de l'option d'excavation de l'entrée de la rivière des Mille Îles, réalisée par le Groupe-conseil LaSalle (rapport déposé en janvier 2004);
- Une étude de faisabilité technico-économique de la technique estacade-rideau pour contrôler le débit des exutoires autres que la rivière des Mille Îles, réalisée par la firme d'experts-conseils BMT Fleet Technologies (rapport déposé en février 2004);
- Une analyse des impacts hydrauliques sur le système du lac des Deux Montagnes de l'option d'intervention A seulement, l'étude de faisabilité de l'option B ayant conduit à ne pas retenir cette option comme solution applicable au problème spécifique étudié.

De plus, certains commentaires complémentaires relatifs à l'option C ont été apportés.

Finalement, le présent rapport tente de mettre en perspective la notion du besoin et des conséquences d'une intervention de soutien d'étiage de la rivière des Mille Îles, de façon à fournir le maximum d'éclairage à une éventuelle étude globale des interventions possibles de sécurisation de l'approvisionnement en eau potable dans cette rivière.

## 6 RÉSULTATS TECHNIQUES

### 6.1 Option A

L'étude sur modèle réduit confirme que le soutien d'étiage par écrêtement de seuils et de hauts fonds à l'entrée de la rivière des Mille Îles constitue une solution techniquement et hydrauliquement viable. La modélisation a permis d'optimiser significativement l'évaluation faite lors de l'étude préliminaire, notamment au regard des superficies et des volumes à excaver et ce, en considération de l'emplacement de frayères présentes dans les zones des rapides du Grand-Moulin. Il est à noter que d'autres variantes de cette option avaient été considérées dans le cadre de l'étude préliminaire et n'avaient pas été retenues, principalement pour des raisons économiques.

L'évaluation a été faite en utilisant un niveau de référence du lac des Deux Montagnes équivalant à une période de retour de 100 ans<sup>2</sup>, soit pratiquement le niveau d'eau minimal observé à l'été 2001, et suivant différents scénarios de débit minimal à soutenir. Deux conditions de base de débit à soutenir ont été définies, soit les conditions estivales et les conditions d'eau froide d'automne/hiver. Ces conditions ont été définies par la direction du Suivi de l'état de l'environnement du MENV, à partir des données de suivi de la qualité de l'eau de la rivière des Mille Îles, en considérant l'azote ammoniacal comme paramètre critique de la qualité de l'eau de la rivière. Des scénarios de diverses ampleurs, principalement liés à des projections de développement urbain, ont été considérés afin de procurer une gamme de résultats à partir desquels une solution finale pourrait être définie. L'ensemble des scénarios de débit considérés est présenté au tableau suivant.

Scénario de débit	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Remarques	
Projection basse	25	Conditions été 2002	
Projection moyenne	Été	35	Selon débits de conception des STEP - avec nitrification
	Hiver	72	Selon débits de conception des STEP - sans nitrification
Projection intermédiaire	50	≈ Q <sub>2,7</sub> : étiage sur 7 jours consécutifs de récurrence 2 ans	
Projection haute	90	Potentiel maximal des excavations	

Partant de ces scénarios de débit, des scénarios d'intervention ont été déterminés selon un ordre de priorité défini en fonction de critères environnementaux et technico-économiques. Principalement, cet ordre de priorité voulait que les travaux soient

<sup>2</sup> Il convient de rappeler que les débits et les niveaux observés dans le secteur de l'archipel de Montréal sont des données issues d'un régime hydrique influencé. Les notions de récurrence et de période de retour présentées dans ce rapport sont utilisées à titre indicatif de l'intensité ou de la gravité des phénomènes considérés.

contenus, dans la mesure du possible, en amont du barrage du Grand-Moulin, de façon à épargner la zone des rapides située en aval du barrage, où se trouvent la majorité des frayères. Si des travaux se révélaient nécessaires dans la zone des rapides, la zone centrale du bras situé au nord de l'île Turcotte devrait être favorisée. Une priorité était aussi accordée aux variantes permettant d'éviter de toucher à la structure du barrage.

Les analyses montrent que l'objectif de 35 m<sup>3</sup>/s, correspondant aux besoins évalués en conditions estivales, constitue une limite au-delà de laquelle il n'est plus possible de contenir la zone de travaux en amont du barrage (voir figure 4). L'atteinte de l'objectif de 72 m<sup>3</sup>/s implique une excavation dans les rapides du bras nord (figure 5). Quant à la variante de 90 m<sup>3</sup>/s, elle représente à peu près l'intervention maximale raisonnablement accessible. Cette distinction entre le scénario 35 m<sup>3</sup>/s et le scénario 72 m<sup>3</sup>/s est importante, compte tenu de la valeur écologique exceptionnelle du secteur des rapides du Grand-Moulin.

Les coûts des travaux sont estimés par les experts-conseils à environ :

Scénario 35 m<sup>3</sup>/s : 1 650 000 \$;

Scénario 72 m<sup>3</sup>/s : 2 050 000 \$.

À ces montants, on ajoute aussi des provisions budgétaires d'environ 200 000 \$ et 400 000 \$, selon le scénario retenu, pour couvrir, le cas échéant, un besoin minimal de réfection de la chaussée des rues qui seraient empruntées lors des travaux par le camionnage.

Les impacts hydrauliques de l'intervention sur le niveau du lac des Deux Montagnes et sur le débit des autres exutoires ont été réévalués dans le cadre de la présente étude. Les impacts sont généralement faibles et peuvent être davantage limités au moyen d'une gestion compensatoire du barrage du Grand-Moulin. En adoptant une gestion compensatoire simple, soit le maintien des vannes en une position fixe en dehors des conditions de crue et d'étiage critique, la baisse du niveau du lac serait de 1 cm à 2 cm. Cette baisse se traduit, dans les autres exutoires, par des diminutions de moins de 2% du volume, dans le scénario 35 m<sup>3</sup>/s, et de moins de 5%, dans le scénario 72 m<sup>3</sup>/s. Le régime hydrique du système du lac des Deux Montagnes étant dynamique et transitoire, on peut considérer que de tels impacts seraient presque imperceptibles, justifiant difficilement le recours à cette gestion compensatoire. À titre d'exemple, les figures 6 et 7, d'une part, de même que les figures 8 et 9, d'autre part, illustrent respectivement, pour le cas de l'été 2001, les effets qu'aurait pu avoir l'application des scénarios 35 m<sup>3</sup>/s et 72 m<sup>3</sup>/s sur le niveau du lac des Deux Montagnes et sur le débit de ses exutoires.

## 6.2 Option B

Comme nous l'avons mentionné précédemment, cette option n'a pas été retenue et, par conséquent, ses impacts sur le système hydraulique du lac des Deux Montagnes n'ont pas été évalués. L'avantage majeur de la variante par estacade-rideau est que l'ouvrage est amovible. Elle présentait aussi un net avantage potentiel en terme de coûts par rapport à des aménagements classiques (barrages régulateurs ou seuils en enrochement) qui avaient été écartés à l'étape de l'étude préliminaire en raison de leurs coûts très élevés.

Cette option, qui consiste à rehausser le niveau du lac pour augmenter le débit d'évacuation d'un exutoire, doit cependant tenir compte du contexte hydraulique très contraignant du système du lac des Deux Montagnes, particulièrement lorsque l'exutoire dont il faut augmenter le débit est la rivière des Mille Îles, soit le plus faible des cinq exutoires du lac (figure 10). La principale difficulté vient du fait que, pour un rehaussement donné du niveau du lac, le débit de tous les autres exutoires augmente davantage que celui de la rivière des Mille Îles, et ce, dans des proportions très défavorables à celle-ci. L'étude démontre que pour obtenir un rendement hydraulique comparable à celui de l'option A, il faudrait aménager tous les autres exutoires pour en contrôler le débit. Les impacts environnementaux de tels aménagements ne sont pas évalués, mais des inconvénients à la navigation seraient à prévoir.

D'autre part, l'évaluation technique de l'application de ce dispositif au cas de la rivière des Prairies, effectuée à partir d'essais en canal dans un laboratoire d'hydraulique, n'a pas permis de conclure que les objectifs recherchés de rehaussement de niveau du lac puissent être atteints. L'évaluation, faite pour des objectifs de débit à la rivière des Mille Îles de 25 m<sup>3</sup>/s et de 50 m<sup>3</sup>/s, montre que l'atteinte de l'objectif de 25 m<sup>3</sup>/s est à la limite des capacités du système analysé.

De plus, en considérant le fait que des étapes d'étude et de développement soient encore nécessaires pour évaluer cette faisabilité, notamment, pour confirmer le type de matériau à utiliser pour constituer les rideaux et compte tenu du fait que les coûts préliminaires estimés ne s'annoncent pas significativement différents de ceux de l'option A, il n'est pas recommandé de retenir cette option.



