



**HYDROGÉOLOGIE  
ENVIRONNEMENT**

## **VILLE DE RICHMOND**

### **Rapport d'analyse de vulnérabilité : installation de production d'eau potable n° X0008569**

#### **Informations à caractère public**

**projet n°**

05-5657-3984

**présenté par**

**LAFORST NOVA AQUA INC.**

2425, avenue Watt, bureau 210

Québec (Québec) G1P 3X2

[www.LNAqua.com](http://www.LNAqua.com)

**date**

7 avril 2022

# VILLE DE RICHMOND

## Rapport d'analyse de vulnérabilité : installation de production d'eau potable n° X0008569

### Informations à caractère public

**projet n°**

05-5657-3984

**préparé par**



---

U'ilani Arai, géo., M. Sc.  
Chargée de projet  
N° OGQ : 2297

**vérifié par**

---

Julie Gauthier, ing., M. Sc. A., géo., hydrogéologue  
Directrice de projet  
N° OIQ : 129489 | N° OGQ : 2078

**LAFORST NOVA AQUA INC.**

2425, avenue Watt, bureau 210  
Québec (Québec) G1P 3X2  
Téléphone : 418 657-7999 | 1 877 657-7999  
Télécopieur : 418 657-5999  
[www.LNAqua.com](http://www.LNAqua.com)

**date**

7 avril 2022

## TABLE DES MATIÈRES

---

<b>1. MISE EN CONTEXTE</b> .....	<b>1</b>
<b>2. CARACTÉRISATION DES PRÉLÈVEMENTS D'EAU</b> .....	<b>2</b>
<b>2.1. Localisation générale</b> .....	<b>2</b>
<b>2.2. Localisation des prélèvements d'eau</b> .....	<b>2</b>
<b>2.3. Description des sites de prélèvement et de l'installation de production d'eau potable</b> .	<b>2</b>
2.3.1. Description des sites de prélèvement.....	2
2.3.2. Description de l'installation de production d'eau potable .....	3
<b>2.4. Plan de localisation des aires de protection des sites de prélèvement</b> .....	<b>6</b>
<b>2.5. Niveau de vulnérabilité des aires de protection</b> .....	<b>6</b>

## LISTE DES TABLEAUX

---

Tableau I : Caractéristiques des sites de prélèvement de la Ville de Richmond .....	2
Tableau II : Caractéristiques des équipements présents dans chaque site de prélèvement .....	3
Tableau III : Valeur de l'indice DRASTIC et vulnérabilité déterminées pour chaque aire de protection de chaque site de prélèvement .....	6

## LISTE DES ANNEXES

---

Annexe A : Extrait de l'article 68 du RPEP

Annexe B : Figure B-1 : Plan de localisation du secteur à l'étude  
Figure B-2 : Plan de localisation des sites de prélèvement  
Figure B-3 : Photo aérienne de l'installation de production et des sites de prélèvement  
Figure B-4 : Plan de localisation des aires de protection  
Figure B-5 : Distribution de l'indice DRASTIC à l'intérieur des aires de protection  
Figure B-6 : Vulnérabilité à l'intérieur des aires de protection

Annexe C : Figure C-1 : Stratigraphie et aménagement du puits #1  
Figure C-2 : Stratigraphie et aménagement du puits #3

Annexe D : Rapport photographique

## 1. MISE EN CONTEXTE

L'article 68 du *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection* (RPEP), adopté en 2014, impose aux responsables des prélèvements d'eau visés de réaliser une analyse de vulnérabilité de leur site de prélèvement. La Ville de Richmond est approvisionnée en eau potable au moyen de deux sites de prélèvement d'eau souterraine de catégorie 1 et a donc mandaté Laforest Nova Aqua (LNA) pour réaliser l'analyse de vulnérabilité de ses sources d'eau potable pour répondre aux exigences de l'article 68 du RPEP. L'extrait de l'article 68 du RPEP est présenté à l'annexe A.

La démarche de cette analyse permet au responsable du prélèvement d'identifier les faiblesses et les menaces qui affectent sa source d'alimentation en eau potable et d'établir les priorités d'intervention associées. Le mandat accordé à LNA a été réalisé conformément au *Guide de réalisation des analyses de vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec* publié en 2019 par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

Les informations à caractère public de l'analyse de vulnérabilité des sources d'eau potable de la Ville de Richmond sont présentées dans ce rapport.

## 2. CARACTÉRISATION DES PRÉLÈVEMENTS D'EAU

### 2.1. Localisation générale

La ville de Richmond est située sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, à environ 115 km à l'est de la ville de Montréal. Elle fait partie de la région administrative de l'Estrie et de la municipalité régionale de comté du Val-Saint-François. La figure B-1 permet de visualiser l'emplacement du secteur à l'étude à l'échelle des régions administratives. Toutes les figures mentionnées dans ce rapport sont disponibles à l'annexe B.

### 2.2. Localisation des prélèvements d'eau

Les sites de prélèvement d'eau souterraine de Richmond – le puits #1 (P1/67) situé sur le lot n° 5 535 424 et à 150 m au nord-ouest sur le lot n° 6 129 212, le puits #3 (RD/PE-1-15) – sont localisés au bord de la rivière Saint-François, à plus de 4 km à l'est du centre-ville de Richmond, sur le territoire de la municipalité du Canton de Cleveland. La figure B-2 présente la localisation des sites de prélèvement sur fond topographique et la figure B-3 montre une photographie aérienne de l'installation de production et des puits (sites de prélèvement) qui y sont associés.

### 2.3. Description des sites de prélèvement et de l'installation de production d'eau potable

Une visite des installations a eu lieu le mercredi 26 mai 2021 en compagnie de monsieur Yvan Dubeau, technicien en eau pour la Ville de Richmond, dans le but de compléter cette partie du rapport.

#### 2.3.1. Description des sites de prélèvement

Les principales caractéristiques des deux puits d'exploitation sont présentées dans le tableau I suivant :

**Tableau I : Caractéristiques des sites de prélèvement de la Ville de Richmond**

Paramètre	Unité	Puits #1 P1/67   X0008569-2	Puits #3 RD/PE-1-15   X0008569-4
Année de construction	–	1967	2015
Type d'usage	–	Appoint	Permanent
Catégorie de prélèvement	–	1	1
Coordonnée X (NAD83 MTM Z8)	m	413 056	412 992
Coordonnée Y (NAD83 MTM Z8)	m	5 055 114	5 055 237
Type de prélèvement	–	Puits tubulaire	Puits tubulaire
Diamètre nominal du tubage	mm	400	500
Profondeur du puits	m	Inconnue	22,25
Aquifère exploité	–	Granulaire	Granulaire
Débit de prélèvement autorisé	m <sup>3</sup> /jour	5760	
Numéro d'autorisation de prélèvement	CA n°	7319-05-01-4209800   401619460 du 12 octobre 2017	
Schéma d'aménagement	Annexe C	Figure C-1	Figure C-2
Photo du site de prélèvement	Annexe D	Photo n° 6	Photo n° 3

Depuis la mise en fonction du puits #3 (RD/PE-1-15 | n° X0008569-4) en 2016, ce puits est celui qui est principalement utilisé pour approvisionner la ville car l'eau souterraine extraite est de meilleure qualité et ne nécessite aucun traitement mis à part de la chloration. L'eau du puits #1 (P1/67 | n° X0008569-2) est chargée en manganèse et nécessite un traitement pour son enlèvement avant d'être distribuée, raison pour laquelle ce puits n'est utilisé qu'en tant que puits d'appoint actuellement. L'eau est encore captée pour éviter un emmagasinement de particules dans le fond du puits, mais elle est dirigée vers la rivière Saint-François. Après une discussion avec monsieur Rémi-Mario Mayette, directeur général et secrétaire-trésorier de la Ville de Richmond, le puits #1 sera utilisé dans le futur comme puits permanent en simultané avec le puits #3.

Chaque site de prélèvement est localisé à l'intérieur de son propre bâtiment de pompage : le bâtiment n° 2 pour le puits #1 et le bâtiment n° 3 pour le puits #3. L'usine n° 1 fait référence à l'installation de production. Ces ouvrages de captage sont tous les deux équipés d'une pompe à turbine verticale et d'un moteur placé à la tête du puits afin d'acheminer l'eau vers la conduite d'amenée de leur bâtiment de pompage respectif. Ils sont également équipés d'une sonde piézométrique afin de mesurer le niveau de la nappe. Le tableau II ci-dessous résume les caractéristiques des équipements présents dans chaque puits tubulaire.

