

**Annexe QC-205 C :**  
**Rapport du Centre d'Expertise hydrique du Québec sur le**  
**débit d'étiage**



## Ruisseau de l'Abattoir

### Municipalité de Saint-Bruno

#### Analyse hydrologique - Débits d'étiage



Pour plus de renseignements, contactez  
la Direction de l'expertise hydrique  
du Centre d'expertise hydrique du Québec.

**Direction de l'expertise hydrique**  
**Centre d'expertise hydrique du Québec**  
Édifice Marie-Guyart  
675, boulevard René-Lévesque Est  
Aile Louis-Alexandre-Taschereau, 4<sup>e</sup> étage  
Québec (Québec) G1R 5V7

Téléphone : 418 521-3993  
Télécopieur : 418 643-6900  
Courriel : [cehq@mddefp.gouv.qc.ca](mailto:cehq@mddefp.gouv.qc.ca)  
Internet : [www.cehq.gouv.qc.ca](http://www.cehq.gouv.qc.ca)

Crédits photos : Centre d'expertise hydrique du Québec

# Analyse hydrologique

## Débits d'étiage

Ruisseau de l'Abattoir  
Municipalité de Saint-Bruno

0612-02-1201

### Équipe de réalisation

<b>Étude hydrologique :</b>	Joëlle Bérubé, ingénieure
<b>Rédaction du rapport :</b>	Joëlle Bérubé, ingénieure
<b>Correction et mise en page :</b>	Colette Proulx, secrétaire
<b>Figures et mise en plan :</b>	Éric Levasseur, technicien

**Original signé par :**

---

Joëlle Bérubé, ing., M. Sc.

Le 29 novembre 2012

#### **Avis**

- La présente étude a été réalisée à l'aide de l'information fournie par le requérant et selon les meilleures techniques disponibles, et ce, selon les règles de l'art en hydrologie.
- Tout travail futur sur le cours d'eau ayant une influence sur le régime d'écoulement naturel ou quasi naturel (ex. : barrage, déversoir, prise d'eau municipale, etc.) pourrait modifier les résultats de cette étude et une mise à jour devrait y être faite.



## TABLE DES MATIÈRES

1.	Mise en contexte.....	1
2.	Description générale de l’approche.....	1
2.1	Méthodes utilisées en fonction de différents cas rencontrés en pratique .....	1
2.2	Autres méthodes .....	5
2.3	Réalisation d’une analyse statistique et d’une analyse par classement des débits (ou débits classés).....	5
3.	Description du secteur et du bassin versant.....	7
4.	Méthodologie.....	8
5.	Résultats .....	8
6.	Mesure du débit du ruisseau de l’Abattoir .....	9
7.	Discussion .....	9
8.	Conclusion.....	10
9.	Ouvrages consultés et logiciels utilisés .....	10

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Ouvrages de retenue – Bassin versant du ruisseau de l’Abattoir.....	7
Tableau 2 : Débits d’été pour le site étudié.....	8

## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Localisation du bassin versant et du site étudié .....	11
Annexe 2 : Localisation du site à l’étude.....	12
Annexe 3 : Stations météorologiques près du site étudié .....	13
Annexe 4 : Débits d’été associés à la station hydrométrique retenue .....	14





## 1. Mise en contexte

Cette étude vise à estimer les débits d'étiage à un site sur le ruisseau de l'Abattoir dans la municipalité de Saint-Bruno, dans la région administrative du Saguenay–Lac Saint-Jean. Le requérant, monsieur André Simard de la firme Génivar inc., compte sur cette étude relativement au projet d'implantation d'un lieu d'enfouissement technique avec traitement des eaux de lixiviation et rejet des eaux traitées en période estivale.

Les débits à estimer sont des débits d'étiage de récurrence de 2 ans et de 10 ans pour une durée de 7 jours consécutifs ( $Q_{2,7}$  et  $Q_{10,7}$ ) et de récurrence de 5 ans pour une durée de 30 jours consécutifs ( $Q_{5,30}$ ). La période annuelle s'étend du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre alors que celle estivale couvre la période du 1<sup>er</sup> juin au 31 octobre, ce qui correspond généralement à une période où les cours d'eau sont libres de glace.

Une revue des différentes méthodes d'estimation des débits d'étiage en fonction des cas auxquels elles sont applicables est présentée à la section 2. Les démarches pour réaliser une analyse statistique et une analyse par classement des débits y sont également expliquées. Les sections 3 et 4 présentent une description du secteur et du site étudiés ainsi que la méthode retenue pour procéder à l'analyse hydrologique. Les résultats de l'analyse sont présentés et discutés aux sections 5 et 6.

## 2. Description générale de l'approche

Différentes méthodes peuvent être utilisées pour faire l'évaluation de débits d'étiage. La sélection de l'une ou l'autre de ces méthodes dépend du cas à analyser. Cette section présente les méthodes généralement utilisées au Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) en fonction des différents cas qui peuvent se présenter. Par la suite, on retrouve la description d'autres méthodes disponibles ainsi que les explications relatives à la réalisation des analyses statistiques et des analyses par classement des débits.