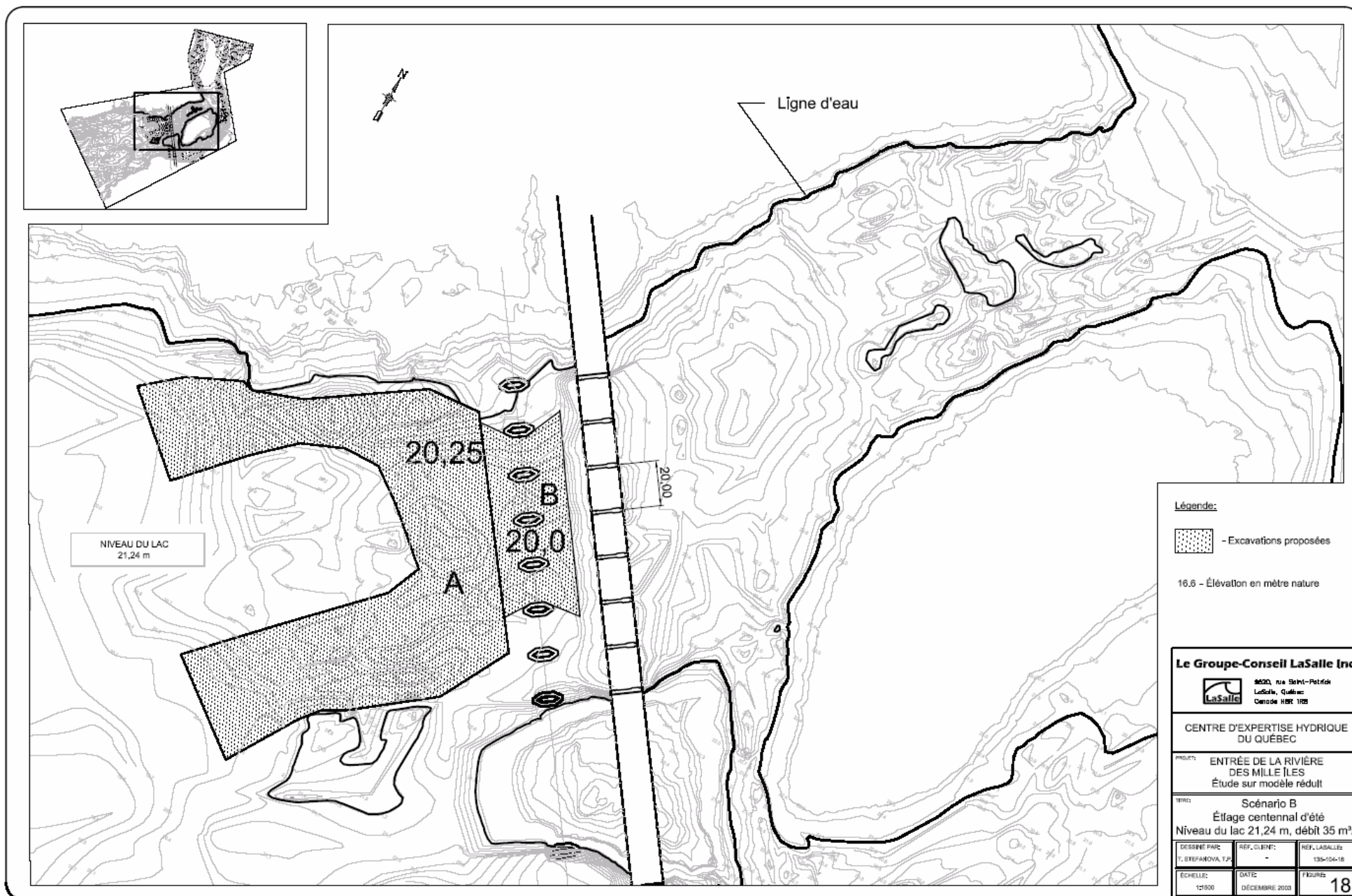


Figure 4 : Scénario d'excavation B-35 m<sup>3</sup>/s (source : Groupe-consulting LaSalle inc.)

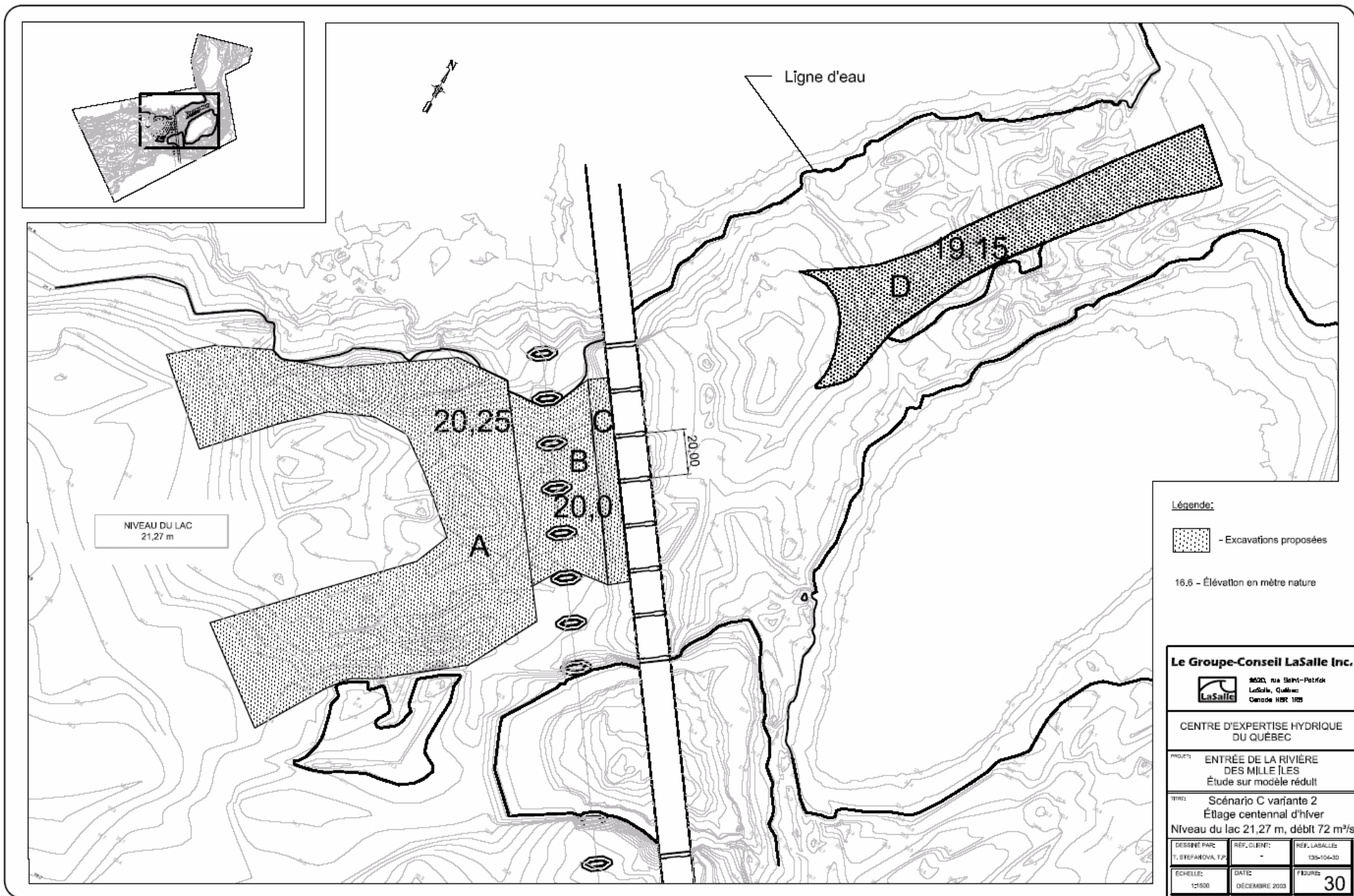


Figure 5 : Scénario d'excavation C-72 m<sup>3</sup>/s – Variante 2 (source : Groupe-conseil Lasalle inc.)

