



---

**Spécialiste de l'environnement**

# Rapport d'analyse de la vulnérabilité des sources d'eau potable

**Client :**  
Ville de Granby

**Projet :**  
HY-090-2411  
**VERSION FINAL PUBLIC**

**Installations :**  
Rivière Yamaska-Nord via Réservoir Lemieux, Granby (Québec)  
Lac Coupland (lac sur la Montagne), Shefford (Québec)



**GRANBY (SIÈGE SOCIAL) | 162, rue Cowie, Granby, J2G 3V3**  
**DRUMMONDVILLE | LONGUEUIL**

**24 mai 2018**

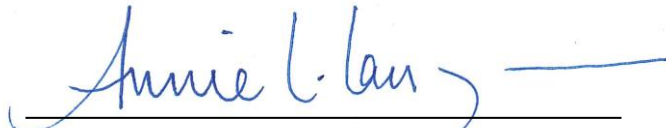
**Projet : Analyse de la vulnérabilité des prélèvements d'eau de surface de la Ville de Granby**

**Client : Ville de Granby**

**No. de projet : HY-090-2411**

**Équipe de travail :**

**Recherches et appui à la rédaction :**

  
Annie Labelle Lauzon, ing. jr  
(#5056056 O.I.Q)

**Rédaction :**

  
Samuel Trépanier, géo., M.Sc. (#1047 O.G.Q)  
Hydrogéologue - Directeur de projet

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>PRÉSENTATION DU CONTEXTE DE L'ÉTUDE.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>CARACTÉRISATION DES PRÉLÈVEMENTS D'EAU .....</b>	<b>1</b>
	<b><i>2.1 Description des sites de prélèvement d'eau et de l'installation de production d'eau potable.....</i></b>	<b><i>1</i></b>
2.1.1	Description du site de prélèvement – Rivière Yamaska-Nord et réservoir Lemieux .....	2
2.1.2	Description du site de prélèvement – lac sur la Montagne, Shefford .....	5
2.1.3	Description de l'installation de production d'eau potable .....	6
	<b><i>2.2 Plan de localisation des aires de protection des eaux exploitées .....</i></b>	<b><i>7</i></b>
2.2.1	Aires de protection - Rivière Yamaska Nord et réservoir Lemieux.....	7
2.2.2	Aires de protection - lac sur la montagne .....	8
	<b><i>2.3 Niveaux de vulnérabilité des eaux exploitées.....</i></b>	<b><i>8</i></b>
2.3.1	Vulnérabilité physique du site de prélèvement.....	8
2.3.2	Vulnérabilité aux microorganismes.....	10
2.3.3	Vulnérabilité aux matières fertilisantes .....	11
2.3.4	Vulnérabilité à la turbidité .....	12
2.3.5	Vulnérabilité aux substances inorganiques .....	14
2.3.6	Vulnérabilité aux substances organiques .....	14
2.3.7	Bilan de la vulnérabilité de la rivière Yamaska Nord et du réservoir Lemieux .....	17
2.3.8	Bilan de la vulnérabilité du lac sur la Montagne .....	18

## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1. Caractéristiques - Site de prélèvement de la rivière Yamaska Nord et du réservoir Lemieux ..	4
Tableau 2. Caractéristiques - Site de prélèvement du lac sur la Montagne .....	6
Tableau 3. Détail du calcul de l'aire agro-forestière .....	15
Tableau 4. Bilan de la vulnérabilité de la rivière Yamaska Nord et du réservoir Lemieux .....	17
Tableau 5. Bilan de la vulnérabilité du lac sur la Montagne.....	18

## TABLE DES ANNEXES

### ANNEXE A : Cartes de localisation

**Carte 1** : Localisation des sites de prélèvement d'eau de la Ville de Granby

**Carte 2** : Site de prélèvement de la rivière Yamaska Nord et du réservoir Lemieux, Granby

**Carte 3** : Site de prélèvement de la source secondaire : Lac sur la Montagne

**Carte 4** : Rivière Yamaska nord – Aire de protection immédiate

**Carte 5** : Rivière Yamaska nord – Aire de protection intermédiaire

**Carte 6** : Rivière Yamaska nord – Aire de protection éloignée

**Carte 7** : Lac sur la Montagne – Aire de protection immédiate

**Carte 8** : Lac sur la Montagne – Aires de protection immédiate et intermédiaire

**Carte 9** : Lac sur la Montagne – Aires de protection

**Carte 10** : Affectation du territoire du bassin versant de la rivière Yamaska nord

### ANNEXE B : Plan - Prise d'eau du réservoir Lemieux, BPR, juin 2011.

### ANNEXE C : Plan – Prise d'eau lac sur la Montagne, Tetra Tech, nov. 2015.

## **1 PRÉSENTATION DU CONTEXTE DE L'ÉTUDE**

Le présent mandant concerne la réalisation d'une analyse de vulnérabilité sur les deux sources d'eau de surface qui desservent la Ville de Granby en eau potable. Cette analyse de vulnérabilité est réalisée conformément au *Guide de réalisation des analyses de vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec (Guide)* publié en 2016 par le MDDELCC à partir des données de qualité de l'eau brute et distribuée du répertoire des événements pour les années 2012 à 2016.

L'analyse de la vulnérabilité a pour but de mettre en évidence les faiblesses, les problèmes et les menaces qui affectent les sources d'alimentation en eau potable du territoire à l'étude. Les résultats sont destinés aux responsables des sources de prélèvement d'eau afin qu'ils puissent exercer une gestion responsable de leurs sources. L'analyse de vulnérabilité a également comme objectif d'offrir une vue d'ensemble sur la superficie couverte par les aires d'alimentation des sources d'eau potable, sur les activités réalisées et permises par les règlements de zonage dans les aires d'alimentation des sources qui peuvent, ou pourraient présenter des risques de contamination de l'eau. L'analyse de la vulnérabilité des sources qui doit être mise à jour à tous les cinq (5) ans est destinée à servir d'outil aux décideurs dans le cadre de la planification territoriale à l'échelle du bassin versant dans le but de protéger les sources d'approvisionnement en eau potable.

## **2 CARACTÉRISATION DES PRÉLÈVEMENTS D'EAU**

### **2.1 Description des sites de prélèvement d'eau et de l'installation de production d'eau potable**

Le secteur municipalisé de la Ville de Granby est alimenté en eau potable via une centrale de traitement de l'eau (CTE) potable et un réseau d'aqueduc municipal. La CTE s'approvisionne exclusivement en eau de surface à partir de deux sources, soit la rivière Yamaska Nord (via le réservoir Lemieux) et le lac sur la Montagne (aussi connu sous le nom de lac Coupland). La rivière Yamaska Nord constitue la source principale d'alimentation en eau de la ville.

Les deux sites de prélèvement exploités par la ville de Granby sont tous les deux situés à l'intérieur du bassin versant de la rivière Yamaska-Nord, dans le sous-bassin versant de la rivière Yamaska-Nord. Ce dernier possède une superficie de 292 km<sup>2</sup> et recoupe le territoire de huit (8) municipalités, soit Waterloo, Warden, St-Joachim-de-Shefford, Sainte-Anne-de-la-Rochelle, Roxton Pond, Shefford, Granby et Saint-Alphonse-de-Granby. L'utilisation du territoire y est principalement agricole et forestière. La localisation et la géométrie du

bassin versant est montrée à l'Annexe A « Carte du bassin versant de la rivière Yamaska-Nord et sources de prélèvement d'eau potable de la Ville de Granby ».

### 2.1.1 Description du site de prélèvement – Rivière Yamaska-Nord et réservoir Lemieux

La rivière Yamaska-Nord est la principale source d'approvisionnement en eau de la Ville de Granby. Elle fournit annuellement entre 90 et 95 % du volume d'eau brute qui alimente la CTE. Entre 2012 et 2016, un volume moyen annuel avoisinant 10,1 millions de mètres cubes d'eau brute a été prélevé de la rivière Yamaska-Nord à des fins d'alimentation en eau potable.

La rivière Yamaska-Nord prend sa source au lac Waterloo et s'écoule vers le lac Boivin sur une longueur de 44 km. En partant de l'exutoire du lac Waterloo, celle-ci décrit un arc de cercle vers le nord-ouest en direction du réservoir Choinière et du barrage du même nom qui régit le débit en aval de la rivière et fourni un minimum garanti de 1,4 m<sup>3</sup>/s à la Ville de Granby. Le ruisseau Ostiguy situé plus au sud est le deuxième bras principal d'alimentation du réservoir Lemieux. Ce ruisseau circule essentiellement dans les terres agricoles du territoire de la municipalité de Shefford. Certains cours d'eau de ce tronçon se trouvent dans des secteurs résidentiels de cette même municipalité.

L'alimentation en eau à partir de la rivière s'effectue via le réservoir Lemieux. Celui-ci est situé à l'extrémité sud-est du lac Boivin, un peu au sud de la confluence de la rivière Yamaska-Nord avec ce dernier. Les terrains environnants essentiellement boisés sont exclusivement dédiés aux activités de parc, d'espaces verts et de pistes cyclables, tel que prévu au règlement de zonage de la Ville de Granby.

Le réservoir, d'une capacité de 118 700 m<sup>3</sup>, est alimenté par la rivière en eau brute via une conduite de béton armé d'un diamètre de 1 200 mm, installé au niveau du fond de la rivière. Le réservoir est constitué de digues qui l'isolent du lac Boivin (élargissement de la rivière Yamaska Nord) à l'ouest et d'un marais au nord. La conduite d'amenée d'eau brute (entrée du réservoir Lemieux) est munie d'une vanne qui permet d'isoler le réservoir de la rivière en cas d'évènement problématique qui pourrait affecter la qualité de l'eau de la rivière et permet également d'assurer une alimentation en eau pour une période d'environ 20 jours dans l'éventualité où le débit ou la qualité de l'eau de la rivière venait qu'à être insuffisant et/ou inadéquat pour l'alimentation en eau de la ville (e.g. dans le cas de travaux de réparation à l'endroit du barrage Choinière).

Un système de télémétrie permet de mesurer la qualité de l'eau en temps réel en amont de la prise d'eau brute pour certains paramètres indicateurs de la qualité, notamment la turbidité. À quelques reprises annuellement, durant les périodes où la qualité de l'eau de la rivière se détériore (e.g. lessivage lors d'évènements pluviaux importants), la conduite d'amenée d'eau brute peut être fermée à distance par un opérateur à la CTE ou manuellement au bâtiment de service à proximité de la prise d'eau, de manière à isoler le réservoir et éviter de laisser entrer une eau de piètre qualité dans le réservoir. La fermeture de la vanne permet également l'opération du réservoir Lemieux à un niveau d'eau inférieur à celui de la rivière.

Il importe de noter qu'aucun pompage n'est réalisé à l'entrée du réservoir Lemieux, la rivière et le réservoir étant en vases communiquant grâce à la conduite d'eau brute. Selon le plan *Prise d'eau Réservoir Lemieux* (BPR, juin 2011), le radié de la conduite d'eau brute est installé à une élévation de 110,75 m directement sur le fond de la rivière Yamaska Nord. La conduite avance vers le centre de la rivière sur une longueur d'environ 27,7 mètres à partir de la digue du réservoir. Afin de maintenir la conduite immergée, le niveau minimal d'eau dans la rivière doit être maintenu minimalement à une élévation de 112,63 m en tout temps.

Les niveaux normaux et d'étiage de la rivière Yamaska Nord ne sont pas répertoriés au *Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ)* entre le barrage Choinière et la prise d'eau brute alimentant le réservoir Lemieux. Toutefois, les niveaux normaux d'opération du lac Boivin sont connus par la Ville de Granby. Ces derniers se situent entre 114,97 m et 115,20 m. La confluence de la rivière Yamaska Nord et du lac Boivin étant située en aval hydraulique de l'entrée du réservoir Lemieux, il est présumé que le niveau d'eau de la rivière Yamaska Nord à la hauteur de la prise d'eau brute du réservoir Lemieux respecte, dans un contexte normal d'opération, l'élévation minimale pour que la conduite d'amenée d'eau brute demeure immergée.

Un prétraitement (injection de chaux et aération) est effectué à l'endroit du réservoir Lemieux. L'eau du réservoir est ensuite pompée via un massif en béton muni d'un grillage (sortie du réservoir Lemieux) et est envoyée à la CTE, située à environ 2 km au sud-ouest. Il importe de noter que le niveau d'eau normal d'opération dans le réservoir Lemieux se situe entre 114,97 m et 115,20 m et que le niveau d'eau minimal d'opération se situe à 114,30 m (référence au tableau 1.). Le niveau normal d'opération est fixé en fonction du diamètre de la conduite d'amenée d'eau prétraitée vers la CTE et en fonction de la submergence minimale à maintenir au-dessus de la conduite menant vers le centre de traitement pour compenser les pertes de charges et pour éviter l'entraînement de matières flottantes et de sédiments.



Le tableau 1 présente les caractéristiques de la prise d'eau à la rivière Yamaska Nord (entrée réservoir Lemieux) et la sortie du réservoir (pompage vers la CTE).

**Tableau 1 – Caractéristiques - Site de prélèvement de la rivière Yamaska Nord et du réservoir Lemieux**

Localisation des prises d'eau	Coordonnées géographiques		Coordonnées SCOPQ NAD 83	
	Latitude	Longitude	Estant (X)	Nordant (Y)
Entrée Lemieux (riv. Yamaska-Nord)	45°24'9.31"N	72°40'51.67"W	368 913.71	5 029 509.323
Sortie Lemieux (vers CTE)	45°24'6.00"N	72°41'14.71"W	368 413.7400	5 029 402.1987

<b>Caractéristiques - Site de prélèvement de la rivière Yamaska-Nord et du réservoir Lemieux</b>			
Site de prélèvement d'eau depuis	1967	(via réservoir Lemieux)	
Débit minimal garanti de la rivière Yamaska-Nord	1,4 m <sup>3</sup> /s		
Volume total disponible (Réservoir Lemieux)	118 700 m <sup>3</sup>		
Volume approx. disponible au réservoir Choinière (en amont)	10 350 000 m <sup>3</sup>	(au niveau normal d'opération)	
<b>Élévations (m)</b>			
- Plage des niveaux normaux d'opération (Réservoir Lemieux):	114,97 @ 115,20	(idem au Lac Boivin)	
- Niveau maximum critique (Réservoir Lemieux):	115,75	(idem au Lac Boivin)	
- Niveau maximum d'opération (Réservoir Lemieux):	115,25	(idem au Lac Boivin)	
- Niveau minimum d'opération (Réservoir Lemieux vers CTE):	114,30 <sup>(1)</sup>		
- Niveau minimal pour conserver l'immersion de la prise d'eau dans la rivière (Entrée Lemieux)	112,65		
- Radier conduite prise d'eau (Entrée Lemieux, niveau rivière):	110,75		
- Radier conduite prise d'eau (Sortie Lemieux vers CTE):	108,43		

L'Annexe B présente les détails d'aménagement de la prise d'eau à la rivière Yamaska Nord (entrée réservoir Lemieux) et la sortie du réservoir (pompage vers la CTE).

### 2.1.2 Description du site de prélèvement – lac sur la Montagne, Shefford

Utilisé comme source d'alimentation en eau potable depuis 1894, le lac sur la Montagne (aussi nommé lac Coupland) fût la première source d'alimentation en eau potable de la Ville de Granby. D'une superficie de l'ordre de 0,1 km<sup>2</sup>, le lac est alimenté par le bassin versant de la portion Nord-Ouest du mont Shefford. Il se situe en aval de terrains boisés situés au Sud-Est, qui présentent une forte pente en direction du lac. Ces derniers sont inclus dans une zone de conservation où seules les activités de parc, sentiers, espaces verts et une entreprise acéricole sont permises au règlement de zonage de la municipalité du Canton de Shefford. Des propriétés résidentielles sont présentes sur la rive Nord-Ouest du lac et une érablière du nom de Babou possède les droits pour exploiter les érables situés au sud-est du lac.

Le volume d'eau contenu dans le lac étant régulé par un barrage en béton aménagé sur la rive Nord-Ouest du lac. Ce dernier possède une élévation maximale de 245,61 m et possède un volume d'opération de 422 800 m<sup>3</sup>. Le lac sur la Montagne fourni annuellement entre 5 et 10% du volume d'eau brute à la CTE.

