

**Complément à l'étude des caractéristiques  
hydrologiques du milieu et des impacts  
probables du projet**

**Note technique no 1**

Prolongement de l'autoroute  
**Robert-Cliche (73)**  
entre Beauceville et Saint-Georges  
**Étude d'impact sur l'environnement**

*Octobre 2006*



**Tecsult Inc.**

experts-conseils

## TABLE DES MATIÈRES

---

	Page
1. INTRODUCTION .....	1
2. NATURE ET OBJECTIFS DE LA PRÉSENTE NOTE TECHNIQUE.....	3
3. MÉTHODE DE CALCUL UTILISÉE.....	5
4. RÉSULTATS.....	6
5. DISCUSSION .....	7

## 1. INTRODUCTION

Le 10 août 2006, le ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs confiait au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement le mandat de tenir une audience publique du 2 octobre 2006 au 2 février 2007 relativement au projet du prolongement de l'autoroute Robert-Cliche (73) entre Beauceville et Saint-Georges.

Conformément à la procédure établie, la première partie de cette audience s'est tenue les 10, 11 et 12 octobre 2006 au Club de golf de Beauceville. Lors de cette première partie, la Commission a demandé verbalement au porte-parole du ministère des Transports de lui fournir des informations additionnelles sur les sujets énumérés au tableau 1.

**Tableau 1**  
**Demandes adressées au ministère des Transports**  
**au cours de la première partie de l'audience publique**

<b>Nature du document ou de l'information</b>
1. Calculer l'apport supplémentaire de débit lié à l'autoroute lors de crues de 100 ans et plus pour les cours d'eau traversés par le tracé Ouest (débit actuel, débit avec l'autoroute et pourcentage d'augmentation)
2. Possibilité de mise à jour des données des débits de crues
3. Documenter l'option de la réfection d'une portion du rang Saint-Charles, impliquant l'abandon d'une portion de la voie de desserte actuellement prévue (faisabilité, aspects techniques, impacts appréhendés, détours, etc.)
4. Étude préliminaire sur l'impact des deux tracés sur le climat sonore
5. Révision de l'évaluation de l'impact sonore pour les deux tracés (localisation de toutes les habitations, nombre d'habitations touchées et mesures d'atténuation potentielles)
6. Mise à jour des taux d'accidents
7. Estimation des gains de temps en transport et des gains économiques pour les parcs industriels
8. Retombées économiques du projet pour la région en termes d'emplois
9. Historique des coûts du projet en 2002, 2004 et 2006 sur la même base (construction uniquement et total avec acquisitions)
10. Échéancier de 2002 du MTQ (entériné par M. Jacques Baril)
11. Distance des résidences les plus près du raccordement de la 74 <sup>e</sup> Rue dans le secteur de la 35 <sup>e</sup> Avenue et mesures d'atténuation particulières

La réponse du Ministère à ces demandes prend la forme de correspondances et de quatre notes techniques publiées sous les titres suivants :

1. complément à l'étude des caractéristiques hydrologiques du milieu et des impacts probables du projet;
2. analyse technique et environnementale de la réfection du rang Saint-Charles;
3. complément à l'étude du climat sonore;
4. complément à la mise à jour de l'étude d'opportunité.

Ces notes techniques ont pour but de fournir des données additionnelles aux participants à l'audience en vue de les aider à rédiger leur mémoire, dont le dépôt est attendu le 3 novembre 2006. Elles permettront également aux membres de la Commission de raffiner leur analyse du projet.

Le peu de temps disponible pour la préparation des notes techniques a parfois obligé les professionnels à s'en tenir à l'essentiel. Le cas échéant, chaque note technique souligne les limites des données utilisées et de l'analyse qui en est faite.

## 2. NATURE ET OBJECTIFS DE LA PRÉSENTE NOTE TECHNIQUE

La présente note technique vise à répondre aux demandes d'information de la Commission du Bureau des audiences publiques sur l'environnement sur les sujets suivants :

- calculer l'apport supplémentaire de débit lié à l'autoroute lors de crues de 100 ans et plus pour les cours d'eau traversés par le tracé Ouest (débit actuel, débit avec l'autoroute et pourcentage d'augmentation) (demande no 1, tableau 1);
- possibilité de mise à jour des données des débits de crues (demande no 2, tableau 1).

