



**HYDROGÉOLOGIE
ENVIRONNEMENT**

VILLE DE SAINT-CÉSAIRE

Rapport d'analyse de vulnérabilité : installation de production d'eau potable n° X0008344

Informations à caractère public

projet n°

12-6268-4066

présenté par

LAFORST NOVA AQUA INC.

2425, avenue Watt, bureau 210

Québec (Québec) G1P 3X2

www.LNAqua.com

date

2 mars 2022

VILLE DE SAINT-CÉSaire

Rapport d'analyse de vulnérabilité : installation de production d'eau potable n° X0008344

Informations à caractère public

projet n°

12-6268-4066

Préparé par

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

LAForest 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

date

2 mars 2022

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|----------|
| 1. MISE EN CONTEXTE | 1 |
| 2. CARACTÉRISATION DES PRÉLÈVEMENTS D’EAU | 2 |
| 2.1. Localisation générale | 2 |
| 2.2. Description des sites de prélèvement et de l’installation de production d’eau potable . | 2 |
| 2.2.1. Description des sites de prélèvement..... | 2 |
| 2.2.2. Description de l’installation de production d’eau potable..... | 3 |
| 2.3. Plan de localisation des aires de protection des sites de prélèvement | 4 |
| 2.4. Niveau de vulnérabilité des aires de protection | 4 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|--|---|
| Tableau I : Caractéristiques des sites de prélèvement..... | 2 |
| Tableau II : Valeur de l’indice DRASTIC et vulnérabilité déterminées pour chaque aire de protection des puits..... | 5 |

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 : Stratigraphie du puits n° 1/71 (PE-1-71)
Aménagement du puits P1 (PE-1-71)
Stratigraphie du puits n° 2/77 (PE-1-71)
Aménagement du puits P2 (PE-1-71)
Stratigraphie et aménagement du puits d’essai SC/PE-1-05
Stratigraphie et aménagement du puits P5
Aménagement du puits P5

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 Saint-Césaire est approvisionnée en eau potable au moyen de 4 sites de prélèvement d'eau souterraine de catégorie 1 et a donc mandaté Laforest Nova Aqua inc. (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* (Guide de vulnérabilité) 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 Saint-Césaire sont présentées dans ce rapport.

2. CARACTÉRISATION DES PRÉLÈVEMENTS D'EAU

2.1. Localisation générale

L'installation de production de la ville de Saint-Césaire est localisée sur le lot rénové n° 1 592 083 situé au 1182, rue McLean. La ville de Saint-Césaire est située sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, à environ 50 km au sud-est de Montréal. À proximité se trouve la rivière Yamaska qui est située à l'ouest du centre-ville. La ville de Saint-Césaire fait partie de la région administrative de la Montérégie et de la municipalité régionale de comté (MRC) de Rouville. 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 numérotées selon l'annexe à laquelle elles se rapportent.

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

La ville de Saint-Césaire possède une station de purification comme installation de production qui est principalement alimentée par 3 puits de captage d'eau souterraine : les puits P-1, P-3 et P-5. Le puits P-2 sert uniquement de puits d'appoint; en fait, il a été remplacé par le puits P-5 en 2013; et lorsqu'il est en marche, il fonctionne en alternance avec le P-5. Ces sites de prélèvement sont répartis dans 2 secteurs différents : les puits P-1, P-2 et P-5 sont situés au nord dans le secteur du golf et de la sablière alors que le puits P-3 est localisé dans le secteur Honoréville, à environ 2 km au sud-est des autres puits. Le contexte géologique des 2 secteurs est aussi différent; les puits P-1, P-2 et P-5 exploitent un aquifère granulaire comparable à un esker qui est composé de sable et gravier bien trié et le puits P-3 exploite un aquifère granulaire de type fluvio-glaciaire plus hétérogène qui est moins perméable. Le puits P-5 est situé à 6 m au sud-ouest du P-2 alors que le puits P-1 est situé à 335 m au nord des 2 autres puits. L'installation de production est localisée au nord-est à 2,4 km du P-1, à 2,6 km du P-5 et à 4 km du P-3. La figure B-2 présente la localisation des sites de prélèvement et de l'installation de production sur fond topographique et la figure B-3 montre le détail sur fond de photographie aérienne.

2.2.1. Description des sites de prélèvement

Les principales caractéristiques des puits d'exploitation sont présentées dans le tableau I ci-dessous.

Tableau I : Caractéristiques des sites de prélèvement

| Paramètre | Unité | P-1 (PE-1-71) X0008344-4 | P-3 (SC/PE-1-05) X0008344-3 | P-5 X0008344-5 | P-2 (PE-1-77) X0008344-2 |
|------------------------------|-------|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| Année de construction | - | 1971 | Reconstruit en 2005 | 2013 | 1977 |
| Type d'usage | - | Permanent | Permanent | Permanent | Appoint |
| Catégorie de prélèvement | - | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Coordonnée X (MTM NAD 83 Z8) | m | 340 734 | 341 392 | 340 811 | 340 814 |
| Coordonnée Y (MTM NAD 83 Z8) | m | 5 028 677 | 5 026 539 | 5 028 349 | 5 028 352 |
| Type de prélèvement | - | Puits tubulaire | Puits tubulaire | Puits tubulaire | Puits tubulaire |

| Paramètre | Unité | P-1 (PE-1-71) X0008344-4 | P-3 (SC/PE-1-05) X0008344-3 | P-5 X0008344-5 | P-2 (PE-1-77) X0008344-2 |
|----------------------------------|----------------------|--------------------------------|--|---|--------------------------------|
| Diamètre du tubage | mm | 400 | 300 | 300 | 250 |
| Profondeur du puits | m | 21,90 | 19,33 | 24,07 | 21,6 |
| Aquifère exploité | - | Granulaire/ type « esker » | Granulaire/fluvio-glaciaire | Granulaire/ type « esker » | Granulaire/ type « esker » |
| Débit recommandé en 2016 | m ³ /jour | 2 500 | 600 | 1 500 | |
| Débit de prélèvement autorisé | m ³ /jour | - | 953,28 (662 L/min) | 2 998 | |
| N° d'autorisation de prélèvement | - | Inexistant | CA no7318-16-01-5502301/ 400381025 du 1 ^{er} mars 2007 | CA n° 7318-16-01-5502302/ 401159981 du 6 août 2014 | |

Chaque site de prélèvement possède une pompe et un moteur submersible, afin de remonter l'eau jusqu'à la conduite d'amenée et de l'acheminer vers le réservoir d'eau de la ville. La pompe et le moteur du puits de captage P-1 ont été changés en 2019 à cause de l'usure; celles dans les autres puits permanents n'ont pas encore été changées. Une sonde piézométrique est présente dans tous les puits afin de mesurer le niveau de la nappe. Tous les détails des pompes, moteurs et sondes sont présentés dans les schémas d'aménagement des sites de prélèvement à l'annexe C.

2.2.2. Description de l'installation de production d'eau potable

La ville de Saint-Césaire est alimentée par une seule installation de production d'eau potable de catégorie 1 nommée station de purification Saint-Césaire (post.chl) et portant le n° X0008344. Celle-ci est située dans la partie ouest du centre-ville de Saint-Césaire. En 2020, 3 sites de prélèvement permanent (P-1/n° X0008344-4, P-2/n° X0008344-2 et P-5/n° X0008344-5) et un site de prélèvement d'appoint (P-2/n° X0008344-2) alimentent en eau souterraine la station de purification.

Le puits de captage P-1 se trouve dans un bâtiment de pompage, l'eau brute remonte par l'entremise d'une colonne en acier galvanisé (150 mm Ø) et circule par la suite dans une conduite d'amenée vers l'installation de production. La conduite d'amenée du P-1 rejoint la conduite d'eau brute principale de la ville le long du chemin Saint-François; cette conduite se dirige vers la station de purification sur la rue McLean en passant par le rang Double et l'avenue Saint-Paul. L'eau captée par le site de prélèvement P-5, situé à environ 335 m au sud du P-1, est remontée par une colonne en acier inoxydable (150 mm Ø) et dirigée dans un premier temps vers le bâtiment de pompage où se trouve le puits P-2 (environ 6 m au nord-est). À la sortie du bâtiment de P-2, l'eau circule dans une conduite d'amenée jusqu'à atteindre la conduite principale d'eau brute sur le chemin Saint-François afin de poursuivre son chemin jusqu'à l'installation de production de la ville. En ce qui concerne l'eau du puits tubulaire P-3, situé dans le secteur Honoréville, elle est d'abord dirigée vers le bâtiment de pompage de l'ancien P-3 par une colonne de remontée en acier galvanisé (100 mm Ø). L'eau brute sort ensuite dans une conduite de 150 mm Ø sur le rang des Écossais, puis tourne sur le chemin Saint-François avant d'aller rejoindre la conduite principale où les conduites P-1 et P-5 y ont été combinées. Ainsi, une seule conduite d'amenée arrive à la station de purification de la ville de Saint-Césaire. À titre indicatif, on retrouve un débitmètre magnétique de marque Endress+Hauser sur chacune des conduites d'amenée des puits dans les bâtiments de pompage respectifs.