L'eau du lac est captée via une conduite existante de diamètre inconnu et par une nouvelle conduite munie d'une crépine d'un diamètre de 500 mm récemment mise en place, toutes deux installées à une distance d'environ 50 mètres de la rive, à une profondeur d'un peu plus de 8 mètres du niveau maximal d'opération. L'eau brute est acheminée à la CTE de façon gravitaire sur une longueur de plus de 6 km via une conduite d'amenée d'un diamètre variant de 250 mm à 300 mm. Des travaux de réfection pour la mise aux normes du barrage et l'ajout d'une nouvelle conduite de captage dans le lac ont notamment été réalisés à la fin de l'année 2017, conformément au certificat d'autorisation (réf. 401563042) émis le 27 mars 2017 par le MDDELCC.

**Tableau 2 - Caractéristiques - Site de prélèvement du lac sur la Montagne**

Localisation des prises d'eau	Coordonnées géographiques		Coordonnées SCOPQ NAD 83	
	Latitude	Longitude	Estant (X)	Nordant (Y)
lac sur la Montagne	45°22'8.45"N	72°38'7.74"W	372 518.5785	5 025 815.957

Site de prélèvement d'eau depuis :	1894	
Volume de prélèvement annuel moyen (m <sup>3</sup> ) :	861 760	(entre 2012 et 2016)
Volume de prélèvement maximal entre 2012 et 2016 (m <sup>3</sup> ) :	1 030 124	
Volume total au niveau maximum d'opération :	422 800 m <sup>3</sup>	<sup>(1)</sup>
Volume total (selon étude CIMA, 31, oct. 2014) :	118 700 m <sup>3</sup>	
<u>Surfaces</u> <sup>(2)</sup>		
- À l'élévation maximale :	116 350 m <sup>2</sup>	
- À l'élévation au pied du barrage :	85 000 m <sup>2</sup>	
<u>Élévations (m)</u> <sup>(3)</sup>		
- Niveau maximal du lac :	245.607	
- Niveau normal d'opération :	241,41 @ 245,61	
- Niveau du pied (minimal d'opération) du barrage:	241.41	
- Dessus de la prise d'eau :	236,140	<sup>(4)</sup>

L'Annexe C présente les détails d'aménagement de la prise d'eau existante et de la prise d'eau récemment installée à l'endroit du lac sur la Montagne.

### 2.1.3 Description de l'installation de production d'eau potable

Le traitement de l'eau brute réalisé par la ville de Granby débute au réservoir Lemieux, où un prétraitement réalisé en période estivale par injection de chaux et aération est réalisé. Aucun prétraitement n'est réalisé sur l'eau du lac sur la Montagne avant son arrivée à la CTE.

<sup>1</sup> Les Services exp.inc, *Étude d'avant-projet pour la gestion de l'approvisionnement en eau brute*, 2 juin 2016.

<sup>2</sup> *Ibid.*

<sup>3</sup> *Ibid.*

La CTE qui alimente la Ville de Granby effectue un traitement physico-chimique de l'eau (floculation, décantation, filtration, chloration) avant la distribution dans son réseau. Les infrastructures de la CTE utilisées encore aujourd'hui ont été bâties initialement en 1950, avec des agrandissements en 1960 et 1975. Les principales étapes de traitement sont les suivantes :

1. Absorption sur charbon actif ;
2. Coagulation en floccs par l'ajout de coagulant et l'injection de polymère ;
3. Décantation ;
4. Interchloration suivi d'une filtration sur filtres sable et anthracite ;
5. Injection de silicate de sodium (pour protection des conduites) ;
6. Dosage de chlore final,
7. Correction du pH par ajout de chaux ;
8. Emmagasinement en réserve, et ;
9. Distribution via le réseau d'aqueduc.

De par sa situation géographique, la CTE est en mesure d'alimenter le réseau d'aqueduc de la Ville de Granby de manière gravitaire, à l'exception d'un nouveau développement situé au Sud qui possède une élévation topographique légèrement supérieure à celle de la CTE. Ce nouveau développement doit être alimenté via un poste de pompage situé à la CTE. Trois postes de surpression sont également présents sur le réseau.

## **2.2 Plan de localisation des aires de protection des eaux exploitées**

### **2.2.1 Aires de protection - Rivière Yamaska Nord et réservoir Lemieux**

Le prélèvement d'eau brute étant effectué dans la rivière Yamaska Nord, les aires de protection pour ce site de prélèvement ont été établies conformément à celles prévues pour un prélèvement en cours d'eau, conformément au *Guide*. Afin de répondre à la particularité du site du réservoir Lemieux, un aire de protection du réservoir Lemieux a été ajouté. Cet aire correspond à une bande de 10 mètres de largeur sur tout le pourtour du réservoir.

Pour le site de prélèvement dans la rivière Yamaska Nord, les limites des aires de protection immédiate,

intermédiaire et éloignée sont présentées respectivement sur les cartes 4, 5 et 6.

### 2.2.2 Aires de protection - lac sur la montagne

Pour le site de prélèvement du lac sur la Montagne les limites des aires de protection immédiate, intermédiaire et éloignée sont présentées respectivement sur les cartes 7, 8 et 9.

## **2.3 Niveaux de vulnérabilité des eaux exploitées**

La section qui suit présente l'évaluation du niveau de vulnérabilité de chacune des sources d'eau potable de la Ville de Granby pour les six (6) types de vulnérabilité prévus à l'article 69 du RPEP. Pour chacun des types, la vulnérabilité est qualifiée d'élevée, moyenne ou faible, selon les critères énoncés dans le *Guide*.

### 2.3.1 Vulnérabilité physique du site de prélèvement

La vulnérabilité physique du site de prélèvement est évaluée selon l'historique des événements naturels ou d'origine anthropiques ayant pu porter préjudice au fonctionnement du site de prélèvement ou selon l'évaluation par un professionnel qui pourrait évaluer que la localisation du site de prélèvement constitue une source de préoccupation. Le niveau de vulnérabilité à retenir pour l'évaluation est le plus élevé des deux niveaux obtenus.

#### *2.3.1.1 Vulnérabilité physique de la rivière Yamaska Nord et du réservoir Lemieux*

La prise d'eau brute localisée dans la rivière Yamaska Nord est située à une distance d'environ 27,7 mètres de la rivière, soit approximativement au milieu du cours d'eau, avec un radié de conduite installé sur le fond de la rivière, à une profondeur d'environ 4,22 mètres par rapport au niveau minimal d'opération. La faible profondeur de la rivière Yamaska Nord fait en sorte que le niveau d'eau minimal à maintenir au-dessus de la conduite (soit 2 fois le diamètre de la conduite) tel que recommandé par le *Guide de conception des installations de production d'eau potable* ne peut être atteint. En effet, le seuil majeur d'inondation de la rivière est inférieur au niveau minimal qui devrait théoriquement être maintenu.

Le principal enjeu au niveau physique pour ce site de prélèvement est attribuable au fait que le débit de la

rivière Yamaska Nord est dépendant du débit fourni par le barrage Choinière, qui est exploité par le CEHQ. En effet, un seul affluent de faible débit autre que l'eau s'écoulant du barrage alimente la rivière en amont de la prise d'eau. Le CEHQ régule le débit de la rivière en collaboration avec la Ville de Granby de sorte qu'un débit minimal de 1,4 m<sup>3</sup>/s soit fourni en tout temps, afin de garantir l'alimentation en eau potable de la ville et d'assurer un apport en eau au lac Boivin et à la portion aval de la rivière.

D'après l'historique des débits mesurés à la station de mesure en aval du réservoir Choinière par le CEHQ, de 1980 à 2015, soit la période après la construction du réservoir, le débit de la rivière à la sortie du réservoir Choinière est normalement maintenu au-dessus de 2,0 m<sup>3</sup>/s du 1<sup>er</sup> novembre au 15 mai, tandis que le débit est abaissé à 1,5 m<sup>3</sup>/s du 15 mai au 30 octobre. Considérant que la période estivale est celle durant laquelle les consommations en eau sont les plus élevées, il s'agit parallèlement de la période où le débit fourni par le barrage Choinière est le plus faible.

En ce sens, la prise d'eau de la rivière Yamaska Nord est principalement à risque d'assèchement dans l'éventualité où un problème au barrage Choinière ferait en sorte que le débit minimum garanti ne pourrait être fourni durant une certaine période (e.g. problème mécanique, travaux de maintenance). Toutefois, la présence du réservoir Lemieux vient quelque peu atténuer la dépendance au débit minimum garanti. Grâce au réservoir Lemieux, la ville dispose d'une autonomie d'environ 20 jours en cas de problématique en amont de la prise d'eau. L'autre risque éventuel qui pourrait affecter la vulnérabilité physique de cette prise d'eau serait simplement l'accumulation de sédiment qui pourrait obstruer l'embouchure.

Selon les informations qui nous ont été fournies par la Ville de Granby, aucun évènement ayant affecté l'intégrité physique du site de prélèvement n'a été documentée par la Ville pour les années 2012 à 2016. Par ailleurs, considérant la présence du réservoir Lemieux qui réduit la dépendance au débit minimum garanti fourni par le barrage Choinière, ce site de prélèvement ne présenterait qu'une faible vulnérabilité en regard de sa localisation et de son aménagement.

### 2.3.1.2 *Vulnérabilité physique du lac sur la Montagne*

La prise d'eau du lac sur la Montagne ne présente que très peu de risque par rapport à son aménagement. Il s'agit d'un lac sur fond rocheux alimenté par des sources souterraines et le ruissellement des eaux

provenant des pluies sévissant sur l'étendue du petit bassin versant. De plus, puisque des travaux étaient prévus au barrage du lac sur la Montagne, la ville de Granby en a profité pour aménager une nouvelle prise d'eau plus moderne et plus sécuritaire.

Aucun événement ayant affecté l'intégrité physique du site de prélèvement du lac sur la Montagne n'a été documenté par la Ville pour les années 2012 à 2016, la vulnérabilité est donc considérée faible.

### 2.3.2 Vulnérabilité aux microorganismes

La vulnérabilité des eaux aux microorganismes a été évaluée à partir de la compilation des résultats d'analyses hebdomadaires de dénombrement de bactéries *E.coli* dans l'eau brute qui ont été obtenus lors de la présente étude.

#### 2.3.2.1 *Vulnérabilité aux microorganismes de la rivière Yamaska Nord et du réservoir Lemieux*

La Ville de Granby possède des données d'analyses hebdomadaires d'échantillons prélevés à l'entrée du réservoir Lemieux pour la période de janvier 2012 à avril 2016. Les concentrations hebdomadaires en *E.coli* sur cinq ans présentent une valeur médiane de 31 UFC/100 ml et un 95<sup>e</sup> percentile de 600 UFC/100 ml.

Selon les critères d'évaluation de la vulnérabilité aux microorganismes présentés au tableau 20 du *Guide*, le site de prélèvement de la rivière Yamaska Nord présente une vulnérabilité moyenne aux microorganismes.

#### 2.3.2.2 *Vulnérabilité aux microorganismes du lac sur la Montagne*

La Ville possède des données d'analyses hebdomadaires d'échantillons prélevés au lac sur la Montagne pour la période d'août 2011 à décembre 2015. Les concentrations hebdomadaires en *E.coli* sur cinq ans présentent une valeur médiane de 0 UFC/100 ml et un 95<sup>e</sup> percentile de 7 UFC/100 ml.

Selon les critères d'évaluation de la vulnérabilité aux microorganismes présentés au tableau 20 du *Guide*, le site de prélèvement du lac sur la Montagne présente une vulnérabilité faible aux microorganismes.

### 2.3.3 Vulnérabilité aux matières fertilisantes

La vulnérabilité des sites de prélèvement d'eau aux matières fertilisantes doit être évaluée sur la base de la concentration moyenne de phosphore total mesurée dans l'eau brute sur une période de cinq années consécutives ainsi qu'en étudiant les données historiques concernant le nombre d'évènements associés à des proliférations d'algues, de cyanobactéries ou de plantes aquatiques, ainsi qu'à des hausses suspectées ou mesurées d'azote ammoniacal. Le niveau de vulnérabilité le plus élevé entre les deux méthodes est alors retenu.

#### 2.3.3.1 *Vulnérabilité aux matières fertilisantes de la rivière Yamaska Nord et du réservoir Lemieux*

La Ville de Granby possède des données d'analyses hebdomadaires d'échantillons prélevés à l'entrée du réservoir Lemieux pour la période de janvier 2012 à décembre 2016 pour le phosphore total en trace. La concentration moyenne en phosphore dans l'eau brute est de 42 µg/L, ce qui correspond à une vulnérabilité moyenne selon les seuils présentés au tableau 21 du *Guide*.

Un suivi visuel quotidien des évènements de cyanobactéries est réalisé par la Ville de Granby chaque année au réservoir Lemieux entre la première semaine de juin et la première semaine de novembre. Aux fins de l'évaluation des évènements de prolifération de cyanobactéries, un registre des dates où des fleurs d'eau de catégorie 2A et 2B ont été observées a été utilisé. Au total, 41 épisodes ont été répertoriés pour la période de 2012 à 2016, ce qui en fait une source avec un niveau de vulnérabilité élevé aux matières fertilisantes. Prendre note que la vulnérabilité est considérée «élevée» après cinq (5) évènements sur une période de cinq ans. Un total de 41 épisodes a été répertorié à l'endroit du réservoir Lemieux sur une période de cinq ans, ce nombre d'épisode est particulièrement élevé.

Les employés de la ville ont aussi déclaré que des épisodes d'algue bleu avait lieu du côté de la rivière Yamaska parfois près de l'embouchure du réservoir Lemieux. Ajouté à ça, les eaux du réservoir Choinière situé en amont hydraulique du tronçon de la rivière Yamaska Nord sont aussi caractérisées par des épisodes d'algue bleu durant l'été. Ainsi, il se trouve que cette problématique a lieu sur une bonne partie du bassin versant situé en amont hydraulique de la prise d'eau de la rivière Yamaska.

Il importe de noter que le nombre d'épisodes de fleurs d'eau (bloom) de cyanobactéries (2A et 2B) est



probablement accentué dû au fait que l'eau du réservoir Lemieux est plus stagnante que celle de la rivière Yamaska Nord, ce qui favorise le développement des fleurs d'eau. Il est toutefois considéré qu'il s'agit d'une source détenant une vulnérabilité élevée aux matières fertilisantes.

### 2.3.3.2 *Vulnérabilité aux matières fertilisantes du lac sur la Montagne*

La Ville possède des données d'analyses hebdomadaires d'échantillons prélevés au lac sur la Montagne pour la période de janvier 2012 à décembre 2016 pour le phosphore total en trace. La concentration moyenne en phosphore dans l'eau brute est de 8 µg/L, ce qui correspond à une faible vulnérabilité selon les seuils présentés au tableau 21 du *Guide*.

Un suivi des événements de prolifération d'algues ou de cyanobactéries est effectué de manière hebdomadaire à l'endroit du lac sur la Montagne. Ce suivi consiste à effectuer simplement un relevé visuel, aucun événement de prolifération d'algues bleus n'a jamais été recensé.

### 2.3.4 Vulnérabilité à la turbidité

Des valeurs de turbidité élevée dans l'eau brute peuvent être préoccupantes pour les installations de production d'eau potable, car elles peuvent mener à des défaillances techniques qui peuvent avoir un impact sur la qualité de l'eau traitée. Dans le cas d'un bassin versant occupé par des activités agricoles comme dans le cas actuel, des valeurs de turbidité élevées peuvent avoir lieu lors d'épisodes de fortes pluies ou d'épandage agricole.

#### 2.3.4.1 *Vulnérabilité à la turbidité de la rivière Yamaska Nord et du réservoir Lemieux*

La Ville de Granby possède des données d'analyses journalières d'échantillons prélevés à l'entrée du réservoir Lemieux pour la période du 1<sup>er</sup> janvier 2012 au 31 décembre 2016 pour la turbidité. La turbidité est mesurée en continu à l'entrée du réservoir du côté de la rivière Yamaska Nord. Il est important de prendre en considération que cette entrée peut être fermée à tout moment par l'opérateur de la centrale de la Ville de Granby qui est présent sept jours par semaine et 24 heures sur 24. Il est établi dans la méthodologie de gestion de l'approvisionnement de l'eau potable, que l'opérateur doit fermer l'entrée du réservoir Lemieux lorsque le taux de turbidité est au-delà de 10 UTN.

