

## ÉTUDE HYDRAULIQUE

Municipalité : Sherbrooke  
Route 143 et autoroute 410 Nord et Sud  
Rivière Massawippi  
Dossiers : P-11934, P-11935N, P-11935S

# ÉTUDE HYDRAULIQUE

Structures sur la route 143 et l'autoroute 410 Nord et Sud  
Au-dessus de la rivière Massawippi  
Municipalité : Sherbrooke  
M.R.C. : Sherbrooke  
C.E.P. : Saint-François  
Dossiers : P-11934, P-11935N, P-11935S

**Le rapport initial a été préparé par  
M. Normand Toussaint, ing. M. Sc.  
en date du 8 février 2006**

Ce rapport est un complément et une mise à jour

***Original signé par M. Aziz Kouider le 15 septembre 2006***

Révisé par : \_\_\_\_\_  
Aziz Kouider, ing. M. Sc.  
Section hydraulique  
Service de la conception

DIRECTION DES STRUCTURES  
15 septembre 2006

Québec 

## 1.0 PROBLÉMATIQUE

La Direction de l'Estrie projette la construction du contournement sud de Sherbrooke. Ce projet implique la construction de trois structures : deux ponts jumeaux sur l'autoroute 410 et un pont sur la route 143, tous au-dessus de la rivière Massawippi.

Ce rapport complète l'étude hydraulique du 8 février 2006 de M. Normand Toussaint, ing. M. Sc. La présente étude veut déterminer les différentes contraintes hydrauliques au site de ces traversées afin de commenter la géométrie des structures actuellement projetées et qui apparaissent aux plans CH20-6173-7601, feuillets 37/49 (autoroute 410) et 38/49 (route 143).

## 2.0 LOCALISATION

La figure 2.1, extraite des cartes topographiques 21E05-0101 et 21E05-0201 à l'échelle (1 : 20 000), permet de localiser les sites d'étude et de visualiser les liens routiers projetés en relation avec la rivière Massawippi.

## 3.0 MODALITÉS DE L'ÉTUDE

Une partie du tronçon sous étude de la rivière Massawippi a fait l'objet d'une étude extensive dans le cadre du « Programme de détermination des cotes de crues de récurrence de 20 ans et de 100 ans (PDCC) » du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). Cette étude a été effectuée par le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) et est datée de mars 2004.

La présente étude se servira des données de base, obtenues du CEHQ, pour modéliser l'implantation des structures projetées et ensuite en évaluer les impacts par rapport aux résultats de leur étude de zones inondables. Les sections du CEHQ peuvent être localisées sur la figure 2.1. Aussi, la figure 3.1 montre un agrandissement local de la figure 2.1 sur lequel on peut constater que la structure projetée est localisée immédiatement en amont de la zone d'étude du CEHQ.

Des relevés bathymétriques complémentaires de sections transversales relevées au droit du pont projeté à l'amont de la dernière section relevée par le CEHQ (section 38) ont été effectués par le ministère des Transports. Le relevé des berges a été complété à partir des données numériques disponibles chez le CEHQ.

Les niveaux d'eau obtenus dans le cadre de la présente étude sont finaux.

La structure enjambant la rivière Massawippi et visible sur la figure 3.1, a été occultée et ses remblais d'approche ont été éliminés artificiellement aux fins du calcul de l'impact hydraulique.



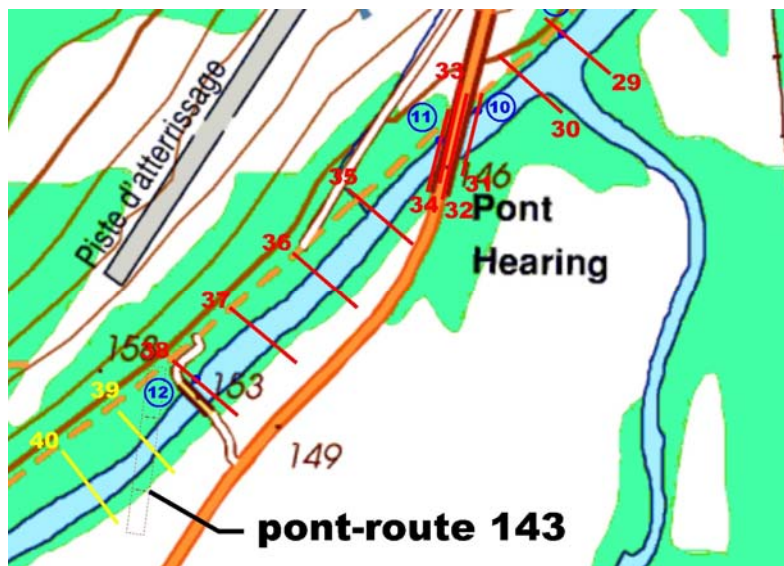


Figure 3.1	Vue rapprochée du pont projeté de la route 143	P-11934
------------	--	---------

#### 4.0 HYDROLOGIE

La superficie du bassin versant de la rivière Massawippi à l'amont du pont projeté de la route 143 est de 1192 km<sup>2</sup> tandis qu'elle est de 1688 km<sup>2</sup> à l'amont des ponts de l'autoroute 410. La rivière aux Saumons se jette dans la rivière Massawippi entre ces deux structures.