L'eau brute de la Ville subit une désinfection avec un système de dosage d'hypochlorite de sodium à l'aide de deux pompes doseuses qui ont été conçues pour atteindre un taux d'enlèvement de quatre logs de virus. Cette chloration se fait à l'entrée du réservoir avant que l'eau ne soit transférée de façon gravitaire dans le bassin de contact d'une capacité de 500 000 gal (2 270 m³). L'eau est ensuite distribuée à partir de ce bassin vers le réseau d'aqueduc. Mis à part ce traitement par chloration, l'eau souterraine captée ne subit aucun autre traitement.

Le système est complètement automatisé et en temps normal, les pompes submersibles des puits sont en marche et à l'arrêt en fonction du niveau d'eau dans le réservoir. La pompe du puits P-1 est prioritaire et fournit entre 70 et 80 % de l'eau de la ville, suivi du P-3 à 20 % et du P-5 pour moins que 10 %. Le puits P-5 contient une concentration plus significative de manganèse d'où sa sous-utilisation. Toutefois, le puits P-5 est conçu pour remplacer la perte du puits P-1 afin d'assurer une sécurité au niveau de l'alimentation en eau à Saint-Césaire. Le système automatisé est en charge de tous les procédés en place : de la mise en marche des pompes dans les puits jusqu'à la distribution dans le réseau d'aqueduc. Les renseignements suivants sont accessibles : le volume prélevé de chaque puits et du volume total, le niveau d'eau dans chaque puits et dans le réservoir, le débit instantané de chaque pompe, l'état de chaque pompe (marche ou arrêt), le traitement par chloration quatre logs (dosage, injection, temps de contact) et la gestion des quatre pompes de distribution (dont l'une à incendie). Ainsi, l'automatisation permet la vérification du trajet de l'eau souterraine à partir du pompage, du traitement subi, de la résidence dans le réservoir jusqu'à la distribution dans l'aqueduc. À titre indicatif, un suivi des puits de la ville de Saint-Césaire est réalisé chaque année.

2.3. Plan de localisation des aires de protection des sites de prélèvement

Les aires de protection des puits de la ville de Saint-Césaire 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* (Guide DRASTIC). Étant donné que les puits P-1, P-2 et P-5 captent l'eau du même aquifère granulaire (type « esker »), leurs aires de protection éloignées ont été fusionnées. Toutes les aires de protection de ces sites de prélèvement sont situées sur le territoire de la municipalité de Sainte-Angèle-de-Monnoir et sur celui de la ville de Saint-Césaire. En ce qui concerne les aires de protection du site de prélèvement P-3, elles sont localisées à Saint-Césaire et sur le territoire des municipalités de Sainte-Angèle-de-Monnoir et de Sainte-Brigide-d'Iberville. La figure B-4 présente le plan de localisation des aires de protection déterminées à l'aide du modèle numérique.

2.4. Niveau de vulnérabilité des aires de protection

La vulnérabilité sur l'ensemble des aires de protection des sites de prélèvement 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 de l'aquifère doit être considérée comme **forte** sur l'ensemble des aires de protection des sites de prélèvement P-1, P-2 et P-5 et sur l'aire de protection éloignée du site de prélèvement P-3. La vulnérabilité de l'aquifère des aires de protection intermédiaires pour le site de prélèvement P-3 doit être considérée comme **moyenne**.

Les indices DRASTIC calculés pour l'ensemble des aires de protection sont présentés dans le tableau II ci-dessous. La plage de valeur de l'indice DRASTIC déterminé 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 II : Valeur de l'indice DRASTIC et vulnérabilité déterminées pour chaque aire de protection des puits

| Site(s) de prélèvement | Description | Aire de protection | | | |
|------------------------|----------------|--------------------|-------------------------------|---------------------------|----------|
| | | Immédiate | Intermédiaire bactériologique | Intermédiaire virologique | Éloignée |
| P-1 | Indice DRASTIC | 180 - 202 | 133 - 208 | 136 - 208 | 76 - 208 |
| | Vulnérabilité | Élevée | Élevée | Élevée | Élevée |
| P-2 P-5 | Indice DRASTIC | 160 - 203 | 157 - 208 | 153 - 208 | 76 - 208 |
| | Vulnérabilité | Élevée | Élevée | Élevée | Élevée |
| P-3 | Indice DRASTIC | 100 - 117 | 98 - 137 | 102 - 177 | 76 - 182 |
| | Vulnérabilité | Moyenne | Moyenne | Moyenne | Élevée |

Au niveau des sites de prélèvement P-1, P-2 et P-5, LNA avait évalué en 2014 l'indice DRASTIC entre 72 et 178 sur l'ensemble des aires de protection. Il faut préciser que la valeur de 178 avait été attribuée dans la zone autour des puits. La vulnérabilité passe donc de moyenne à élevée sur l'ensemble des aires de protection de ces puits en 2021. À l'intérieur des aires de protection intermédiaires, aucun épandage de matière résiduelle fertilisante ne sera donc possible.

En 2006, LNA avait évalué l'indice DRASTIC à 158 sur l'ensemble des aires de protection du site de prélèvement P-3. La vulnérabilité reste donc moyenne sur les aires de protection intermédiaires. En revanche, la vulnérabilité dans l'aire de protection éloignée devient élevée.

Selon le *Projets d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines (PACES)* pour la région Montérégie-Est, l'indice DRASTIC dans le secteur est compris entre 95 et 169, ce qui est globalement plus faible que les valeurs déterminées dans le cadre de cette étude.

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.