Il n'a pas été possible de consulter les résultats effectués en continu dû au type de fichier reçu. Il a été cependant possible de valider avec les opérateurs de la CTE que les résultats analytiques journaliers et hebdomadaires consultés étaient très représentatifs des résultats mesurés en continu et que les résultats les plus élevés en turbidité se trouvaient assurément dans le registre consulté par *Environnement LCL*. Le résultat journalier le plus élevé a atteint 46.1 UTN pour les années 2012 à 2016. La moyenne des résultats consultés se situe entre 5 et 10 UTN et aucun résultat consulté n'a atteint plus de 100 UTN. Il n'a pas été possible d'utiliser les données journalières consultées à cause du type de fichier, néanmoins, il a été possible d'évaluer le 99<sup>e</sup> percentile et certaines statistiques sur les données hebdomadaires de janvier 2012 à décembre 2016. Ainsi la moyenne des résultats calculés était de 6.13 UTN tandis que le 99<sup>e</sup> percentile atteignait 23.59 UTN. Considérant que ces résultats correspondent à un 99<sup>e</sup> percentile se trouvant bien en-deçà de la valeur de 100 UTN et le fait que la vanne d'entrée d'eau entre la rivière et le réservoir Lemieux soit fermée par l'opérateur lorsque la mesure prise en continue surpasse 10 UTN, *Environnement LCL* considère la vulnérabilité à la turbidité du réservoir Lemieux comme étant faible.

#### 2.3.4.2 *Vulnérabilité à la turbidité fertilisantes du lac sur la montagne*

La Ville possède des données d'analyses hebdomadaires d'échantillons d'eau du lac sur la Montagne pour la période de janvier 2012 à décembre 2013 et possède des données d'analyses mensuelles pour la période de janvier 2014 à décembre 2016. Les concentrations trimestrielles pour la turbidité sur cinq ans présentent des moyennes entre 0.56 UTN et 0.66 UTN. Ces données sont excessivement basses et pourraient être explicable par le fait que le lac est dans une région montagneuse avec peu d'infrastructure située à proximité. En effet tout le bassin versant en amont du lac sur la Montagne est entièrement boisé et peu d'activité anthropique n'a lieu à cet endroit mis à part une résidence qui se situe à l'ouest du lac et un petit quartier résidentiel présent au nord-ouest qui se draine majoritairement vers le bas de la montagne à l'ouest. En résumé, puisque les résultats des analyses chimiques consultés ne démontrent aucune problématique au niveau de la turbidité et que les activités anthropiques pouvant contribuer à des valeurs élevées de turbidité dans le bassin versant sont considérées comme négligeables, la vulnérabilité à la turbidité du lac sur la montagne est considérée faible.

### 2.3.5 Vulnérabilité aux substances inorganiques

#### 2.3.5.1 *Vulnérabilité aux substances inorganiques de la rivière Yamaska Nord et du réservoir Lemieux*

La Ville de Granby possède des données d'analyses trimestrielles d'échantillons prélevés à l'entrée du réservoir Lemieux à la rivière Yamaska Nord pour la période de janvier 2012 à décembre 2016. Les concentrations trimestrielles pour tous les paramètres inorganiques sur cinq ans présentent des valeurs en dessous du 20 % des normes applicables selon le Règlement sur la qualité de l'eau potable (RQEP).

Selon les critères d'évaluation de la vulnérabilité aux substances inorganiques présentés au tableau 23 du *Guide*, le site de prélèvement de la rivière Yamaska Nord et du réservoir Lemieux présente une vulnérabilité faible aux substances inorganiques.

#### 2.3.5.2 *Vulnérabilité aux substances inorganiques du lac sur la Montagne*

La Ville de Granby possède des données d'analyses trimestrielles d'échantillons prélevés dans l'eau du lac sur la Montagne pour la période de janvier 2012 à décembre 2016. Les concentrations trimestrielles pour tous les paramètres inorganiques sur cinq ans présentent des valeurs en dessous du 20 % des normes applicables selon le Règlement sur la qualité de l'eau potable (RQEP).

Selon les critères d'évaluation de la vulnérabilité aux substances inorganiques présentés au tableau 23 du *Guide*, le site de prélèvement du lac sur la Montagne présente une vulnérabilité faible aux substances inorganiques.

### 2.3.6 Vulnérabilité aux substances organiques

#### 2.3.6.1 *Vulnérabilité aux substances organiques de la rivière Yamaska Nord et du réservoir Lemieux*

La Ville de Granby effectue son suivi obligatoire sur les substances organiques tel que décrit à l'article 19 du RQEP. Par contre, les résultats n'étaient pas disponibles sur cinq années consécutives comme il serait

recommandé de le faire pour l'application de la méthode 1. Ainsi, la méthode 2 d'évaluation de la vulnérabilité a été utilisée pour les substances organiques. Notez toutefois qu'un certificat analytique datant d'octobre 2017 a pu être consulté et que tous les résultats analytiques se trouvaient sous les 20% des normes applicables.

Les bandes de protection riveraines contenues dans l'aire de protection intermédiaire de la rivière Yamaska Nord s'étendent sur le territoire des municipalités de Granby, Shefford, Roxton Pond et de Saint-Joachim-de-Shefford à l'endroit du réservoir Choinière. Afin d'évaluer le niveau de vulnérabilité aux substances organiques, un calcul des superficies des secteurs d'activités industrielles, commerciales et agricoles en rapport à la superficie totale des aires de protection intermédiaires a été effectué. La région à l'étude se situant plutôt en région reculée et à densité urbaine très faible, ce sont surtout les activités agricoles qui ont retenues l'attention.

**Tableau 3. Détail du calcul de l'aire agro-forestière**

DÉTAIL DU CALCUL DE L'AIRE AGRO-FORESTIÈRE	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
Aire forestière dans l'aire agro-forestière	3 165 600
Bande de 3 m de protection pour les cours d'eau en zone d'utilisation agricole	491 316
Bande riveraine naturelle de la rivière Yamaska Nord près de l'embouchure du réservoir Lemieux à usage non-agricole	100 680
Aire réelle d'utilisation agricole	<b>6 479 747</b>
Aire totale agro-forestière	10 237 343

Le logiciel ArcGIS a été utilisé afin de calculer les aires des différents secteurs d'activité compris dans l'aire de protection intermédiaire. En utilisant les données brutes d'affectation du territoire il apparaît qu'il y a une grande superficie de l'aire de protection intermédiaire qui est présente dans la zone agro-forestière. Cependant, ce n'est pas toute la zone agro-forestière qui est utilisée pour des activités agricoles. Afin de rectifier le calcul réel de l'usage du territoire, *Environnement LCL* a colligé la carte d'utilisation du territoire avec des photos aériennes afin de soustraire du calcul les zones entièrement forestières qui se trouvaient dans les zones agricoles et qui n'étaient pas exploitées. De plus, la bande riveraine naturelle très évasée de la rivière Yamaska Nord située près de l'embouchure des différents bras de la rivière Yamaska Nord comprise dans l'aire agro-forestière ainsi qu'une bande riveraine de protection de 3 mètres (réglementaire) tout le long des cours d'eau ont aussi été soustrait de l'aire agro-forestière. Notez que cette zone de protection peut

atteindre 10 mètres dans certaine situation et afin de ne pas surévaluer la superficie de cette zone il a été convenu d'utiliser seulement une largeur de 3 mètres de protection. En résumé, l'aire agro-forestière a été établi à 6 749 747 m<sup>2</sup>. Voici un tableau récapitulatif des superficies en fonction des activités.

**Tableau 4. Superficie des différents secteurs d'activités sur le bassin versant**

SECTEUR D'ACTIVITÉ	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	% aire totale
Aire commerciale	2 864	< 0.01%
Aire industrielle	0	0%
Aire réelle d'utilisation agricole	6 479 747	42.7%
Aire d'utilisation autres (résidentielle, protégée, récréo-touristique)	8 698 921	57.3
Aire totale de l'aire de protection intermédiaire	<b>15 181 532</b>	-

En résumé, la superficie des secteurs d'activités commerciales, industrielles et agricoles représente **42,7 %** de la superficie totale de l'aire de protection intermédiaire du territoire étudiée. Selon la méthode 2 et les critères d'évaluation de la vulnérabilité aux substances organiques présentés au tableau 27 du *Guide*, le site de prélèvement de la rivière Yamaska Nord et du réservoir Lemieux présente une vulnérabilité moyenne aux substances organiques.

#### 2.3.6.2 *Vulnérabilité aux substances organiques du lac sur la Montagne*

Le lac sur la Montagne est situé sur la montagne de Shefford et la majorité de la bande riveraine incluse dans l'aire de protection intermédiaire se trouve dans une aire publique de conservation. La partie ouest du lac est comprise dans une aire résidentielle et de villégiature. Ainsi, aucune affectation du territoire ou activité anthropique de type commerciale, industrielle ou agricole n'est comprise dans la bande riveraine de 120 mètres. Selon la méthode 2 du guide, la vulnérabilité du lac sur la Montagne concernant les substances organiques est définie comme étant faible.

### 2.3.7 Bilan de la vulnérabilité de la rivière Yamaska Nord et du réservoir Lemieux

**Tableau 4. Bilan de la vulnérabilité de la rivière Yamaska Nord et du réservoir Lemieux**

INDICATEUR	TYPE DE VULNÉRABILITÉ	MÉTHODE UTILISÉE	JUSTIFICATION	NIVEAU DE VULNÉRABILITÉ RETENU
<b>A</b>	Vulnérabilité physique du site de prélèvement	Méthode 1	Aucun événement majeur de nature naturelle ou anthropique répertorié entre 2012 et 2016 ayant causé une pénurie d'eau, une obstruction ou un bris du site de prélèvement.	Faible
<b>B</b>	Vulnérabilité aux microorganismes	Méthode 1	Médiane = 31 UFC/100 ml 95 <sup>e</sup> percentile = 600 UFC/100 ml	Moyen
<b>C</b>	Vulnérabilité aux matières fertilisantes	Méthode 2	41 épisodes de proliférations importantes de fleurs d'eau ou d'algues bleu-vert (2A et 2B) au réservoir Lemieux, entre 2012 et 2016.	Élevée
<b>D</b>	Vulnérabilité à la turbidité	Méthode 1	Moyenne = 6.13 UTN 99 <sup>e</sup> percentile = 23.59 UTN	Faible
<b>E</b>	Vulnérabilité aux substances inorganiques	Méthode 1	Résultats analytiques en dessous du 20 % des normes applicables.	Faible
<b>F</b>	Vulnérabilité aux substances organiques	Méthode 2	La superficie des secteurs d'activité commerciale, industrielle et agricole représente 42,7 % de la superficie totale de l'aire de protection intermédiaire du territoire étudié	Moyen

2.3.8 Bilan de la vulnérabilité du lac sur la Montagne

**Tableau 5. Bilan de la vulnérabilité du lac sur la Montagne**

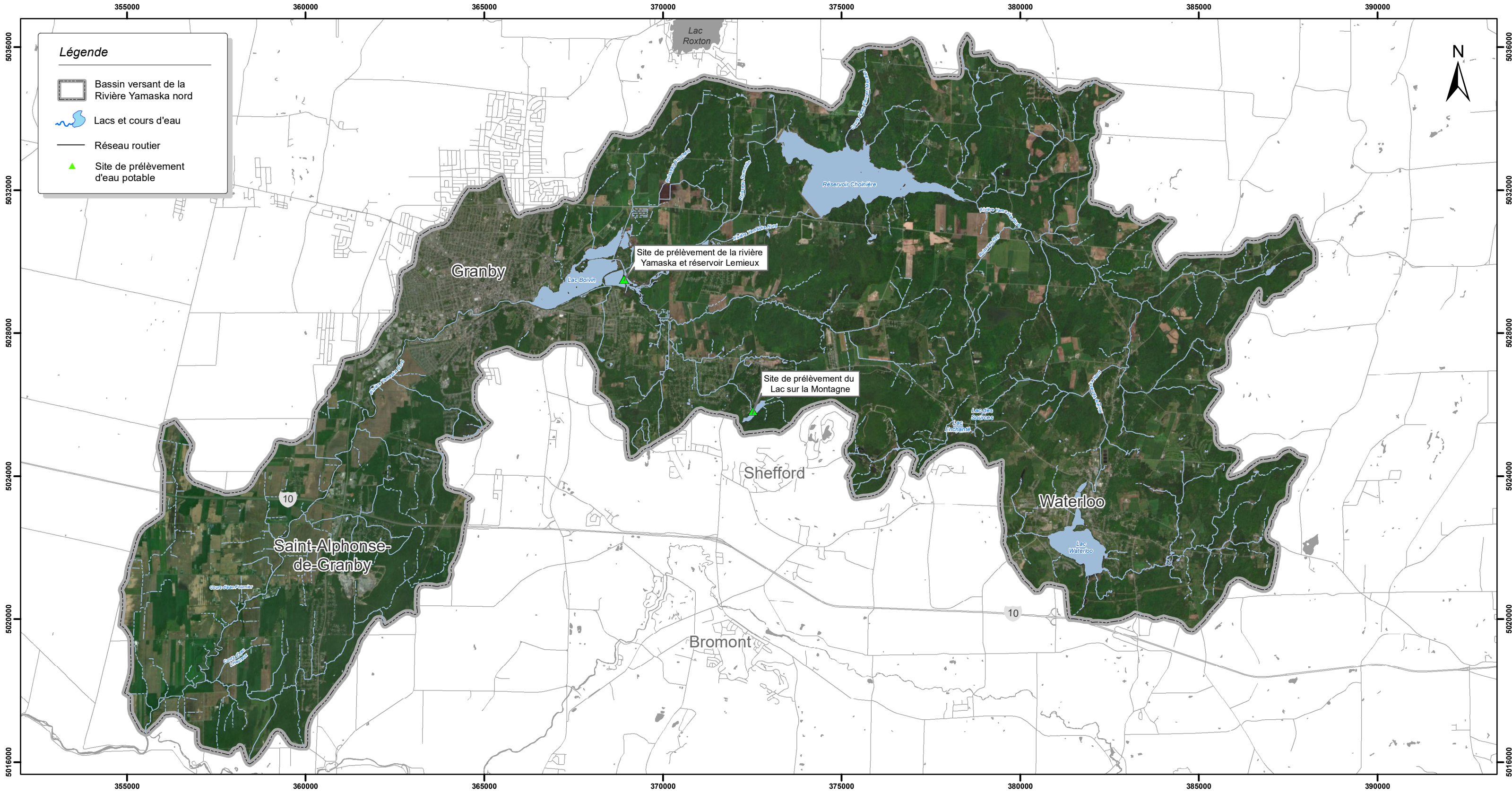
INDICATEUR	TYPE DE VULNÉRABILITÉ	MÉTHODE UTILISÉE	JUSTIFICATION	NIVEAU DE VULNÉRABILITÉ RETENU
A	Vulnérabilité physique du site de prélèvement	Méthode 1	Aucun évènement majeur de nature naturelle ou anthropique répertorié entre 2012 et 2016 ayant causé une pénurie d'eau, une obstruction ou un bris du site de prélèvement.	Faible
B	Vulnérabilité aux microorganismes	Méthode 1	Médiane = 0 UFC/100 ml 95 <sup>e</sup> percentile = 7 UFC/100 ml	Faible
C	Vulnérabilité aux matières fertilisantes	Méthode 2	Concentration moyenne en phosphore total pour la période de 2012 à 2016 : 8µg/L.	Faible
D	Vulnérabilité à la turbidité	Méthode 1	99 <sup>e</sup> percentile en bas de 100U TM	Faible
E	Vulnérabilité aux substances inorganiques	Méthode 1	Aucun résultat en haut de 20% de la norme applicable	Faible
F	Vulnérabilité aux substances organiques	Méthode 2	Aucune activité agricole, commerciale ou industrielle dans l'aire de protection intermédiaire.	Faible



## **ANNEXE A**

Cartes de localisation



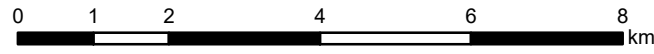


**Légende**

- Bassin versant de la Rivière Yamaska nord
- Lacs et cours d'eau
- Réseau routier
- Site de prélèvement d'eau potable



Carte no. 1  
**Localisation des sites de prélèvement d'eau potable de la Ville de Granby**



1 : 100 000

Système de référence géodésique : NAD 83  
 Projection cartographique : Mercator Transverse Modifiée, Fuseau 8

- Sources :**
- 1) Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ) à l'échelle de 1 : 20 000 du Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques et le Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles.
  - 2) Géobase du réseau routier national (RRN) à l'échelle du 1 : 10 000 du Gouvernement du Canada, Ressources naturelles Canada, Secteurs des sciences de la Terre, 2012
  - 3) Bassins hydrographiques du Québec à l'échelle du 1 : 20 000, Gouvernement du Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Centre d'Expertise hydrique du Québec, 2012
  - 4) OpenStreetMap, Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/AIRBUS DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