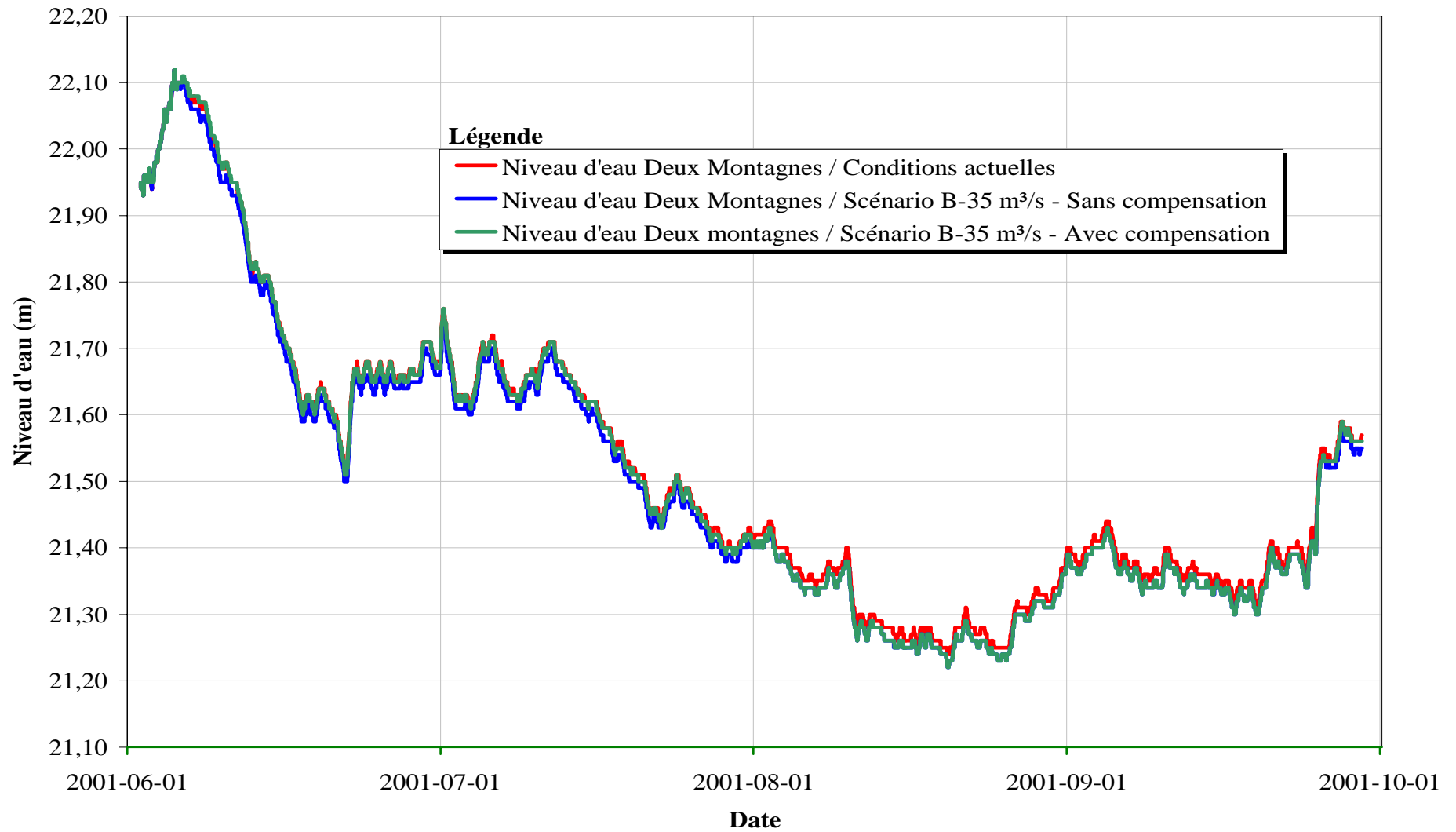


Figure 6 : Été 2001 - Effet du scénario d'excavation B-35 m<sup>3</sup>/s sur le niveau du lac des Deux Montagnes