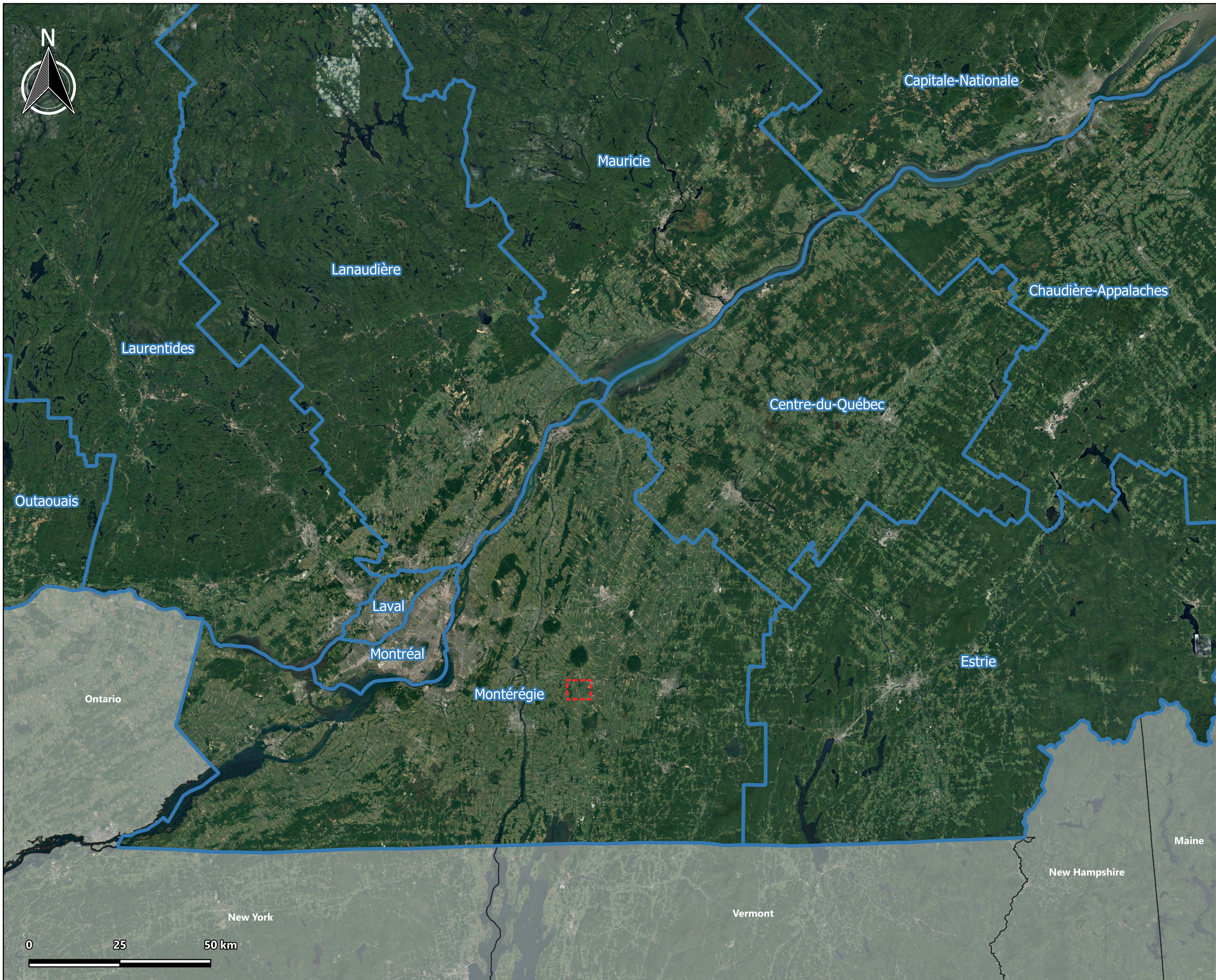
§ 2. — *Aire de protection immédiate*

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 Saint-Césaire

**Rapport d'analyse de vulnérabilité :
installation de production n° X0008344**

Plan de localisation du secteur à l'étude

LÉGENDE

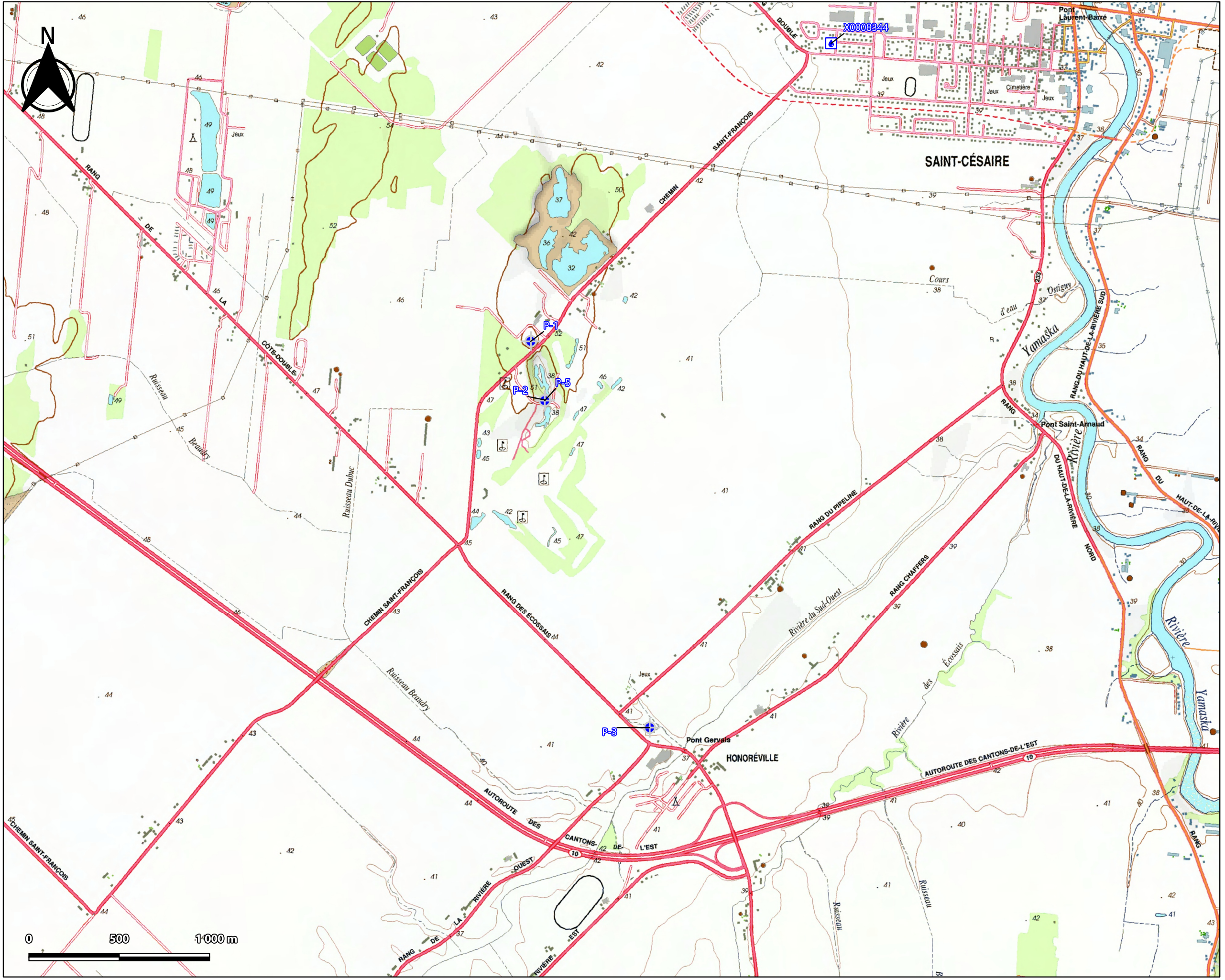
-  Secteur à l'étude
-  Région administrative

Nom du fichier : 12-6268-4066_figB1_plan_secteur
Fond cartographique : Google satellite
Projection : NAD83 MTM8

| | | | |
|--|---------------|------------------|--------------|
| Échelle : | 1 : 1 000 000 | Date : | 2021-02-19 |
| Figure : | B-1 | Dossier : | 12-6268-4066 |
| Approuvé par : Julie Gauthier, ing., M. Sc. A., hydrogéologue | | | |
| Préparé par : Karl Lechat, Ph. D. | | | |
| Dessiné par : Patrick Napier, technicien en géomatique | | | |



2425 avenue Watt, bureau 210,
Québec (Québec) G1P 3X2
Téléphone : 450 266-4101
Sans frais : 1 800 826-4101
Télécopieur : 450 919-1050





Ville de Saint-Césaire

**Rapport d'analyse de vulnérabilité :
installation de production n° X0008344**

Plan de localisation des sites de prélèvement

LÉGENDE

-  Site de prélèvement
-  Installation de production

Nom du fichier : 12-6268-4066_figB2_site_prelev
Fond cartographique : Carte topographique BDTQ (1 : 20 000)
Projection : NAD83 MTM8

| | | | |
|-----------------------|--|------------------|--------------|
| Échelle : | 1 : 20 000 | Date : | 2021-03-04 |
| Figure : | B-2 | Dossier : | 12-6268-4066 |
| Approuvé par : | Julie Gauthier, ing., M. Sc. A., hydrogéologue | | |
| Préparé par : | Karl Lechat, Ph. D. | | |
| Dessiné par : | Patrick Napier, technicien en géomatique | | |



2425 avenue Watt, bureau 210,
Québec (Québec) G1P 3X2
Téléphone : 450 266-4101
Sans frais : 1 800 826-4101
Télécopieur : 450 919-1050



Ville de Saint-Césaire

Rapport d'analyse de vulnérabilité :
installation de production n° X0008344

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

LÉGENDE

- Site de prélèvement
- Installation de production
- Réseau routier
- Cadastre

Nom du fichier :
12-6268-4066_figB3_inst_production
Fond cartographique : Google satellite
Projection : NAD83 MTM8

| | |
|---|------------------------|
| Échelle : 1 : 15 000 / 1 : 1 500 | Date : 2021-03-04 |
| Figure : B-3 | Dossier : 12-6268-4066 |
| Approuvé par : Julie Gauthier, ing., M. Sc. A., hydrogéologue | |
| Préparé par : Karl Lechat, Ph. D. | |
| Dessiné par : Patrick Napier, technicien en géomatique | |



2425 avenue Watt, bureau 210,
Québec (Québec) G1P 3X2
Téléphone : 450 266-4101
Sans frais : 1 800 826-4101
Télécopieur : 450 919-1050



LÉGENDE

- Site de prélèvement
 - Installation de production
 - Lot touché par les aires de protection
 - Limite municipale
- Aire de protection :
- Immédiate (30 m)
 - Intermédiaire bactériologique (200 jours)
 - Intermédiaire virologique (550 jours)
 - Éloignée