**Client :** Ville de Granby

**Préparé par :** Eric Ieduc

**No. de projet :** HY-090-2411

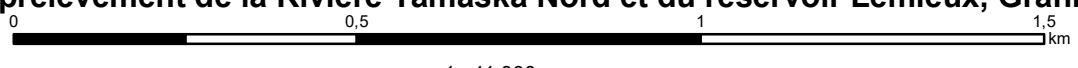
**Vérifié par :** Annie Labelle Lauzon

**Version 1.0**  
 12 février 2018

Granby | Longueuil | Drummondville  
 T: 450-956-1066 | 1-888-956-1066



**Carte no.2**  
**Site de prélèvement de la Rivière Yamaska Nord et du réservoir Lemieux, Granby**



1 : 11 000

Système de référence géodésique : NAD 83  
 Projection cartographique : Mercator Transverse Modifiée, Fuseau 8

Hydrographie	Voie de communication
Lacs et cours d'eau	Route locale et régionale
Milieu humide	
Bassin versant de la Rivière Yamaska Nord	
Site de prélèvement d'eau potable	

**Sources**

- 1) Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ) à l'échelle de 1 : 20 000 du Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques et le Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles.
- 2) Géobase du réseau routier national (RRN) à l'échelle de 1 : 10 000 du Gouvernement du Canada, Ressources naturelles Canada, Secteurs des sciences de la Terre, 2012
- 3) Bassins hydrographiques du Québec à l'échelle de 1 : 20 000, Gouvernement du Québec, Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs, Centre d'Expertise hydrique du Québec, 2012
- 4) Les zones agricoles du Québec à l'échelle de 1 : 20 000. Commission de protection du territoire agricole du Québec (2009) <http://www.cpta.q.gouv.qc.ca>
- 5) OpenStreetMap, Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/AIRBUS, DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

**Client :** Ville de Granby

**No. de projet :** HY-090-2411

**Version 1.0** 12 février 2018

**Préparé par :** Eric Leduc  
**Véifié par :** Annie Labelle Lauzon

Granby | Longueuil | Drummondville  
 T. 450-956-1066 | 1-888-956-1066



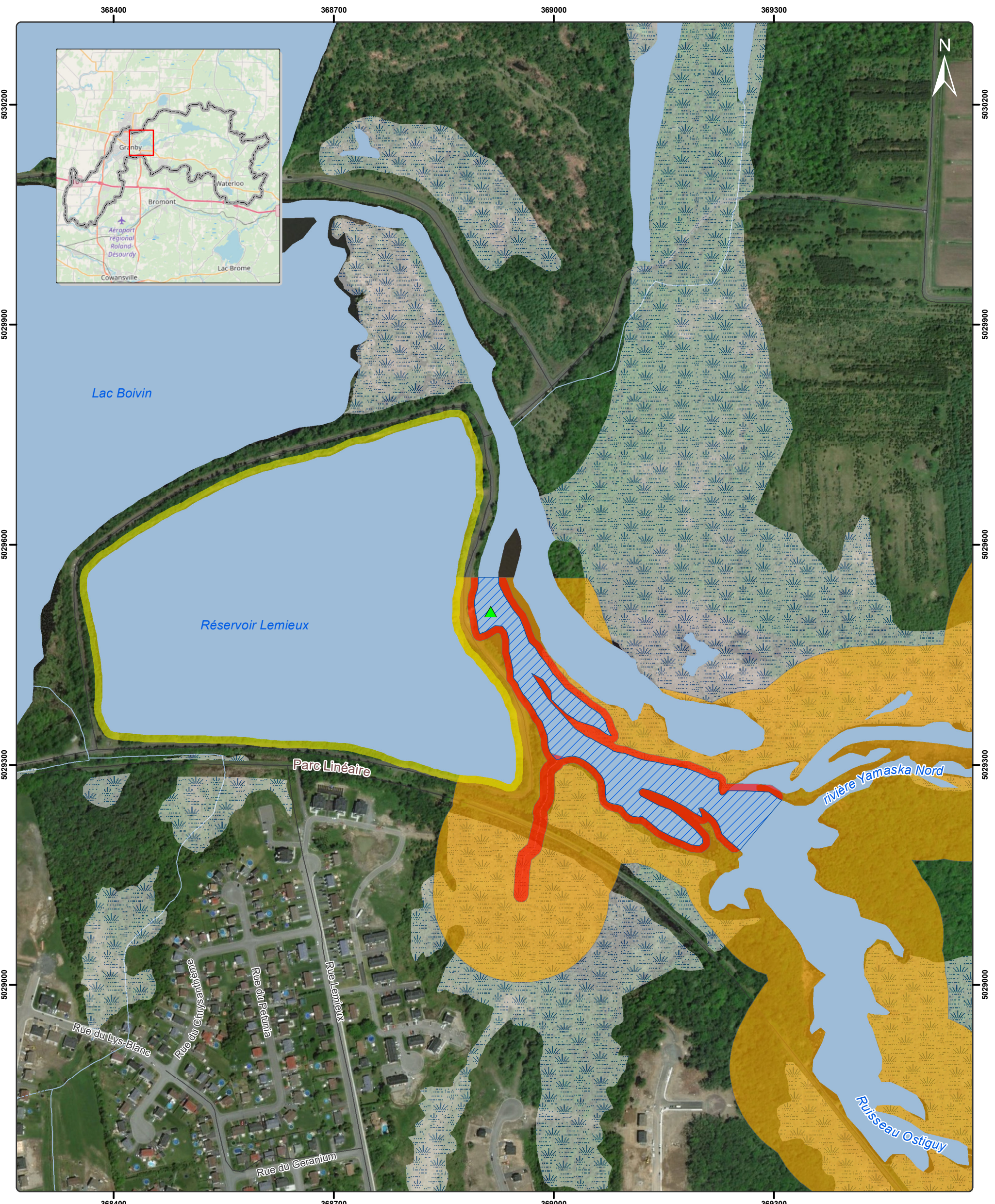
**Carte no.3**  
**Source secondaire : lac sur la Montagne**  
 0 250 500 750 1 000 m  
 1 : 10 000  
 Système de référence géodésique : NAD 83  
 Projection cartographique : Mercator Transverse Modifiée, Fuseau 8

Hydrographie	Voie de communication
Lacs et cours d'eau	Route locale et régionale
Milieu humide	
Bassin versant de la Rivière Yamaska Nord	
Site de prélèvement d'eau potable	

**Sources :**

- Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ) à l'échelle de 1 : 20 000 du Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques et le Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles.
- Géobase du réseau routier national (RRN) à l'échelle du 1 : 10 000 du Gouvernement du Canada, Ressources naturelles Canada, Secteurs des sciences de la Terre, 2012
- Bassins hydrographiques du Québec à l'échelle du 1 : 20 000, Gouvernement du Québec, Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs, Centre d'Expertise hydrique du Québec, 2012
- OpenStreetMap, Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/AIRBUS, DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

<b>Client :</b> Ville de Granby
<b>No. de projet :</b> HY-090-2411
<b>Version 1.0</b> 11 mail 2018
<b>Préparé par :</b> Eric Ieduc <b>Vérifié par :</b> Annie Labelle Lauzon
 Granby   Longueuil   Drummondville T: 450-956-1066   1-888-956-1066



Carte no.4

**Rivière Yamaska Nord - Aire de protection immédiate**



1 : 5 000

Système de référence géodésique : NAD 83

Projection cartographique : Mercator Transverse Modifiée, Fuseau 8

Hydrographie	Bande riveraine
Lacs et cours d'eau	Bande de protection immédiate (10 m)
Milieu humide	Bande de protection intermédiaire (120 m)
Bassin versant de la Rivière Yamaska Nord	Zone de protection du Réservoir Lemieux (10 m)
Site de prélèvement d'eau potable	<b>Aire de protection</b>
<b>Voie de communication</b>	Aire de protection immédiate (500 m en amont et 50 m en aval)
Route locale et régionale	

**Sources :**

- 1) Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ) à l'échelle de 1 : 20 000 du Ministère du développement Durable, de l'Environnement et de la lutte contre les Changements Climatiques et le Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles.
- 2) Géobase du réseau routier national (RRN) à l'échelle de 1 : 10 000 du Gouvernement du Canada, Ressources Naturelles Canada, Secteurs des sciences de la Terre, 2012
- 3) Bassins hydrographiques du Québec à l'échelle de 1 : 20 000, Gouvernement du Québec, Ministère du Développement durable, de l'environnement et des Parcs, Centre d'Expertise hydrique du Québec, 2012
- 4) Les zones agricoles du Québec à l'échelle de 1 : 20 000. Commission de protection du territoire agricole du Québec (2009) <http://www.cpta.qc.ca>
- 5) OpenStreetMap, Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/AIRBUS, DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

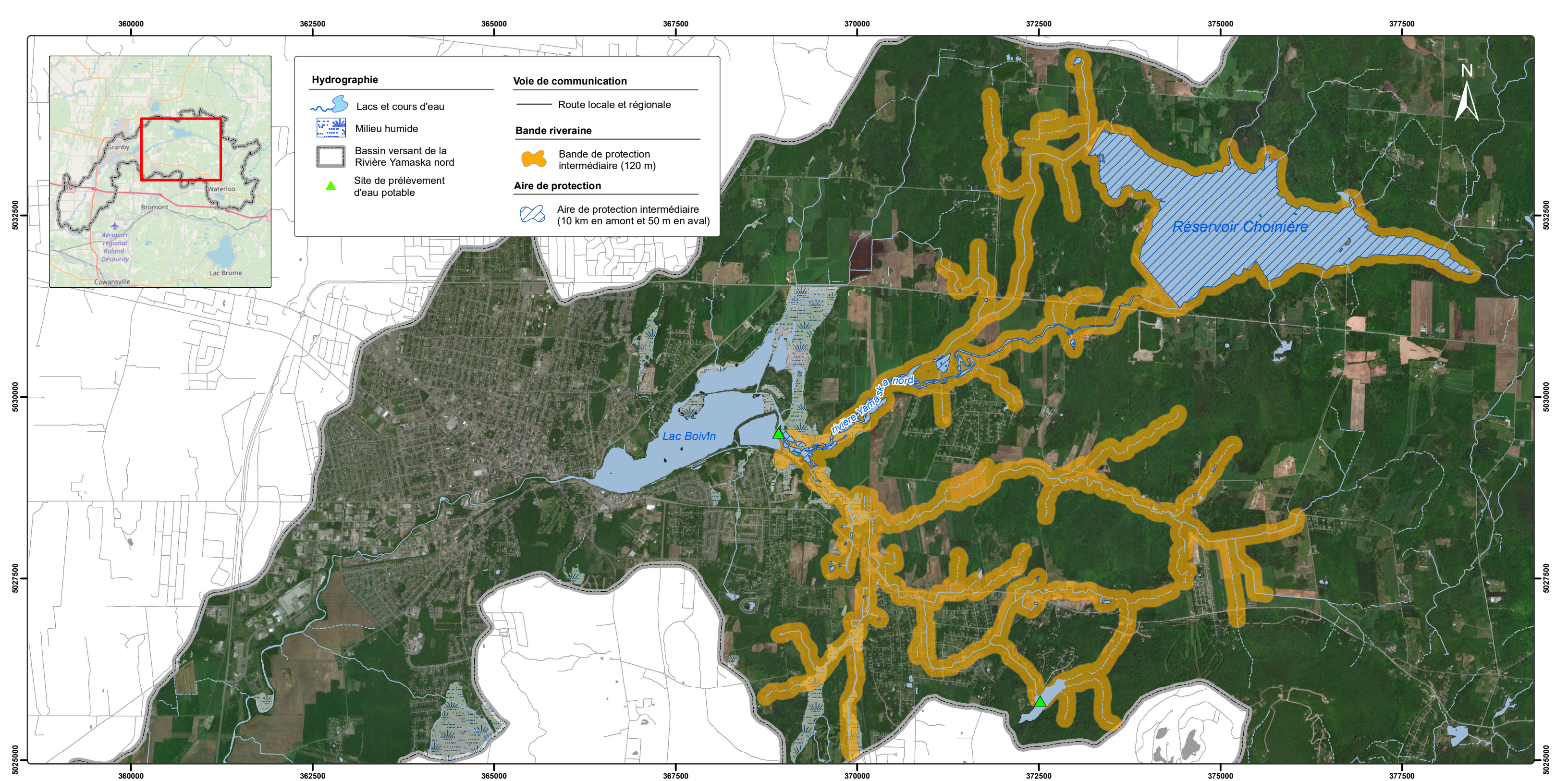
**Client :** Ville de Granby

**No. de projet :** HY-090-2411

**Version 1.0 11 mai 2018**

**Préparé par :** Eric Leduc  
**Véifié par :** Annie Labelle Lauzon

Granby | Longueuil | Drummondville  
T. 450-956-1066 | 1-888-956-1066



Carte no.5  
**Rivière Yamaska Nord - Aire de protection intermédiaire**



1 : 50 000

Système de référence géodésique : NAD 83  
 Projection cartographique : Mercator Transverse Modifiée, Fuseau 8

**Sources :**

- Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ) à l'échelle de 1 : 20 000 du Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la lutte contre les Changements Climatiques et le Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles.
- Géobase du réseau routier national (RRN) à l'échelle de 1 : 10 000 du Gouvernement du Canada, Ressources Naturelles Canada, Secteurs des sciences de la Terre, 2012
- Bassins hydrographiques du Québec à l'échelle de 1 : 20 000, Gouvernement du Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Centre d'Expertise hydrique du Québec, 2012
- Les zones agricoles du Québec à l'échelle de 1 : 20 000. Commission de protection du territoire agricole du Québec (2009) <http://www.cpta.qc.ca>
- OpenStreetMap, Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/AIRBUS, DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

**Client :** Ville de Granby

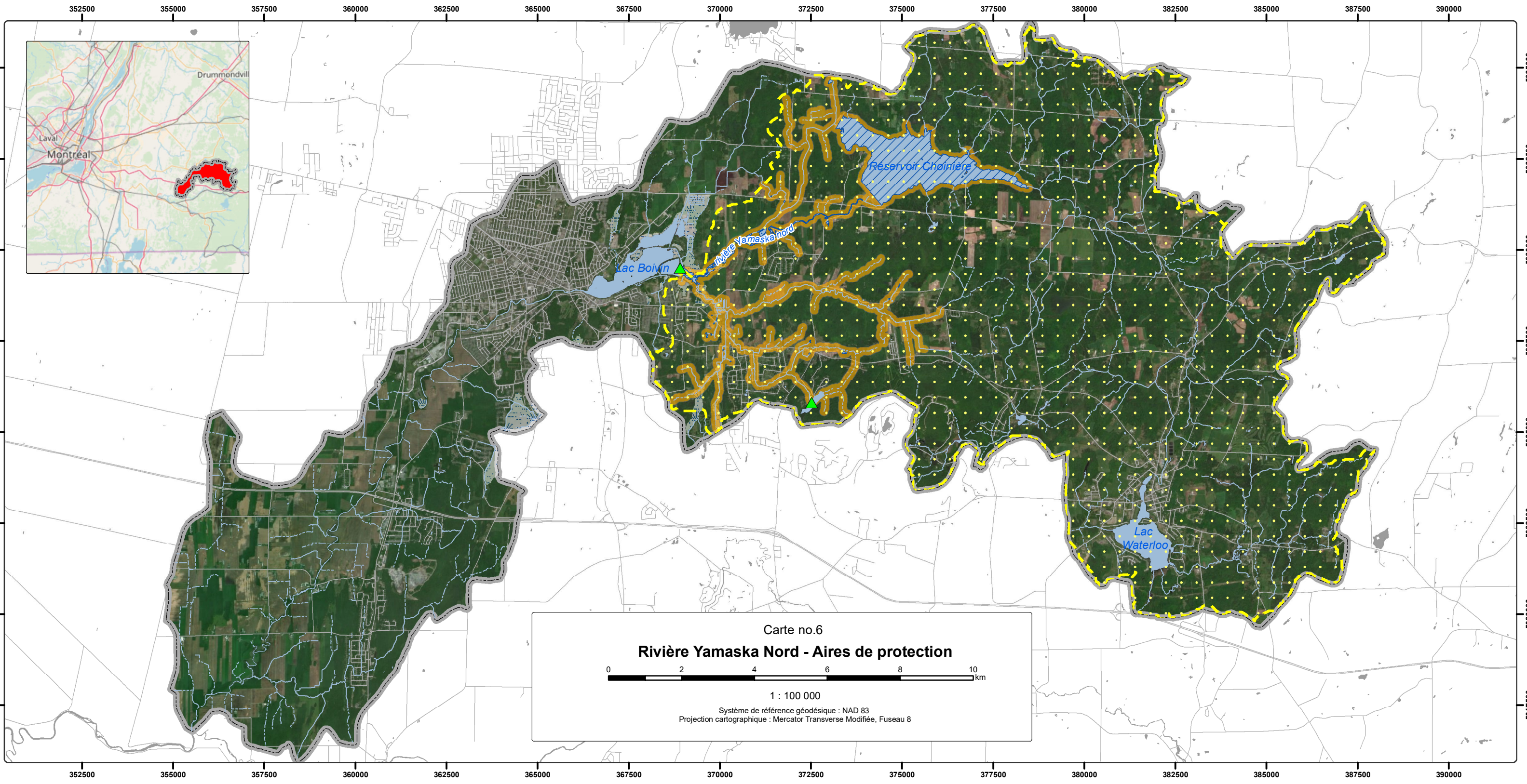
**No. de projet :** HY-090-2411

**Version 1.0**

12 février 2018





**Préparé par :** Eric Leduc  
**Vérifié par :** Annie Labelle Lauzon

**ELCL**  
 Granby | Longueuil | Drummondville  
 T: 450-956-1066 | 1-888-956-1066




Carte no.6  
**Rivière Yamaska Nord - Aires de protection**  
 0 2 4 6 8 10 km  
 1 : 100 000  
 Système de référence géodésique : NAD 83  
 Projection cartographique : Mercator Transverse Modifiée, Fuseau 8