### 2.1 Méthodes utilisées en fonction de différents cas rencontrés en pratique

#### 2.1.1 Cas 1 : Site où le bassin versant est naturel ou peu influencé et sur lequel il existe des données hydrométriques fiables sur une période suffisamment longue<sup>1</sup>

Pour ce cas, les débits d'étiage sont généralement évalués à partir d'une étude hydrologique dite classique. Celle-ci consiste à réaliser une analyse statistique (voir section 2.3.1) des débits minimums enregistrés à une station hydrométrique située sur la rivière à l'étude et jugée représentative de la partie du bassin versant étudiée.

---

<sup>1</sup> Pour la détermination de débits extrêmes, un ajustement significatif doit généralement se faire sur une série de données comprenant au moins 30 valeurs. Cependant, pour le calcul des débits d'étiage où la période de retour estimée ne dépasse pas une récurrence de 10 ans, un minimum de 10 valeurs est jugé acceptable.

Après l'obtention des débits d'étiage à la station hydrométrique, une méthode de transposition de bassin versant permet d'évaluer les débits d'étiage au site étudié à l'aide de l'équation suivante :

$$Q_{T1} = \left( \frac{A_1}{A_2} \right)^a Q_{T2} \quad (2.1)$$

- où :
- $Q_{T1}$  Débit d'étiage de récurrence  $T$  années au site étudié
  - $Q_{T2}$  Débit d'étiage de récurrence  $T$  années au site jaugé
  - $A_1$  Superficie du bassin versant au site étudié
  - $A_2$  Superficie du bassin versant au site jaugé
  - $a$  Exposant régional

L'utilisation de cette équation est communément appelée un transfert de bassin versant. Il est possible de déterminer l'exposant  $a$  s'il existe deux stations hydrométriques pour lesquelles des données sont disponibles en nombre suffisant, car  $a$  représente le coefficient de corrélation entre ces données. Lorsqu'aucun coefficient de corrélation ne peut être estimé, une valeur de 1 peut être utilisée. Il est généralement admis que l'équation (2.1) donne de meilleurs résultats si  $A_1/A_2$ , soit le rapport des superficies de bassins versants, varie de 0,5 à 2,0.

### **2.1.2 Cas 2 : Site où le bassin versant est naturel ou peu influencé et sur lequel il n'existe pas de données hydrométriques sur une période suffisamment longue**

Lorsque la série des données à une station hydrométrique (que l'on nomme station témoin dans ce cas) est trop courte pour effectuer une étude hydrologique dite classique, il faut l'allonger en considérant une ou plusieurs stations hydrométriques qui permettront d'augmenter la longueur de celle-ci sur une période suffisante. Une forte corrélation ( $R > 0,9$ ) entre les données d'au moins deux stations hydrométriques permet d'allonger, selon une formule de régression, la série de données trop courte.

Une autre façon de procéder serait de comparer les données de la station hydrométrique témoin avec une autre station hydrométrique qui aurait enregistré des données pendant des périodes similaires à la première et dont la période d'enregistrement serait suffisamment longue pour qu'une analyse statistique puisse y être réalisée.

En comparant les débits d'étiage spécifiques<sup>2</sup> des deux stations hydrométriques, des rapports peuvent être établis. Par la suite, ces rapports peuvent être appliqués aux débits évalués au site étudié, à l'aide de la méthode de transposition de bassin versant, avec la station qui comporte suffisamment de données.

Une autre méthode consiste à faire l'évaluation à l'aide d'indices des débits d'étiage. Pour ce faire, les débits d'étiage moyens sont calculés à une station hydrométrique qui comporte suffisamment de données. Ensuite, des rapports entre les débits d'étiage

---

<sup>2</sup> Un débit spécifique est obtenu en divisant un débit par la superficie du bassin versant où ce débit est mesuré ou estimé. Cela représente le débit moyen par unité de surface pour le bassin versant concerné.

obtenus par analyse statistique à cette même station (par exemple un  $Q_{2,7}$  annuel) et ce débit d'étiage moyen sont calculés.

Ces rapports peuvent ensuite être multipliés par le débit d'étiage moyen de la station témoin pour obtenir une estimation des débits d'étiage correspondant à cette station. Les débits d'étiage au site étudié sont par la suite évalués avec la méthode de transposition de bassin versant à partir des débits obtenus à la station témoin.

### **2.1.3 Cas 3 : Site où le bassin versant est naturel ou peu influencé et sur lequel il n'existe aucune donnée hydrométrique**

Puisque la majorité des cours d'eau du Québec ne sont pas jaugés, la plupart des demandes d'étude concernant les débits d'étiage font partie de cette catégorie. L'évaluation des débits d'étiage dans un tel cas commence par la sélection de stations hydrométriques jugées représentatives du site à l'étude, où le régime d'écoulement est naturel ou peu influencé et pour lesquelles des données hydrométriques sont disponibles sur une période suffisamment longue.

Par la suite, la réalisation d'une analyse statistique des débits d'étiage pour les durées et périodes voulues permet d'obtenir les débits d'étiage de différentes récurrences à chacune des stations retenues. Il est à noter qu'il est possible, et même fréquent, qu'une seule station hydrométrique soit sélectionnée.