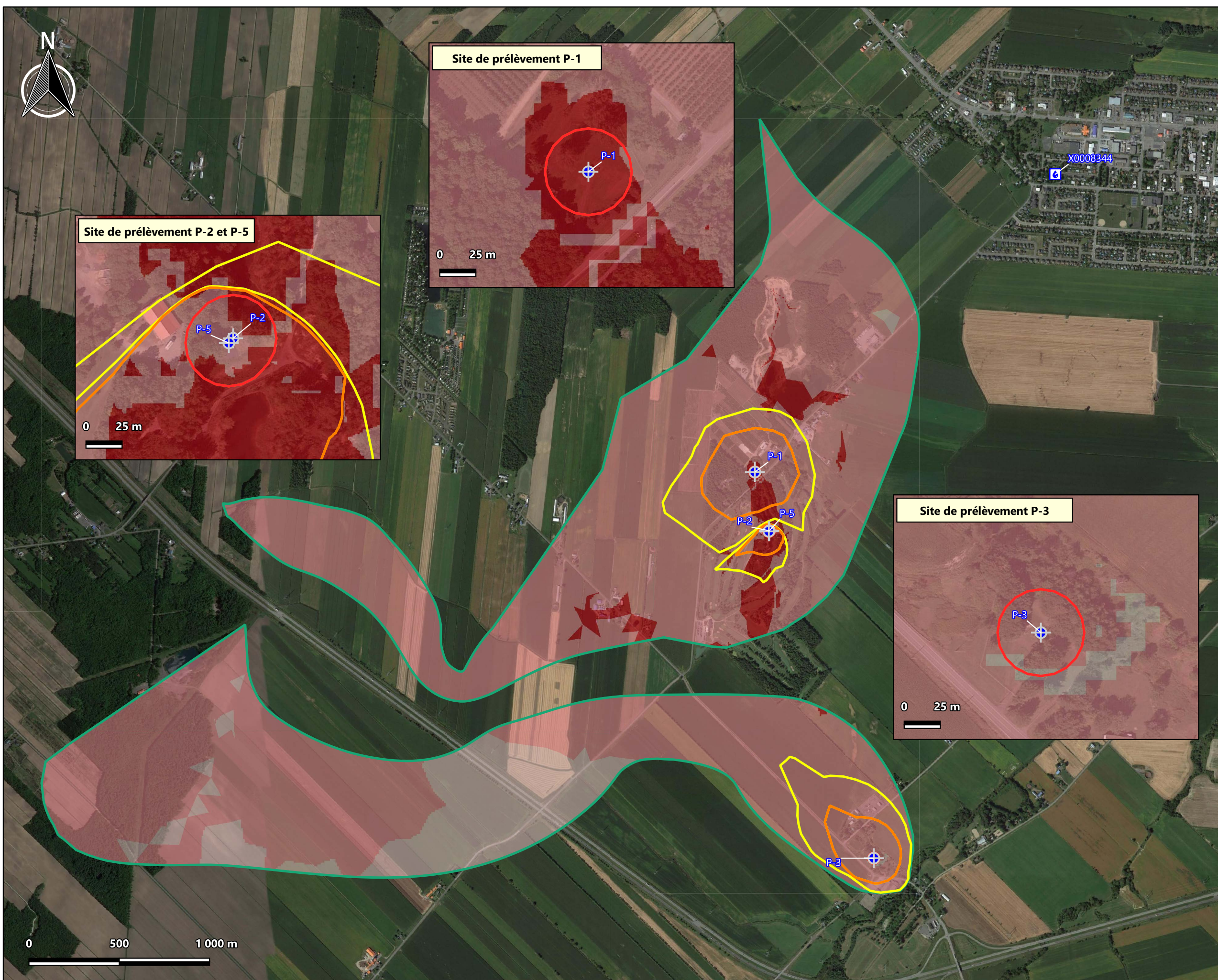
Nom du fichier : 12-6268-4066_figB4_aires_prot
Fond cartographique : Google satellite
Projection : NAD83 MTM8

| | |
|---|------------------------|
| Échelle : 1 : 20 000 / 1 : 2 500 | Date : 2021-02-22 |
| Figure : B-4 | Dossier : 12-6268-4066 |
| Approuvé par : Julie Gauthier, ing., M. Sc. A., hydrogéologue | |
| Préparé par : Karl Lechat, Ph. D. | |
| Dessiné par : Patrick Napier, technicien en géomatique | |



HYDROGÉOLOGIE ENVIRONNEMENT

2425 avenue Watt, bureau 210,
Québec (Québec) G1P 3X2
Téléphone : 450 266-4101
Sans frais : 1 800 826-4101
Télécopieur : 450 919-1050



Ville de Saint-Césaire

**Rapport d'analyse de vulnérabilité :
installation de production n° X0008344**

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

LÉGENDE

- Site de prélèvement
- Installation de production

Aire protection :

- Immédiate (30 m)
- Intermédiaire bactériologique (200 jours)
- Intermédiaire virologique (550 jours)
- Éloignée

Indice Drastic :

- Faible $[23 - 100[$
- Moyen $]100 - 180[$
- Fort $\ge 180]$

Nom du fichier :
12-6268-4066_figB5_indice_DRASTIC
Fond cartographique : Google satellite
Projection : NAD83 MTM8

| | |
|--|-------------------------------|
| Échelle : 1 : 20 000 / 1 : 2 500 | Date : 2021-02-22 |
| Figure : B-5 | Dossier : 12-6268-4066 |
| Approuvé par : Julie Gauthier, ing., M. Sc. A., hydrogéologue | |
| Préparé par : Karl Lechat, Ph. D. | |
| Dessiné par : Patrick Napier, technicien en géomatique | |

**HYDROGÉOLOGIE
ENVIRONNEMENT**

2425 avenue Watt, bureau 210,
Québec (Québec) G1P 3X2
Téléphone : 450 266-4101
Sans frais : 1 800 826-4101
Télécopieur : 450 919-1050












Ville de Saint-Césaire

**Rapport d'analyse de vulnérabilité :
installation de production n° X0008344**

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

LÉGENDE

-  Site de prélèvement
 -  Installation de production
 -  Cadastre touché
- Aire protection :**
-  Immédiate (30 m)
 -  Intermédiaire bactériologique (200 jours)
 -  Intermédiaire virologique (550 jours)
 -  Éloignée
- Vulnérabilité :**
-  Moyenne
 -  Forte

Nom du fichier : 12-6268-4066_figB6_vulnerabilite
Fond cartographique : Google satellite
Projection : NAD83 MTM8

| | |
|--|-------------------------------|
| Échelle : 1 : 20 000 / 1 : 2 500 | Date : 2021-02-22 |
| Figure : B-6 | Dossier : 12-6268-4066 |
| Approuvé par : Julie Gauthier, ing., M. Sc. A., hydrogéologue | |
| Préparé par : Karl Lechat, Ph. D. | |
| Dessiné par : Patrick Napier, technicien en géomatique | |



**HYDROGÉOLOGIE
ENVIRONNEMENT**

2425 avenue Watt, bureau 210,
Québec (Québec) G1P 3X2
Téléphone : 450 266-4101
Sans frais : 1 800 826-4101
Télécopieur : 450 919-1050

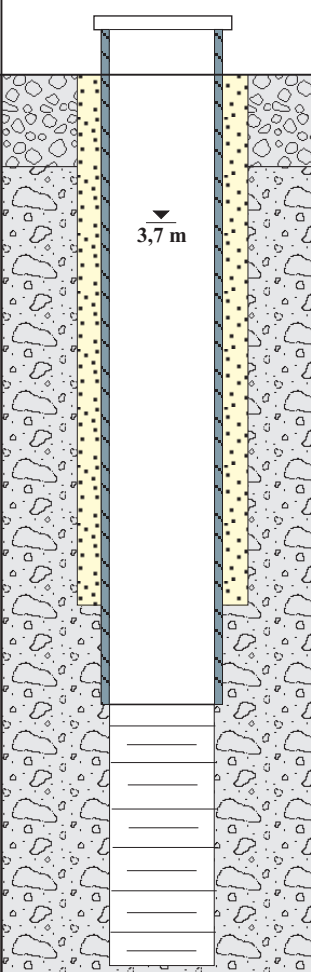
ANNEXE C


STRATIGRAPHIE ET AMÉNAGEMENT DES SITES DE
PRÉLÈVEMENT


STRATIGRAPHIE
DU PUIT N° 1/71 (PE-1-71)

PROJET : Ville de Saint-Césaire / Validation de conformité
DOSSIER : 11-6164-1812
DATE DU FORAGE : 1971

