

MUNICIPALITÉ DE SAINT-BARNABÉ

RAPPORT TECHNIQUE

Analyse de la vulnérabilité de la source pour les prélèvements d'eau souterraine n°X0008532-2, X0008532-3, X0008532-4 et X0008532-5

RENSEIGNEMENTS À CARACTÈRE PUBLIC

N/RÉF. : 20230-201 | LE 7 AVRIL 2022

Rédigé par :



Olivier Gauthier, géo. stag.
Chargé de projets junior

Révisé et approuvé par :



Gréelle Carrier, ing. (131455)
Associée – Directrice hydrogéologie

akifer

GÉNIE-CONSEIL / HYDROGÉOLOGIE / ENVIRONNEMENT

MISE EN SITUATION

Pour assurer la production d'une eau potable saine à ses citoyens, le conseil municipal de Saint-Barnabé a mandaté Groupe Akifer inc. (Akifer) afin de réaliser une étude permettant d'identifier les faiblesses et les menaces qui touchent la source d'alimentation en eau potable de la municipalité.

L'étude a été effectuée pour répondre aux exigences du *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection* (RPEP), conformément à la démarche proposée dans le *Guide de réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec* (Guide) produit par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

Le rapport a été transmis à la municipalité en octobre 2021. Le présent document consigne les renseignements à caractère public de l'étude.

DESCRIPTION DES SITES DE PRÉLÈVEMENT

La population de Saint-Barnabé est desservie en eau potable par un réseau d'aqueduc alimenté par quatre sites de prélèvement d'eau souterraine. Les prélèvements se font par l'intermédiaire de quatre puits tubulaires identifiés P-1, P-2, P-3 et P-6. Les puits sont localisés sur la superficie couverte par les lots 3 983 931 et 3 983 950, sur le territoire de Saint-Élie-de-Caxton. On accède au puits P-6 par la route 351 alors qu'on accède aux puits P-1, P-2 et P-3 par le chemin des Bouleaux-Blancs.

Les quatre puits exploitent un aquifère (nappe d'eau souterraine) de sable et gravier qui se retrouve dans une dépression du socle rocheux. L'aquifère est de type artésien, c'est-à-dire que les conditions de pression dans l'aquifère sont suffisantes pour que l'eau remonte au-dessus du toit de l'aquifère. La présence d'un couvert argileux maintient donc des conditions qui permettent à l'eau souterraine de remonter vers la surface jusqu'à un niveau où il est possible de la capturer sans pompage. La présence de cette formation procure aussi une bonne protection à l'aquifère capté contre l'infiltration de contamination en provenance de la surface.

Les puits P-1, P-2 et P-3 sont jaillissants et ils ne comportent aucun équipement de pompage. L'eau qui remonte vers la surface est captée par une conduite d'aménée et redirigée par gravité vers un réservoir d'accumulation. Le puits P-6 est aussi jaillissant, mais l'eau est captée par une pompe submersible.

Les infrastructures de prélèvement sont maintenues propres et en bon état. L'accès à chacun des puits est protégé par une enceinte clôturée et des affiches indiquent la présence de sources d'eau potable.

Les sections suivantes présentent les principaux éléments d'information concernant les quatre puits de la municipalité.

Puits P-1, P-2 et P-3

Les puits P-1 à P-3 ont été construits en 1980. Il s'agit d'ouvrages non crépinés de 152,4 millimètres de diamètre. Les tubages ont été coupés entre 4 et 7 mètres sous la surface du sol pour capter la partie supérieure de l'aquifère. Le débit de ces puits varie en fonction du niveau de la nappe qui peut varier en fonction des saisons et des extractions d'eau dans le même secteur. Les puits sont munis de couvercles étanches, les protégeant des intempéries et de la vermine.