Les débits retenus par le CEHQ aux sites de ces deux structures apparaissent au tableau 4.1. La méthode retenue pour le calcul des débits de différentes périodes de retour est tout à fait classique. Le signataire de ce rapport réfère le lecteur à l'étude du CEHQ pour les détails de la méthode utilisée.

Période de récurrence (ans)	Débits liquides au pont de la route 143 (m <sup>3</sup> /s)	Débits liquides aux ponts de l'autoroute 410 (m <sup>3</sup> /s)
2	182,0	257,7
20	350,2	495,9
100 *	420,6	595,6
<b>Superficie du bassin versant</b>	<b>1192 km<sup>2</sup></b>	<b>1688 km<sup>2</sup></b>
Tableau 4.1	Données de débit	P-11934, P-11935N, P-11935S

\* Conception

## 5.0 ENQUÊTE SUR LES LIEUX

Dans le cadre de la présente étude, une visite des lieux a été réalisée le 10 août 2006. Il découle de cette visite :

- Les ponts à l'étude sont localisés à quelques kilomètres de l'embouchure de la rivière Massawippi, à savoir la rivière Saint-François. Ces ouvrages se situent dans des emplacements où le tracé du cours d'eau Massawippi est rectiligne, sans sinuosité ni étranglement important. Les experts du CEHQ, de la Direction de l'Estrie du MTQ et de la ville de Sherbrooke ont été unanimes sur le fait que ces secteurs de la rivière Massawippi ne sont pas reconnus comme étant des zones à risques d'embâcles.
- Le niveau d'eau du jour, au pont à démolir sur la route 143, se situe à 7,60 m par rapport à la membrure inférieure métallique du tablier du pont existant. Le niveau moyen annuel se situe à environ 4,00 m par rapport à cette même membrure.
- La vitesse de l'eau sous le pont, pour le niveau d'eau du jour, est évaluée à 0,7 m/s. Cette vitesse redevient plus calme après le pont.
- Aucun signe d'affouillement visible n'a été constaté à l'emplacement des piles du pont à démolir, sur la route 143.

## 6.0 ÉTUDE HYDRAULIQUE

### 6.1 Influence de la rivière Saint-François

La rivière Massawippi se jette dans la rivière Saint-François à peu de distance en aval du tronçon à l'étude (cf. figure 2.1). Le tableau 6.1 fait état des niveaux de départ retenus à ce point de confluence. Ces valeurs ont été tirées du rapport du Centre d'expertise hydrique du Québec.

Période de récurrence (ans)	Niveau d'eau (m)
2	146,58
20	147,90
100	148,57
<b>Tableau 6.1</b>	<b>Conditions limites en aval P-11934, P-11935N, P-11935S</b>