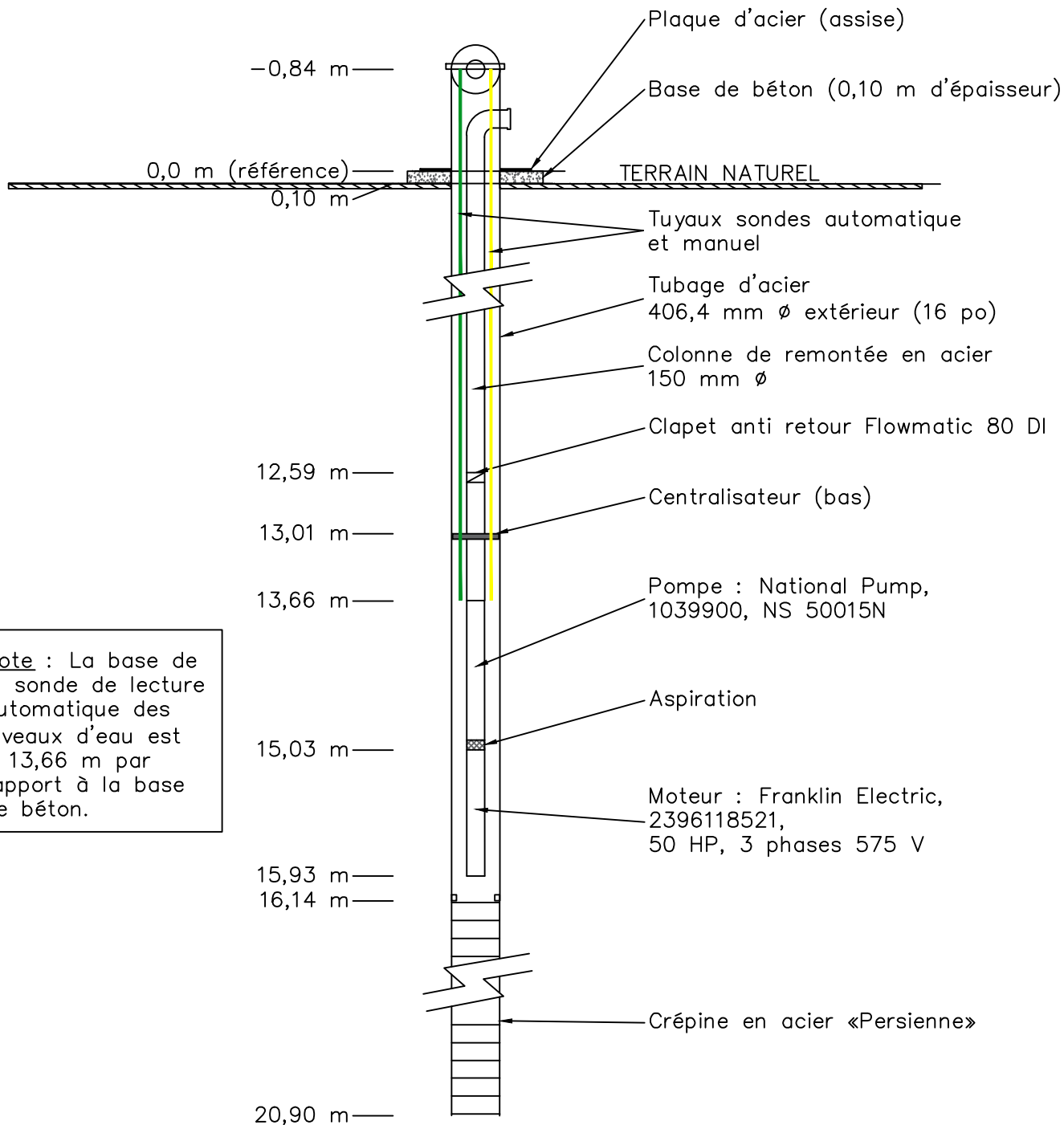
LOCALISATION : Lot N°48 (Ville de Saint-Césaire)
PUISATIER : B.L. Goulet
MÉTHODE DE FORAGE :

| Aménagement | Profondeur (pi.) (m) | Détail et stratigraphie | Description géologique | Venues d'eau | Remarques | |
|--|-------------------------|--|------------------------|-----------------------------|-------------------------|--|
| FORAGE : Diamètre : 660 mm extérieur Longueur : 12,9 m Profondeur : 0 - 12,9 m Diamètre : 400 mm intérieur Longueur : 9,6 m Profondeur : 12,9 - 21,9 m CUVELAGE : Type : Acier Diamètre : 400 mm Longueur : Inconnu Profondeur : 0 - 15,2 m Margelle : Inconnue CRÉPINE : Type : Inconnu Diamètre : 400 mm Longueur : 6,1 m Profondeur : 15,2 - 21,4 m | |  | Remplissage de gravier | | | |
| | 10 | | 2,1 | Gravier fin, sable, blocaux | | |
| | 5 | | 5,8 | | | |
| | 20 | | 12,9 | | Gravier, blocaux, sable | |
| | 15 | 15,2 | | | | |
| | 20 | | | | | |
| | 70 | 21,4 21,9 | | | | |
| | | | P.t. 21,9 m | | | |

 Remplissage du tubage extérieur matériel inconnu

 Niveau statique (1977)
P.t. Profondeur totale

Note : Description provenant du rapport hydrogéologique de la Compagnie Internationale des Eaux Québec ltée 1977



Note : La base de la sonde de lecture automatique des niveaux d'eau est à 13,66 m par rapport à la base de béton.

Légende



Ville de Saint-Césaire

Aménagement du puits P1 (PE-1-71)



1470, rue Esther-Blondin, bureau 230
 Québec (Québec) G1Y 3N7
 Téléphone : 418 657-7999
 Sans frais : 1 877 657-7999
 Télécopieur : 418 657-5999

Préparé par : Julie Gauthier, ing.

Dessiné par : Martin Gascon

Date :
27 février 2019

N^o de dossier :
12-6268-4196

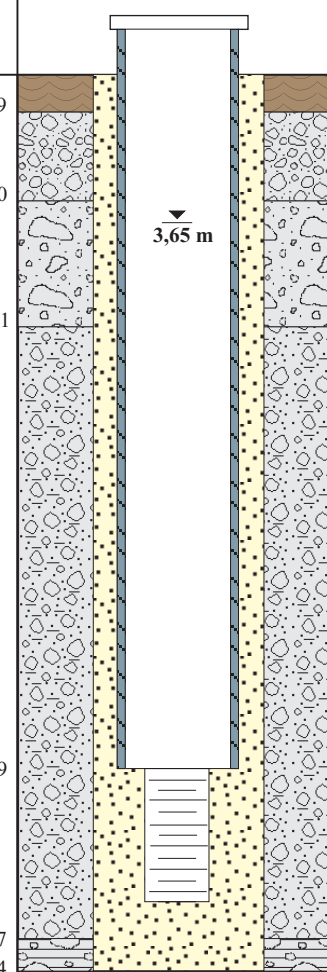
Échelle :
1 : 50


Figure :
1/4

STRATIGRAPHIE
DU PUIT N° 2/77 (PE-1-77)

PROJET : Ville de Saint-Césaire / Validation de conformité
DOSSIER : 11-6164-1812
DATE DU FORAGE : 22, 23 septembre 1977

LOCALISATION : Lot N° 59 (Ville de Saint-Césaire)
PUISATIER : R.J. Lalonde
MÉTHODE DE FORAGE :

| Aménagement | Profondeur (pi.) (m) | Détail et stratigraphie | Description géologique | Venues d'eau | Remarques |
|--|----------------------|--|---|--------------|-----------|
| <p>FORAGE : Diamètre : 450 mm Longueur : 21,6 m Profondeur : 0 - 21,6 m</p> <p>CUVELAGE : Type : Acier Diamètre : 250 mm Longueur : Inconnue Profondeur : 0 - 16,9 m Margelle :</p> <p>CRÉPINE : Type : Diamètre : 200 mm Longueur : 3,1 m Profondeur : 16,9 - 20,0 m</p> | |  <p style="text-align: center;">▼ 3,65 m</p> | Terre végétale et remplissage | | |
| | 0,9 | | Sable, gravier | | |
| | 3,0 | | Sable, gravier et blocaux | | |
| | 6,1 | | | | |
| | 16,9 | | Sable, gravier, trace d'argile silteuse | | |
| | 20,7 | | Argile, blocaux | | |
| | 21,4 | | P.t. 21,6 m | | |