En plus de la superficie du bassin versant étudié, la détermination de caractéristiques physiques et climatiques (longueur du cours d'eau, pente moyenne du cours d'eau, superficie des lacs et des marais, couvert forestier, précipitations moyennes annuelles), lorsqu'il est possible de le faire, permet d'effectuer de meilleurs choix lors de la sélection des stations hydrométriques et de porter un jugement plus juste sur les résultats obtenus. L'étape suivante consiste à calculer les débits spécifiques d'étiage voulus aux stations hydrométriques à l'aide de l'équation suivante :

$$q_{T,j} = \frac{Q_{T,j}}{A} \quad (2.2)$$

- où :
- $q_{T,j}$  Débit spécifique d'étiage de récurrence  $T$  années, calculé sur une durée de  $j$  jours consécutifs à la station hydrométrique
  - $Q_{T,j}$  Débit d'étiage de récurrence  $T$  années, calculé sur une durée de  $j$  jours consécutifs à la station hydrométrique
  - $A$  Superficie du bassin versant à la station hydrométrique

Finalement, les débits d'étiage voulus peuvent être évalués en faisant une analyse régionale. Les débits spécifiques régionaux  $Q_{2,7}$ ,  $Q_{10,7}$  et  $Q_{5,30}$  sont obtenus en établissant les moyennes des débits spécifiques des stations sélectionnées dans la région. Ces débits spécifiques régionaux sont ensuite appliqués au bassin versant du site étudié pour y évaluer les débits d'étiage. Si une seule station hydrométrique est retenue, une simple transposition de bassin versant est effectuée.

Si plusieurs stations hydrométriques sont sélectionnées, une courbe de régression peut être estimée (régression sur la superficie du bassin versant en fonction du débit d'étiage de chaque station hydrométrique) pour ensuite être utilisée lors de l'évaluation des débits d'étiage au site étudié. Il est cependant assez rare qu'il y ait un nombre suffisant de stations hydrométriques pour obtenir une courbe de régression satisfaisante.

#### **2.1.4 Cas 4 : Site où le bassin versant est influencé et sur lequel il existe des données hydrométriques sur une période suffisamment longue**

En général, ces sites sont situés en aval de réservoirs dont la gestion influence mensuellement ou annuellement le régime d'écoulement du cours d'eau.

Pour obtenir des débits d'étiage naturels, il faut d'abord reconstituer les débits en utilisant les débits à la sortie du réservoir et la variation de l'emménagement du réservoir à l'aide de l'équation suivante :

$$Q_e = Q_s + \frac{\Delta S}{\Delta t} \quad (2.3)$$

où :  $Q_e$  Débit à l'entrée du réservoir  
 $Q_s$  Débit à la sortie du réservoir  
 $\Delta S$  Variation de l'emménagement  
 $\Delta t$  Temps

L'utilisation de cette méthode nécessite, au préalable, de tracer la courbe d'emménagement du réservoir. Une fois les débits reconstitués, le cas peut être traité suivant la méthodologie exposée à la section 2.1.1.

Cependant, dans la majorité des cas, c'est la caractérisation des débits influencés qui doit être effectuée puisque ces débits représentent la réalité du régime d'écoulement du cours d'eau. Une analyse par classement des débits (voir section 2.3.2) est généralement utilisée pour déterminer les débits d'étiage qui, dans un tel cas, sont souvent liés directement aux conditions de gestion d'un barrage. Lorsqu'un changement dans les conditions de gestion survient, un nouveau calcul des débits d'étiage s'avère souvent nécessaire puisque ces nouvelles conditions peuvent modifier le régime d'écoulement en période d'étiage.

### **2.1.5 Cas 5 : Site où le bassin est influencé et sur lequel il n'existe aucune donnée hydrométrique**

L'analyse d'un tel cas peut s'avérer complexe. La connaissance de la façon dont sont influencés les débits d'étiage est nécessaire à leur évaluation. Par exemple, il faut s'informer du mode de gestion d'un barrage qui influence les débits d'un secteur étudié.

## **2.2 Autres méthodes**

### **2.2.1 Logiciel ARIDE (Analyse Régionale Intégrée des Débits d'Étiage)**

Ce logiciel a été développé par la Chaire en hydrologie statistique (Hydro-Québec/Alcan/CRSNG) à l'Institut national de la recherche scientifique - Eau, terre et environnement (INRS-ETE) en collaboration avec le MDDEP et le CEHQ.

Il permet l'évaluation de débits d'étiage pour des sites naturels ou peu influencés, jaugés ou non jaugés au Québec. Le logiciel peut donc s'appliquer aux cas 1 à 3 décrits à la section 2.1.

Cet outil permet une évaluation rapide des débits d'étiage  $Q_{2,7}$ ,  $Q_{10,7}$  et  $Q_{5,30}$  annuels, estivaux et hivernaux. Les débits sont évalués en intégrant des méthodes complexes de régionalisation.

ARIDE est un outil supplémentaire qui est utilisé pour faire l'évaluation de débits d'étiage au CEHQ. Cependant, son utilisation pour de petits bassins versants (inférieurs à environ 150 km) demeure hasardeuse vu la faible représentativité de tels bassins dans la banque de données utilisée par le logiciel.

### **2.2.2 Analyse régionale des étiages 7-jours de la province de Québec (Ancil et coll., 2000)**

Cette analyse régionale permet d'évaluer les débits d'étiage d'une durée de 7 jours consécutifs pour différentes récurrences pour les périodes hivernales et estivales. Pour la même raison que dans le cas du logiciel ARIDE, les évaluations sur de petits bassins versants sont risquées.