Description du site de prélèvement n°X0008532-5 (Puits P-1)

Élément	Description
Nom usuel	Puits P-1
Localisation	Chemin des Bouleaux-Blancs, Saint-Élie-de-Caxton (Québec), lot 3 983 931
Coordonnées géographiques (Degrés décimaux NAD83)	Latitude : 46,474893 Longitude : -72,930345
Type d'usage	Site utilisé en permanence
Type de prélèvement	Puits tubulaire
Profondeur du prélèvement	Entre 4,0 et 7,0 mètres
Type de milieu	Granulaire



Photo 1 : Aperçu du puits P-1 – 2020-10-14

Description du site de prélèvement n°X0008532-4 (Puits P-2)

Élément	Description
Nom usuel	Puits P-2
Localisation	Chemin des Bouleaux-Blancs, Saint-Élie-de-Caxton (Québec), lot 3 983 931
Coordonnées géographiques (Degrés décimaux NAD83)	Latitude : 46,476676 Longitude : -72,927629
Type d'usage	Site utilisé en permanence
Type de prélèvement	Puits tubulaire
Profondeur du prélèvement	Entre 4,0 et 7,0 mètres
Type de milieu	Granulaire



Photo 2 : Aperçu du puits P-2 – 2020-10-14

Description du site de prélèvement n°X0008532-3 (Puits P-3)

	Description
Nom usuel	Puits P-3
Localisation	Chemin des Bouleaux-Blancs, Saint-Élie-de-Caxton (Québec), lot 3 983 931
Coordonnées géographiques (Degrés décimaux NAD83)	Latitude : 46,476010 Longitude : -72,928513
Type d'usage	Site utilisé en permanence
Type de prélèvement	Puits tubulaire
Profondeur du prélèvement	Entre 4,0 et 7,0 mètres
Type de milieu	Granulaire



Photo 3 : Aperçu du puits P-3 - 2020-10-14

Puits P-6

Le puits P-6 a été construit en 1998. C'est un puits tubulaire de 305 millimètres de diamètre par 50,64 mètres de profondeur. À la base du puits, une crépine est installée pour permettre le passage de l'eau et retenir le sable et le gravier hors du puits. Celle-ci mesure 6,05 mètres de longueur et les ouvertures qui laissent passer l'eau font 2,54 millimètres. Une colerette de protection contre l'infiltration des eaux de surface complète l'aménagement du puits dans sa partie supérieure. Le puits se trouve sous un monticule de terre et on y accède par un regard en béton. La partie sommitale du puits est fermée de façon étanche pour le protéger d'intrusion de vermines.

Élément	Description
Nom usuel	Puits P-6
Localisation	1270, route 351, Saint-Élie-de-Caxton (Québec) lot 3 983 950
Coordonnées géographiques (Degrés décimaux NAD83)	Latitude : 46,472923 Longitude : -72,926427
Type d'usage	Site utilisé en permanence
Type de prélèvement	Puits tubulaire
Profondeur du prélèvement	50,64 mètres
Type de milieu	Granulaire



Photo 4 : Aperçu du puits P-6 - 2020-10-14

DESCRIPTION DE L'INSTALLATION DE PRODUCTION D'EAU POTABLE

Les infrastructures de production d'eau potable associées aux puits municipaux comprennent une station de pompage et de distribution, une chambre de chloration souterraine, un réservoir d'emmagasinement et un réseau de distribution. L'eau extraite des quatre puits est acheminée sous la station de traitement, dans la chambre de chloration, puis se mélange avant d'être traitée. Le traitement vise la désinfection de l'eau par l'ajout d'hypochlorite de potassium (chlore liquide). L'eau traitée est ensuite emmagasinée au réservoir municipal puis distribuée.

En plus de desservir le réseau d'aqueduc de Saint-Barnabé, cette installation dessert également un des réseaux d'aqueduc de la municipalité de Saint-Élie-de-Caxton (*Système de distribution d'eau potable Marchand, par Saint-Barnabé*) et un des réseaux de la municipalité de Yamachiche (*Système de distribution d'eau potable Yamachiche, par Saint-Barnabé*).

Le tableau suivant présente les principaux éléments d'informations sur l'installation de production d'eau potable de la municipalité.