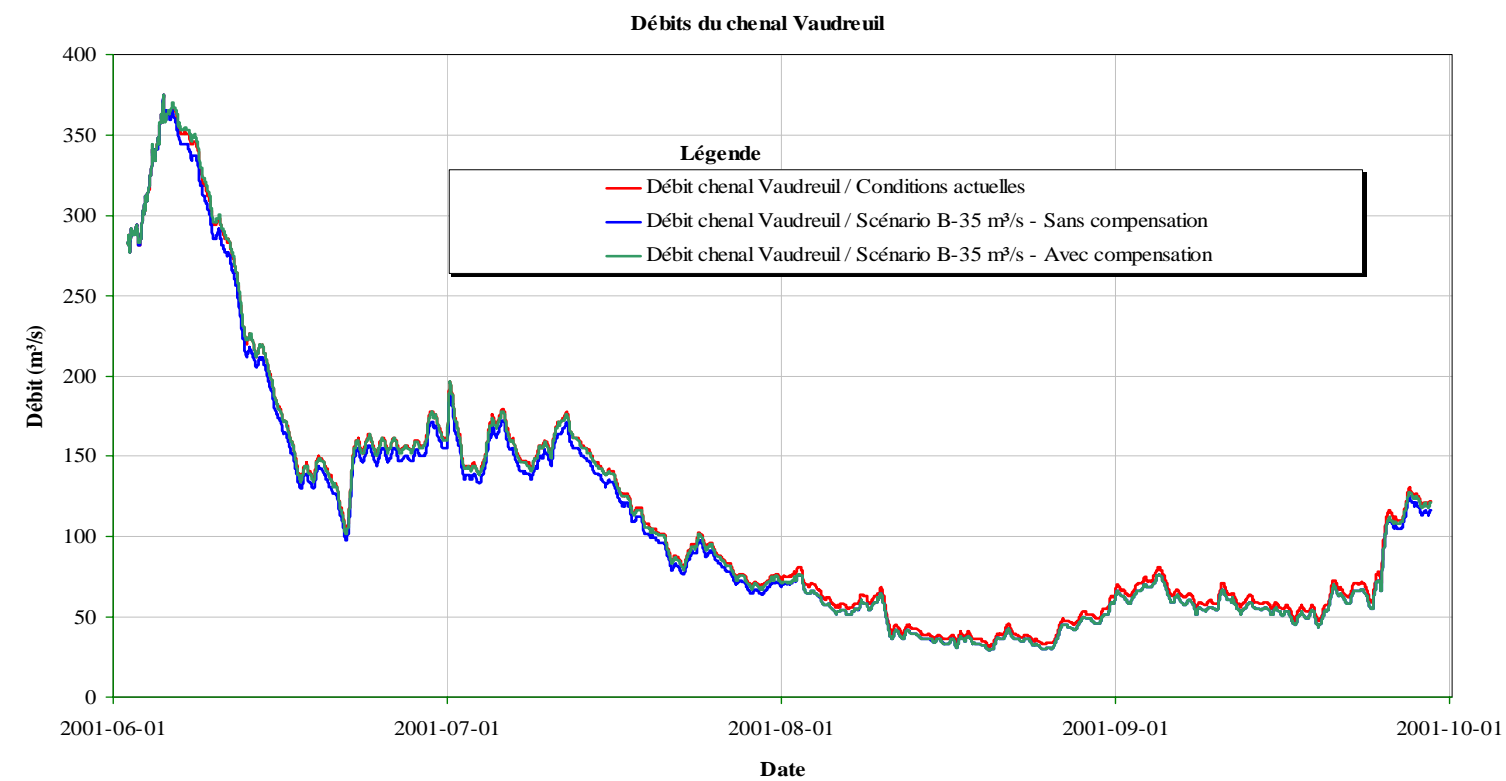
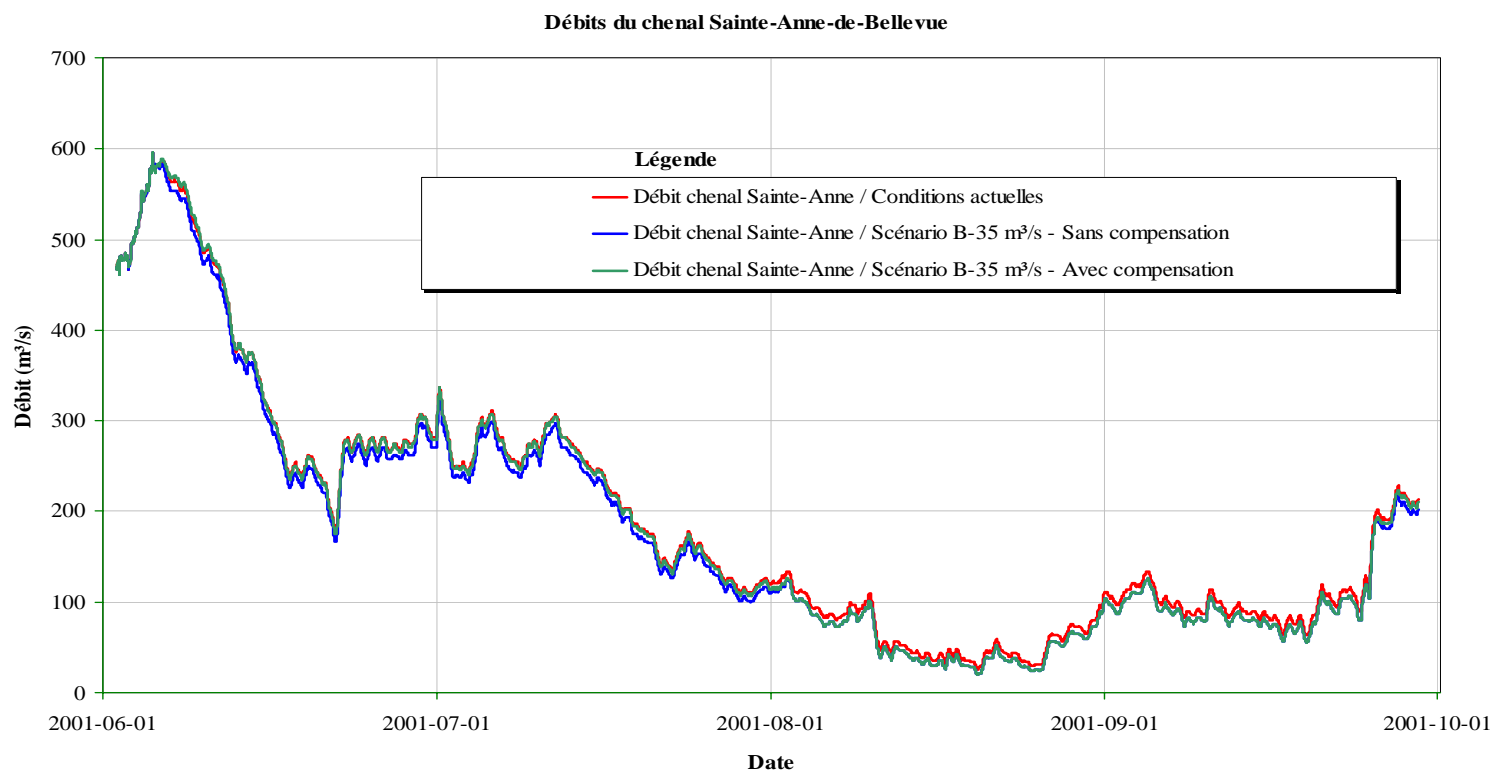
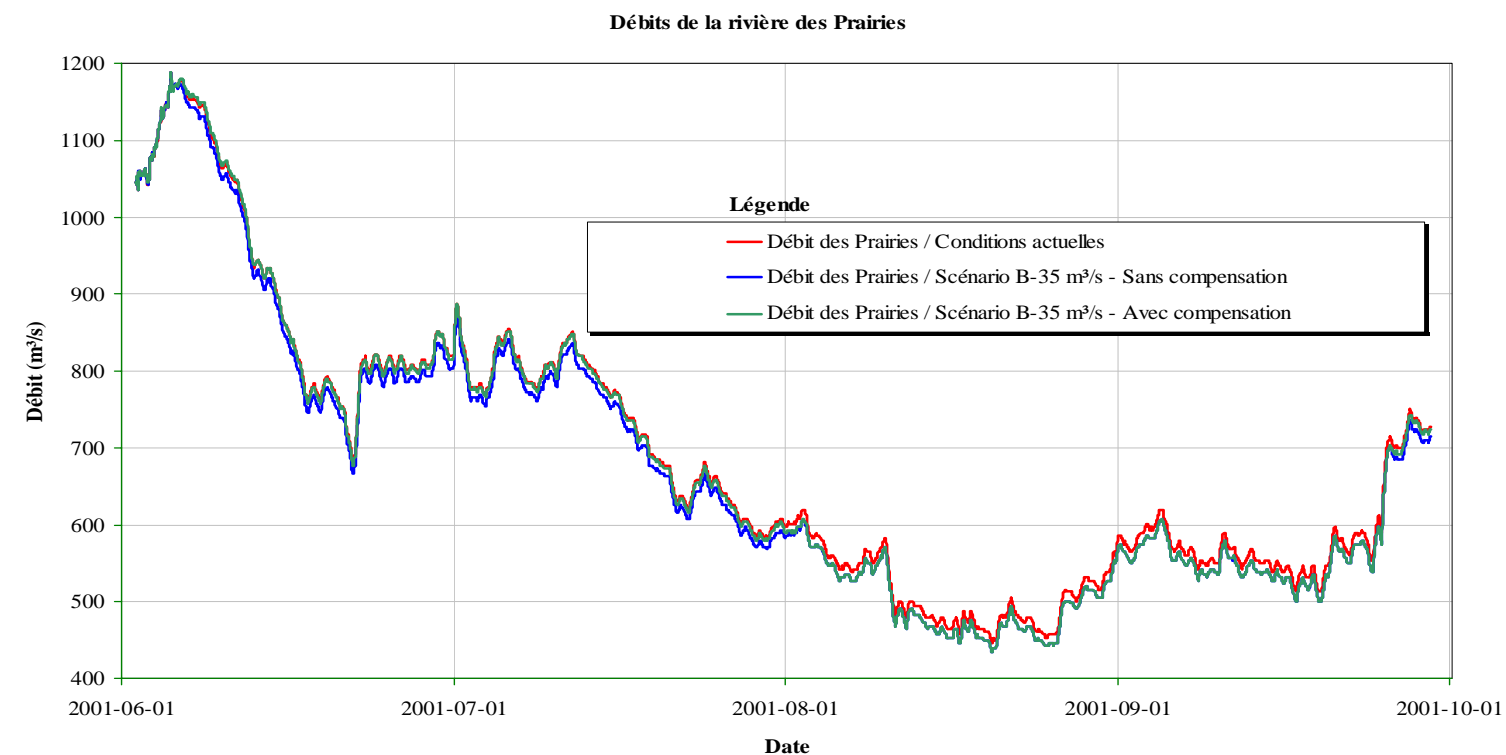