**Tableau II : Caractéristiques des équipements présents dans chaque site de prélèvement**

Site de prélèvement	Équipement	Pompe	Moteur	Sonde de niveau
Puits #1 P1/67 X0008569-2	Type	Pompe et moteur à turbine verticale		Piézométrique
	Marque	Layne Pumps		Endress+Hauser
	Modèle	Inconnu   n° série 57900		-
	Caractéristiques	300 GUSPM à 170 PSI de tête		-
Puits #3 RD/PE-1-15 X0008569-4	Type	Pompe et moteur à turbine verticale		Piézométrique
	Marque	Johnston-Sulzer	U.S. Electrical motors	Endress+Hauser
	Modèle	JTS-11HC 5 stages	17705353-100 TUI	-
	Caractéristiques	575 V 60 Hz 3 Ph	575 V 60 Hz 75 HP	-

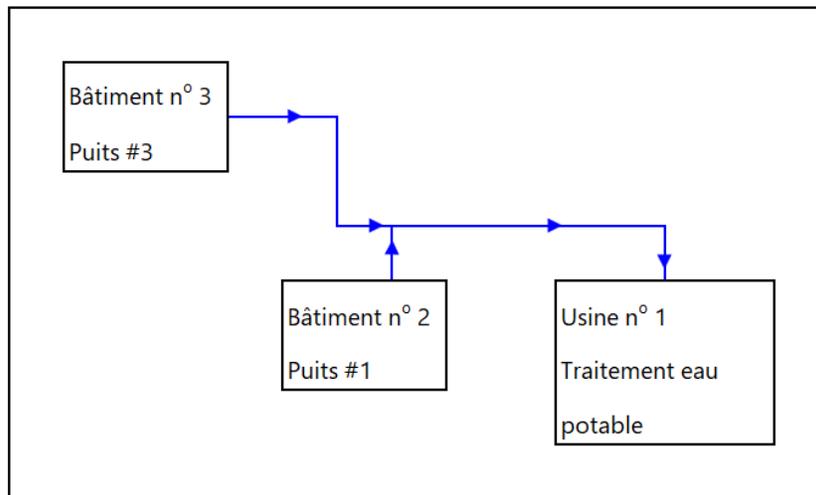
Les schémas d'aménagement qui détaillent la stratigraphie et les équipements présents dans chacun des puits sont joints à l'annexe C. Aussi, pour aider à la compréhension, un rapport photographique des éléments susceptibles d'intérêt est présenté à l'annexe D.

### 2.3.2. Description de l'installation de production d'eau potable

L'installation de production d'eau potable de catégorie 1 de la ville de Richmond, nommée station de purification Richmond et portant le n° X0008569, est située sur le lot rénové n° 5 535 424. Elle est approvisionnée en eau par deux puits de captage d'eau souterraine : le puits #1 à environ 30 m au nord-ouest de l'usine de production et le puits #3, localisé sur le lot rénové n° 6 129 212 à environ 170 m au nord-ouest de l'usine n° 1.

Les étapes du cheminement de l'eau, du pompage de l'eau souterraine à la distribution sur le réseau d'aqueduc de l'eau potable – en tenant compte de l'utilisation future du puits #1 –, se résument comme suit :

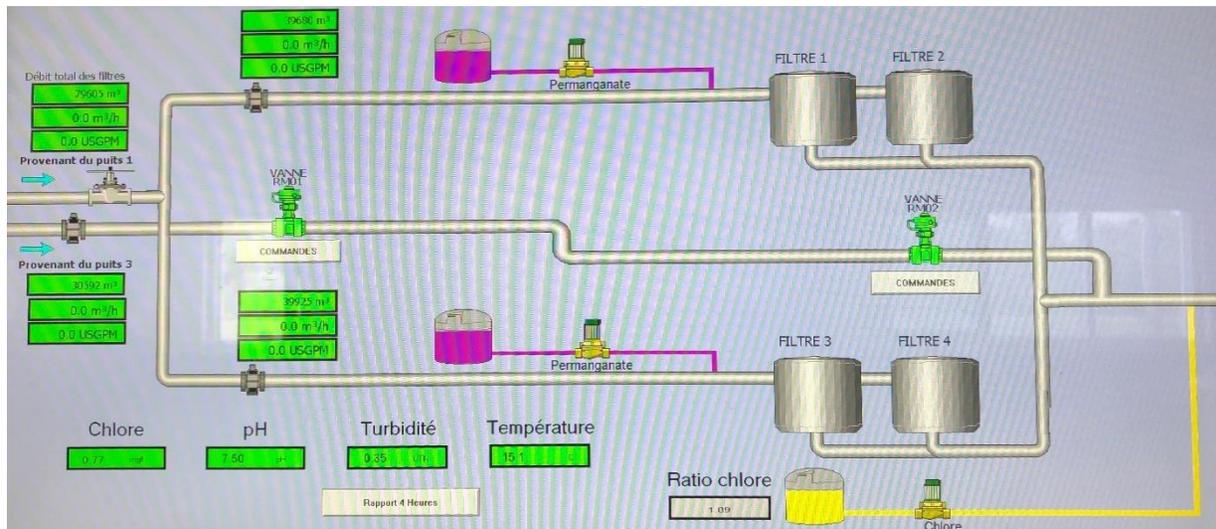
- Captage de l'eau souterraine et cheminement de l'eau brute :
    - Bâtiment n° 2 : une pompe à turbine verticale dans le puits #1 remonte l'eau souterraine dans la colonne de refoulement jusqu'à la conduite d'eau brute de l'usine. Un débitmètre magnétique servant à mesurer le débit du puits et à totaliser le volume total entrant y est installé (marque ABB, modèle : FER121200K1S4A1B1A1A02B3A1.T3.V3.CWC). L'eau captée sortira ensuite de l'usine à travers la conduite d'eau brute du puits #1 jusqu'à rejoindre celle arrivant du puits #3. Pour rappel, à l'heure actuelle, l'eau de ce puits est rejetée dans la rivière Saint-François et n'est pas utilisée pour approvisionner en eau la ville;
    - Bâtiment n° 3 : une pompe à turbine verticale reliée à une colonne de remontée (Ø 200 mm – acier) dans le puits #3 achemine l'eau dans la conduite d'eau brute du bâtiment de service du puits. Un débitmètre électromagnétique et totalisateur se trouve sur cette conduite, il est de marque ABB et de modèle : FEW325200H1S1A1B1A1A0P2B3A1;
- Le schéma simplifié de circulation de l'eau à la sortie des bâtiments de pompage des puits jusqu'à l'installation de production est montré ci-dessous :



*Schéma simplifié de la circulation de l'eau entre les bâtiments de pompage et l'installation de production*

- Arrivée dans l'usine de traitement : une seule conduite d'eau brute en acier inoxydable entre dans l'usine de production;
- Traitement de l'eau brute : il y a deux cheminements possibles pour le traitement de l'eau brute dans l'usine, celui avec traitement du manganèse et du fer et celui sans :
  - Traitement pour l'enlèvement du fer et manganèse : l'eau passe à travers une conduite en fonte qui se subdivise en deux conduites différentes. Il y a quatre filtres sur sable vert de la compagnie John Meunier au total, deux sur chacune de ces sous-conduites en fonte. Le manganèse, le fer ainsi que les particules en suspension sont traités par l'injection d'une solution de permanganate de potassium (à l'aide d'une pompe doseuse Prominent) dans un premier temps, puis en passant à travers les filtres de sable vert dans un deuxième temps. L'eau traitée rejoint ensuite la conduite principale en acier inoxydable pour être chlorée;

- Aucun traitement du fer et manganèse : l'eau continue de circuler dans la conduite en acier inoxydable;
- Chloration avant la sortie de l'usine de traitement : un système de désinfection à l'hypochlorite de sodium permettant un taux d'enlèvement des virus de 4 log est installé à la fin de la conduite en acier inoxydable. L'injection sur la conduite se fait par l'entremise de pompe doseuse de marque Prominent;



*Schéma du traitement de l'eau dans l'usine de production de la Ville de Richmond, la conduite centrale est celle en acier inoxydable et les deux de chaque côté (reliées aux filtres) sont celles en fonte*

- Passage de l'eau traitée dans la conduite de contact : pour permettre une désinfection pour atteindre 4 log d'inactivation, l'eau traitée de Richmond circule dans une conduite de contact à la sortie de l'usine de traitement, avant d'arriver dans le réservoir de la ville. La concentration de chlore résiduelle mesurée minimale au premier utilisateur doit être de 0,85 mg/L;
- Réservoir d'emmagasinement : l'eau traitée est emmagasinée dans le réservoir situé en aval de la ville de Richmond à environ 7 km à l'ouest de l'installation de production (figure B-2);
- Système de distribution : l'eau potable est distribuée de façon gravitaire à partir du réservoir d'eau potable.