Description de l'installation de production d'eau potable

Élément	Description
Nom	Système d'approvisionnement Saint-Barnabé (puits de St-Élie)
Numéro	X0008532
Localisation	1270, route 351, Saint-Élie-de-Caxton (Québec), lot 3 983 950
Nom et numéro de l'installation de distribution reliée	Système de distribution d'eau potable Saint-Barnabé (puits Saint-Élie) - (X0008530) Système de distribution d'eau potable Marchand (par Saint-Barnabé) - (X2128620) Système de distribution d'eau potable Yamachiche (par Saint-Barnabé) - (X0010602)
Nombre de personnes desservies par le biais du réseau de distribution	1 875 personnes selon le répertoire des installations municipales de distribution d'eau potable du MELCC (1461 Saint-Barnabé, 100 Saint-Élie-de-Caxton et 314 Yamachiche) (environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/distribution/resultats.asp)
Sites de prélèvement reliés à cette installation	Puits P-1 (X0008532-5) Puits P-2 (X0008532-4) Puits P-3 (X0008532-3) Puits P-6 (X0008532-2)



Photo 5 : Aperçu du bâtiment de production d'eau potable – 2020-10-14

AIRES DE PROTECTION DU PRÉLÈVEMENT

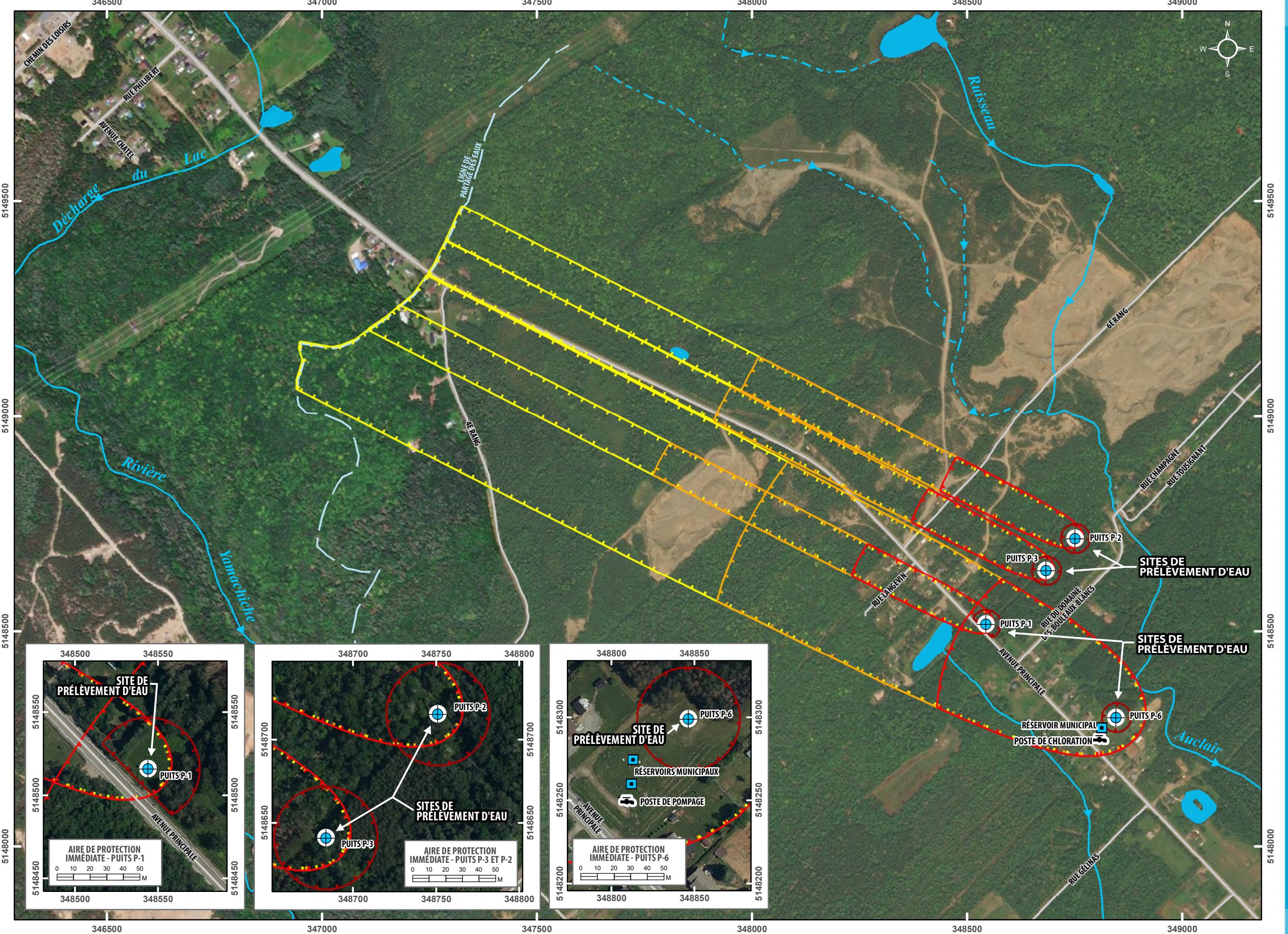
Des aires de protection doivent être délimitées pour tout prélèvement d'eau souterraine afin notamment d'évaluer la vulnérabilité de l'eau captée et d'encadrer l'exécution de certaines activités pouvant affecter sa qualité et sa quantité. Dans le cas spécifique des puits municipaux de Saint-Barnabé, quatre aires de protection ont été définies.