## **2.3 Réalisation d'une analyse statistique et d'une analyse par classement des débits (ou débits classés)**

### **2.3.1 Analyse statistique**

Une analyse statistique consiste à l'ajustement d'une loi statistique sur des débits minimums, enregistrés à une station hydrométrique qui contient un nombre suffisant de données, dans le but d'obtenir la valeur des débits d'étiage pour différentes récurrences.

L'ensemble des lois statistiques généralement utilisées en hydrologie doit être ajusté pour estimer les débits minimums d'étiage pour les récurrences, les durées et les périodes voulues. Les débits d'étiage les plus couramment évalués sont le  $Q_{2,7}$ , le  $Q_{10,7}$  et le  $Q_{5,30}$  pour les périodes annuelles et estivales.

À la suite de l'analyse des ajustements, basée sur le critère d'adéquation bayésien, la loi décrivant le mieux l'échantillon de données est retenue. Pour différentes raisons, une autre loi que celle choisie en se basant sur le critère d'adéquation bayésien peut être retenue. Par exemple, deux lois différentes retenues pour représenter les débits d'une certaine durée pour des périodes différentes peuvent donner des débits d'étiage aberrants. Un débit estival plus faible qu'un débit annuel, pour une même récurrence, pourrait être représentatif d'un tel cas.

Préalablement à l'ajustement d'une loi statistique, il faut s'assurer que la série de données confirme les hypothèses de base. Théoriquement, les données qui composent l'échantillon doivent être indépendantes, stationnaires et homogènes pour qu'une loi statistique puisse être retenue.

Au CEHQ, les analyses statistiques sont réalisées à l'aide du logiciel d'ajustement de lois statistiques HYFRAN. Tout comme le logiciel ARIDE, ce dernier a été mis au point par l'INRS-ETE, par l'équipe de monsieur Bernard Bobée, dans un contexte de recherche pour le compte de la Chaire en hydrologie statistique (Hydro-Québec/Alcan/CRSNG). Il permet notamment la vérification des hypothèses de base, en plus de fournir les valeurs du critère bayésien qui aide à faire la sélection de la meilleure loi.

### 2.3.2 Analyse par classement des débits

La méthode du classement des débits utilisée implique, comme son nom l'indique, un classement des débits d'étiage par ordre croissant. Une probabilité de non-dépassement est attribuée à chaque valeur par la formule simple suivante :

$$p = \frac{i}{n-1} \quad (2.4)$$

où :  $p$       Probabilité au non-dépassement  
 $i$       Rang de la donnée ( $i = [0, 1, \dots, n-1]$ )  
 $n$       Nombre total de données dans la série

Selon les définitions, pour des débits d'étiage, une récurrence de 2 ans correspond à une probabilité au non-dépassement de 0,5, une récurrence de 5 ans correspond à une probabilité au non-dépassement de 0,2 tandis qu'une récurrence de 10 ans correspond à une probabilité au non-dépassement de 0,1.

Au CEHQ, pour l'évaluation des débits d'étiage, cette méthode est généralement utilisée lorsque les données sont influencées de façon importante. Les débits estimés demeurent à l'intérieur de la plage des débits minimums observés. Cependant, il faut demeurer prudent lorsque la méthode est appliquée sur un petit nombre de données.

### 3. Description du secteur et du bassin versant

Le ruisseau de l'Abattoir prend sa source principalement dans deux lacs, soit le lac de l'Aqueduc de Saint-Bruno et le lac d'Hébertville. Le ruisseau coule sur une distance d'environ 14 km, vers le nord-ouest, et se jette dans la rivière Raquette. Le bassin versant à l'embouchure du ruisseau de l'Abattoir a une superficie totale de 24,3 km<sup>2</sup> (figure de l'annexe 1), dont 34 % est couvert de forêt et 2 % de lacs et de milieux humides. La pente du bassin versant est de 6%.

Le site à l'étude est situé dans la municipalité de Saint-Bruno (figure de l'annexe 2). À cet endroit, la superficie du bassin versant est évaluée à 5,0 km<sup>2</sup>.

Le Répertoire des barrages du CEHQ comprend trois barrages dans le bassin versant du ruisseau de l'Abattoir (figure de l'annexe 1). Le barrage X0000805 est un seuil déversant situé à l'embouchure du lac de l'Aqueduc de Saint-Bruno. Il n'est plus en opération depuis que la municipalité de Saint-Bruno s'alimente en eau souterraine. En étiage, l'eau ne s'écoule pas sur le seuil, mais un certain volume franchit l'ouvrage par des conduites désaffectées. Le barrage X0000804, situé à l'embouchure du lac d'Hébertville, est un seuil déversant qui n'est plus géré depuis que la municipalité d'Hébertville-Station s'alimente en eau souterraine. En étiage, l'eau ne s'écoule pas sur le seuil et seul un mince filet d'eau franchit l'ouvrage. Ainsi, selon les observations des ingénieurs de la Direction de la sécurité des barrages du CEHQ en septembre 2012, ces deux ouvrages retiennent l'eau des lacs en période d'étiage. D'autre part, il est possible qu'ils soient démolis complètement ou partiellement au cours des prochaines années. Quant au barrage X0000963, c'est un ouvrage de faible contenance situé en amont du X0000804.