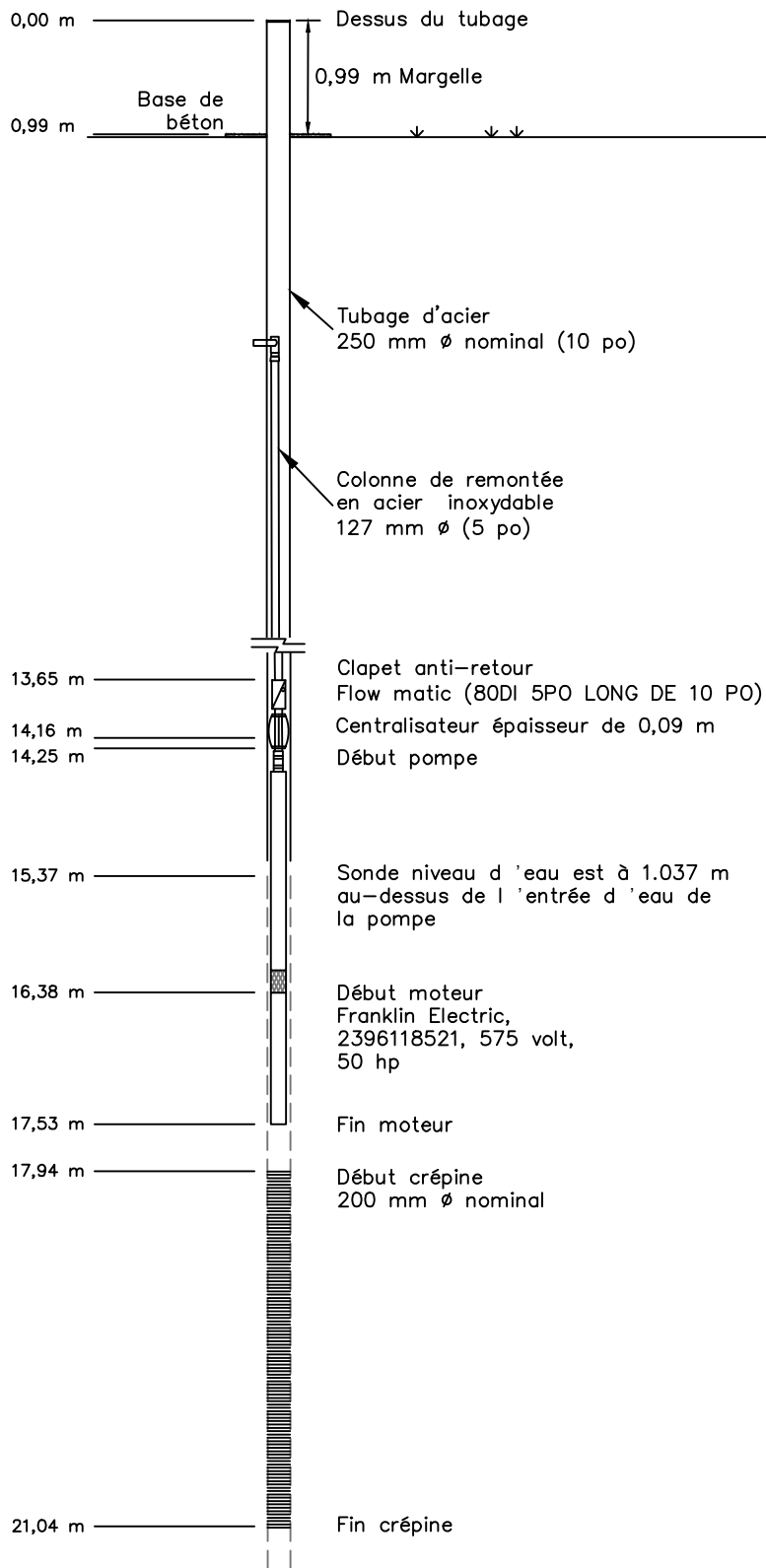
 Remplissage du tubage extérieur matériel inconnu

▼ Niveau statique (1971)
P.t. Profondeur totale

Note : Description provenant du rapport hydrogéologique de la Compagnie Internationale des Eaux Québec ltée 1977

Ville de Saint-Césaire

Aménagement du puits P2 (PE-1-77)



Remarques

- * z (m) = référence top tubage
- * Profondeur des éléments non validés

≡≡≡ Bris d'échelle

| | |
|-----------|-----------------|
| Échelle : | n/a |
| Figure : | 2/4 |
| Date : | 27 février 2019 |
| Dossier : | 12-6268-4196 |

Préparé par : Julie Gauthier, ing.

Dessiné par : Martin Gascon

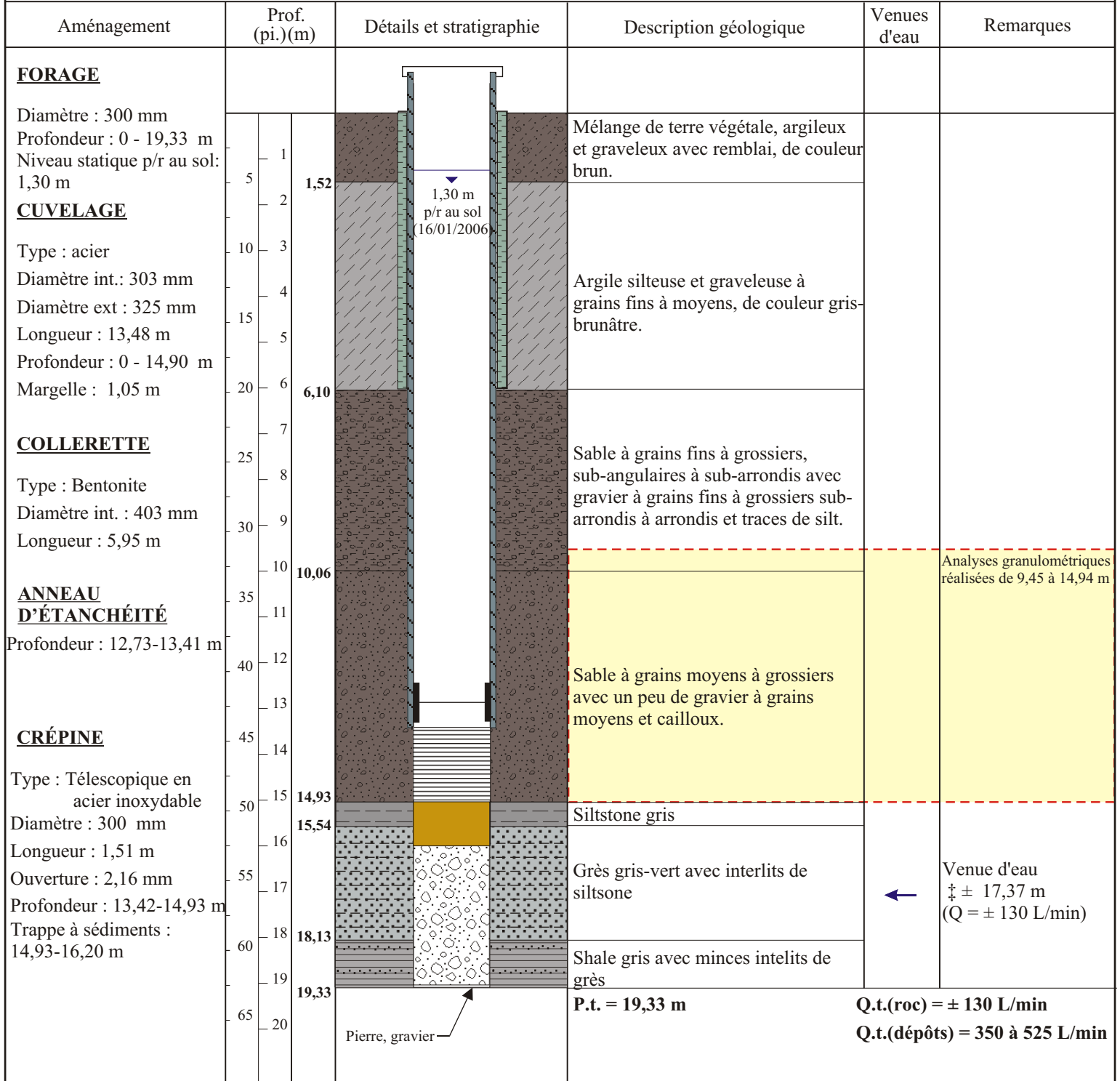


127, rue Principale, bureau 106
Cowansville (Québec) J2K 1J3
Téléphone : 450 266-4101
Sans frais : 1 800 826-4101
Télécopieur : 450 266-4109