L'aire de protection immédiate correspond généralement au territoire situé à l'intérieur d'un rayon de 30 mètres autour d'un puits, à moins qu'une formation géologique superficielle peu perméable assurant une protection naturelle des eaux souterraines soit présente. Toute activité présentant un risque de contamination de l'eau y est interdite, sauf celles relatives à l'opération, à l'entretien, à la réfection ou au remplacement du puits ou des équipements accessoires. L'aire de protection immédiate a été fixée à un rayon de 30 mètres autour de chacun des puits sauf au puits P-1 en direction sud-ouest, où elle a été réduite à la hauteur de la route 351.

Les aires de protection intermédiaire bactériologique et virologique sont définies sur la base du temps de transport de l'eau souterraine jusqu'aux puits. Il s'agit d'évaluer, pour un temps donné, la distance qu'une particule d'eau présente dans l'aquifère doit parcourir pour atteindre les puits. Le temps de transport utilisé pour déterminer l'aire bactériologique est de 200 jours. Ce dernier correspond à une estimation de la durée de vie maximale des bactéries pathogènes dans l'eau souterraine. Pour l'aire virologique, le temps de transport est de 550 jours et correspond au seuil à partir duquel les virus pouvant être présents dans l'eau souterraine sont réputés être totalement inactifs ou sans danger pour la santé humaine en cas d'ingestion.

L'aire de protection éloignée correspond à l'aire d'alimentation des puits, soit la superficie du terrain au sein duquel les eaux souterraines y circulant vont éventuellement être captées par les puits. Toute activité susceptible d'affecter la qualité ou la quantité des eaux prélevées par les puits doit être répertoriée à l'intérieur de ce territoire.

Les aires de protection ainsi délimitées autour des puits municipaux de Saint-Barnabé sont présentées à la figure 1 de la page suivante.



NIVEAUX DE VULNÉRABILITÉ DES EAUX DANS LES AIRES DE PROTECTION

La vulnérabilité de l'eau souterraine se définit comme sa sensibilité à la contamination par l'activité humaine. Pour l'évaluer, l'emploi de la méthode DRASTIC (Aller et al., 1987) est prescrit. Cette méthode permet d'évaluer la vulnérabilité de l'eau souterraine sur la base des cadres géologique et hydrogéologique. Elle fait abstraction de la nature des contaminants et des facteurs de risque reliés à des paramètres tels que la proximité des usagers, les activités pratiquées en surface, etc.

L'indice DRASTIC est basé sur sept paramètres dont les premières lettres forment l'acronyme DRASTIC : profondeur (depth) de la nappe (D), recharge annuelle (R), type d'aquifère (A), type de sol (S), topographie des lieux (T), impact de la zone vadose (I) et conductivité hydraulique de l'aquifère (C). Un poids est attribué à chacun des paramètres selon son influence. Le produit de ce poids par une cote dépendant des conditions locales constitue un indice partiel et la somme de ces indices forme l'indice DRASTIC. Cet indice peut varier de 23 à 226.

La vulnérabilité de l'eau souterraine établie à l'aide de l'indice DRASTIC comporte trois niveaux :

- Vulnérabilité faible : indice DRASTIC égal ou inférieur à 100;
- Vulnérabilité moyenne : indice DRASTIC supérieur à 100 et inférieur à 180;
- Vulnérabilité élevée : indice DRASTIC égal ou supérieur à 180.