Chaque bâtiment de pompage possède son propre automate permettant la gestion manuelle de la pompe du puits, au besoin. Le panneau de contrôle principal, situé dans l'usine de production de la ville, est en charge de l'opération de tous les bâtiments : de la séquence de pompage de l'eau brute à partir des puits jusqu'à la distribution sur le réseau de l'eau traitée. En temps normal (mode Automatique), la pompe du puits #3 fonctionne sur un signal du réservoir – le puits #1 fonctionnera avec le puits #3 à l'avenir – et s'arrête lorsque le réservoir est plein. La sonde à niveau d'eau présente dans le puits peut également arrêter la pompe si le bas niveau est atteint. À titre indicatif, tout fonctionne par téléométrie.

## 2.4. Plan de localisation des aires de protection des sites de prélèvement

Les aires de protection des puits d'exploitation de la ville de Richmond ont été mises à jour à l'aide d'une modélisation numérique en 2021 conformément au guide technique publié en 2019 et intitulé *Guide de détermination des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine et des indices de vulnérabilité DRASTIC*. Les aires de protection de tous les puits sont entièrement localisées sur le territoire de la municipalité du Canton de Cleveland. La figure B-4 présente le plan de localisation des aires de protection déterminées à l'aide du modèle numérique.

## 2.5. Niveau de vulnérabilité des aires de protection

La vulnérabilité sur l'ensemble des aires de protection des sites de prélèvement de la ville de Richmond a été déterminée à l'aide de la méthode DRASTIC. Les figures B-5 et B-6 présentent respectivement la distribution de l'indice DRASTIC et la vulnérabilité à l'intérieur des aires de protection établies. La vulnérabilité finale d'une aire de protection est déterminée à partir de la valeur maximale de l'indice DRASTIC au sein de cette même aire. Selon les analyses et calculs réalisés, la vulnérabilité doit être considérée comme **moyenne** sur l'ensemble des aires de protection des sites de prélèvement de la ville. Les indices DRASTIC calculés pour l'ensemble des aires de protection sont présentés dans le tableau III de la page suivante. La plage de valeur de l'indice DRASTIC déterminée pour l'aire de protection définie y est indiquée ainsi que la vulnérabilité associée à l'ensemble de cette aire pour chaque site de prélèvement.

**Tableau III : Valeur de l'indice DRASTIC et vulnérabilité déterminées pour chaque aire de protection de chaque site de prélèvement**

Sites de prélèvement	Description	Aire de protection			
		Immédiate	Intermédiaire bactériologique	Intermédiaire virologique	Éloignée
Puits #1 P1/67 (n° X0008569-2)	Indice DRASTIC	167 – 174	121 – 179	121 – 179	79 – 179
	Vulnérabilité	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Puits #3 RD/PE-1-15 (n° X0008569-4)	Indice DRASTIC	169 – 174	121 – 179	121 – 179	79 – 179
	Vulnérabilité	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne

En 2009, LNA avait évalué l'indice DRASTIC au puits #1 à 158, la vulnérabilité était donc moyenne. En 2016, l'indice DRASTIC au puits #3 avait été évalué à 184, la vulnérabilité était donc forte.

# **ANNEXE A**

---

EXTRAIT DE L'ARTICLE 68 DU RPEP

visé est assujéti à ce règlement. Elle est conservée pour une période de 5 ans et doit être fournie au ministre sur demande.

D. 696-2014, a. 64.

§ 4. — *Aire de protection éloignée*

**65.** Une aire de protection éloignée est délimitée pour un prélèvement d'eau souterraine de catégorie 1 ou 2. Les limites d'une telle aire sont fixées de la manière suivante:

1° pour un prélèvement d'eau de catégorie 1, les limites sont déterminées par un professionnel qui vérifie, à l'aide de données recueillies dans un minimum de 3 puits aménagés au sein de l'aquifère exploité par le prélèvement d'eau et pouvant être utilisés à des fins d'observation des eaux souterraines, la superficie de terrain au sein duquel les eaux souterraines y circulant vont éventuellement être captées par le prélèvement d'eau;

2° pour un prélèvement d'eau souterraine de catégorie 2, un rayon de 2 km en amont hydraulique du site de prélèvement, sauf si les limites sont déterminées conformément au paragraphe 1.

D. 696-2014, a. 65.

**66.** En plus de l'interdiction prévue à l'article 32, l'aménagement d'un site de forage destiné à rechercher ou à exploiter du pétrole, du gaz naturel, de la saumure ou un réservoir souterrain ainsi que l'exécution d'un sondage stratigraphique sont interdits dans l'aire de protection éloignée d'un prélèvement d'eau souterraine de catégorie 1 ou 2.

D. 696-2014, a. 66.

§ 5. — *Avis et rapport transmis au ministre*

**67.** Lorsque le responsable d'un prélèvement d'eau souterraine est avisé qu'au moins 2 échantillons d'eau ont contenu plus de 5 mg/l de nitrates + nitrites (exprimés en N) sur une période de 2 ans, conformément à l'article 36.0.1 du Règlement sur la qualité de l'eau potable (chapitre Q-2, r. 40), il doit transmettre au ministre, dans les 30 jours de la réception d'un tel avis, la liste des propriétés incluses en partie ou en totalité dans l'aire de protection intermédiaire du ou des prélèvements d'eau à l'origine de la concentration mesurée.

D. 696-2014, a. 67.

**68.** Le responsable d'un prélèvement d'eau souterraine de catégorie 1 transmet au ministre, à tous les 5 ans, un rapport contenant les renseignements suivants et leurs mises à jour, le cas échéant:

1° la localisation du site de prélèvement et une description de son aménagement;

2° le plan de localisation des aires de protection immédiate, intermédiaire et éloignée, lequel doit permettre d'identifier leurs limites sur le terrain;

3° le niveau de vulnérabilité des eaux évalué conformément à l'article 53 pour chacune des aires de protection;

4° au regard de l'aire de protection éloignée, les activités anthropiques, les affectations du territoire et les événements potentiels qui sont susceptibles d'affecter la qualité et la quantité des eaux exploitées par le prélèvement;

5° une évaluation des menaces que représentent les activités anthropiques et les événements potentiels répertoriés en vertu du paragraphe 4;

6° une identification des causes pouvant expliquer ce qui affecte ou a affecté la qualité et la quantité des eaux souterraines exploitées par le prélèvement, en fonction de l'interprétation des données disponibles,

notamment celles obtenues dans le cadre des suivis de la qualité des eaux brutes et distribuées, exigés en vertu du Règlement sur la qualité de l'eau potable (chapitre Q-2, r. 40).

Ce rapport doit être signé par un professionnel, un représentant de l'organisme de bassin versant ou un représentant de l'organisme mandaté pour coordonner la table de concertation régionale concerné, dûment mandaté par le responsable du prélèvement.

Les renseignements consignés au rapport ont un caractère public, sauf les renseignements prévus aux paragraphes 4, 5 et 6 du premier alinéa. Ils sont publiés sur le site Internet du responsable du prélèvement lorsqu'une telle publication est possible.

Une copie du rapport est transmise, dans les meilleurs délais, aux municipalités régionales de comté dont le territoire recoupe celui des aires de protection du prélèvement et aux municipalités dont le territoire recoupe l'aire de protection éloignée du prélèvement. Les renseignements visés aux paragraphes 1 à 3 du premier alinéa sont également transmis, dans les meilleurs délais, aux organismes de bassin versant dont le territoire recoupe celui des aires de protection du prélèvement.