Le tableau 1 répertorie les trois barrages. Leurs caractéristiques sont décrites au Répertoire des barrages du CEHQ et peuvent être consultées à l'adresse suivante :

[www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/ListeBarrages.asp?Tri=No](http://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/ListeBarrages.asp?Tri=No)

**Tableau 1 : Ouvrages de retenue – Bassin versant du ruisseau de l'Abattoir**

Numéro CEHQ	Municipalité	Propriétaire	Type d'utilisation
X0000804	Saint-Bruno	Municipalité du village d'Hébertville-Station	Récréatif et villégiature
X0000805	Saint-Bruno	Municipalité de Saint-Bruno	Prise d'eau
X0000963	Larouche	Municipalité du village d'Hébertville-Station	Régularisation

Selon l'information dont nous disposons, les ouvrages actuellement en place contribuent à diminuer l'écoulement naturel du ruisseau de l'Abattoir en période d'étiage.

## 4. Méthodologie

Aucune station hydrométrique n'a été en fonction sur le ruisseau de l'Abattoir ni sur la rivière Raquette. En conséquence, la méthode utilisée doit suivre le cas 3 décrit à la section 2.1.3.

La station hydrométrique 061307 sur la Belle rivière a été retenue à cause de la proximité de son bassin versant et de la superficie plus faible de son bassin par rapport aux autres stations de la région. Elle est située à 9 km du site étudié. Les principales caractéristiques de cette station sont les suivantes :

### Station 061307

Localisation :	La Belle rivière en amont du ruisseau des Aulnaies, à Hébertville
Coordonnées :	Longitude : 71° 42' 12,5'' Latitude : 48° 24' 42,6''
Aire du bassin versant :	307 km <sup>2</sup>
Organisme exploitant :	Centre d'expertise hydrique du Québec (agence du MDDEFP)
Période d'observation :	Depuis 1996
Période retenue :	1997 - 2008
Condition d'écoulement :	Régime naturel

Les débits d'étiage à la station hydrométrique retenue sont présentés au tableau de l'annexe 4.

## 5. Résultats

Les débits d'étiage calculés au site étudié ainsi que les intervalles de confiance (95 %) qui y sont associés sont présentés au tableau 2. Les bornes inférieures et supérieures sont fournies à titre indicatif seulement et correspondent à l'intervalle de confiance à 95 % pour chaque quantile estimé statistiquement.

**Tableau 2 : Débits d'étiage pour le site étudié**  
Superficie du bassin versant : 5,0 km<sup>2</sup>

Quantile	Borne inférieure	Q <sub>annuel</sub>	Borne supérieure	Borne inférieure	Q <sub>estival</sub>	Borne supérieure
	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
Q <sub>2,7</sub>	15	<b>17</b>	19	16	<b>20</b>	24
Q <sub>10,7</sub>	9	<b>12</b>	15	9	<b>12</b>	16
Q <sub>5,30</sub>	14	<b>16</b>	19	14	<b>19</b>	24



## 6. Mesure du débit du ruisseau de l'Abattoir

Le client a fourni une mesure du débit du ruisseau de l'Abattoir réalisée par la firme AECOM. Au site étudié, un débit de  $0,92 \text{ m}^3/\text{s}$  a été mesuré le 16 juillet 2012 (AECOM, 2012). Toutefois, selon les données fournies par les stations hydrométriques et météorologiques du secteur, le ruisseau n'était pas en conditions d'étiage à cette date.

En effet, le 16 juillet 2012, la station hydrométrique 061307 de la Belle rivière a enregistré un débit moyen journalier de  $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Le débit moyen annuel à cette station est de  $5,8 \text{ m}^3/\text{s}$  et le  $Q_{2,7}$  annuel est de  $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ . Le débit du 16 juillet est supérieur au débit médian pour la période. Les données à cette station hydrométrique, ainsi qu'à la station 061029 de la rivière aux Sables et à la station 061502 de la rivière Métabetchouane, montrent que l'étiage de l'été 2012 s'est plutôt produit à la fin juillet et en août.

Les stations météorologiques montrent que la région a reçu des précipitations notables 2 jours avant la prise de la mesure. Les stations 7063042 Hébertville-2, 7063690 Lac-Sainte-Croix et 7060086 Alma (figure de l'annexe 3) ont enregistré respectivement 35 mm, 44 mm et 15 mm de pluie entre le 13 juillet 8 h et le 14 juillet 8 h. Il s'agit des plus importantes précipitations du mois de juillet à ces stations. Ainsi, on ne peut pas présumer être en étiage le 16 juillet. Par définition, l'étiage est le plus bas niveau des eaux. Il s'agit des débits observés en période de sécheresse, soit lorsque l'apport en eau de ruissellement est faible ou nul et que seul l'écoulement souterrain alimente les eaux de surface.

## 7. Discussion

Les débits fournis sont valides en condition d'écoulement naturel ou peu influencé (influence journalière) pour un cours d'eau dont l'écoulement n'est pas intermittent.