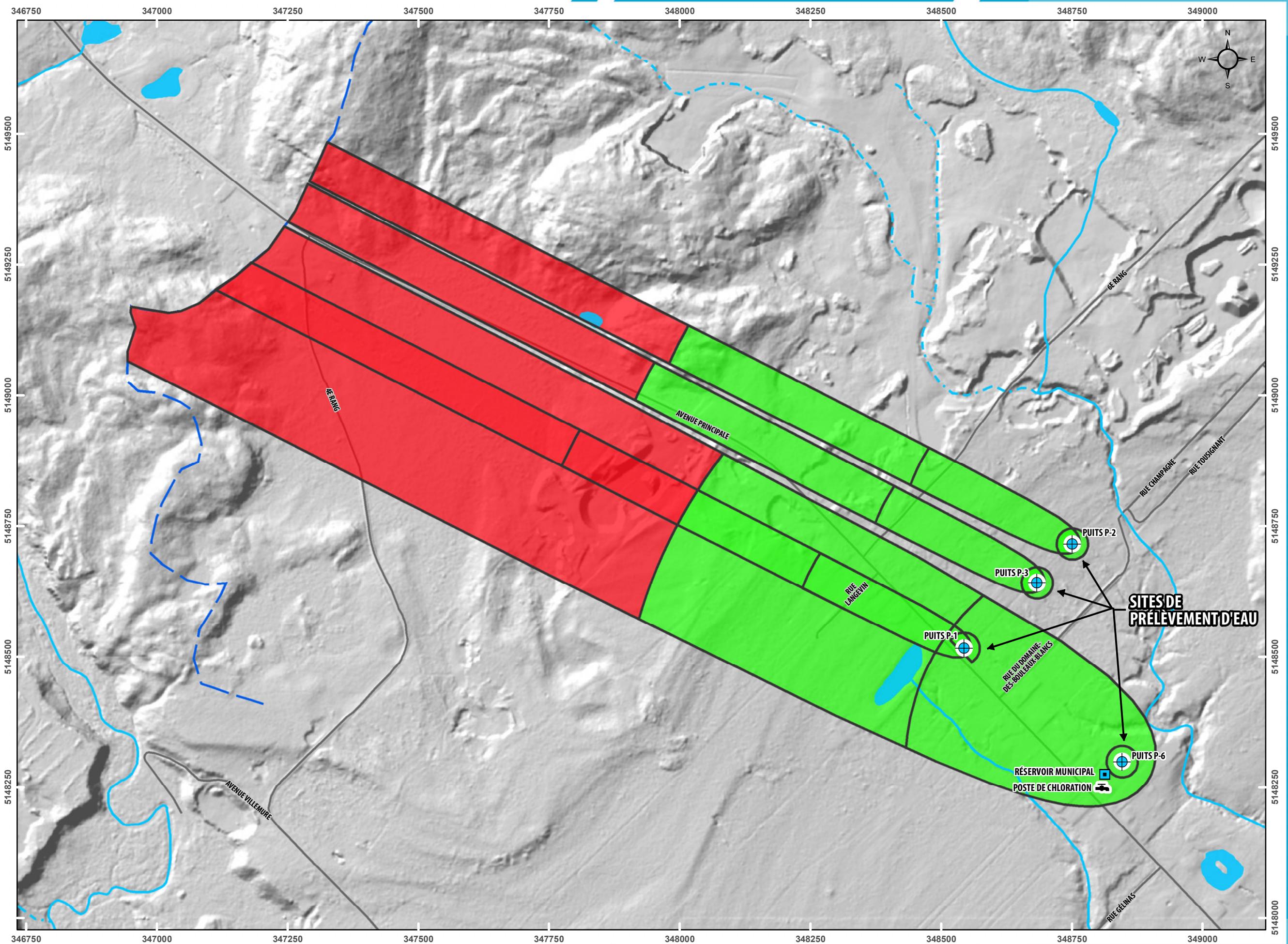
Les indices DRASTIC et les niveaux de vulnérabilité des eaux souterraines évalués dans les aires de protection des puits Saint-Barnabé sont colligés aux tableaux suivants et la distribution des indices DRASTIC est présentée à la figure 2. Il est à noter qu'à mesure que l'on s'éloigne du secteur des puits en amont, il n'y a pas suffisamment d'informations précises et fiables pour estimer la vulnérabilité de l'aquifère. Par sécurité et dans l'attente d'autres informations stratigraphiques, le niveau de vulnérabilité de certaines aires de protection est considéré élevé.