D. 696-2014, a. 68; D. 871-2020, a. 20.

### SECTION III

#### EAUX DE SURFACE

##### § 1. — *Vulnérabilité des eaux*

**69.** La vulnérabilité des eaux de surface exploitées par un prélèvement d'eau de catégorie 1 est évaluée de niveau élevé, moyen ou faible, par le responsable du prélèvement, pour chacun des indicateurs suivants, définis à l'annexe IV:

- 1° vulnérabilité physique du site de prélèvement;
- 2° vulnérabilité aux micro-organismes;
- 3° vulnérabilité aux matières fertilisantes;
- 4° vulnérabilité à la turbidité;
- 5° vulnérabilité aux substances inorganiques;
- 6° vulnérabilité aux substances organiques.

D. 696-2014, a. 69.

##### § 2. — *Aire de protection immédiate*

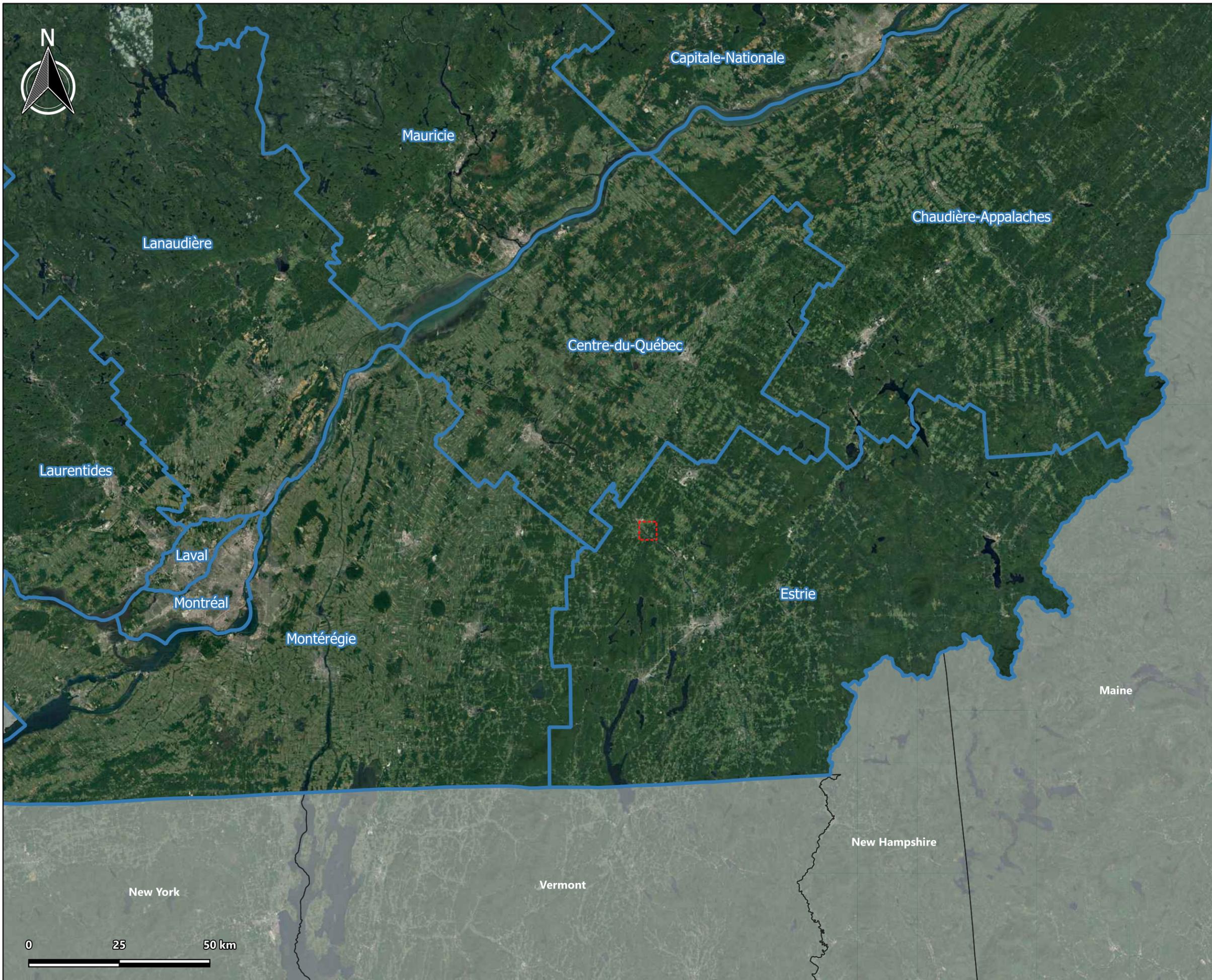
**70.** Une aire de protection immédiate est délimitée pour un prélèvement d'eau de surface de catégorie 1 ou 2. Les limites d'une telle aire sont fixées aux distances suivantes:

- 1° 300 m autour du site de prélèvement de catégorie 1 ou 2 s'il est situé dans un lac;
- 2° 1 km en amont et 100 m en aval du site de prélèvement de catégorie 1 ou 2 s'il est situé dans le fleuve Saint-Laurent ou, lorsque le fleuve est sous l'influence de la réversibilité du courant due à la marée, 1 km en amont et en aval du site de prélèvement;
- 3° 500 m en amont et 50 m en aval du site de prélèvement de catégorie 1 ou 2 s'il est situé dans tout autre cours d'eau.

# **ANNEXE B**

---

FIGURES B-1 À B-6



**Ville de Richmond**

**Rapport d'analyse de vulnérabilité :  
installation de production d'eau potable  
n° X0008569**

**Plan de localisation du secteur à l'étude**

**LÉGENDE**

- Secteur à l'étude
- Région administrative

Nom du fichier : 05-5657-3984\_figB1\_plan\_secteur  
Fond cartographique : Google satellite  
Projection : NAD83 UTM18

<b>Échelle :</b>	1 : 1 000 000	<b>Date :</b>	2021-08-31
<b>Figure :</b>	B-1	<b>Dossier :</b>	05-5657-3984
<b>Approuvé par :</b>	Julie Gauthier, ing. géo. M.Sc.A.		
<b>Préparé par :</b>	U'ilani Arai, géo. stag., M. Sc.		
<b>Dessiné par :</b>	Patrick Napier, technicien en géomatique		



2425, avenue Watt, bureau 210  
Québec (Québec) G1P 3X2  
Téléphone : 418 657-7999  
Sans frais : 1 877 657-7999  
Télécopieur : 418 657-5999





**Ville de Richmond**

**Rapport d'analyse de vulnérabilité :  
installation de production d'eau potable  
n° X0008569**

**Photo aérienne de l'installation de production et  
des sites de prélèvement**

**LÉGENDE**

-  Site de prélèvement
-  Installation de production
-  Courbe de niveau (10 m)
-  Réseau ferroviaire
-  Réseau routier
-  Cours d'eau
-  Étendue d'eau
-  Cadastre

Nom du fichier : 05-5657-3984\_figB3\_site\_photo  
Fond cartographique : Google satellite  
Projection : NAD83 UTM18

<b>Échelle :</b>	1 : 2 000	<b>Date :</b>	2021-08-31
<b>Figure :</b>	B-3	<b>Dossier :</b>	05-5657-3984
<b>Approuvé par :</b>	Julie Gauthier, ing. géo. M.Sc.A.		
<b>Préparé par :</b>	U'ilani Arai, géo. stag., M. Sc.		
<b>Dessiné par :</b>	Patrick Napier, technicien en géomatique		



2425, avenue Watt, bureau 210  
Québec (Québec) G1P 3X2  
Téléphone : 418 657-7999  
Sans frais : 1 877 657-7999  
Télécopieur : 418 657-5999

**LÉGENDE**

-  Site de prélèvement
-  Installation de production
-  Réseau routier
-  Cadastre
- Aire de protection :**
-  Immédiate (30 m)
-  Intermédiaire bactériologique (200 jours)
-  Intermédiaire virologique (550 jours)
-  Éloignée