## 6.2 Analyse hydraulique des ponts doubles de l'autoroute 410

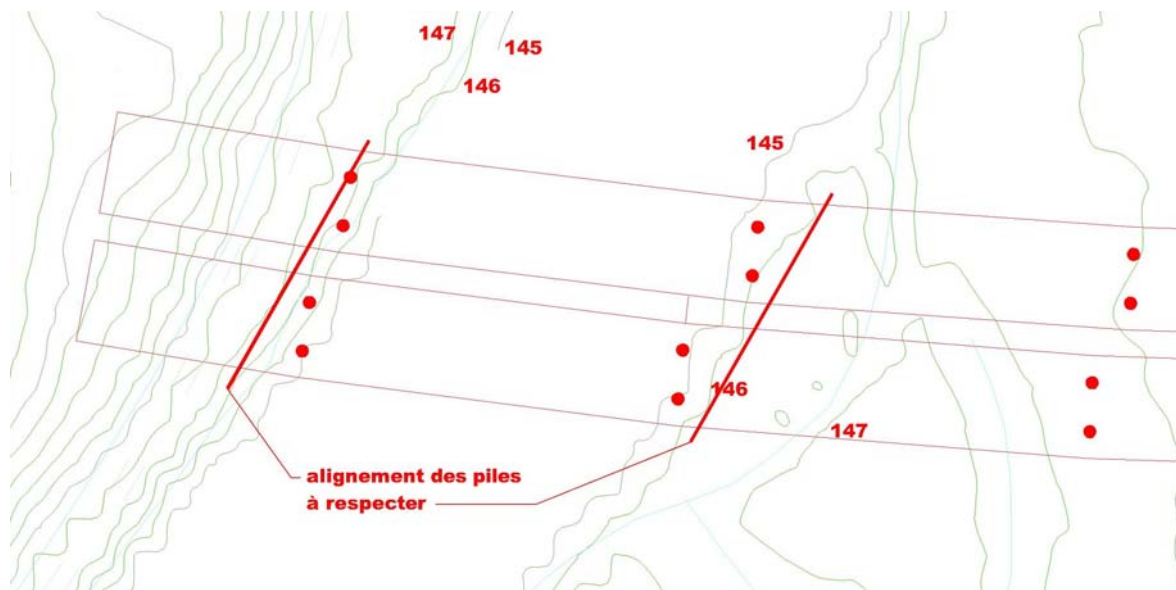
La vue en plan de l'ouverture libre et des piles des structures projetées, telles qu'apparaissant au plan CH20-6173-7601, feuillet 37/49, est reproduite à la figure 6.2.1.



<b>Figure 6.2.1</b>	<b>Vue en plan des piles et de l'ouverture libre projetée – Autoroute 410 P-11935N, P-11935S</b>
---------------------	--

On remarque aux abords immédiats du lit mineur de la rivière Massawippi, que les « piles-colonnes » telles que projetées, respectent peu l'alignement local du cours d'eau. La figure 6.2.2 donne l'alignement recommandé pour les colonnes en question. C'est cet alignement recommandé qui a été modélisé afin de déterminer les impacts des structures projetées. Les résultats obtenus apparaissent au tableau 6.2.1 pour une section transversale (section n° 28 du CEHQ) localisée à l'amont des structures.

Aussi, l'avant-bec de la pile doit être triangulaire, ogival ou semi-circulaire et couvert d'une plaque d'acier de 10 mm d'épaisseur.



**Figure 6.2.2** Vue en plan des piles projetées de part et d'autre du lit mineur du cours d'eau et alignement recommandé desdites piles P-11935N, P-11935S

Période de récurrence (ans)	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Niveaux CEHQ (m)	Niveaux cette étude (m)	Différence (m)
2	257,7	147,11	147,12	+ 0,01
20	495,9	148,72	148,73	+ 0,01
<b>100 *</b>	<b>595,6</b>	<b>149,64</b>	<b>149,65</b>	<b>+ 0,01</b>

**Tableau 6.2.1** Résultats de la simulation – En amont des ponts doubles de l'autoroute 410 P-11935N, P-11935S

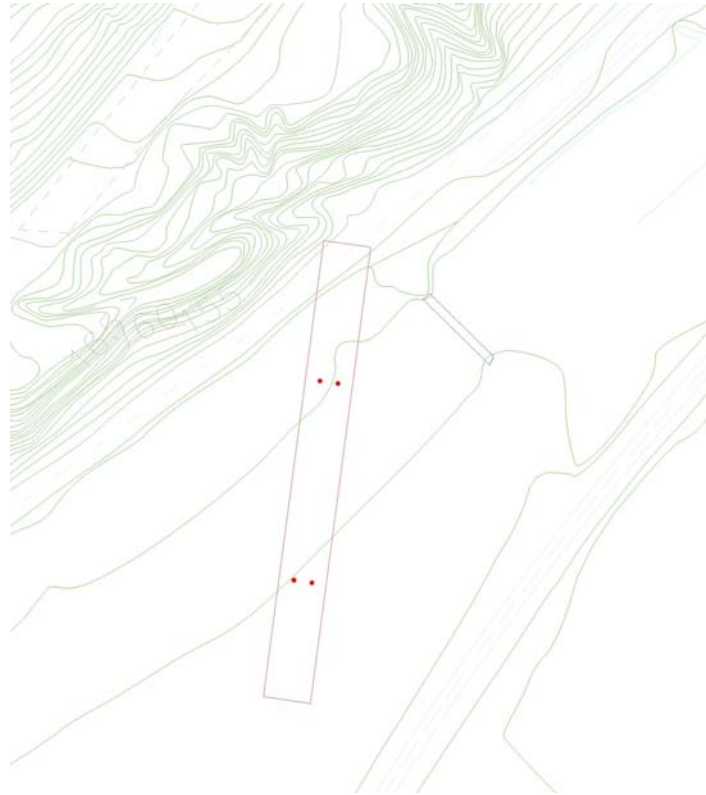
**\* Conception**

La comparaison des résultats obtenus permet de constater que l'impact sur les niveaux d'eau sera faible et que l'influence de ces ouvrages sur les lignes d'eau déterminées dans le cadre de l'étude des zones inondables est négligeable et locale.