**Hydrographie**

-  Lacs et cours d'eau
-  Milieu humide
-  Bassin versant de la Rivière Yamaska nord
-  Site de prélèvement d'eau potable



**Voie de communication**

-  Route locale et régionale

**Bande riveraine**

-  Bande de protection intermédiaire (120 m)

**Aire de protection**

-  Aire de protection intermédiaire (10 km en amont et 50 m en aval)
-  Aire de protection éloignée

**Sources :**

- 1) Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ) à l'échelle de 1 : 20 000 du Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la lutte contre les Changements Climatiques et le Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles.
- 2) Géobase du réseau routier national (RRN) à l'échelle de 1 : 10 000 du Gouvernement du Canada, Ressources Naturelles Canada, Secteurs des sciences de la Terre, 2012
- 3) Bassins hydrographiques du Québec à l'échelle de 1 : 20 000, Gouvernement du Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Centre d'Expertise hydrique du Québec, 2012
- 4) Les zones agricoles du Québec à l'échelle de 1 : 20 000. Commission de protection du territoire agricole du Québec (2009) <http://www.cptaq.gouv.qc.ca>
- 5) OpenStreetMap, Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/AIRBUS, DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

**Client :** Ville de Granby

**No. de projet :** HY-090-2411

**Version 1.0**  
12 février 2018

**Préparé par :** Eric Leduc  
**Vérifié par :** Annie Labelle Lauzon



372000

372500

373000



5026500

5026500

5026000

5026000

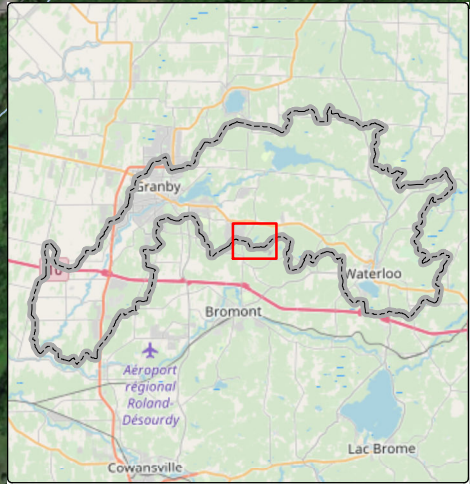
5025500

5025500

372000

372500

373000



Carte no.7

### Lac sur la Montagne - Aire de protection immédiate



1 : 5 000

Système de référence géodésique : NAD 83  
Projection cartographique : Mercator Transverse Modifiée, Fuseau 8

#### Voie de communication

Route locale et régionale

#### Bande riveraine

Bande riveraine de protection immédiate (10 m)

#### Hydrographie

Lacs et cours d'eau

Milieu humide

Bassin versant de la Rivière Yamaska nord

Site de prélèvement d'eau potable

#### Aire de protection

Aire de protection immédiate (rayon de 300 m)

#### Sources :

- 1) Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ) à l'échelle de 1 : 20 000 du Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques et le Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles.
- 2) Géobase du réseau routier national (RRN) à l'échelle du 1 : 10 000 du Gouvernement du Canada, Ressources Naturelles Canada, Secteurs des sciences de la Terre, 2012
- 3) Bassins hydrographiques du Québec à l'échelle du 1 : 20 000, Gouvernement du Québec, Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs, Centre d'Expertise hydrique du Québec, 2012
- 4) OpenStreetMap, Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/AIRBUS, DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Client : Ville de Granby

No. de projet : HY-090-2411

Version 1.0 12 février 2018

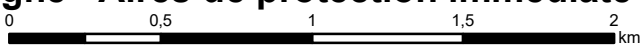
Préparé par : Eric Ieduc  
Vérifié par : Annie Labelle Lauzon



Granby | Longueuil | Drummondville  
T. 450-956-1066 | 1-888-956-1066



**Carte no.8**  
**Lac sur la Montagne - Aires de protection immédiate et intermédiaire**



1 : 25 000

Système de référence géodésique : NAD 83

Projection cartographique : Mercator Transverse Modifiée, Fuseau 8

<p><b>Voie de communication</b></p> <p>— Route locale et régionale</p>	<p><b>Bande riveraine</b></p> <p> Bande riveraine de protection intermédiaire (120 m)</p> <p> Bande riveraine de protection immédiate (10 m)</p>
<p><b>Hydrographie</b></p> <p> Lacs et cours d'eau</p> <p> Milieu humide</p> <p> Bassin versant de la Rivière Yamaska nord</p> <p> Site de prélèvement d'eau potable</p>	<p><b>Aire de protection</b></p> <p> Aire de protection intermédiaire (rayon de 3 km)</p> <p> Aire de protection immédiate (rayon de 300 m)</p> <p> Aire de protection intermédiaire (120 m)</p> <p> Aire de protection immédiate (10 m)</p>

**Sources :**

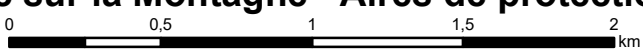
- 1) Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ) à l'échelle de 1 : 20 000 du Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques et le Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles.
- 2) Géobase du réseau routier national (RRN) à l'échelle de 1 : 10 000 du Gouvernement du Canada, Ressources Naturelles Canada, Secteurs des sciences de la Terre, 2012
- 3) Bassins hydrographiques du Québec à l'échelle de 1 : 20 000, Gouvernement du Québec, Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs, Centre d'Expertise hydrique du Québec, 2012
- 4) OpenStreetMap, Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/AIRBUS, DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

<b>Client :</b> Ville de Granby
<b>No. de projet :</b> HY-090-2411
<b>Version 1.0</b> 11 mai 2018
<b>Préparé par :</b> Eric Leduc <b>Vérfié par :</b> Annie Labelle Lauzon
 Granby   Longueuil   Drummondville T. 450-956-1066   1-888-956-1066





**Carte no.9**  
**Lac sur la Montagne - Aires de protection**



1 : 25 000

Système de référence géodésique : NAD 83

Projection cartographique : Mercator Transverse Modifiée, Fuseau 8

<p><b>Voie de communication</b></p> <p>— Route locale et régionale</p>	<p><b>Bande riveraine</b></p> <p> Bande riveraine de protection intermédiaire (120 m)</p> <p> Bande riveraine de protection immédiate (10 m)</p>
<p><b>Hydrographie</b></p> <p> Lacs et cours d'eau</p> <p> Milieu humide</p> <p> Bassin versant de la Rivière Yamaska nord</p> <p> Site de prélèvement d'eau potable</p>	<p><b>Aire de protection</b></p> <p> Aire de protection intermédiaire (rayon de 3 km)</p> <p> Aire de protection immédiate (rayon de 300 m)</p> <p> Aire de protection intermédiaire (120 m)</p> <p> Aire de protection immédiate (10 m)</p> <p> Aire de protection éloignée</p>

**Sources :**

- Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ) à l'échelle de 1 : 20 000 du Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques et le Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles.
- Géobase du réseau routier national (RRN) à l'échelle de 1 : 10 000 du Gouvernement du Canada, Ressources Naturelles Canada, Secteurs des sciences de la Terre, 2012
- Bassins hydrographiques du Québec à l'échelle de 1 : 20 000, Gouvernement du Québec, Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs, Centre d'Expertise hydrique du Québec, 2012
- OpenStreetMap, Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/AIRBUS, DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

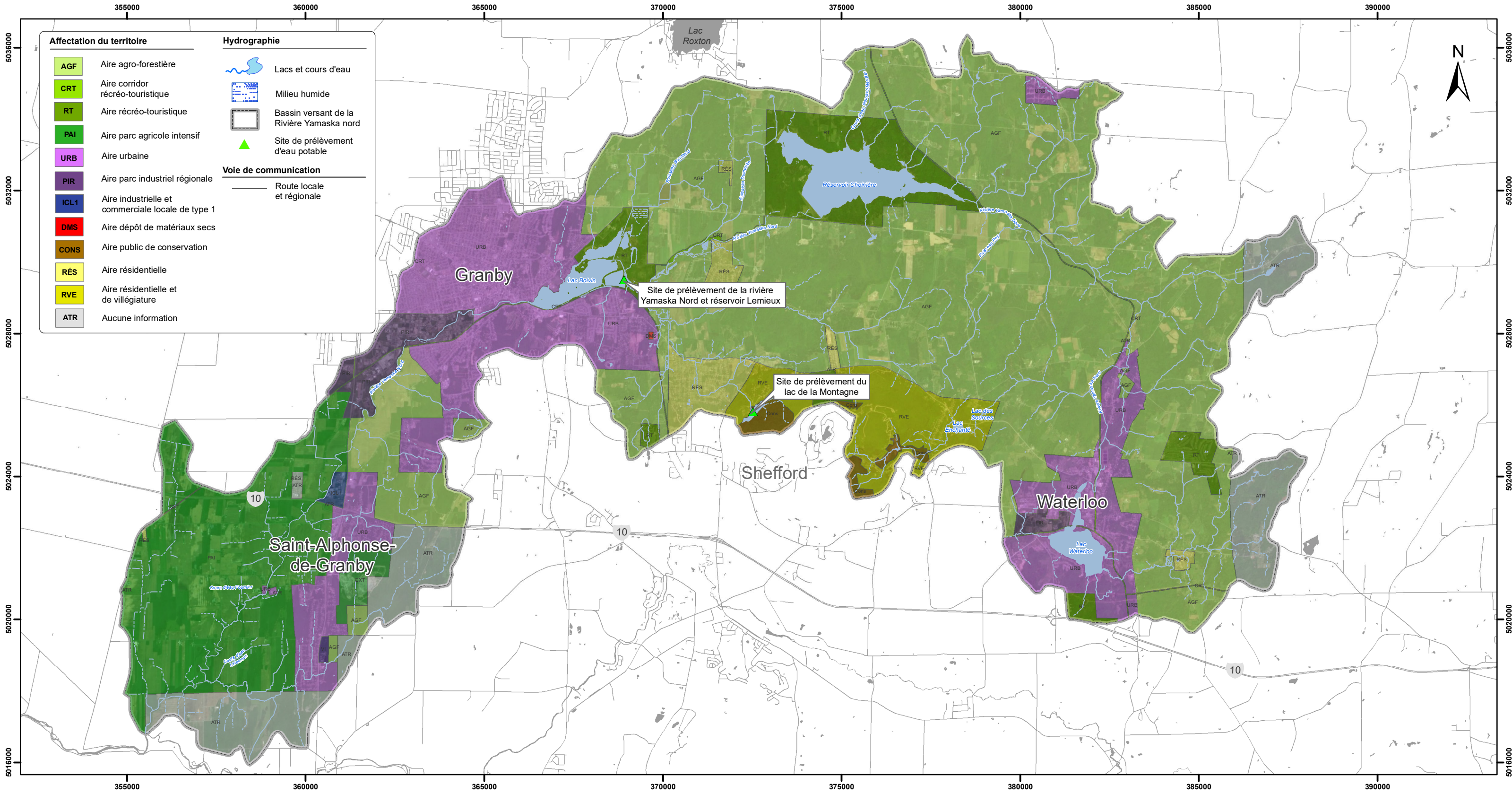
**Cliant :** Ville de Granby

**No. de projet :** HY-090-2411

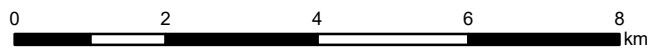
**Version 1.0** 11 mai 2018

**Préparé par :** Eric Leduc  
**Vérfié par :** Annie Labelle Lauzon

Granby | Longueuil | Drummondville  
 T. 450-956-1066 | 1-888-956-1066



**Carte no.10**  
**Affectations du territoire du bassin versant de la**  
**Rivière Yamaska Nord**



1 : 100 000

Système de référence géodésique : NAD 83  
 Projection cartographique : Mercator Transverse Modifiée, Fuseau 8

**Sources :**

- 1) Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ) à l'échelle de 1 : 20 000 du Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la lutte contre les Changements Climatiques et le Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles.
- 2) Géobase du réseau routier national (RRN) à l'échelle de 1 : 10 000 du Gouvernement du Canada, Ressources Naturelles Canada, Secteurs des sciences de la Terre, 2012
- 3) Bassins hydrographiques du Québec à l'échelle de 1 : 20 000, Gouvernement du Québec, Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs, Centre d'expertise hydrique du Québec, 2012
- 4) OpenStreetMap, Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/AIRBUS DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