En ce qui concerne la demande sur la mise à jour des données de débits de crues, les recherches entreprises auprès du Service météorologique d'Environnement Canada se sont malheureusement avérées infructueuses. En effet, selon monsieur Sylvain Labrecque, assistant de recherche en climatologie, la courbe de précipitations IDF (intensité-durée-fréquence) servant à établir la conception des bassins de rétention la plus récente actuellement disponible pour la station météorologique de Saint-Georges est celle comportant les données de 1966 à 1990. Un projet visant à mettre à jour ces courbes est présentement en marche, et il est présentement impossible d'obtenir des compilations particulières sur demande. Aux dernières nouvelles, de nouvelles courbes seront disponibles vers le mois de mars 2007.

La suite de cette note technique porte donc sur la demande no 1.

Le tableau 4 de l'étude sectorielle sur l'hydrologie de l'étude d'impact sur l'environnement montre les débits de crues pour une période de retour de 25 ans avant et après la construction de l'autoroute. Au moment d'effectuer ces calculs, le profil en long de l'autoroute n'était pas connu, de sorte que ces calculs ne montrent que l'effet de la modification des surfaces (voies asphaltées, terre-plein gazonné ou avec végétation arbustive) de l'autoroute par rapport à la situation actuelle.

La différence de + 0,2 m<sup>3</sup>/sec d'apport additionnel à la rivière Chaudière entre les débits du tracé Ouest par rapport au débit provenant du tracé Est est due à la longueur plus grande du tracé Ouest.

Lors des audiences publiques, TecSult Inc. a indiqué que le profil de l'autoroute pouvait modifier le drainage naturel des bassins versants. De plus, l'orientation de l'autoroute parallèle aux lignes de contours topographiques sur le tronçon Ouest aurait pour effet de modifier le temps de concentration du ruissellement et les débits de pointe dans les huit cours d'eau dont la plupart sont canalisés dans le réseau d'égout pluvial de Beauceville.

Les commissaires ont demandé à ce que ces effets soient démontrés par calcul.

Compte tenu du temps très court alloué (une semaine), TecSult Inc. a refait les calculs pour le ruisseau Bertrand. Ce ruisseau a été choisi parce que son bassin versant est celui qui offre la plus grande superficie parmi ceux touchés par le tracé Ouest et parce qu'il traverse le centre-ville de Beauceville. Il traverse donc le cœur de l'agglomération où se situent des zones sensibles comme la Polyvalente Saint-François. La route Fraser se trouve également dans le bassin versant du ruisseau Bertrand.

### **3. MÉTHODE DE CALCUL UTILISÉE**

Après consultation avec les spécialistes en hydraulique du ministère des Transports, il a été convenu de déterminer les débits au moyen de la méthode rationnelle en discrétisant (divisant) le bassin versant en sous-bassins. Ceci permet de tenir compte du partage des apports d'eau provenant des différentes surfaces drainées de l'autoroute ainsi que du sens d'écoulement dans les fossés puisque les sous-bassins représentent les différentes branches du ruisseau. Les calculs ont été faits pour une pluie d'une intensité de 47,3 mm/h et 52,4 mm/h respectivement pour des périodes de retour de 100 ans et de 200 ans, et d'une durée de 60 minutes correspondant au temps de concentration du ruissellement à l'entrée du réseau d'égout pluvial de la ville de Beauceville.

Les calculs ont été réalisés au moyen du logiciel *Ponceau v.2.1* du Ministère.

#### 4. RÉSULTATS

Les résultats apparaissent au tableau suivant et la discrétisation du bassin est montrée aux deux croquis manuscrits figurant à la fin de ce document. Un premier croquis montre qu'en conditions naturelles, le bassin versant du ruisseau Bertrand est composé de quatre sous-bassins (BV1, BV2, BV3 et BV4 sur l'illustration). Le deuxième croquis illustre le fait que le tracé Ouest viendra créer huit sous-bassins dans le même espace.

Les débits de pointe calculés avant et après implantation du tracé Ouest pour différentes périodes de retour sont donc :

	Crue 1 : 100 ans	Crue 1 : 200 ans
Avant autoroute	15,0 m <sup>3</sup> /s	16,6 m <sup>3</sup> /s
Après autoroute (tracé Ouest)	16,5 m <sup>3</sup> /s	18,4 m <sup>3</sup> /s
Écart	+ 1,5 m <sup>3</sup> /s (+ 10 %)	1,8 m <sup>3</sup> /s (+ 11 %)

Le profil en long de l'autoroute montre qu'il y a transfert de l'eau d'une partie du bassin versant du ruisseau Poulin vers le ruisseau Bertrand (sous-bassin). Ce transfert représente des débits de l'ordre de 0,4 m<sup>3</sup>/s et 0,45 m<sup>3</sup>/s respectivement pour des périodes de retour de 100 ans et 200 ans.