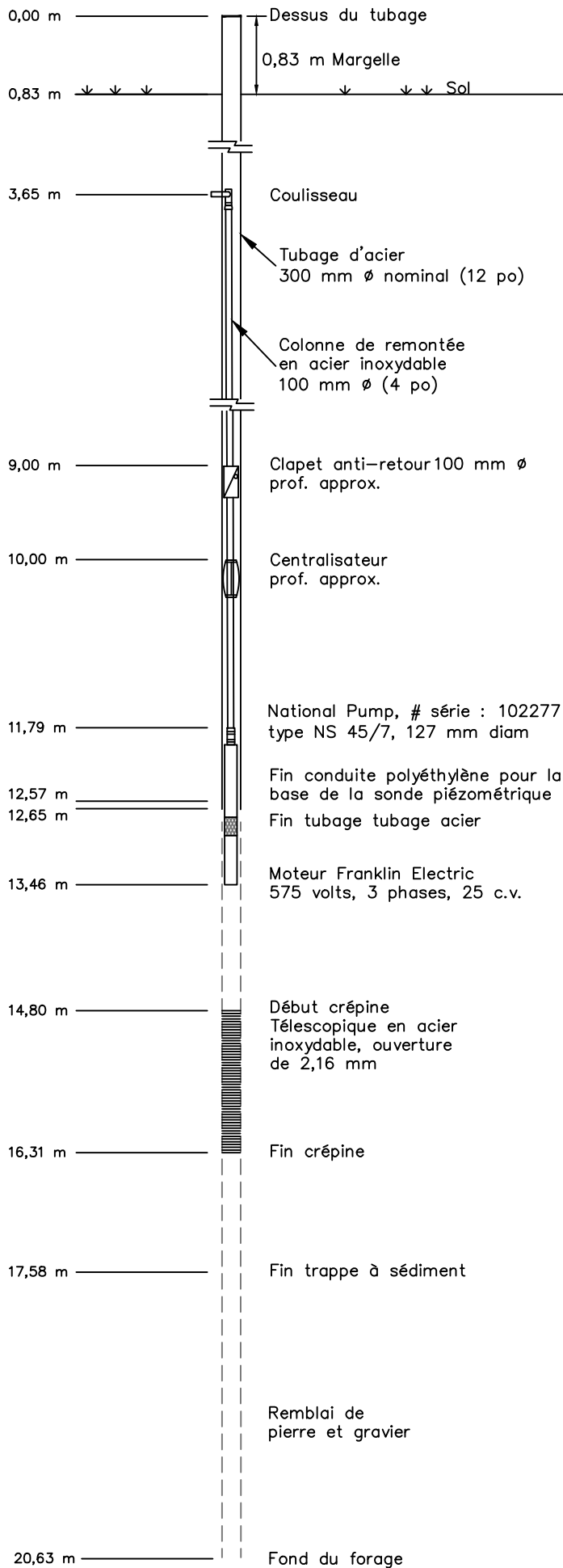
STRATIGRAPHIE ET AMÉNAGEMENT DU Puits D'ESSAI SC/PE-1-05

CLIENT : Ville de Saint-Césaire
PROJET : Reconstruction du puits N° 3
DOSSIER : 05-5661-C
DATE : 5 mars 2006
LOCALISATION : Lot 1 594 413

ENTREPRENEUR : Les Puisatiers Lapointe inc.
TYPE DE FOREUSE : T3W Ingersoll Rand
MÉTHODES DE FORAGE : Casing hammer - tricône
FORAGE SUPERVISÉ PAR : François Garant, ing.
DESSINÉ PAR : Marie-Michèle Garneau, stag.



- | | | | |
|------------------|--------------------|---------------------|-------------------------------|
| Remblai | Ciment | Niveau statique | P.t. Profondeur totale |
| Bentonite | Crépine | Venue(s) d'eau | Q.t. Débit total approximatif |
| Cuvelage d'acier | Trappe à sédiments | Anneau d'étanchéité | |



Ville de Saint-Césaire

Aménagement du puits P3 (SC/PE-1-05)

Remarques

* z (m) = référence top tubage

* Profondeur des éléments non validés

≡≡≡ Bris d'échelle

| | |
|-----------|-----------------|
| Échelle : | n/a |
| Figure : | 3/4 |
| Date : | 27 février 2019 |
| Dossier : | 12-6268-4196 |

Préparé par : Julie Gauthier, ing.

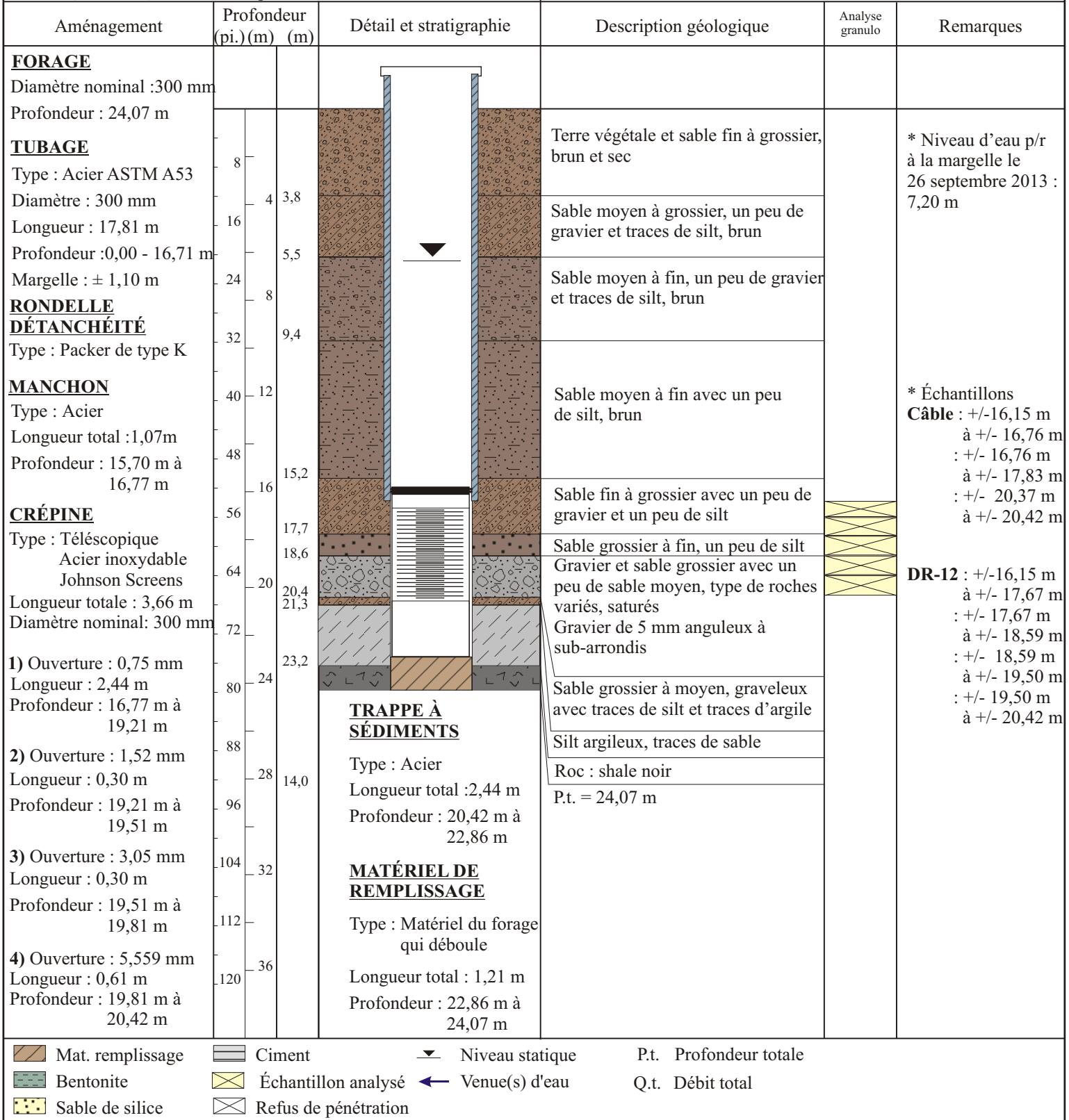
Dessiné par : Martin Gascon



127, rue Principale, bureau 106
Cowansville (Québec) J2K 1J3
Téléphone : 450 266-4101
Sans frais : 1 800 826-4101
Télécopieur : 450 266-4109

**STRATIGRAPHIE ET AMÉNAGEMENT
DU PUIT P5**

| | |
|---|---|
| CLIENT : Ville de Saint-Césaire PROJET : Remplacement du puits municipal P-2 No DOSSIER : 12-6268-2402 LOCALISATION : Lot rénové 1 591 838 - Ville de St-Césaire Nad 83 / Zone 18 UTM / 653410 5028606 DATE (début-fin) : 18 au 26 septembre 2013 | ENTREPRENEUR : Forages F. Lapointe et fils TYPE DE FOREUSE : Foremost DR 12 MÉTHODE DE FORAGE : Double rotation FORAGE SUPERVISÉ PAR : Yannick Côté, tech DESSINÉ PAR : Yannick Côté, tech. VÉRIFIÉ PAR : Julie Gauthier, ing. |
|---|---|