**Client :** Ville de Granby

**Préparé par :** Eric Leduc  
**Vérifié par :** Annie Labelle Lauzon

**No. de projet :** HY-090-2411

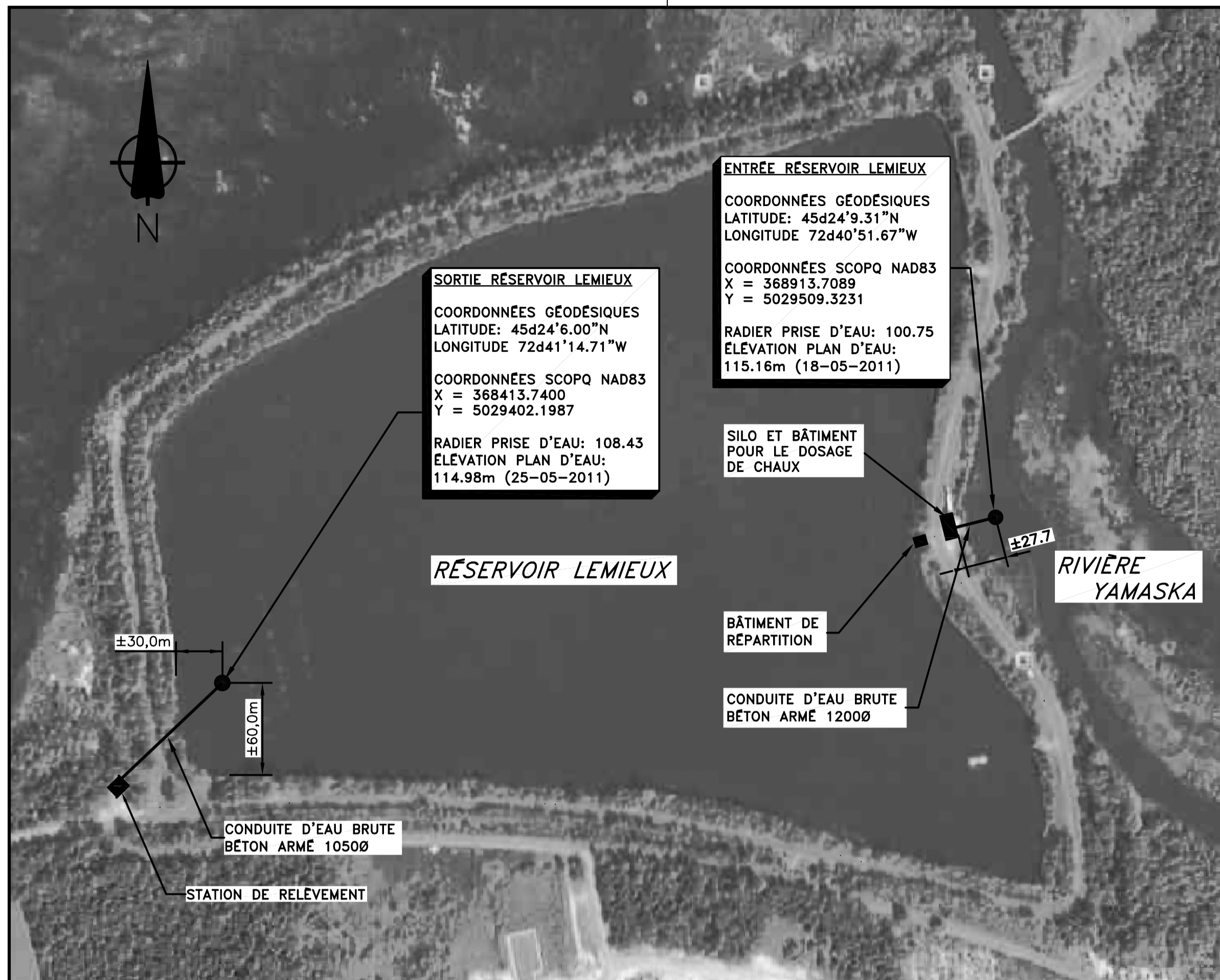
**Version 1.0**  
  
 11 mai 2018

Granby | Longueuil | Drummondville  
 T: 450-956-1066 | 1-888-956-1066

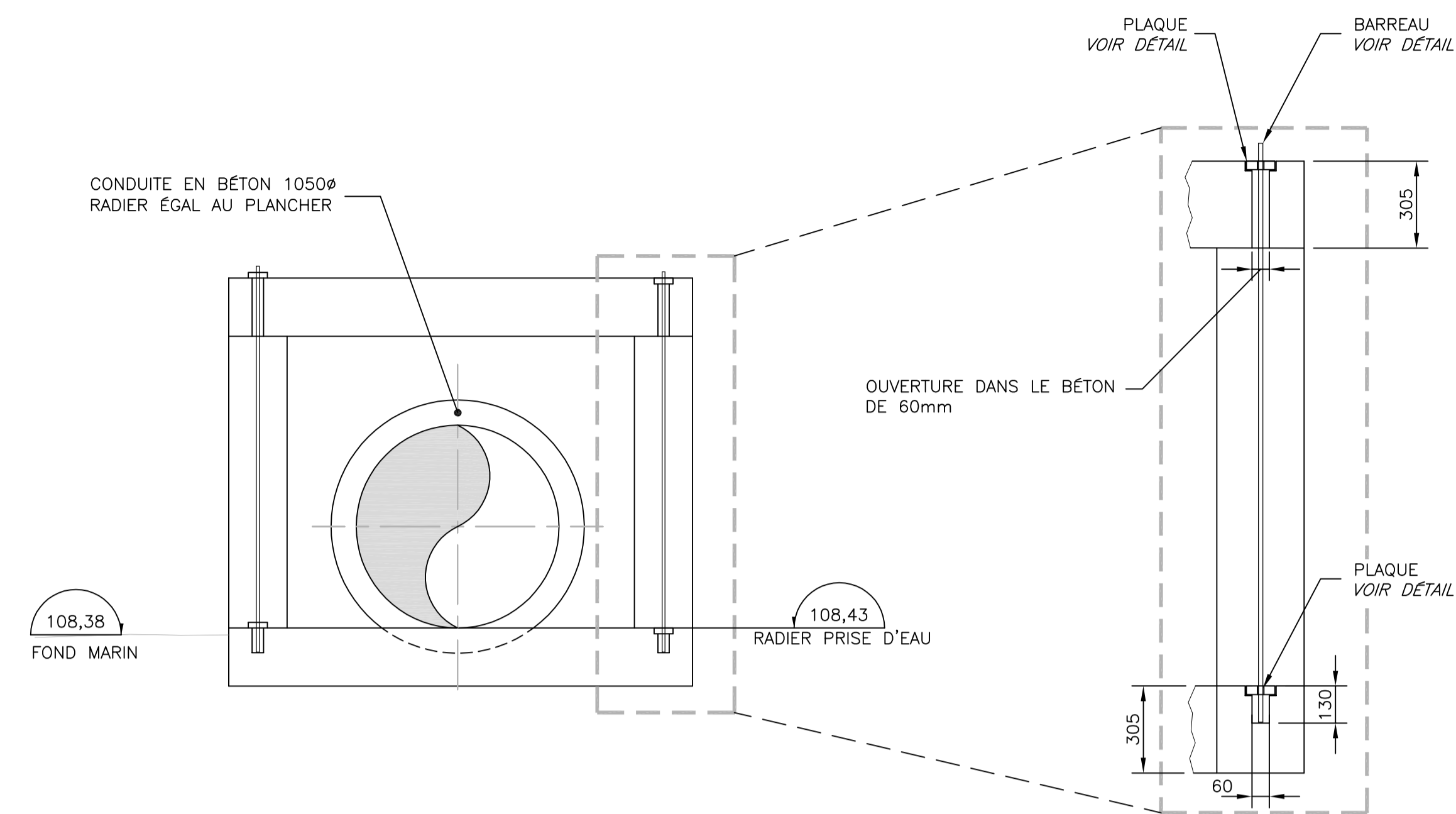


## ANNEXE B

Plan – Prise d'eau du réservoir Lemieux



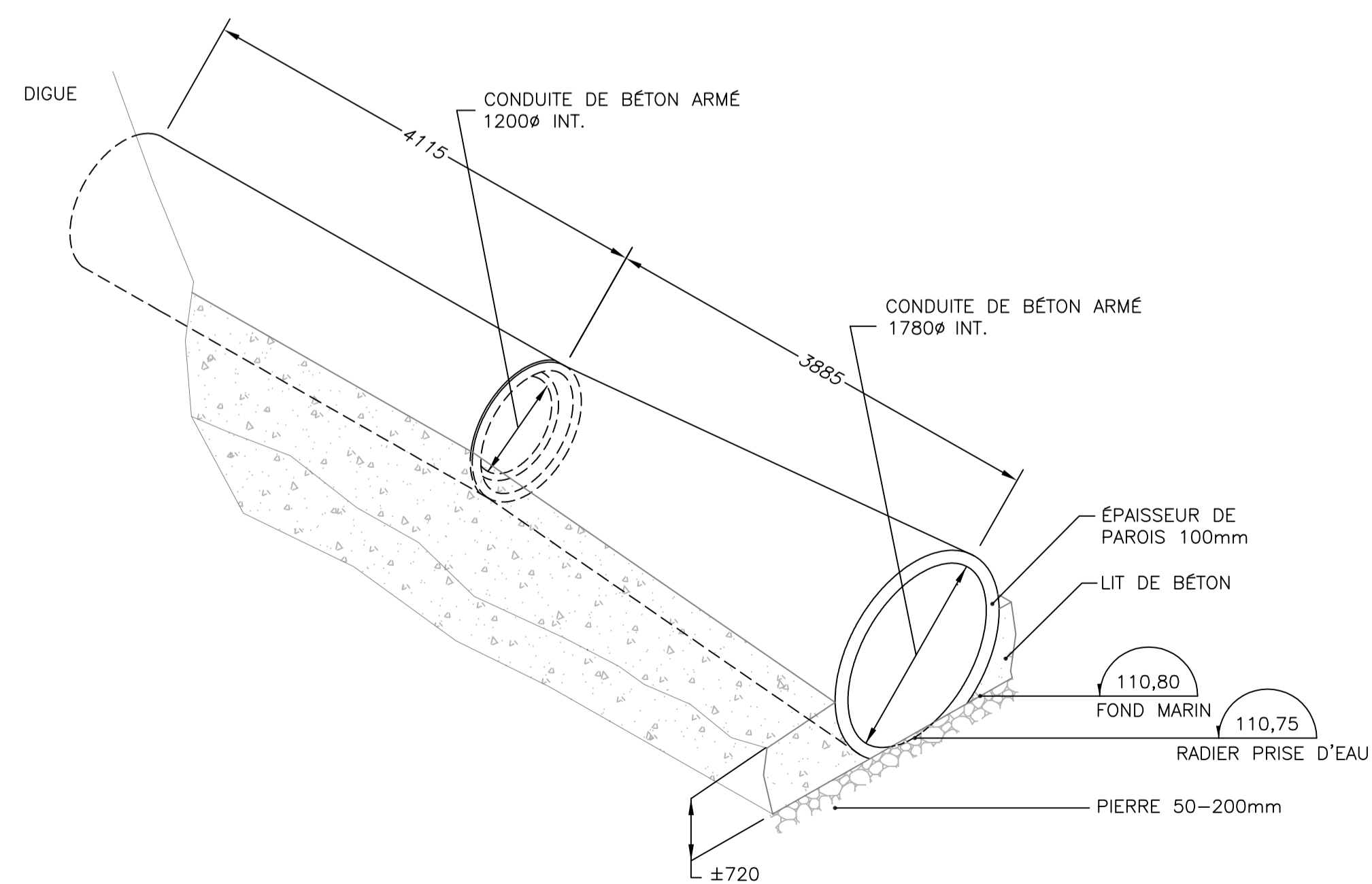
**VUE D'ENSEMBLE**  
ÉCH. 1:2500



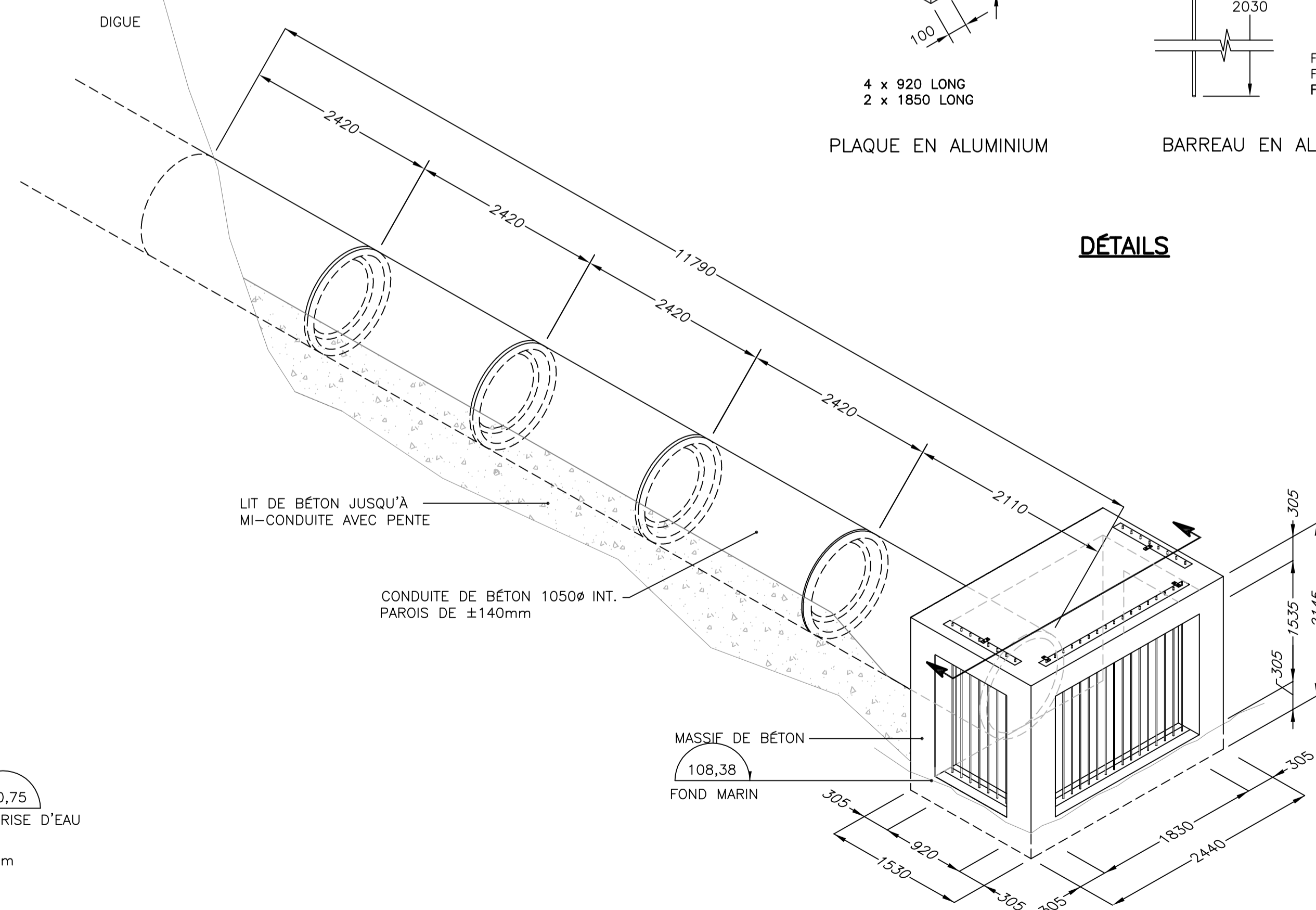
**COUPE- SORTIE LEMIEUX**  
ÉCH. 1:25



**DÉTAILS**



**ENTRÉE LEMIEUX**  
ÉCH. AUCUNE



**SORTIE LEMIEUX**  
ÉCH. AUCUNE

0	M.A.	RELEVÉ DES CONDITIONS EXISTANTES
2011/07/14	A	ÉMIS POUR COMMENTAIRES
2011/07/08	REV. TECH.	DESCRIPTION
DATE D'ÉMISSION		RÉVISIONS ET ÉMISSIONS

**BPR**  
RIGUEUR ET AUDACE  
EN INGÉNIERIE

155, rue St-Jacques, bureau 404  
Granby (Québec) J2G 9A7  
Téléphone : 450 378-3779  
Télécopieur : 450 378-4106  
www.bpr.ca