La méthode utilisée suppose que les débits de pointe de chaque sous-bassin surviennent simultanément, ce qui dans ce cas-ci donne un débit total de 15 m<sup>3</sup>/s à l'exutoire avant la construction de l'autoroute. Le même calcul effectué pour la crue centennale en considérant le bassin en entier (sans découpage en sous-bassins) montre que le débit à l'exutoire avant la construction de l'autoroute est de 11,8 m<sup>3</sup>/s. En pratique, le débit devrait se situer entre 11,8 et 15,0 m<sup>3</sup>/s. Comme les calculs avant et après la construction de l'autoroute ont été faits avec la même discrétisation du bassin versant, l'écart relatif entre la situation avant et après est considéré valable.



## 5. DISCUSSION

Le bassin versant du ruisseau Bertrand comprend une portion rurale importante (75 %) en zone boisée, en friche ou en pâturage, et une zone moins importante (25 %) en milieu urbain. Pour un bassin de faible superficie (2,21 km<sup>2</sup>) comme le bassin du ruisseau Bertrand, on peut supposer qu'une averse importante affecte normalement l'ensemble du bassin et débute à la même heure. Le ruissellement se produit plus rapidement en zone urbanisée, et toutes les surfaces de la zone urbaine contribuent normalement à leur maximum avant que les débits maximums ne proviennent des zones rurales.

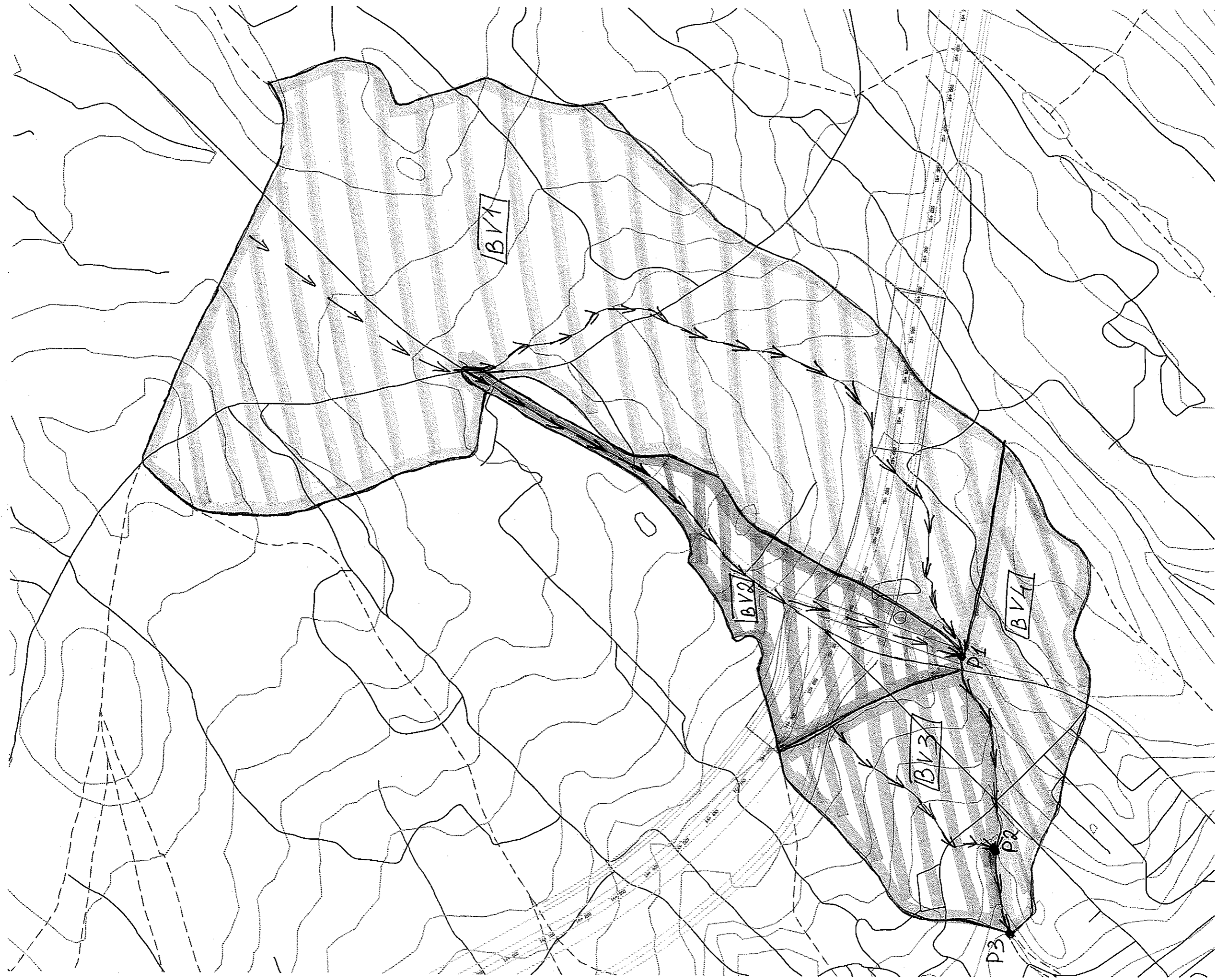
Il y a donc un décalage entre la pointe de débit de la zone urbaine et la pointe de débit de la zone rurale. Cependant, avec des sols naturels très imperméables (types C et CD) et des pentes très fortes (5 - 9 %), le décalage dans le temps sera moins élevé. Le temps de concentration du bassin versant global a été évalué à 70 minutes par la méthode rationnelle. La discrétisation en sous-bassins montre que le temps de concentration est inférieur à une heure sur tous les sous-bassins. Le décalage entre les débits de pointe est provoqué par le temps de parcours de l'eau entre l'exutoire de chacun des sous-bassins et l'exutoire du bassin global (entrée de la zone urbaine). Ce temps de parcours n'a pas été calculé, mais sera vraisemblablement de moins d'une heure, de sorte qu'on peut retenir l'hypothèse que, pour une pluie d'une durée de plus d'une heure dont l'intensité demeure constante sur une durée de plus de 30 minutes, une addition des débits de pointe est réaliste. Une augmentation relative du débit de l'ordre de 10 % est donc possible suite à la construction de l'autoroute.