FORAGE
Diamètre nominal :300 mm
Profondeur : 24,07 m

TUBAGE
Type : Acier ASTM A53
Diamètre : 300 mm
Longueur : 17,81 m
Profondeur :0,00 - 16,71 m
Margelle : ± 1,10 m

RONDELLE DÉTANCHÉITÉ
Type : Packer de type K

MANCHON
Type : Acier
Longueur total :1,07m
Profondeur : 15,70 m à 16,77 m

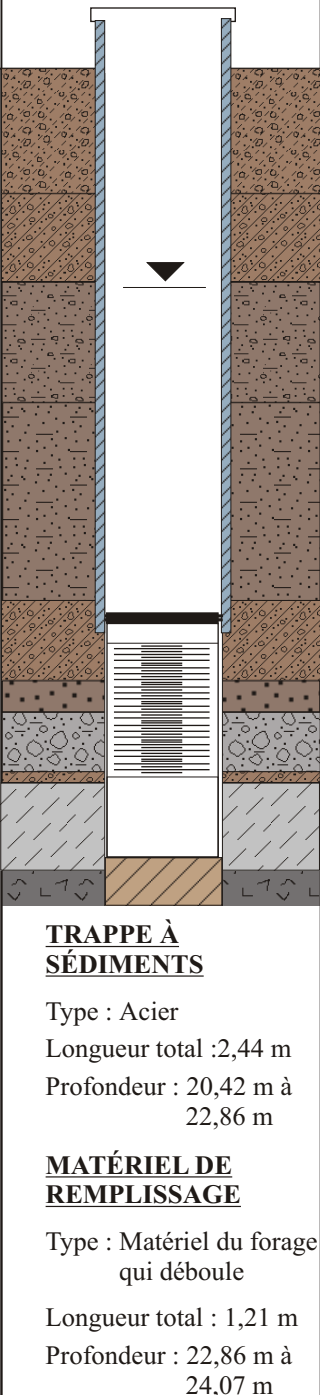
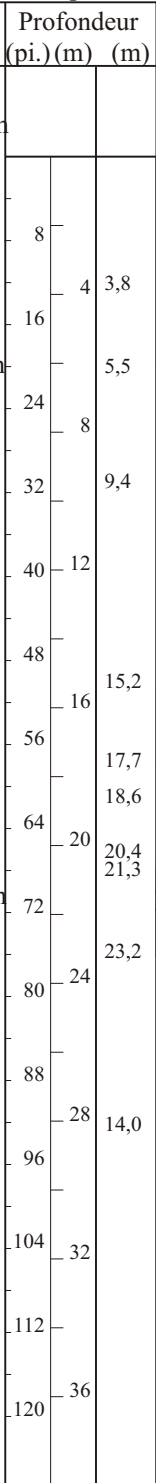
CRÉPINE
Type : Télésopique
Acier inoxydable
Johnson Screens
Longueur totale : 3,66 m
Diamètre nominal: 300 mm

1) Ouverture : 0,75 mm
Longueur : 2,44 m
Profondeur : 16,77 m à 19,21 m

2) Ouverture : 1,52 mm
Longueur : 0,30 m
Profondeur : 19,21 m à 19,51 m

3) Ouverture : 3,05 mm
Longueur : 0,30 m
Profondeur : 19,51 m à 19,81 m

4) Ouverture : 5,559 mm
Longueur : 0,61 m
Profondeur : 19,81 m à 20,42 m



Description géologique

Terre végétale et sable fin à grossier, brun et sec

Sable moyen à grossier, un peu de gravier et traces de silt, brun

Sable moyen à fin, un peu de gravier et traces de silt, brun

Sable moyen à fin avec un peu de silt, brun

Sable fin à grossier avec un peu de gravier et un peu de silt

Sable grossier à fin, un peu de silt
Gravier et sable grossier avec un peu de sable moyen, type de roches variés, saturés
Gravier de 5 mm anguleux à sub-arrondis

Sable grossier à moyen, graveleux avec traces de silt et traces d'argile

Silt argileux, traces de sable

Roc : shale noir

P.t. = 24,07 m

Remarques

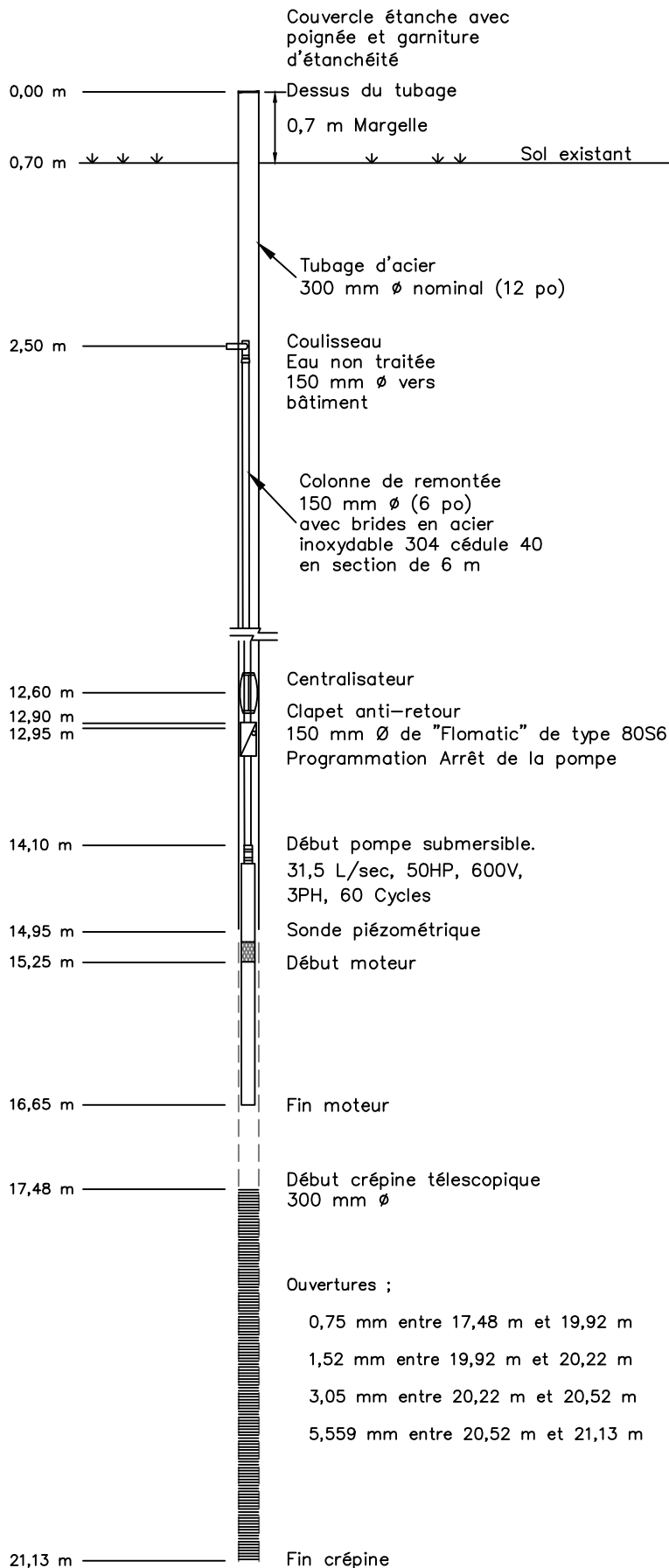
* Niveau d'eau p/r à la margelle le 26 septembre 2013 : 7,20 m

* Échantillons
Câble : +/-16,15 m
 à +/- 16,76 m
 : +/- 16,76 m
 à +/- 17,83 m
 : +/- 20,37 m
 à +/- 20,42 m

DR-12 : +/-16,15 m
 à +/- 17,67 m
 : +/- 17,67 m
 à +/- 18,59 m
 : +/- 18,59 m
 à +/- 19,50 m
 : +/- 19,50 m
 à +/- 20,42 m

Ville de Saint-Césaire

Aménagement du puits P5



Remarques

* $z (m)$ = référence top tubage

* Profondeur des éléments non validés

≡≡≡ Bris d'échelle

| | |
|-----------|-----------------|
| Échelle : | n/a |
| Figure : | 4/4 |
| Date : | 27 février 2019 |
| Dossier : | 12-6268-4196 |

Préparé par : Julie Gauthier, ing.

Dessiné par : Martin Gascon



127, rue Principale, bureau 106
Cowansville (Québec) J2K 1J3
Téléphone : 450 266-4101
Sans frais : 1 800 826-4101
Télécopieur : 450 266-4109