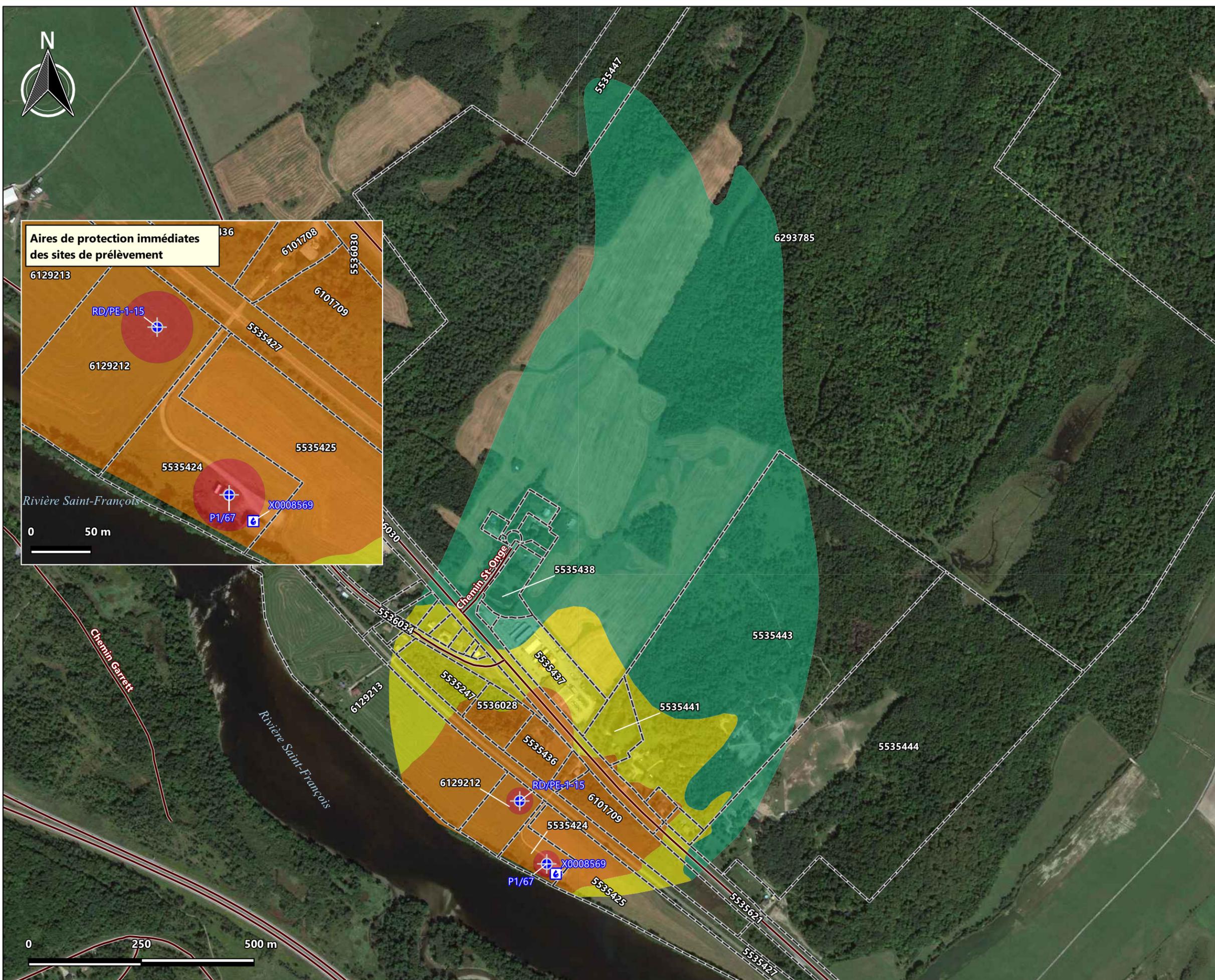
2021-09-01

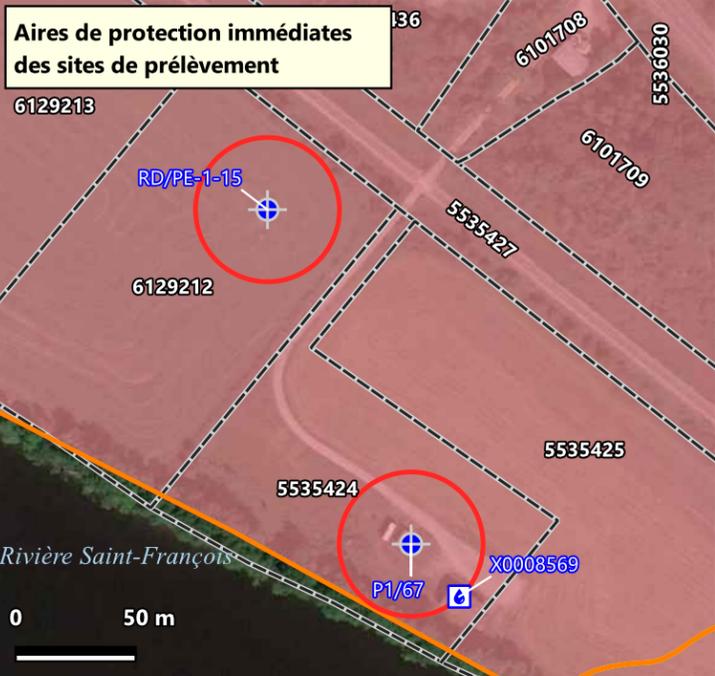
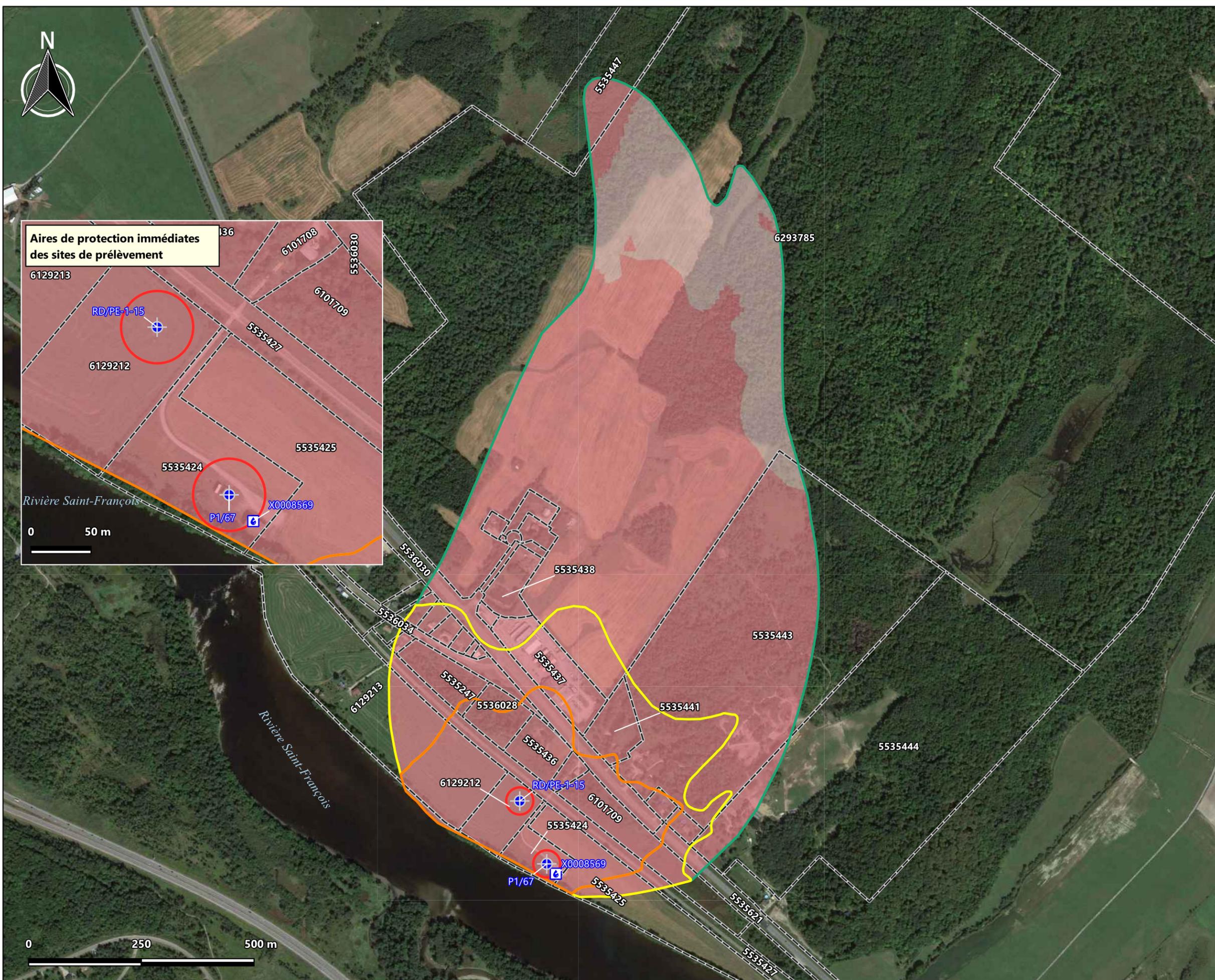
Nom du fichier : 05-5657-3984\_figB4\_aires\_prot  
Fond cartographique : Google satellite  
Projection : NAD83 UTM18