Le bassin de rétention que le ministère des Transports devrait construire si le tracé Ouest était choisi aurait pour fonction de gérer ce débit additionnel de 10 % généré par l'autoroute. Rappelons que ce bassin de rétention pourrait capter quelque 10 000 m<sup>3</sup>, ce qui correspond à un bassin de 80 m de long par 80 m de large par environ 1,5 m de profond. En cas d'une pluie d'une récurrence de 100 ans, le bassin serait conçu de façon à retenir totalement pendant environ deux heures l'équivalent du débit de ruissellement généré par l'autoroute. De façon à ce que le débit total du cours d'eau ne dépasse pas celui qui aurait été observé en l'absence de l'autoroute, ce n'est qu'après cette période de deux heures que le bassin commencerait à laisser écouler dans le ruisseau Bertrand le débit additionnel en provenance de l'autoroute.

En cas d'une pluie d'une récurrence de 200 ans, l'augmentation du débit dans le ruisseau Bertrand serait de l'ordre de 11 %. Le bassin de rétention, conçu pour accommoder un événement de 100 ans, se remplirait plus vite (une vingtaine de minutes environ) et commencerait à augmenter le débit dans le cours d'eau à partir de ce moment, en plus de laisser passer les débits additionnels qu'il ne pourrait plus retenir.

C'est à partir de ce point que le ministère des Transports estime que le tracé Ouest représente un risque additionnel pour le périmètre urbain de Beauceville, risque que le Ministère juge inacceptable pour la communauté. Précisons également que la prédiction des événements météorologiques dont la récurrence dépasse la crue centenaire (1:200, 1:1 000, etc.) repose sur des projections mathématiques parce que nous ne disposons pas de données météorologiques réelles sur de si longues périodes. Ces projections s'accompagnent donc d'une incertitude qui s'accroît avec la période de temps considérée.

Bertrand  
sans autoroute  
A total = 2,21 km



Bertrand  
avec autoroute  
A total = 2,21 km