### 6.3 Analyse hydraulique du pont de la route 143

La vue en plan de l'ouverture libre et des piles de la structure projetée, telles qu'apparaissant au plan CH20-6173-7601, feuillet 38/49, est reproduite à la figure 6.3.1.



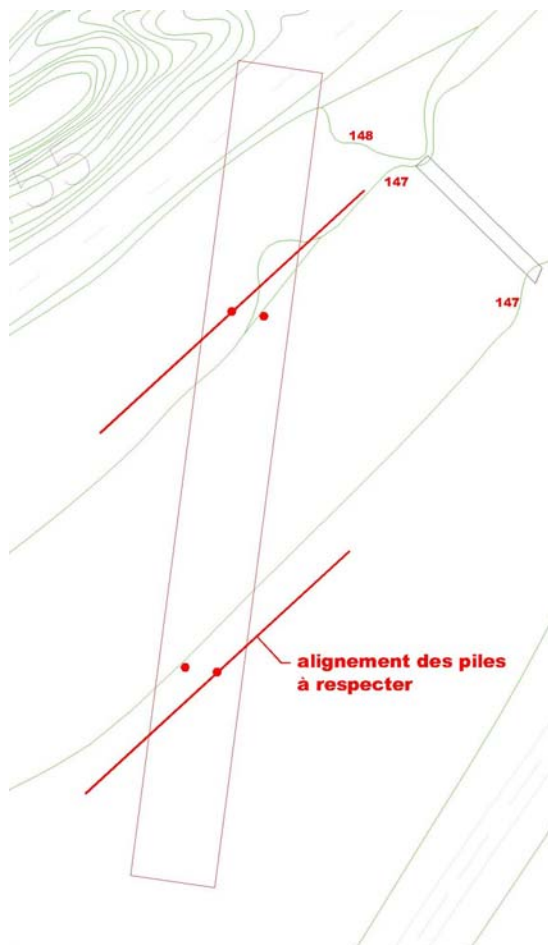
**Figure 6.3.1**

**Vue en plan des piles et de l'ouverture libre projetée – Route 143**

**P-11934**

Identiquement au cas précédent, c'est l'alignement recommandé à la figure 6.3.2 qui a été modélisé afin de déterminer les impacts de la structure de la future route 143.

Les résultats de l'exercice apparaissent au tableau 6.3.1 pour une section transversale localisée à l'amont de la structure projetée permettant de faire une estimation de l'impact appréhendé.



**Figure 6.3.2** Vue en plan des piles projetées de part et d'autre du lit mineur du cours d'eau et alignement recommandé desdites piles – Route 143 P-11934

Période de récurrence (ans)	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Niveaux CEHQ (extrapolés) (m)	Niveaux (cette étude) (m)	Différence (m)
2	182,0	147,27	147,30	+ 0,03
20	350,2	148,85	148,91	+ 0,06
<b>100 *</b>	<b>420,6</b>	<b>149,77</b>	<b>149,84</b>	<b>+ 0,07</b>

**Tableau 6.3.1** Résultats de la simulation – En amont du pont de la route 143 P-11934

\* Conception

À titre d'information supplémentaire, une vérification de l'impact de la démolition du pont actuel de la route 143 sur les lignes d'eau a révélé qu'elle n'influencera les niveaux que très localement et pas du tout au pont en amont.

## 7.0 TABLEAUX DES NIVEAUX D'EAU

Période de retour (ans)		Niveau atteint par les eaux (m)
2 (E.H.N.)		147,12
20		148,73
100 *		149,65
<b>Tableau 7.1</b>	<b>Niveaux d'eau – Pont projeté de l'autoroute 410 P-11935N, P-11935S</b>	

\* Conception

Période de retour (ans)		Niveau atteint par les eaux (m)
2 (E.H.N.)		147,30
20		148,91
100 *		149,84
<b>Tableau 7.2</b>	<b>Niveaux d'eau – Pont projeté de la route 143 P-11934</b>	

\* Conception

Les élévations d'eau de ces tableaux correspondent à l'écoulement normal lorsque l'ouvrage sera en service. La présence d'ouvrages temporaires tels que digues, batardeaux, étaitements, etc., peut causer un rehaussement de ces élévations qu'il faut évaluer selon le cas.