<b>Échelle :</b> 1 : 8 000 / 1 : 3 000	<b>Date :</b> 2021-08-31
<b>Figure :</b> B-4	<b>Dossier :</b> 05-5657-3984
<b>Approuvé par :</b> Julie Gauthier, ing. géo. M.Sc.A.	
<b>Préparé par :</b> U'ilani Arai, géo. stag., M. Sc.	
<b>Dessiné par :</b> Patrick Napier, technicien en géomatique	



2425, avenue Watt, bureau 210  
Québec (Québec) G1P 3X2  
Téléphone : 418 657-7999  
Sans frais : 1 877 657-7999  
Télécopieur : 418 657-5999





**Ville de Richmond**

**Rapport d'analyse de vulnérabilité :  
installation de production d'eau potable  
n° X0008569**

**Distribution de l'indice DRASTIC à l'intérieur des  
aires de protection**

**LÉGENDE**

- Site de prélèvement
- Installation de production
- Cadastre
- Indice DRASTIC :
  - Faible : [23 à 100]
  - Moyen : ]100 à 180[
- Aire de protection :
  - Immédiate
  - Intermédiaire bactériologique (200 jours)
  - Intermédiaire virologique (550 jours)
  - Éloignée

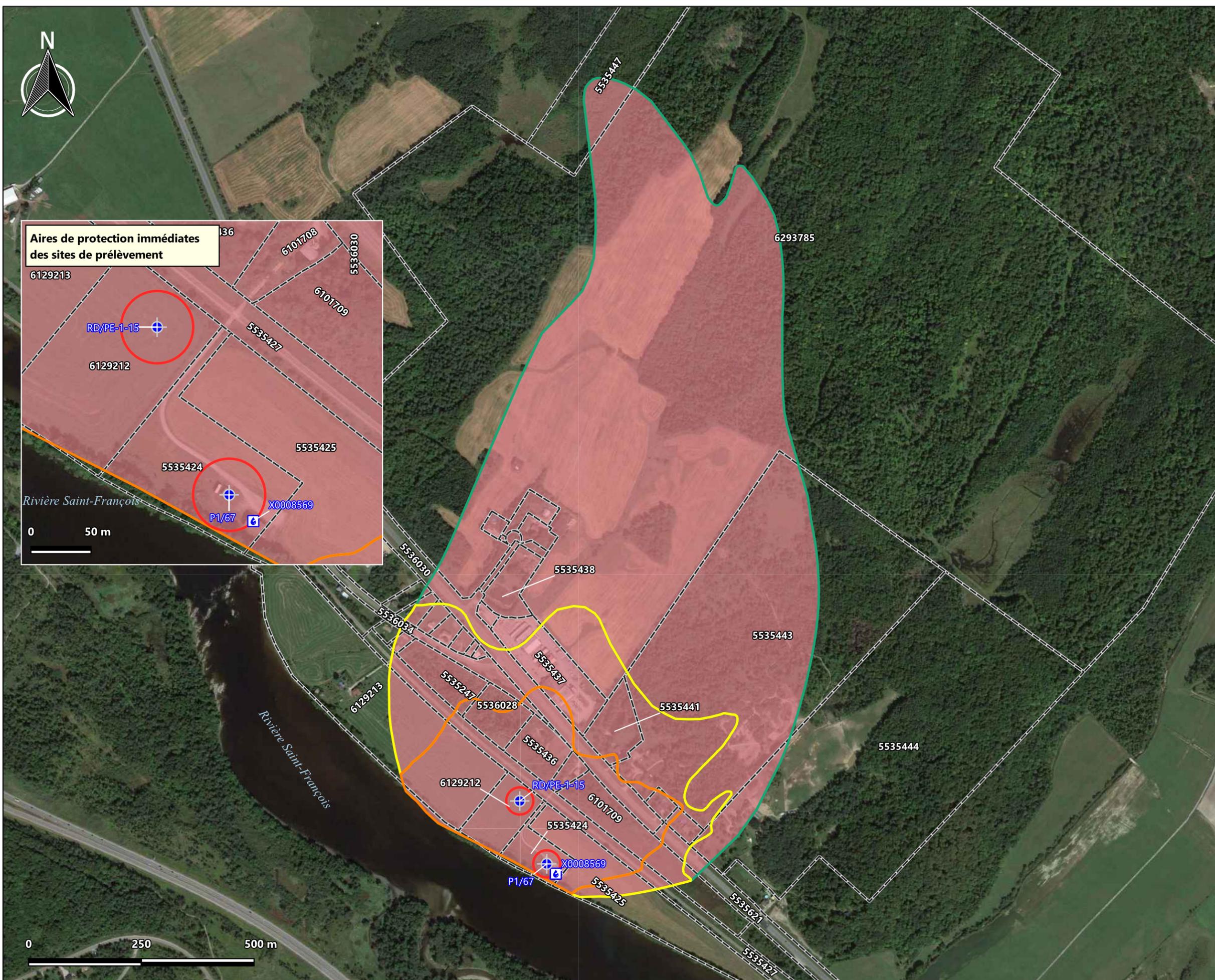


2021-09-01

Nom du fichier : 05-5657-3984\_figB5\_indiceDRASTIC  
Fond cartographique : Google satellite  
Projection : NAD83 UTM18

<b>Échelle :</b> 1 : 8 000 / 1 : 3 000	<b>Date :</b> 2021-08-31
<b>Figure :</b> B-5	<b>Dossier :</b> 05-5657-3984
<b>Approuvé par :</b> Julie Gauthier, ing. géo. M.Sc.A.	
<b>Préparé par :</b> U'ilani Arai, géo. stag., M. Sc.	
<b>Dessiné par :</b> Patrick Napier, technicien en géomatique	

2425, avenue Watt, bureau 210  
Québec (Québec) G1P 3X2  
Téléphone : 418 657-7999  
Sans frais : 1 877 657-7999  
Télécopieur : 418 657-5999



**Ville de Richmond**

**Rapport d'analyse de vulnérabilité :  
installation de production d'eau potable  
n° X0008569**

**Vulnérabilité à l'intérieur des aires de protection**

**LÉGENDE**

- Site de prélèvement
  - Installation de production
  - Vulnérabilité moyenne
  - Cadastre
- Aire de protection :
- Immédiate
  - Intermédiaire bactériologique (200 jours)
  - Intermédiaire virologique (550 jours)
  - Éloignée



2021-09-01

Nom du fichier : 05-5657-3984\_figB6\_vulnerabilite  
Fond cartographique : Google satellite  
Projection : NAD83 UTM18

<b>Échelle :</b> 1 : 8 000 / 1 : 3 000	<b>Date :</b> 2021-08-31
<b>Figure :</b> B-6	<b>Dossier :</b> 05-5657-3984
<b>Approuvé par :</b> Julie Gauthier, ing. géo. M.Sc.A.	
<b>Préparé par :</b> U'ilani Arai, géo. stag., M. Sc.	
<b>Dessiné par :</b> Patrick Napier, technicien en géomatique	



2425, avenue Watt, bureau 210  
Québec (Québec) G1P 3X2  
Téléphone : 418 657-7999  
Sans frais : 1 877 657-7999  
Télécopieur : 418 657-5999