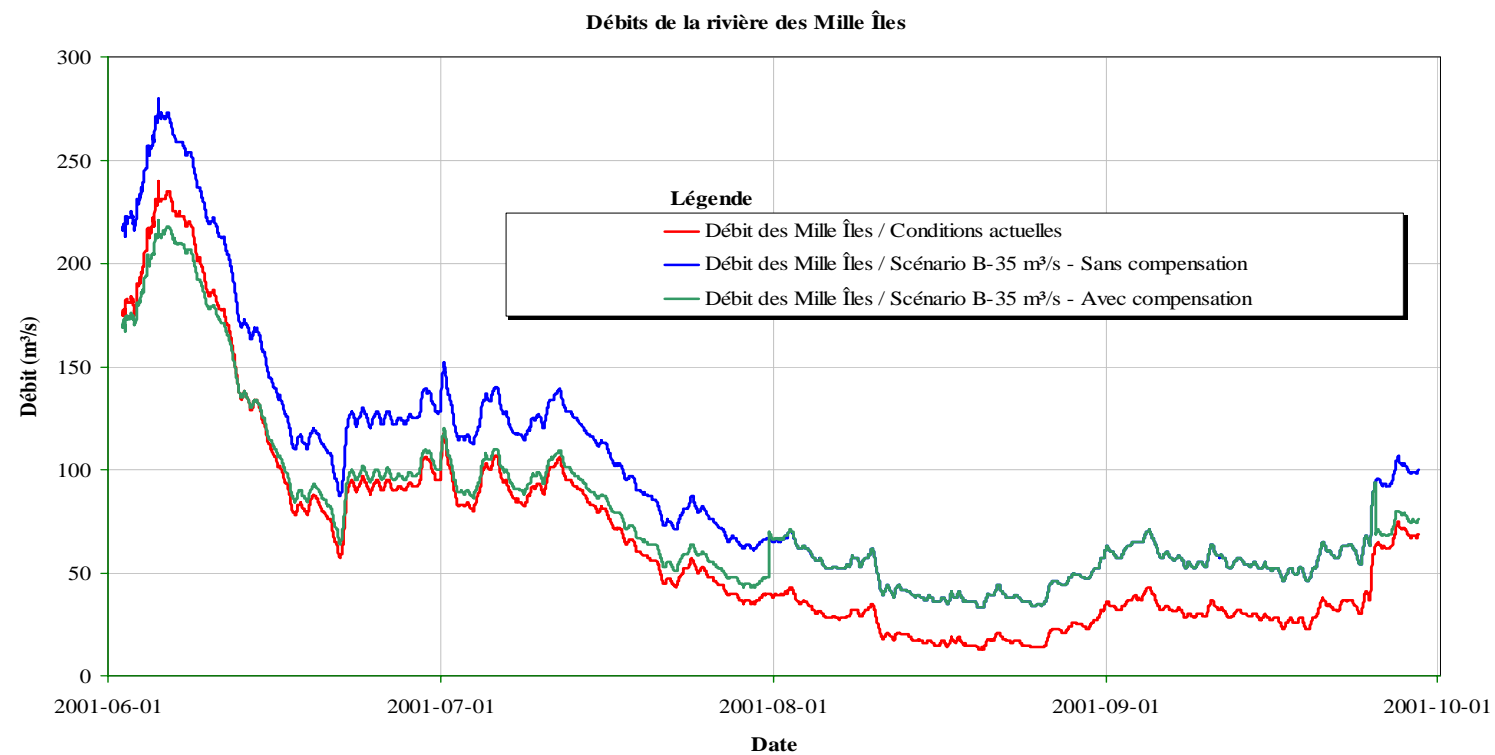
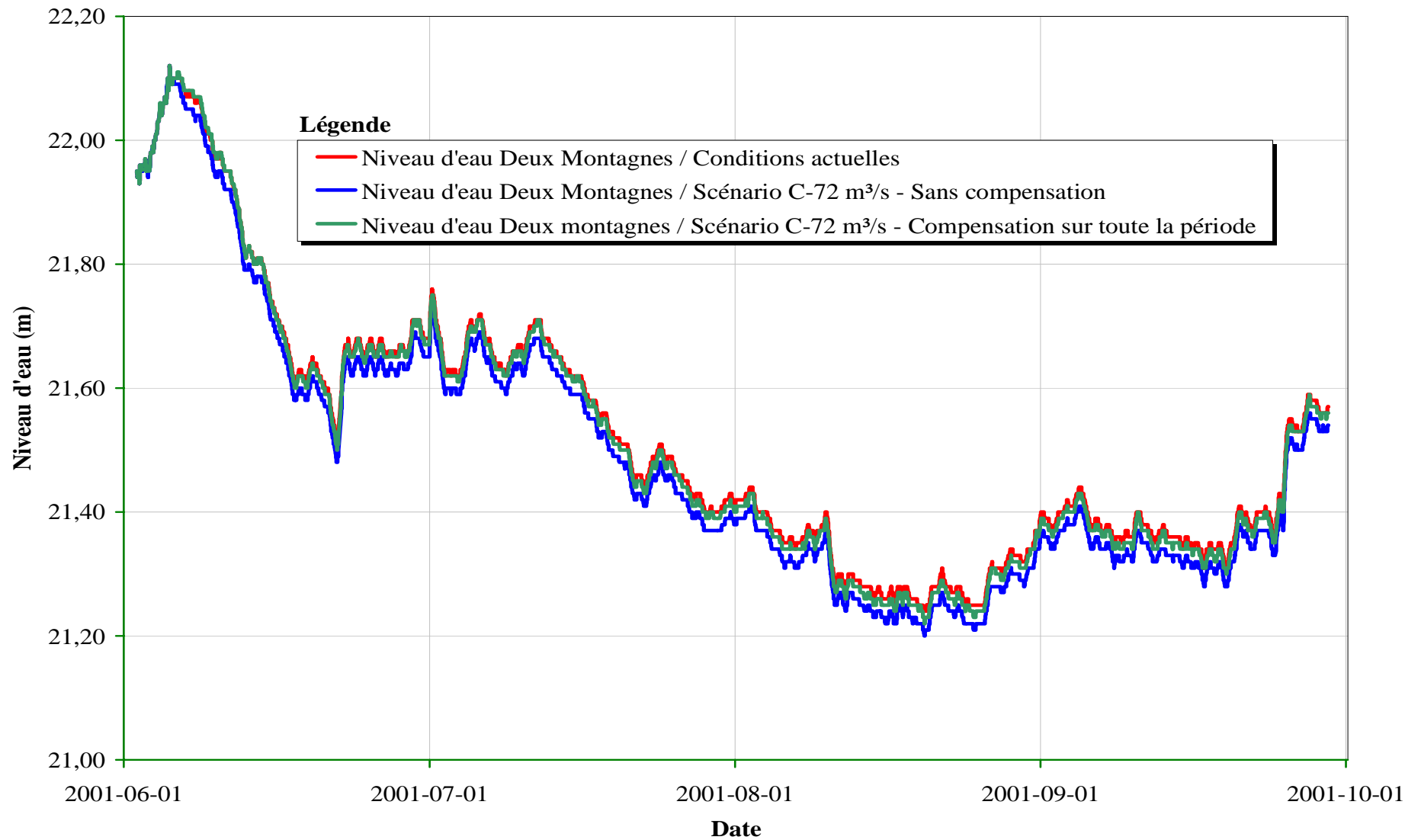