Niveau de vulnérabilité des aires de protection du puits P-1

Nom de l'aire de protection évaluée	Plage d'indices DRASTIC	Description de la répartition des indices DRASTIC obtenus	Niveau de vulnérabilité des eaux dans l'aire de protection évaluée
Immédiate	87	voir figure 2	Faible
Intermédiaire bactériologique	87	voir figure 2	Faible
Intermédiaire virologique	87	voir figure 2	Faible
	Inconnu	voir figure 2	Élevé
Éloignée	Inconnu	voir figure 2	Élevé

Niveau de vulnérabilité des aires de protection des puits P-2, P-3 et -6

Nom de l'aire de protection évaluée	Plage d'indices DRASTIC	Description de la répartition des indices DRASTIC obtenus	Niveau de vulnérabilité des eaux dans l'aire de protection évaluée
Immédiate	87	voir figure 2	Faible
Intermédiaire bactériologique	87	voir figure 2	Faible
Intermédiaire virologique	87	voir figure 2	Faible
Éloignée	Inconnu	voir figure 2	Élevé



0 50 100 200 300 400
M
Projection MTM Fuseau 8 - NAD83

CLIENT / MUNICIPALITÉ DE DE SAINT-BARNABÉ

PROJET / ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE LA SOURCE POUR LES PRÉLÈVEMENTS D'EAU SOUTERRAINE X0008532-2, -3, -4 ET -5

TITRE / RENSEIGNEMENTS À CARACTÈRE PUBLIC FIGURE 2 - DISTRIBUTION SPATIALE DE L'INDICE DE VULNÉRABILITÉ DRASTIC

DOSSIER N° / 20230-201 | ÉCHELLE / 1:7 000 | DATE / 2022-04-04

VÉRIFIÉ PAR / O.GAUTHIER | DESSINÉ PAR / D.PLANTE | APPROUVÉ PAR / G.CARRIER

FORMAT / 17X11 | RÉFÉRENCE(S) / DONNÉES LIDAR (MFFP) | FICHIER / 20230-201-FIG2.mxd

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Source	Titre	Référence	Date
Martel, Leblanc Inc.	Rapport d'évaluation – Propriété de M. Florent Gélinas, 280 Grande Rivière, Saint-Barnabé, Canton Maskinongé (Québec)	N/A	Juin 1980
Gouvernement du Québec	Levé hydrogéologique à Saint-Barnabé-Nord, comté de Saint-Maurice	Rapport N°1045	Décembre 1980
Gouvernement du Québec	Note sur un rabattement inusité de la nappe phréatique au voisinage des puits municipaux de Saint-Barnabé-Nord, comté de Saint-Maurice	Rapport N°1256	Novembre 1985
Foratek Inc.	Expertise hydrogéologique – Essai de pompage – Municipalité de Saint-Barnabé	N/A	Janvier 1989
Gouvernement du Québec	Note sur les débits des puits municipaux - Municipalité de Saint-Barnabé	N/A	Janvier 1990
Consultants HGE	Étude relative à l'amélioration des captages d'eau de Saint-Barnabé.	HGE-97-1401	Janvier 1998
Consultants HGE	Recherche en eau à Saint-Barnabé – Construction du puits P-6	HGE-97-1401	Avril 1998
Consultants HGE	Avis technique pertinent à la détermination des périmètres de protection autour des captages d'eau potable de la municipalité de Saint-Barnabé	HGE-02-2084	Juin 2002
Consultants HGE	Confirmation de l'état des captages d'eau potable de Saint-Barnabé	HGE-02-2084	Juin 2002
LNA	Étude hydrogéologique – Alimentation en eau potable – Municipalité de Saint-Barnabé	16-6597	Octobre 2016
Akifer	Analyse de la vulnérabilité de la source pour les prélèvements d'eau souterraine n°X0008532-2, X0008532-3, X0008532-4 et X0008532-5	20230-101	Octobre 2021