# **ANNEXE C**

---

STRATIGRAPHIE ET AMÉNAGEMENT DES PUIITS MUNICIPAUX

Puits #1

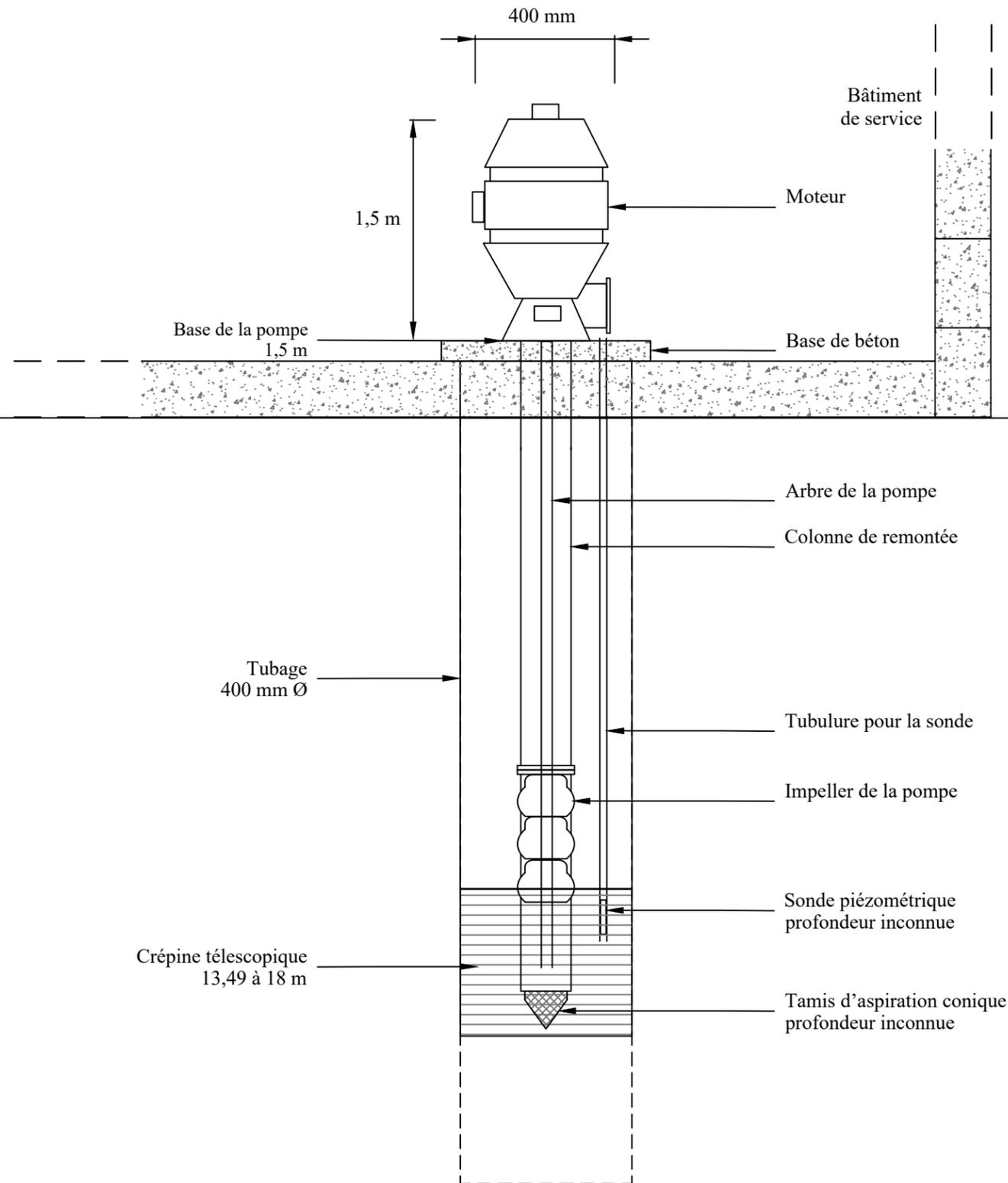
Coordonnées : NAD 83 MTM zone 8  
 x : 413 056  
 y : 5 055 114

Sol

0 m

Stratigraphie inconnue

profondeur inconnue



Composantes		Détails
Puits	Tubage	Information inconnue
	Crépine	Information inconnue
Équipements	Colonne de remontée	Information inconnue
	Sonde piézométrique	Marque : Endress+Hauser
	Tubulure pour sonde	Information inconnue
	Arbre et tamis d'aspiration de la pompe	Marque : Layne Pumps Modèle : inconnu No série : 57900 300 GUSPM à 170 PSI de tête
	Moteur	Marque : U.S. Electrical motors ID# 9602620-D-821   R2098260 RU 575 V, 60 Hz, 75 HP
	Plaque de base de la pompe	Béton

Client : **Ville de Richmond**  
 Projet : **Rapport d'analyse de vulnérabilité : installation de production d'eau potable n° X0008569**

Titre : Stratigraphie et aménagement du site de prélèvement Puits #1

Échelle : n/a

Figure : C-1

Date : 30 août 2021

Dossier : 05-5657-3984

Préparé par : U'ilani Arai, géo. stag., M. Sc.

Dessiné par : Martin Gascon

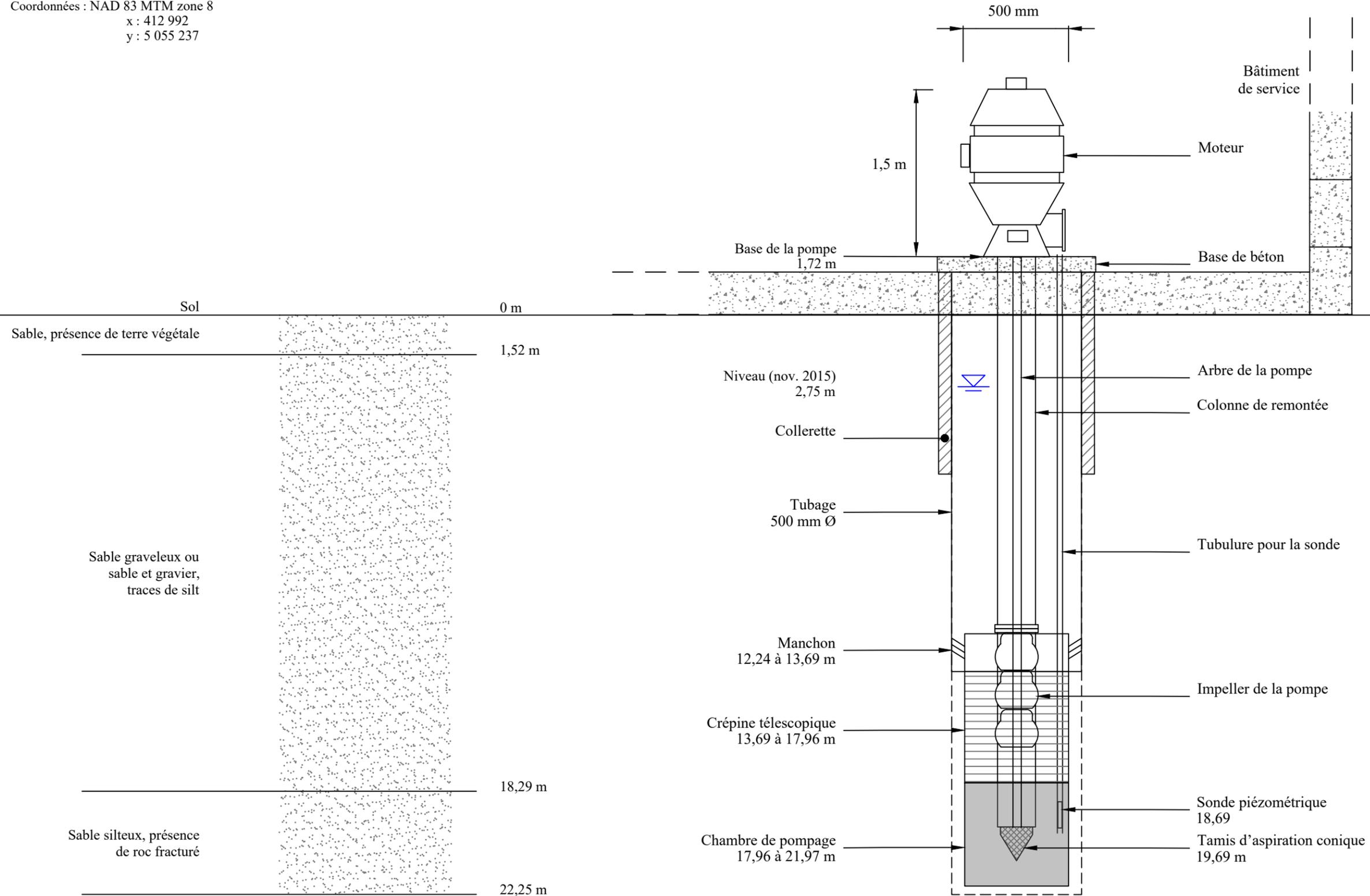
Vérifié par : Julie Gauthier, ing.