Figure 7 : Été 2001 - Effet du scénario d'excavation B-35 m<sup>3</sup>/s sur le débit des exutoires du lac des Deux Montagnes



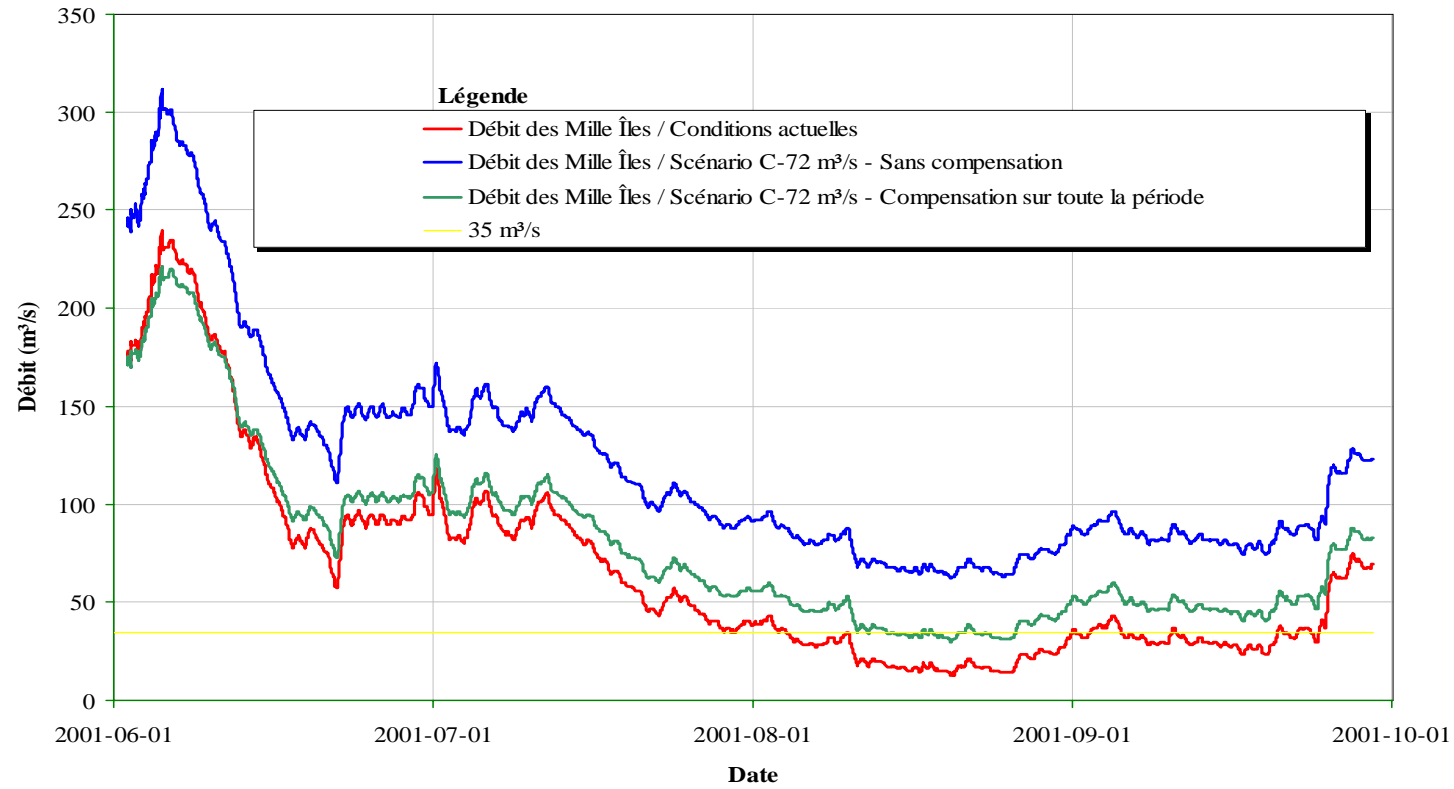


**Figure 8 : Été 2001 - Effet du scénario d'excavation C-72 m<sup>3</sup>/s sur le niveau du lac des Deux Montagnes**

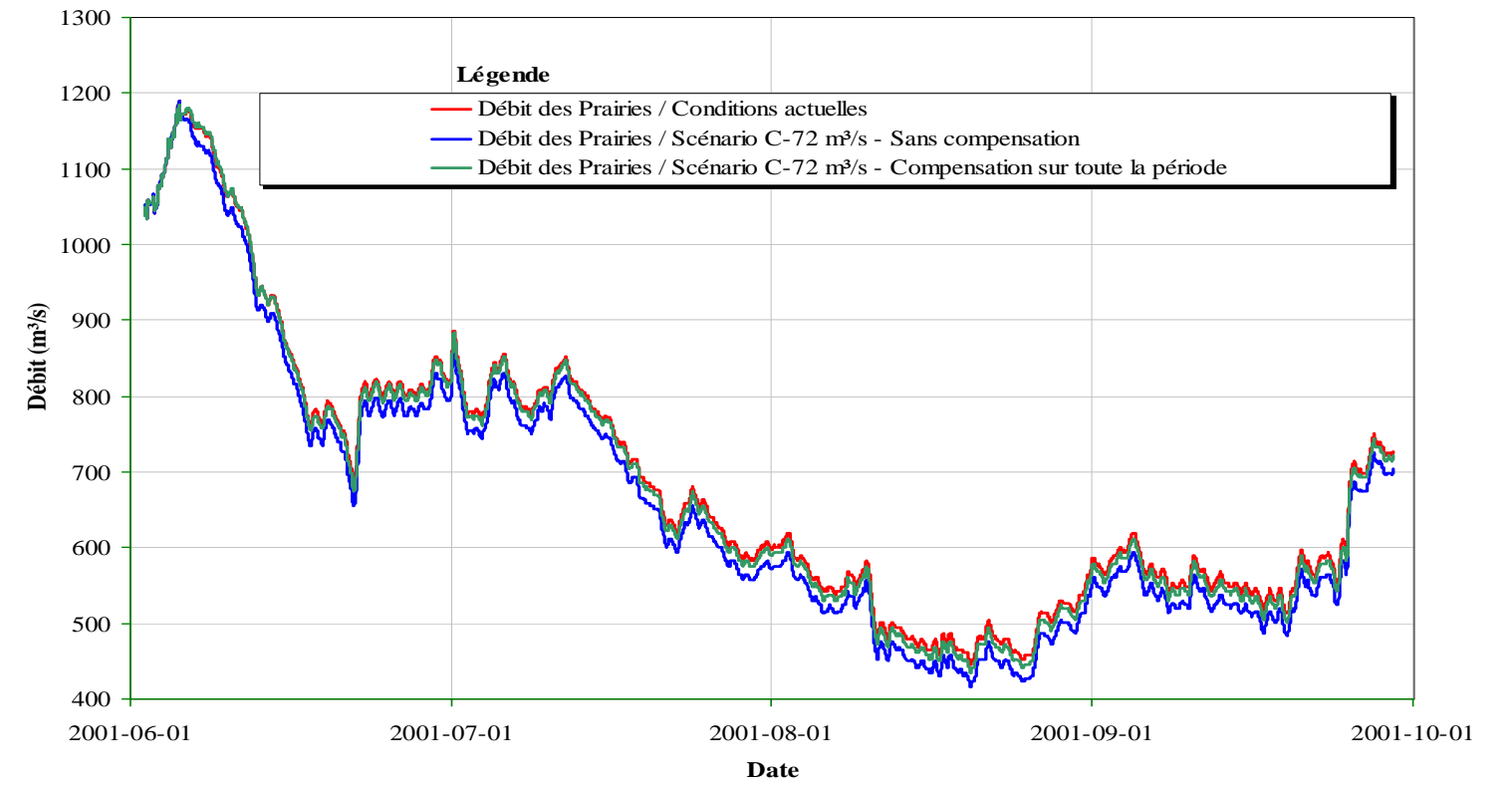




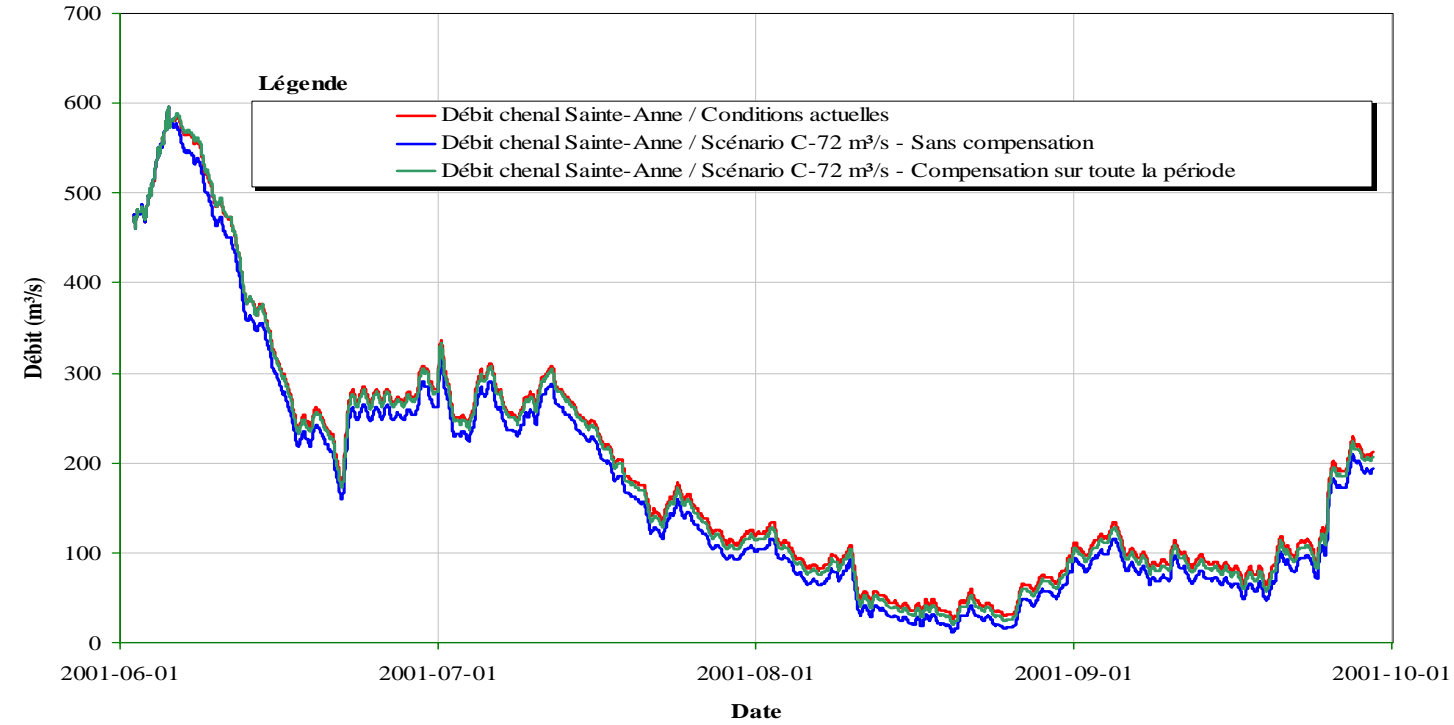
Débîts de la rivière des Mille îles - Étiage 2001



Débîts de la rivière des Prairies - Étiage 2001



Débîts du chenal Sainte-Anne de Bellevue - Étiage 2001



Débîts du chenal Vaudreuil - Étiage 2001

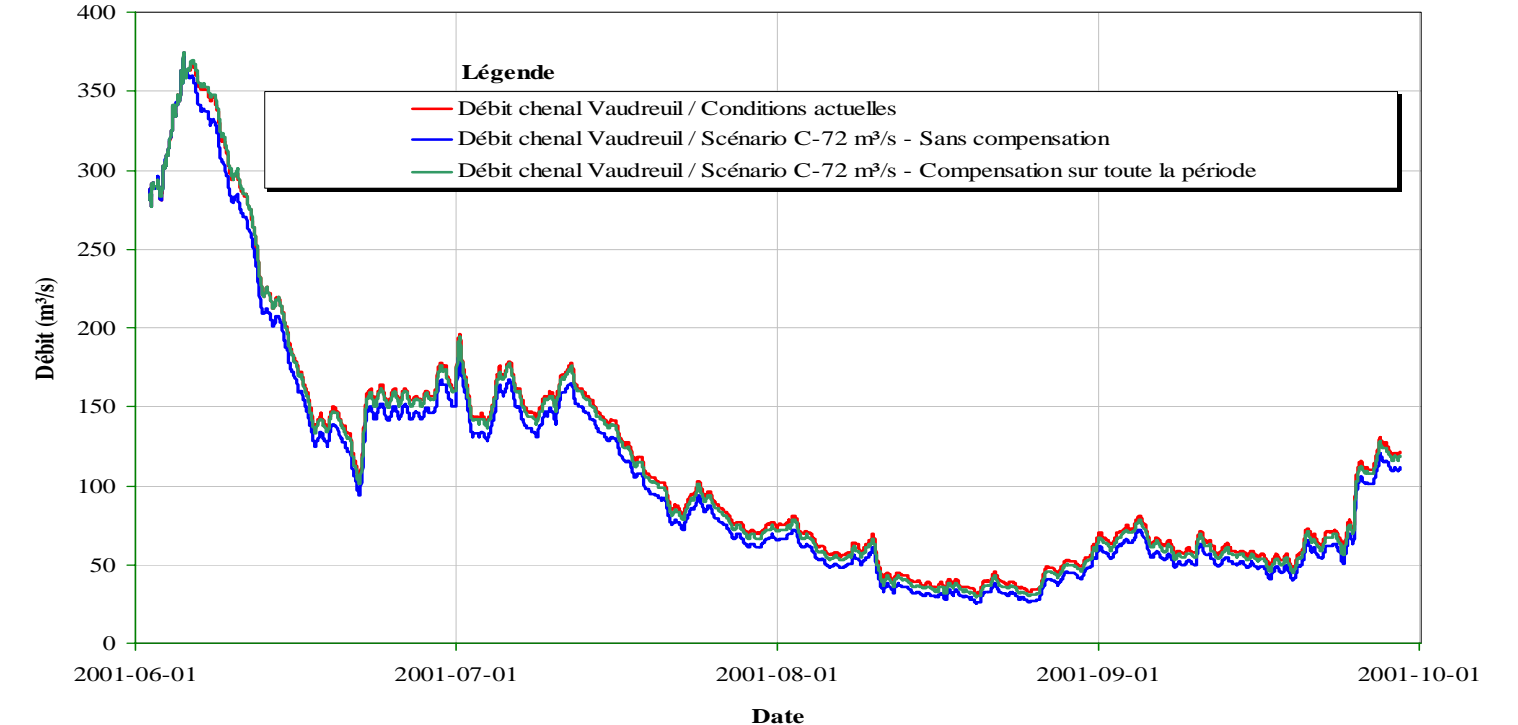


Figure 9 : Été 2001 - Effet du scénario d'excavation C-72 m³/s sur le débit des exutoires du lac des Deux Montagnes



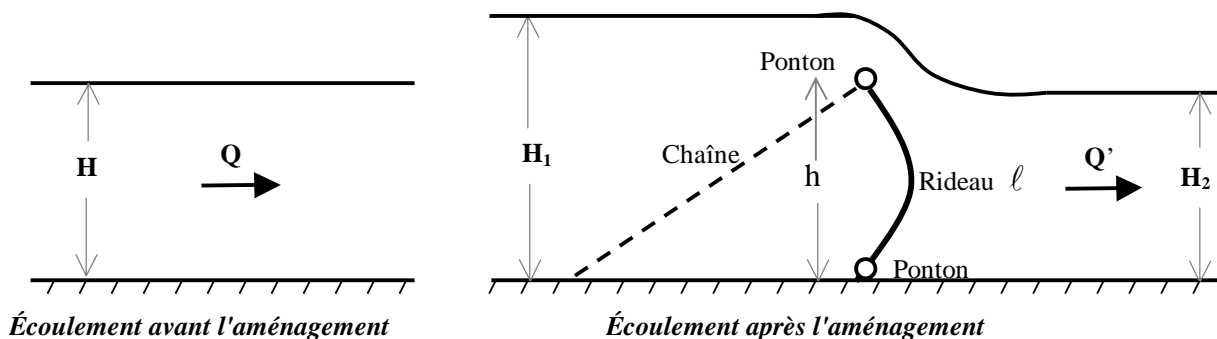


Figure 10 : Estacade-rideau (schéma)

### 6.3 Rappel sur l'option C

L'option d'intervention C, qui consiste à effectuer une vidange spécifique de certains réservoirs du bassin versant de la rivière des Outaouais (figure 11), n'avait pas été retenue à la suite de l'étude préliminaire. En effet, parmi les trois options étudiées, cette option est celle qui présente le rendement hydrique de loin le plus faible, puisqu'une faible proportion seulement du débit ainsi ajouté à l'entrée du lac des Deux Montagnes se rend à la rivière des Mille Îles. L'option a néanmoins fait l'objet de certains commentaires complémentaires dans le présent rapport.

Les impacts, pour les usagers des réservoirs concernés, sont de nature principalement économique même si, dans des conditions extrêmes, certains usages d'approvisionnement en eau potable pourraient devenir menacés. Certains impacts environnementaux seraient aussi à considérer sur certains réservoirs. Dans le cas du lac des Deux Montagnes et de l'ensemble de ses exutoires, l'impact est évidemment positif, mais le principal bénéfice recherché, soit le soutien du débit de la rivière des Mille Îles, est celui que l'option dessert le moins bien en raison du faible rendement hydrique de l'opération relatif à cette dernière.