Il faut prendre en considération que les débits obtenus résultent d'une analyse qui peut comporter une marge d'erreur significative. En effet, l'utilisation de données provenant d'un bassin versant qui n'a pas les mêmes caractéristiques physiographiques peut donner des résultats ayant une précision variable, surtout pour un bassin versant aussi petit. Une superficie de bassin versant de  $5,0 \text{ km}^2$  correspond aux plus petits bassins analysés par le CEHQ. De plus, la réduction des débits en période d'étiage causée par les barrages X0000804 et X0000805 est inconnue. Habituellement, des lacs situés en amont d'un site contribuent plutôt à y soutenir les débits d'étiage.

Compte tenu du peu d'information hydrologique sur le ruisseau étudié, il est difficile de connaître la précision de l'estimation des débits d'étiage obtenus. Dans une optique de sécurité, il est conseillé de considérer les valeurs de l'intervalle de confiance inférieur. La prise de mesures de débits en continu pendant une dizaine d'années sur le ruisseau pourrait mener à une amélioration des estimations.

## 8. Conclusion

Cette étude avait pour objectif d'évaluer les débits d'étiage  $Q_{2,7}$ ,  $Q_{10,7}$  et  $Q_{5,30}$  à un site sur le ruisseau de l'Abattoir dans la municipalité de Saint-Bruno, dans la région administrative du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Le requérant, monsieur André Simard de la firme Génivar inc., compte sur cette étude relativement au projet d'implantation d'un lieu d'enfouissement technique avec traitement de eaux de lixiviation.

Les débits d'étiage ont pu être estimés à l'aide des données enregistrées par une station hydrométrique en fonction dans la région du site étudié.

Les données hydrologiques sont disponibles au Centre d'expertise hydrique du Québec.

## 9. Ouvrages consultés et logiciels utilisés

**AECOM.** (2012). *Projet d'aménagement du lieu d'enfouissement technique de la Régie des matières résiduelles situé à Hébertville-Station. Suivi de la qualité de l'eau du ruisseau de l'Abattoir.* 13 pages et annexe.

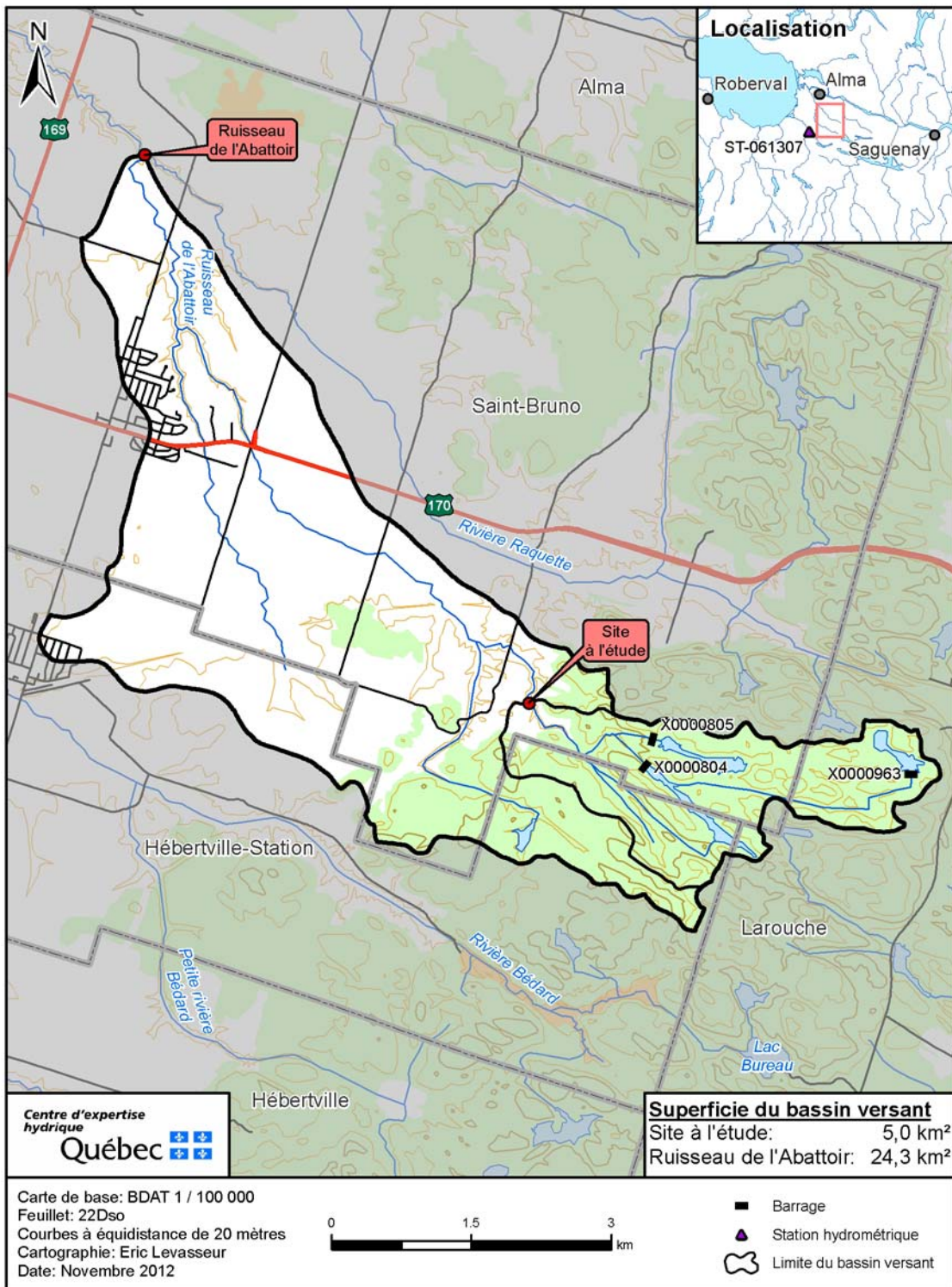
**Anctil, F., Larouche, W., Hoang, V. D.** (2000) « *Analyse régionale des étiages 7-jours de la province de Québec* », Water Qual. Res. J. Canada, vol. 35, n° 1, p. 125-146.