2425, avenue Watt, bureau 210  
 Québec (Québec) G1P 3X2  
 Téléphone : 418 657-7999  
 Sans frais : 1 877 657-7999  
 Télécopieur : 418 657-5999

**Puits #3**

Coordonnées : NAD 83 MTM zone 8  
 x : 412 992  
 y : 5 055 237



Composantes		Détails
Puits	Collerette	Ciment-bentonite Ø : 600 mm Longueur : 6,1 m Épaisseur : 50 mm
	Tubage	Acier ASTM A53 Ø : 500 mm
	Manchon	Type : K-packer acier Ø : 450 mm Longueur : 1,448 m
	Crépine télescopique	Type : Johnson - acier inoxydable Ø int. : 438 mm Ø ext. : 457 mm Ouverture : 2,032 mm Longueur : 4,27 m
	Chambre de pompage	Acier Ø : 457 mm Longueur : 4,013 m Épaisseur : 11 mm
Équipements	Colonne de remontée	Acier avec recouvrement d'epoxy NSF 61, Ø : 200 mm
	Sonde piézométrique	Marque : Endress+Hauser
	Tubulure pour sonde	Gaine bleu PEHD Ø : 38 mm
	Arbre de la pompe	Marque : Johnston-Sulzer Modèle : JTS-11HC 5 stages Acier inoxydable 416 Ø : 32 mm
	Tamis d'aspiration conique	Acier galvanisé
	Moteur	Marque : U.S. Electrical motors Modèle : 11705353-100 TUI 575 V, 60 Hz, 75 HP
	Plaque de base de la pompe	Béton

Client : **Ville de Richmond**  
 Projet : **Rapport d'analyse de vulnérabilité : installation de production d'eau potable n° X0008569**  
 Titre : Stratigraphie et aménagement du site de prélèvement Puits #3

Échelle :	n/a
Figure :	C-2
Date :	30 août 2021
Dossier :	05-5657-3984
Préparé par : U'ilani Arai, géo. stag., M. Sc.	
Dessiné par : Martin Gascon	
Vérifié par : Julie Gauthier, ing.	

**LNA**  
 HYDROGÉOLOGIE ENVIRONNEMENT  
 2425, avenue Watt, bureau 210  
 Québec (Québec) G1P 3X2  
 Téléphone : 418 657-7999  
 Sans frais : 1 877 657-7999  
 Télécopieur : 418 657-5999

# **ANNEXE D**

---

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Client **Ville de Richmond**

Date 31 août 2021

Projet **Rapport d'analyse de vulnérabilité : installation de production d'eau potable n° X0008569**

Dossier 05-5657-3984

Site **Sites de prélèvement n°s X0008569-2 (Puits #1) et X0008569-4 (Puits #3)**

Photo	1	Date	26 mai 2021
<u>Description</u> : Chemin d'accès au site des puits et bâtiments de la Ville de Richmond : bâtiments n°s 2 (puits #1) et 3, et usine de traitement d'eau potable.			



Photo	2	Date	26 mai 2021
<u>Description</u> : Vue du bâtiment de pompage dans lequel se trouve le puits #3 (RD/PE-1-15 / site de prélèvement n° X0008569-4) : bâtiment n° 3.			



Photo	3	Date	26 mai 2021
<u>Description</u> : Pompe à turbine verticale équipée au puits #3 et départ de la conduite d'amenée du puits.			



Photo	4	Date :	26 mai 2021
<u>Description</u> : Conduite d'eau brute du puits #3. Un débitmètre de marque ABB permet la mesure du débit d'eau brute, avant la sortie du bâtiment.			



Client **Ville de Richmond** Date 31 août 2021  
 Projet **Rapport d'analyse de vulnérabilité : installation de production d'eau potable n° X0008569** Dossier 05-5657-3984  
 Site **Sites de prélèvement n°s X0008569-2 (Puits #1) et X0008569-4 (Puits #3)**

Photo	5	Date	26 mai 2021
<u>Description</u> : Bâtiment de pompage du puits #1 (P1/67 / site de prélèvement n° X0008569-2). La génératrice de secours du site d'exploitation se trouve à droite du bâtiment (conteneur blanc).			



Photo	6	Date	26 mai 2021
<u>Description</u> : Pompe à turbine verticale située au puits #1. Un débitmètre de marque ABB permet la mesure du débit d'eau brute sur la conduite d'eau de ce puits, avant la sortie du bâtiment n° 2 (puits #1).			



Photo	7	Date	26 mai 2021
<u>Description</u> : Vue d'ensemble de l'installation de production n° X0008569 : usine de traitement d'eau potable de la Ville (usine n° 1).			



Photo	8	Date :	26 mai 2021
<u>Description</u> : Automate avec panneau de contrôle qui dirige tous les procédés dans les bâtiments et l'usine: du pompage à la distribution via le réservoir.			



Client Ville de Richmond Date 31 août 2021  
 Projet Rapport d'analyse de vulnérabilité : installation de production d'eau potable n° X0008569 Dossier 05-5657-3984  
 Site Sites de prélèvement n°s X0008569-2 (Puits #1) et X0008569-4 (Puits #3)

Photo	9	Date	26 mai 2021
<u>Description</u> : Entrée de la conduite d'eau brute : les conduites des puits #1 et #3 se rejoignent avant l'entrée dans l'usine n° 1.			



Photo	10	Date	26 mai 2021
<u>Description</u> : La conduite grise stainless (en haut) est pour l'eau où aucun traitement pour l'enlèvement du manganèse n'est fait, contrairement à celle en bleu.			



Photo	11	Date	26 mai 2021
<u>Description</u> : L'usine contient 4 filtres sur sable vert, comme celui à droite. Le baril de gauche est pour le stockage de permanganate de potassium.			



Photo	12	Date :	26 mai 2021
<u>Description</u> : Équipements pour le permanganate de potassium.			



Client Ville de Richmond Date 31 août 2021  
 Projet Rapport d'analyse de vulnérabilité : installation de production d'eau potable n° X0008569 Dossier 05-5657-3984  
 Site Sites de prélèvement n°s X0008569-2 (Puits #1) et X0008569-4 (Puits #3)

Photo	13	Date	26 mai 2021
<u>Description</u> : Injection du chlore sur la conduite d'eau traitée (où la conduite en stainless et celle en fonte se rejoignent) avant la sortie de l'usine.			



Photo	14	Date	26 mai 2021
<u>Description</u> : Salle d'entreposage des équipements et de la solution de chlore pour la désinfection.			



Photo	15	Date	26 mai 2021
<u>Description</u> : Vue des étapes de traitement dans l'usine : entrée à gauche, en mauve avant les filtres, et en jaune le chlore.			

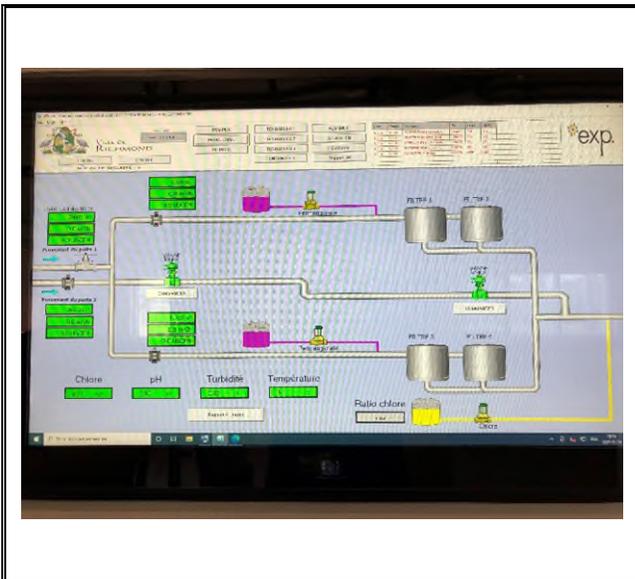


Photo	16	Date :	26 mai 2021
<u>Description</u> : Exemple de piézomètre sur le site : RD/FE-1-13, avec vue en arrière du bâtiment de pompage du puits #3.			





**HYDROGÉOLOGIE  
ENVIRONNEMENT**

[www.LNAQUA.com](http://www.LNAQUA.com)

**QUÉBEC**

2425, avenue Watt, bureau 210  
Québec (Québec) G1P 3X2  
Tél. : 418 657-7999  
Télééc. : 418 657-5999  
Sans frais : 1 877 657-7999

**BROMONT**

65, rue du Pacifique Est, local 103  
Bromont (Québec) J2L 1J4  
Tél. : 450 266-4101  
Télééc. : 450 919-1050  
Sans frais : 1 877 657-7999