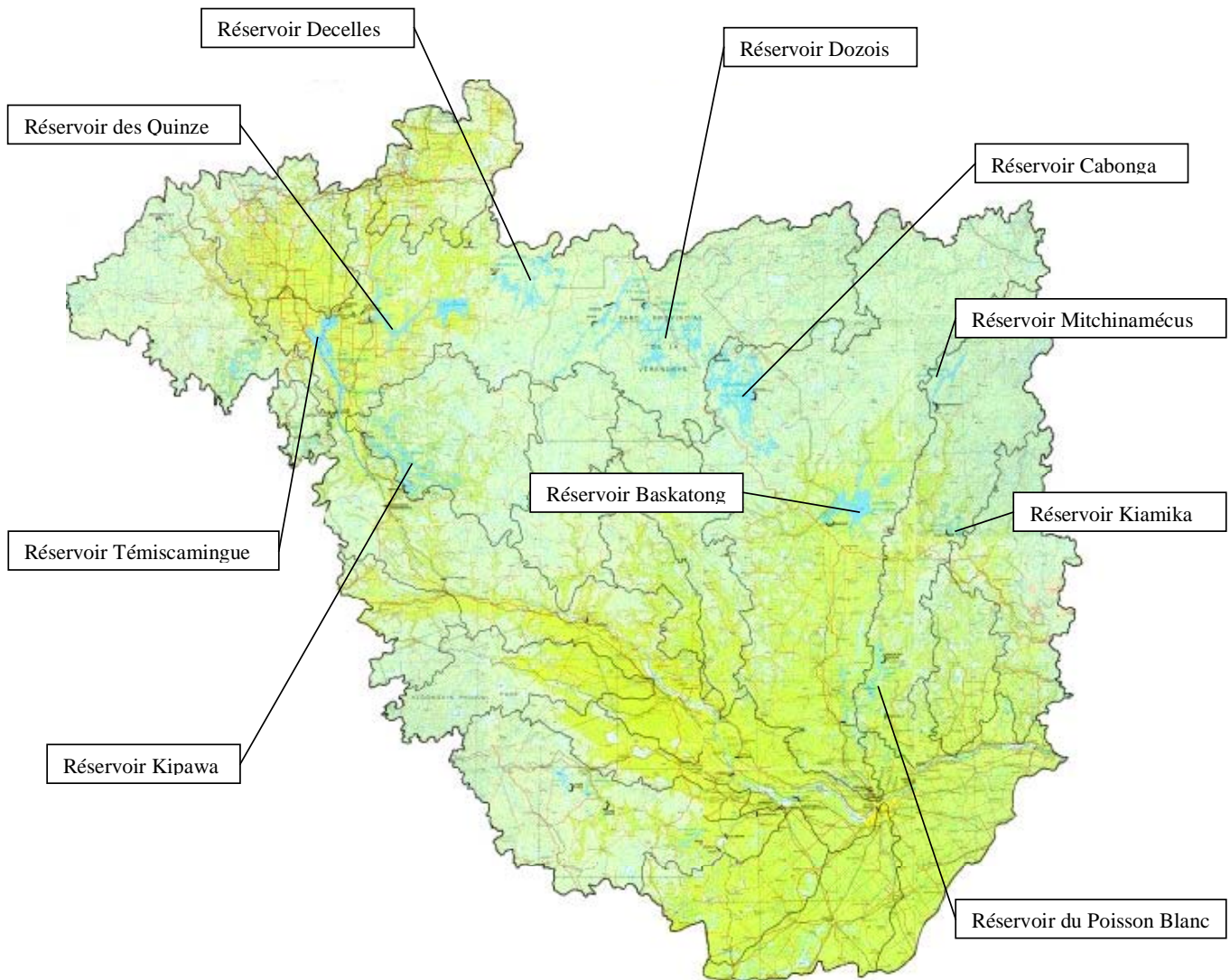


Figure 11 : Bassin versant de la rivière des Outaouais (source : Commission de planification de régularisation de la rivière des Outaouais)

L'option comporte cependant trois avantages non négligeables :

- Elle n'implique, à première vue, l'implantation d'aucune infrastructure additionnelle pour sa mise en œuvre, donc aucune dépense en immobilisation.
- Elle ne constitue un « coût » ou un impact économique que lorsque les conditions hydrologiques justifient la mise en œuvre de l'opération de soutien du débit.
- Elle n'implique aucune intervention ni travaux directs en milieu hydrique et permet donc d'éviter les impacts environnementaux que pourraient entraîner de tels types d'intervention.

L'atteinte de l'objectif de 35 m<sup>3</sup>/s, dans les conditions critiques d'étiage estival étudiées, impliquerait un soutirage additionnel important en provenance des réservoirs. L'expérience de gestion du CEHQ relative au bassin versant de la rivière des Outaouais et, particulièrement, l'expérience de l'étiage de l'été 2001, laissent croire que l'atteinte de cet objectif serait fort probablement impossible à satisfaire sans transgresser le critère de gestion qui exige qu'un niveau d'eau minimum soit assuré en été dans les réservoirs concernés. Cela serait d'autant plus probable si l'on considère que les réservoirs seraient sans doute touchés eux aussi par la sécheresse. En conditions d'automne/hiver, le soutien d'un débit de 72 m<sup>3</sup>/s est, en soi, plus exigeant en termes de débit à soutirer des réservoirs. Soulignons toutefois qu'à cette période de l'année, les contraintes de niveau minimal des réservoirs ne sont pas en vigueur, bien que l'automne soit généralement une période pendant laquelle les gestionnaires de barrage tentent plutôt de limiter les sorties de débit en prévision de la production hydroélectrique de l'hiver.

La gestion actuelle des réservoirs dans le bassin versant de la rivière des Outaouais ne comporte pas de contrainte ni de consigne particulière relatives au soutien du débit d'étiage de l'archipel de Montréal. Il est difficile d'évaluer les incidences de l'introduction de telles contraintes au processus de gestion intégrée des réservoirs de ce bassin versant et l'exercice déborde le cadre de ce rapport. Il correspond davantage au mandat de la Commission de planification de la régularisation de la rivière des Outaouais (CPRRO), l'organisme responsable de formuler des politiques et des critères de régularisation permettant la gestion intégrée des principaux réservoirs du bassin versant de la rivière des Outaouais. Si, à la lumière d'un ensemble de critères de natures diverses (sociale, économique, environnementale et technique), l'option C devait être favorisée, la Commission devrait alors être intégrée au processus d'analyse détaillée de la faisabilité de cette option. La CPRRO est un organisme multipartite composé de divers groupes gouvernementaux (Canada, Ontario, Québec) ainsi que des organismes parapublics Ontario Power Generation et Hydro-Québec. La modification des critères de gestion dont elle est responsable nécessiterait donc la concertation des différentes entités qui la composent.

## **7 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS**

La variante principale de l'option A, soit l'excavation de la rivière à la sortie du lac des Deux Montagnes dans le secteur de l'île Turcotte, est celle qui présente le meilleur rendement hydrique et qui, de ce fait, procure l'utilisation quantitative la plus rationnelle de la ressource eau. Son impact sur le niveau du lac des Deux Montagnes est faible, soit d'environ 1 cm à 4 cm, selon les scénarios d'excavation considérés. Dans ce contexte, l'utilisation du barrage du Grand-Moulin, qui permet une gestion compensatoire des débits entrant à la rivière en dehors des périodes d'étiage critique, reste possible mais d'un effet relativement limité, compte tenu de la faible ampleur des variations de niveau en jeu.

L'option B ne peut pas être retenue. Bien qu'elle présente l'avantage d'être amovible, sa faisabilité technico-économique n'a pu être démontrée de façon concluante. De plus, pour obtenir un rendement hydraulique intéressant, il faudrait aménager la totalité des exutoires, ce qui ne rendrait pas les coûts significativement différents de ceux de l'option A et impliquerait des contraintes vraisemblablement non négligeables à la navigation. Il ne semble donc pas justifié d'approfondir davantage l'analyse de cette option.

L'option C offre de très faibles rendements hydriques au regard de la rivière des Mille Îles et implique ainsi une dépense peu efficace de la ressource eau. Elle présente toutefois les avantages de ne pas requérir d'intervention en milieu hydrique ni d'investissement de départ. L'évaluation des impacts ou du rapport coût/bénéfice d'une telle option reste complexe et présente de multiples facettes (sociale, environnementale, économique). Elle nécessiterait par ailleurs la participation de la Commission de planification de la régularisation de la rivière des Outaouais.

Des points de vue technique et hydraulique, l'option recommandée est l'option A. Dans les scénarios de débits minimaux à soutenir de 35 m<sup>3</sup>/s et moins, toutes les excavations sont réalisées dans la zone située en amont du barrage, sans qu'aucune intervention dans la zone des rapides, où se concentrent surtout les frayères, ne soit nécessaire. Cependant, lorsque les débits à soutenir sont plus importants, cette option entraîne une agression plus importante du milieu.

## **8 PARAMÈTRES D'INTERVENTION POUR UN PLAN D'ACTION GLOBAL**

Compte tenu des résultats obtenus, il peut être intéressant de s'interroger sur les paramètres d'intervention à considérer dans un plan d'action global de sécurisation de l'approvisionnement en eau potable à la rivière des Mille Îles. En effet, les interventions de soutien d'étiage ne constituent que l'une des avenues d'action possibles pour assurer une meilleure sécurité de l'approvisionnement en eau potable. On pourrait donc envisager de rationaliser la portée et l'ampleur de ces interventions en les inscrivant dans un plan d'action plus global et hiérarchisé en fonction de la gravité ou de l'intensité de l'événement à gérer. Certains constats faits dans le cadre de cette étude, dont les suivants, peuvent servir à alimenter la réflexion en ce sens :

- a) En ce qui a trait à la différence saisonnière des étiages, on remarque que les étiages estivaux sont en général plus persistants que les étiages d'automne/hiver. On pourrait donc juger prioritaire de soutenir les étiages estivaux et d'avoir recours à des interventions complémentaires pour gérer la problématique résiduelle liée à un étiage d'automne/hiver.
- b) En ce qui a trait à la fréquence d'occurrence d'un épisode d'étiage donné, on pourrait envisager de créer un plan d'action progressif. Dans un premier temps, les épisodes d'étiage fréquents seraient gérés par des mesures de base, comme une exploitation optimisée des infrastructures municipales. Ensuite, dans les cas d'épisodes de récurrence moyennement élevée, le plan pourrait prévoir l'ajout d'une intervention

de soutien du débit et, finalement, en cas d'épisodes rares, on pourrait y ajouter le déclenchement d'un plan de mesures d'urgence.