CLIENT

VILLE DE GRANBY

PROJET

LOCALISATION DES  
PRISES D'EAU BRUTE

TITRE

PRISE D'EAU  
RÉSERVOIR LEMIEUX

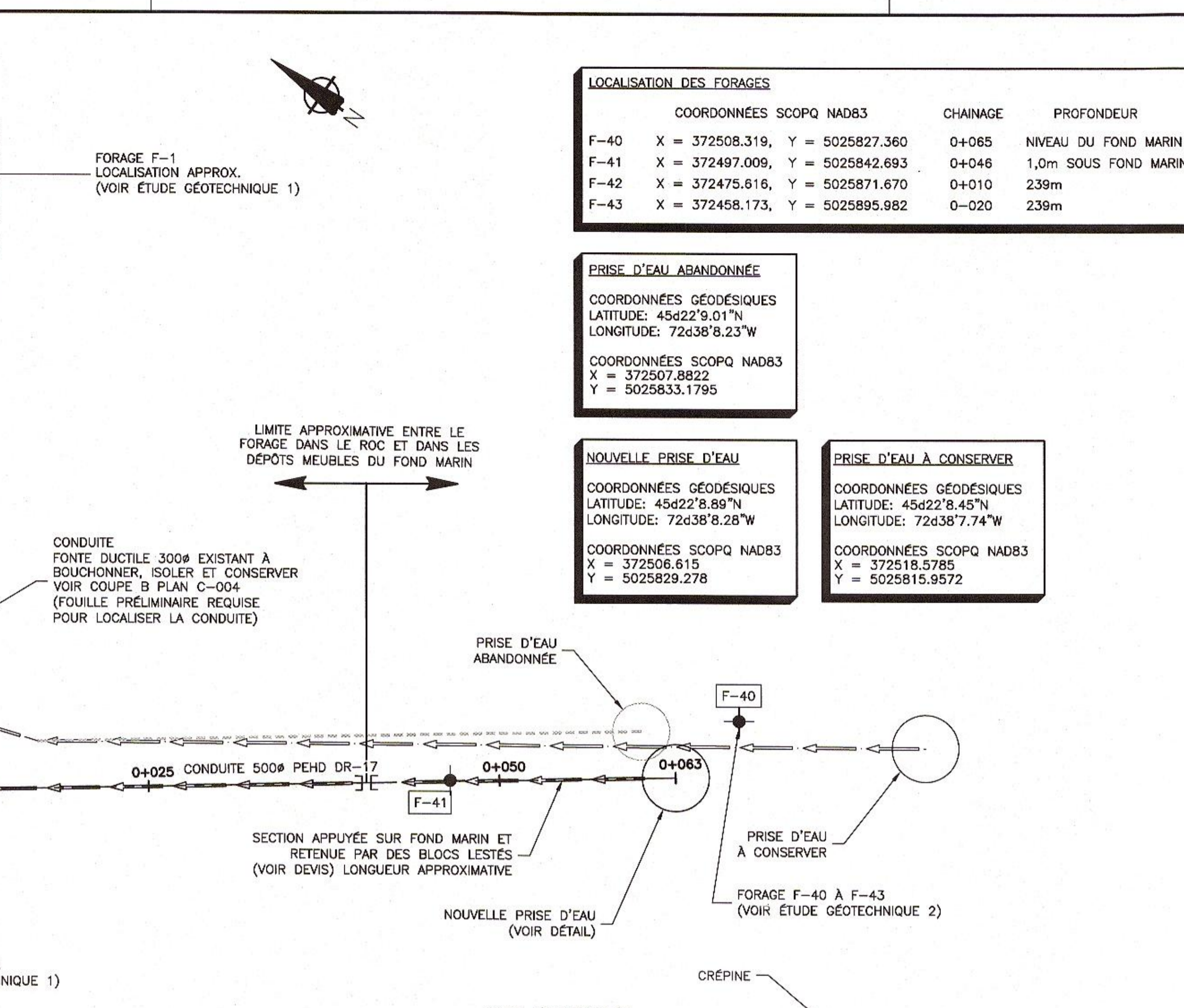
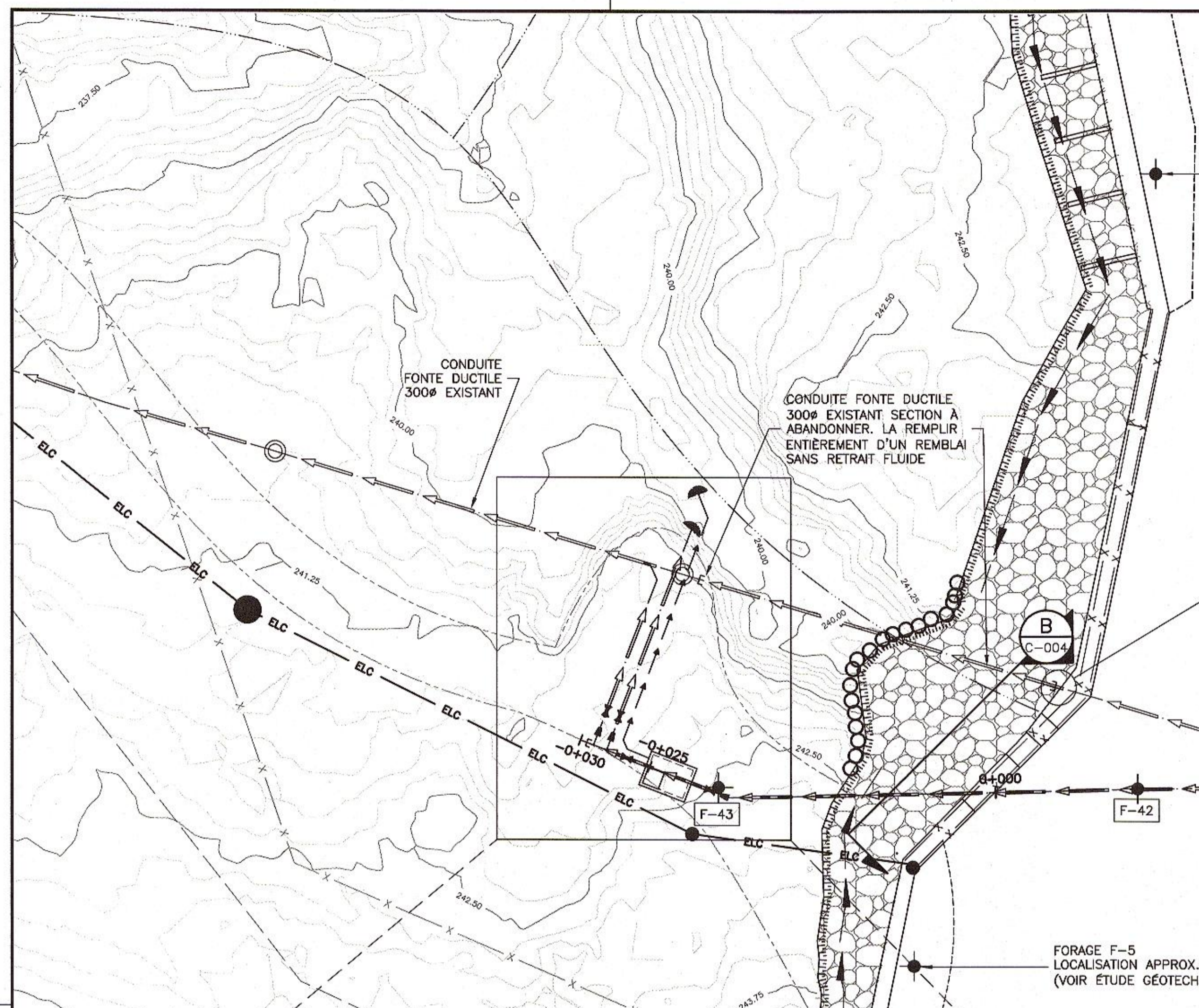
date	concu	dessiné	approuvé
JUN 2011	R.C.	M.A.	R.C.
échelle	projet consultant	projet client	
INDIQUÉE	60768M083		
	dessin numero	révision	
A1-60768M083-C-H201		0	



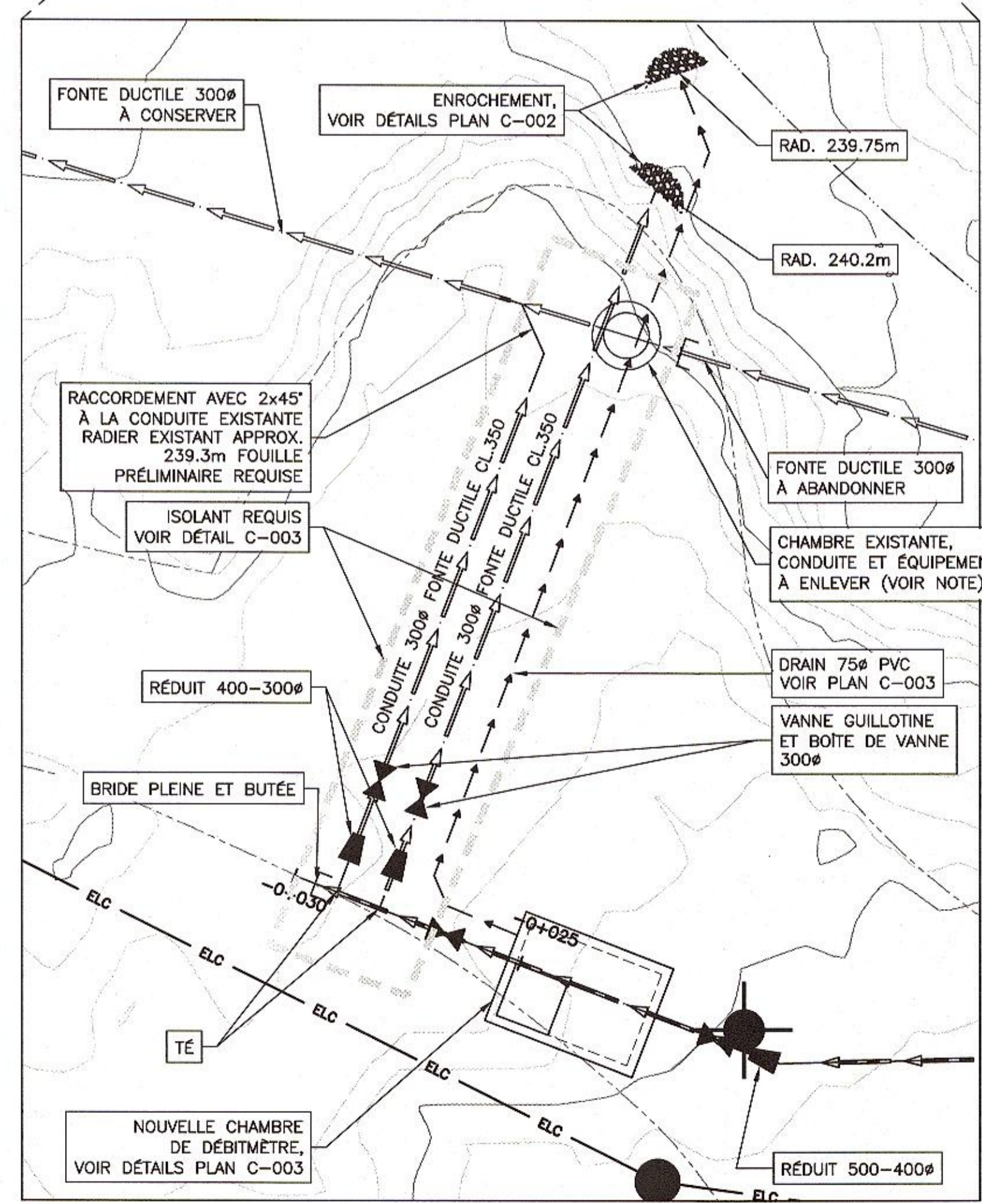
## ANNEXE C

Plan – Prise d'eau du lac sur la Montagne

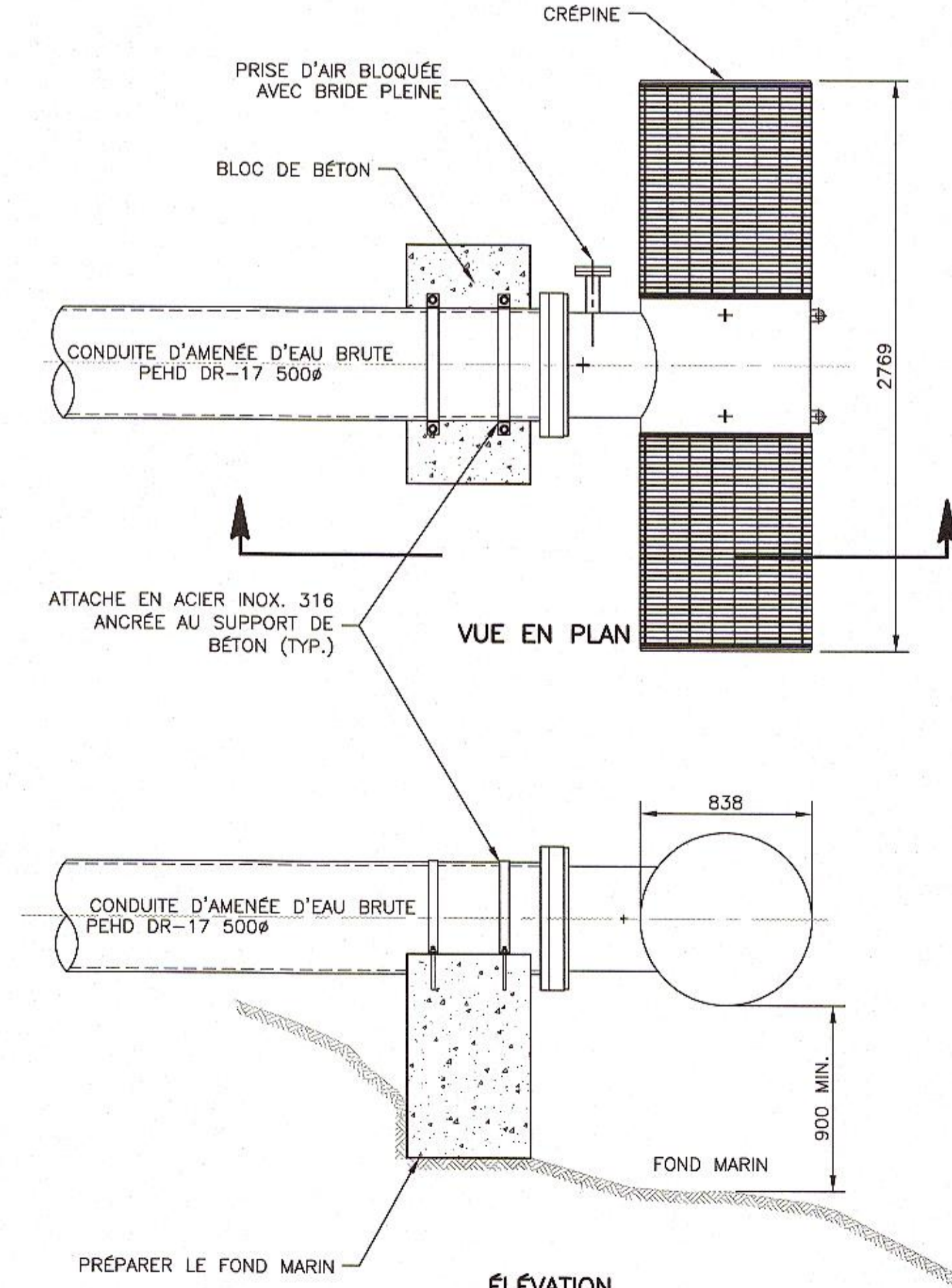
O:\28825TT\DESSIN\DWG-INFR\EGOUT ET AQUEDUC\C3D\_28825TT-C-001\_002.DWG DATE D'IMPRESSION: 2017/03/29 7:43:10 PAR: MANON ADAM  
FORMAT A1 métrique 841x594.5



**VUE EN PLAN**  
1:250



**VUE EN PLAN AGRANDIE**  
**EMPLACEMENT ET RACCORDEMENT DE LA NOUVELLE CHAMBRE DE DÉBITMÈTRE**  
1:100



**DÉTAIL PRISE D'EAU**  
ECH. 1:25

LOCALISATION DES FORAGES				
	COORDONNÉES SCOPQ NAD83	CHAINAGE	PROFONDEUR	
F-40	X = 372508.319, Y = 5025827.360	0+065	NIVEAU DU FOND MARIN	
F-41	X = 372497.009, Y = 5025842.693	0+046	1,0m SOUS FOND MARIN	
F-42	X = 372475.616, Y = 5025871.670	0+010	239m	
F-43	X = 372458.173, Y = 5025895.982	0-020	239m	

PRISE D'EAU ABANDONNÉE		
COORDONNÉES GÉODÉSIQUES		
LATITUDE:	45d22'9,01"N	
LONGITUDE:	72d38'8,23"W	
COORDONNÉES SCOPQ NAD83		
X =	372507.8822	
Y =	5025833.1795	

NOUVELLE PRISE D'EAU		
COORDONNÉES GÉODÉSIQUES		
LATITUDE:	45d22'8,89"N	
LONGITUDE:	72d38'8,28"W	
COORDONNÉES SCOPQ NAD83		
X =	372506.615	
Y =	5025829.278	

PRISE D'EAU À CONSERVER		
COORDONNÉES GÉODÉSIQUES		
LATITUDE:	45d22'8,45"N	
LONGITUDE:	72d38'7,74"W	
COORDONNÉES SCOPQ NAD83		
X =	372518,5785	
Y =	5025815,9572	

LÉGENDE TYPE	
	FORAGE
	POINT D'IMPLANTATION
	TERRAIN NATUREL
	PROFIL PROPOSÉ
	ROC EN PLACE
	ROC EXCAVATION
	COURBE DE NIVEAU MAJEUR
	COURBE DE NIVEAU MINEUR
	LIMITE DE TRAVAUX/CONTRAT
	CADASTRE
	CLÔTURE
	HAUT DE TALUS
	BAS DE TALUS
	LIMITE DÉBOISEMENT
	BERGE, RUISSEAU
	GÉOTEXTILE
	ENSEMENCEMENT HYDRAULIQUE
	FOSSE
	GÉOGRILLE
	DRAIN

**NOTE:**  
VÉRIFIER AVEC LE MAÎTRE DE L'OUVRAGE SI LES ÉQUIPEMENTS DOIVENT ÊTRE RÉCUPÉRÉS. LES REMETTRE EN BON ÉTAT AU MAÎTRE DE L'OUVRAGE, S'IL Y A LIEU, SINON, EN DISPOSER SELON LES NORMES ET RÉGLEMENTS EN VIGUEUR.