**Bobée, B., Fortin, V., Perreault, L. et Perron, H.** (1999). *Hyfran 1.0 (logiciel hydrologique : Chaire en hydrologie statistique CRNSG/Hydro-Québec)*, INRS-Eau, Université du Québec, Québec.

**Chaire en hydrologie statistique (Hydro-Québec/Alcan/CRSNG), HYFRAN, Logiciel pour l'analyse fréquentielle en hydrologie, version 1.1, INRS-ETE (Université du Québec), 2002.**

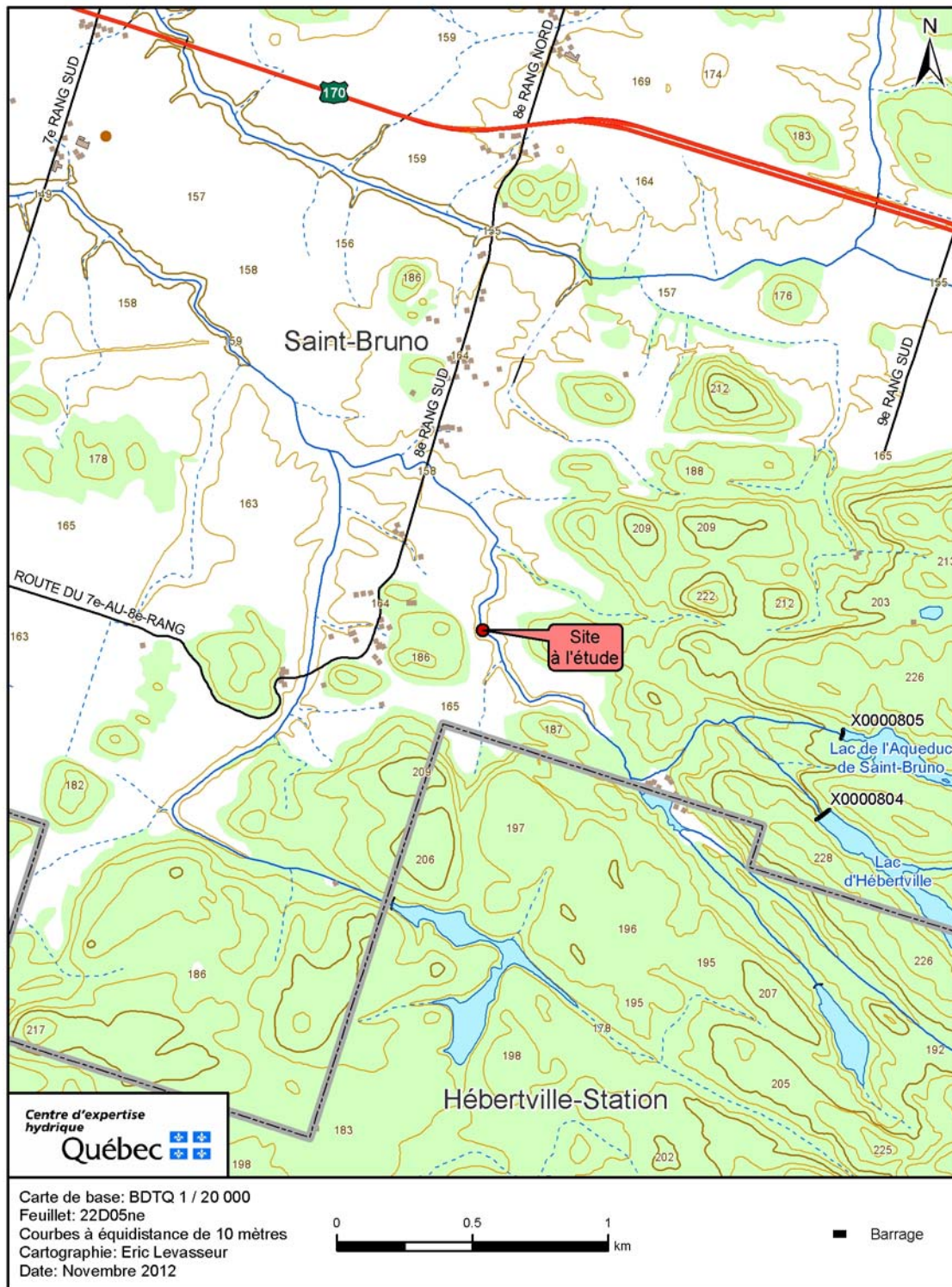
**Chaire en hydrologie statistique (Hydro-Québec/Alcan/CRSNG), ARIDE, Logiciel pour l'analyse régionale intégrée des débits d'étiage, version 1.1, INRS-ETE (Université du Québec), 2005.**