Compte tenu de l'enjeu et des efforts impliqués pour assurer à la population un approvisionnement sécuritaire en eau potable, l'ensemble des scénarios possibles d'intervention doit reposer sur une connaissance précise et sur l'optimisation du besoin en débit minimal requis dans la rivière des Mille Îles.





## BIBLIOGRAPHIE

ABDELNOUR Razek, LIDDIARD Andrew (2003). Étude de faisabilité d'une structure temporaire afin d'augmenter le débit de la rivière des Mille Îles - Rapport final - BMT Fleet Technologies limitée.

BELZILE L., BÉRUBÉ P., HOANG V.D., LECLERC M. (1997). Méthode écohydrologique de détermination des débits réservés pour la protection des habitats du poisson dans les rivières du Québec. Rapport présenté par l'INRS-Eau et le Groupement Génivar inc. au ministère de l'Environnement et de la Faune et à Pêches et Océans Canada.

BÉRIAULT A. et SIMARD G. (1978). Carte hydrogéologique de l'île de Montréal et des îles Perrot et Bizard. Service de la cartographie. Service des eaux souterraines. Direction générale des eaux. Ministère des Richesses naturelles.

BERNIER Jacques, Éric PARENT, Jean-Jacques BOREUX (2000). Statistique pour l'environnement : traitement bayésien de l'incertitude. Éditions TEC & DOC.

BOISVERT René (1974). Conditions hydrauliques aux exutoires du lac des Deux Montagnes. Rapport n° A-1.3.4. Région de Montréal, étude d'aménagement de la ressource. Direction générale des eaux. Ministère des Richesses naturelles.

BOIVIN Richard, BOULANGER Florian (1985). Exutoire Sainte-Anne. Étude sur modèle. Données générales, conditions actuelles et travaux complémentaires. Laboratoire d'hydraulique Lasalle ltée. Secrétariat Archipel. Ministère de l'Environnement.

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC - SERVICE DE LA CONNAISSANCE ET DE L'EXPERTISE HYDRIQUE (2002). Recherche de solutions au problème des débits d'étiages sévères de la rivière des Mille Îles.

COMITÉ DE PLANIFICATION DE LA RÉGULARISATION DE LA RIVIÈRE DES OUTAOUAIS (1980). Rapport final. Annexe 1. Atlas - Annexe 4. Avis de crue - Annexe 6. Information du public.

COMITÉ TECHNIQUE DE LA RIVIÈRE DES OUTAOUAIS (1965). Rapport sur l'hydrologie et la régularisation de la rivière des Outaouais.

COMMISSION DE PLANIFICATION DE LA RÉGULARISATION DE LA RIVIÈRE DES OUTAOUAIS (1984). Gestion de la rivière des Outaouais.

CONSULTANTS SOGEAM INC. (1984). Relevés hydrosédimentologiques complémentaires : Lac des Deux Montagnes et rivière des Mille Îles.

DUBÉ Michel (1985). Exutoires Sainte-Anne et Vaudreuil - Relations niveau-débit, conditions naturelles. Projet Archipel de Montréal. Service des Études hydriques. Direction de l'hydraulique. Ministère de l'Environnement.

DUMONT Roger (1980). Bilan des eaux de surface. Projet Archipel de Montréal.

DUMONT Roger (1983). Modèle de répartition des apports. Ministère de l'Environnement. Archipel de Montréal.

GIDAS Nicolas (1983). Projet Archipel de Montréal : Études hydrosédimentologiques en vue de la conception optimale des ouvrages hydrauliques. Rapport final : Prévion des problèmes hydrosédimentologiques possibles au cours et après la réalisation des ouvrages envisagés tome 1. Rapport - tome 2. Annexes II à VII - tome 3. Annexes VIII et IX.

GROUPE-CONSEIL LASALLE (2003). Entrée de la rivière des Mille Îles. Étude sur modèle réduit. Rapport d'étape.

GROUPE-CONSEIL LASALLE (2004). Étude sur modèle réduit de l'entrée de la rivière des Mille Îles, rapport final.

HYDRO-QUÉBEC (1982). Courbes et tables de superficie - Courbes et tables d'emmagasinement, lac Saint-Louis et lac des Deux Montagnes, Archipel de Montréal, préparé par Régnald Hébert, approuvé par J.-P. Lardeau et J.-G. Dussault, Hydro-Québec - Direction projets de centrales.

LABORATOIRES VILLE-MARIE (1984). Études géotechniques aux exutoires du lac des Deux Montagnes. Ministère de l'Environnement. Gouvernement du Québec.

LARRAS J. (1961). Cours d'hydraulique maritime et de travaux maritimes. Dunod, Paris.

MAIDMENT David R. (1992). *Handbook of hydrology*. McGraw-Hill inc.

MASSÉ Gérard, LECLERC Jean, LÉVESQUE Pierre, SAULNIER Louis (1981). Les frayères des rapides du Grand-Moulin. Rivière des Mille Îles. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Gouvernement du Québec.

MORISSETTE Pierre, OUELLETTE Pierre, EL-JABI Nassir, LEBLANC Daniel, ROUSSELLE Jean (1988). Évaluation économique de l'intervention de zonage des plaines inondables dans la région de l'Outaouais, étude n° 161 - Série scientifique, Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, région du Québec.

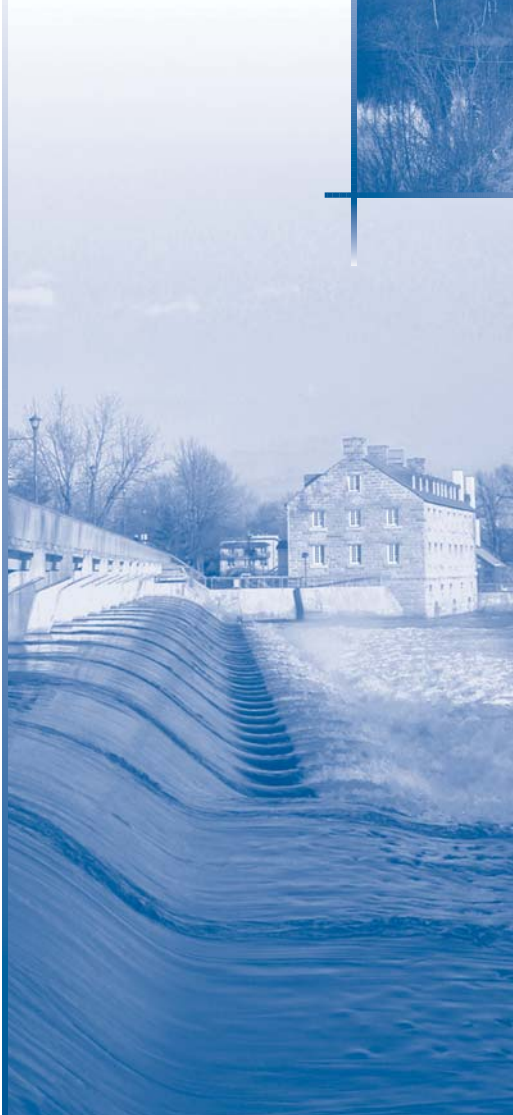
NATEV MIROSLAV (2003). Étude quantitative des ressources en eau souterraine du système aquifère fracturé du Sud-Ouest du Québec. Commission géologique du Canada. Ressources Naturelles Canada.

LE RÉGIME HYDROSÉDIMENTOLOGIQUE. Vol 1. L'étude - Vol 2. Les cartes de compilation, de distribution et de la dynamique des sédiments ainsi que le rapport de forage et les notes explicatives.

ROBERSON J.A., J.J. CASSIDY, M.H. CHAUDHRY (1997). *Hydraulic Engineering*, John Wiley & Sons.

SMITH C. D. (1995). *Hydraulic Structures*. University of Saskatchewan Printing Services.

VELZ C. J. (1970). *Applied Stream Sanitation*. Wiley-Interscience.



La rivière des Mille Îles alimente en eau potable une population de plus de 400 000 personnes dans une région en forte croissance démographique. Lors d'épisodes d'étiage prononcé, la dilution des eaux usées rejetées à la rivière devient faible. Cette situation entraîne une dégradation excessive de la qualité de l'eau, laquelle affecte la sécurité du traitement de l'eau potable. Parmi les solutions envisageables figurent celles qui consistent à soutenir le débit d'étiage de la rivière de façon à éviter qu'il ne chute en-deçà de certains seuils critiques. Ces solutions à caractère hydraulique ont été étudiées par le Centre d'expertise hydrique du Québec et font l'objet de ce rapport sommaire. Trois catégories de solutions sont possibles, soit l'accroissement de la capacité de la rivière des Mille Îles à la sortie du lac des Deux Montagnes, la réduction des débits évacués par les autres exutoires du lac des Deux Montagnes et l'augmentation des apports au lac des Deux Montagnes en provenance de réservoirs du bassin versant de la rivière des Outaouais.