6	M.A.	ÉMIS POUR CONSTRUCTION
2017/03/21		
5	M.A.	ADDENDA #1
2016/05/03		
4	M.A.	ÉMIS POUR APPEL D'OFFRES
2016/04/07		
3	G.P.	ÉMIS POUR AUTORISATION ART.31.75
2016/03/11		
2	M.A.	ÉMIS POUR FORAGES
2016/02/15		
1	G.P.	ÉMIS POUR AUTORISATION
2016/02/05		
A	M.A.	ÉMIS POUR COMMENTAIRES 90%
2016/01/21		
REV. TECH.		<b>DESCRIPTION</b>
DATE D'ÉMISSION		<b>RÉVISIONS ET ÉMISSIONS</b>
SCEAUX		



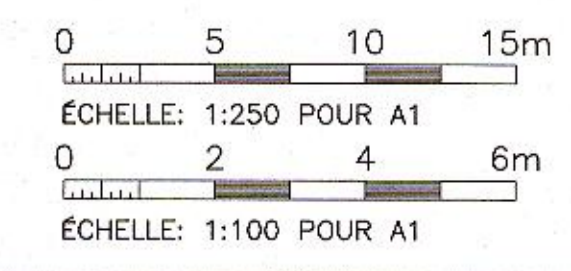
**Tetra Tech**  
5100, rue Sherbrooke Est, bureau 900, Montréal (Québec) H1V 3R9  
Téléphone : 514 257-0707 Télécopieur : 514 257-2418

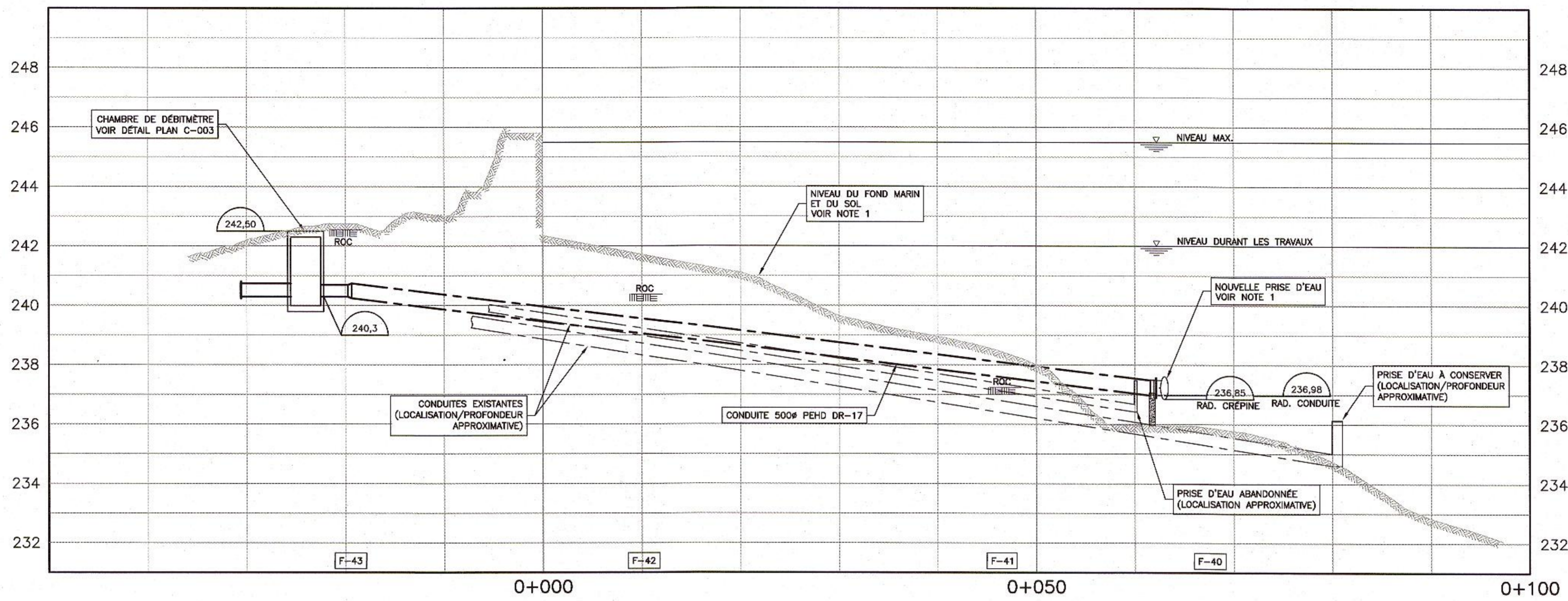


PROJET  
**REMISE AUX NORMES BARRAGE DU LAC SUR LA MONTAGNE**

TITRE  
**BARRAGE DU LAC SUR LA MONTAGNE PRISE D'EAU**

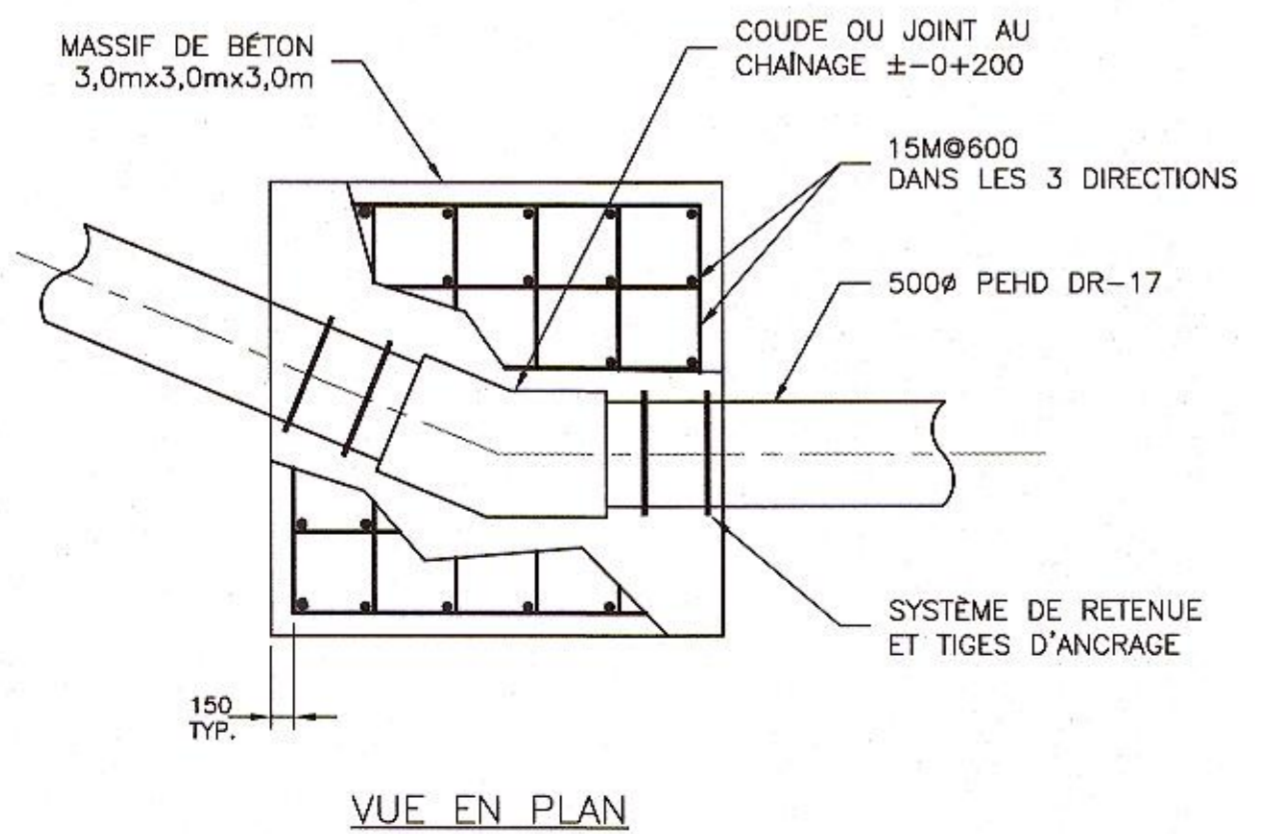
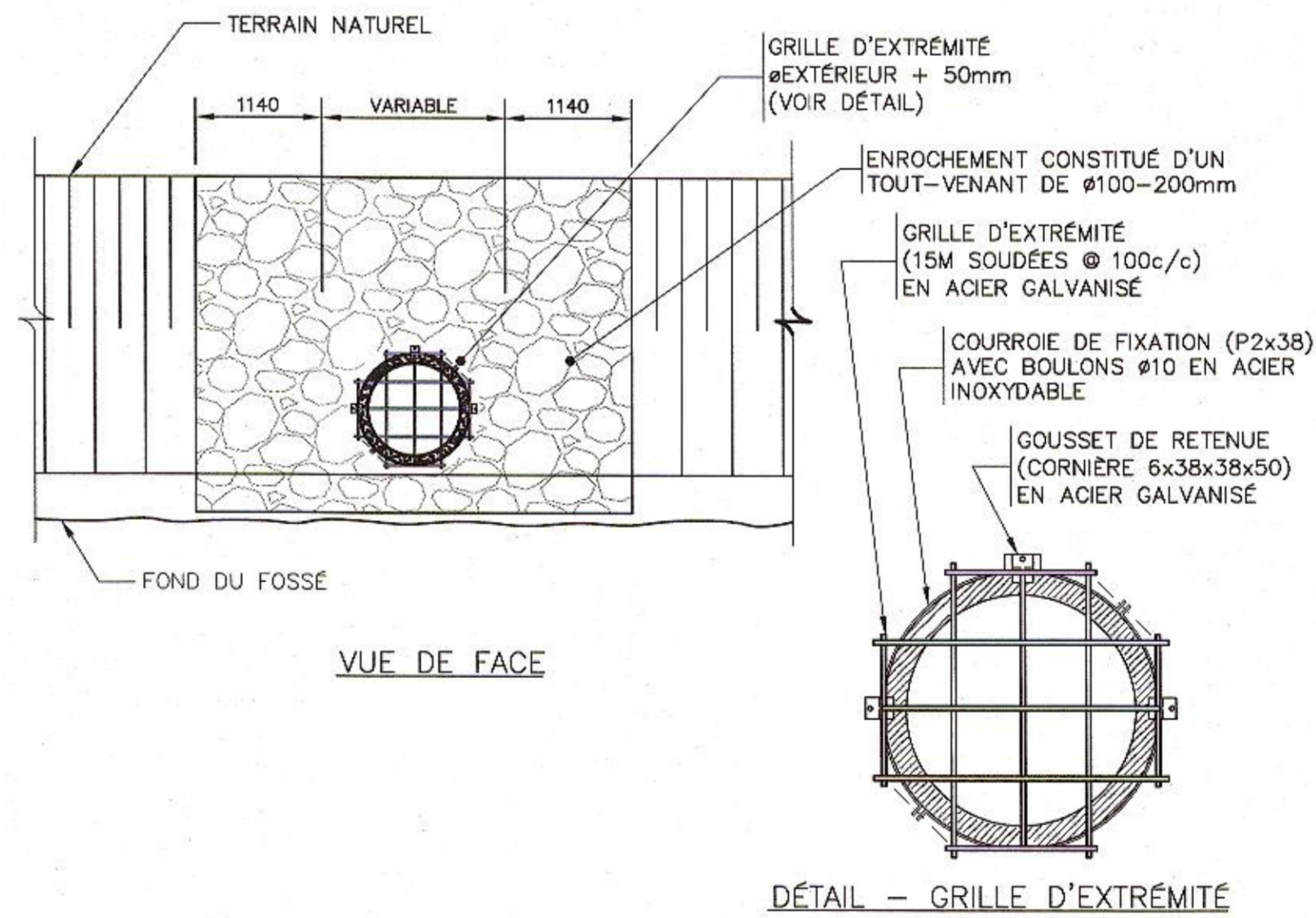
date	conçu	dessiné	approuvé
NOV. 2015	S. LÉVELLÉ, ing.	M. ADAM	P. BOULANGER, ing.
échelle	projet consultant	projet client	
INDIQUÉE	28825TT		
dessin numéro			révision
<b>BLM-PE-C-001</b>			<b>6</b>



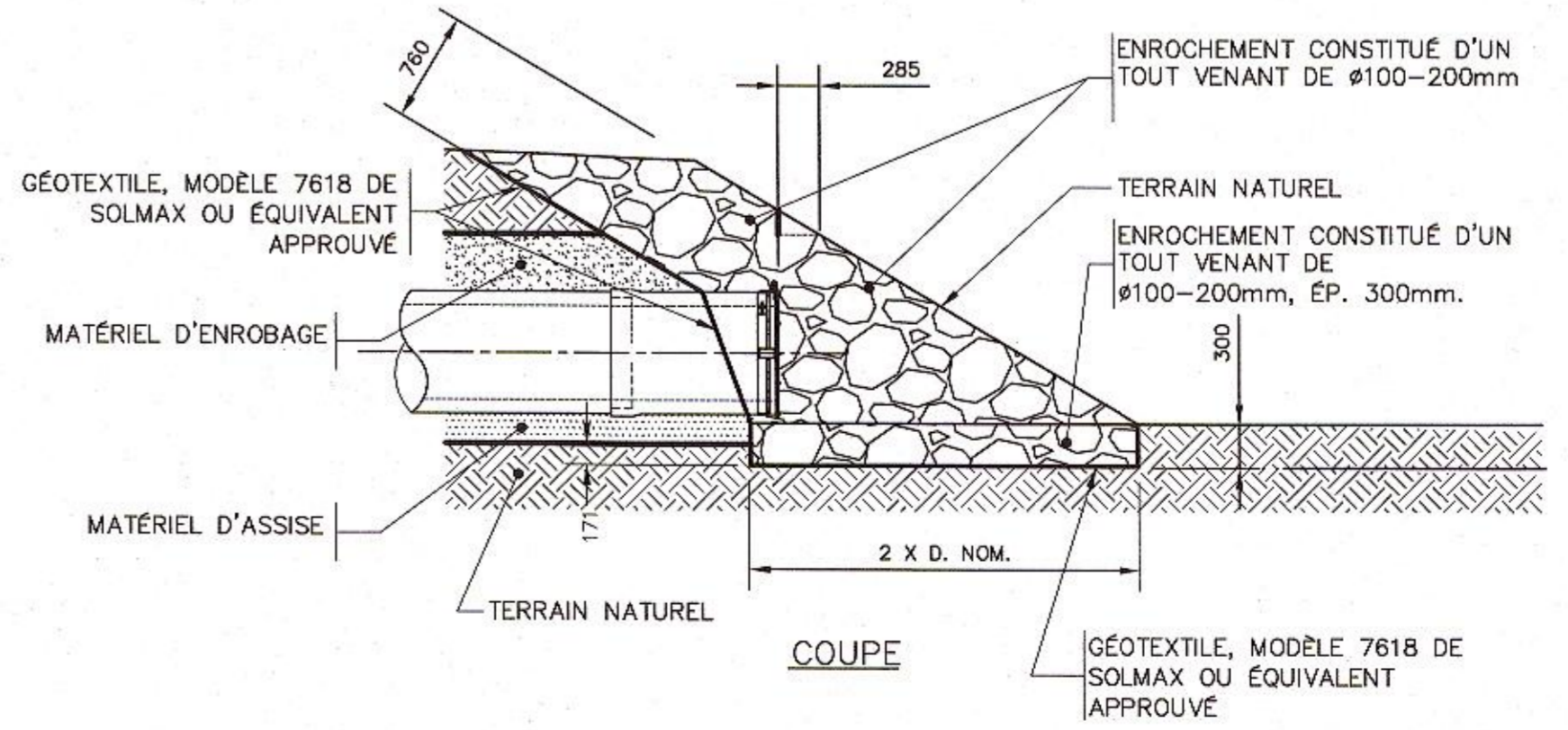


**PROFIL - PRISE D'EAU**  
ÉCHELLE HOR: 1:300 - VERT. 1:100

**NOTE 1:**  
LE NIVEAU DU FOND MARIN, DU SOL ET LA POSITION DE LA PRISE D'EAU SONT APPROXIMATIVES.



**DÉTAIL ANCRAGE DE CONDUITE (MASSIF DE BÉTON)**  
ECH. AUCUNE



**DÉTAIL - ENROCHEMENT**  
ECH. AUCUNE

REV.	TECH.	DESCRIPTION
6	M.A.	ÉMIS POUR CONSTRUCTION
2017/03/21		
5	M.A.	ADDENDA #1
2016/05/03		
4	M.A.	ÉMIS POUR APPEL D'OFFRES
2016/04/07		
3	G.P.	ÉMIS POUR AUTORISATION ART.31.75
2016/03/11		
2	M.A.	ÉMIS POUR FORAGES
2016/02/15		
1	G.P.	ÉMIS POUR AUTORISATION
2016/02/05		
A	M.A.	ÉMIS POUR COMMENTAIRES 90%
2016/01/21		
REV.	TECH.	DESCRIPTION
DATE D'ÉMISSION		RÉVISIONS ET ÉMISSIONS
SCEAUX		

**TETRA TECH**  
5100, rue Sherbrooke Est, bureau 900, Montréal (Québec) H1V 3R9  
Téléphone : 514 257-0707 Télécopieur : 514 257-2418

**Granby**  
Ville rayonnante

PROJET  
**REMISE AUX NORMES BARRAGE DU LAC SUR LA MONTAGNE**

TITRE  
**BARRAGE DU LAC SUR LA MONTAGNE PRISE D'EAU PROFIL ET DÉTAILS**

date	conçu	dessiné	approuvé
NOV. 2015	S. LÉVELLÉ, ing.	M. ADAM	P. BOLLANGER, ing.
échelle	projet consultant	projet client	
INDIQUÉE	28825TT		
	dessin numéro	révision	
	<b>BLM-PE-C-002</b>	<b>6</b>	

0A\_28825TT.DWG / DESIGN / CIV-INFR / EGOUT ET AQUEDUC / CSD\_28825TT-C-001\_002.DWG DATE D'IMPRESSION: 2017/03/29 1:56:26 PAR: MANON-ADAM  
 FORMAT A1 métrique 841x594.5