## Annexe 1 : Localisation du bassin versant et du site étudié



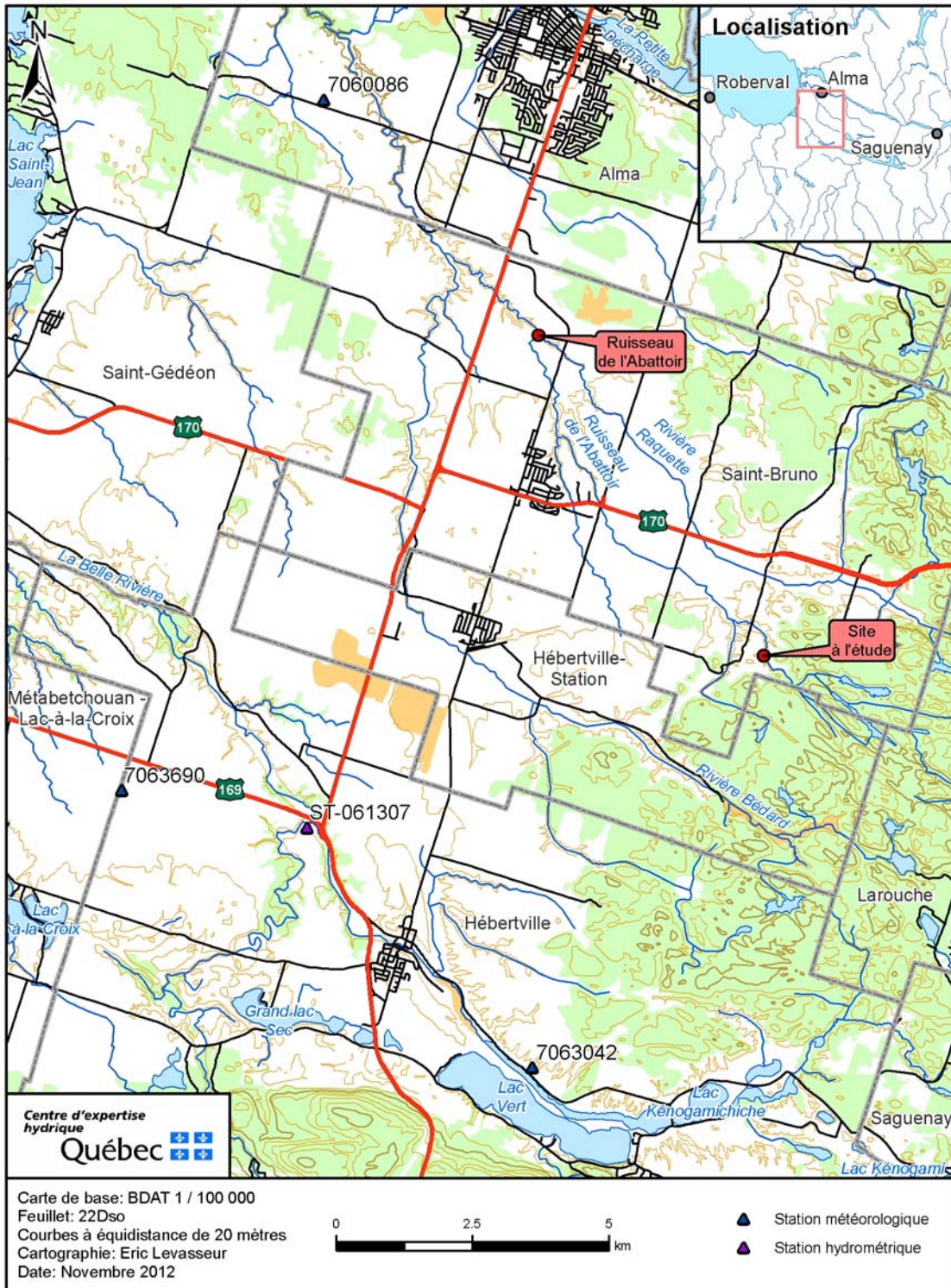


## Annexe 2 : Localisation du site à l'étude





### Annexe 3 : Stations météorologiques près du site étudié



## Annexe 4 : Débits d'étiage associés à la station hydrométrique retenue

<b>Numéro de la station :</b>	061307				
<b>Nom de la station :</b>	La Belle Rivière				
<b>Aire du bassin versant :</b>	307 km <sup>2</sup>				
<b>Régime d'écoulement :</b>	Naturel				
<b>Années retenues :</b>	1997-2008				
Récurrence	Durée	Débit d'étiage		Débit spécifique	
		Annuel	Estival	Annuel	Estival
<i>années</i>	<i>jours</i>	<i>m<sup>3</sup>/s</i>	<i>m<sup>3</sup>/s</i>	<i>l/s/km<sup>2</sup></i>	<i>l/s/km<sup>2</sup></i>
<b>2</b>	<b>7</b>	1,033	1,215	3,37	3,96
<b>10</b>	<b>7</b>	0,725	0,748	2,36	2,44
<b>5</b>	<b>30</b>	0,998	1,193	3,25	3,89

Québec 

- Ministère du Développement durable,  
de l'Environnement,  
de la Faune et des Parcs
- Centre d'expertise hydrique du Québec

