

VILLE DE SAINT-CHARLES-BORROMÉE

RAPPORT TECHNIQUE

Analyse de la vulnérabilité de la source pour les prélèvements d'eau souterraine
n° X0009159-001, X0009159-002, X0009159-003,
X0009159-004, X0009159-005 et X0009159-006

RENSEIGNEMENTS À CARACTÈRE PUBLIC

N/RÉF. : 19318-201 | LE 3 OCTOBRE 2022

Rédigé par :



Olivier Gauthier, géo. stag. (1305)
Chargé de projets junior

Révisé et approuvé par :



Gaëlle 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-Charles-Borromée a mandaté Groupe Akifer inc. (Akifer) afin de réaliser une étude permettant d'identifier les faiblesses et les menaces qui touchent une des sources d'alimentation en eau potable de la ville.

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 ville en avril 2021. Le présent document consigne les renseignements à caractère public de l'étude.

DESCRIPTION DES SITES DE PRÉLÈVEMENT

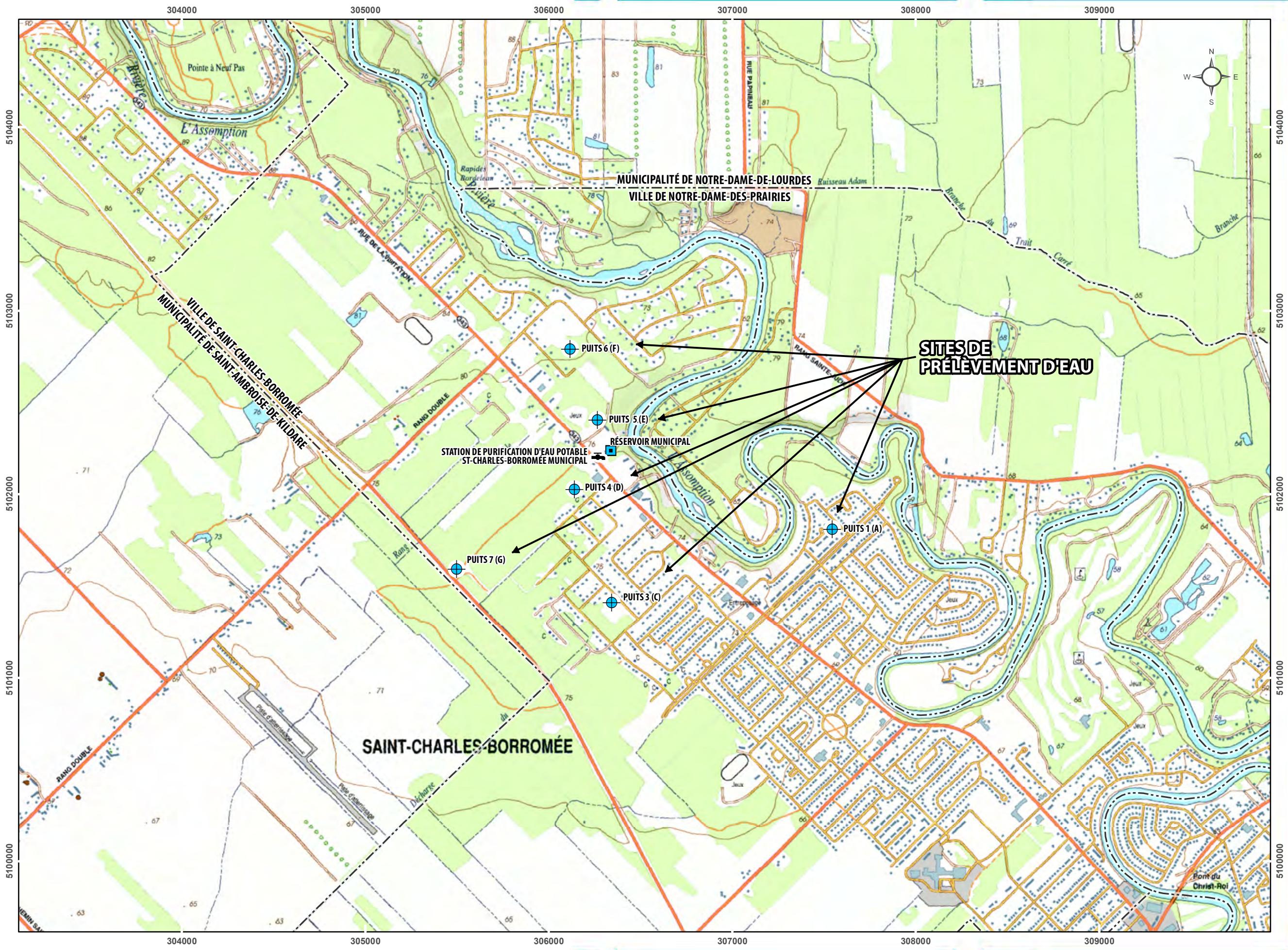
La ville de Saint-Charles-Borromée est desservie en eau potable par un réseau d'aqueduc alimenté par six sites de prélèvement d'eau souterraine (puits) et un site de prélèvement d'eau de surface (prise d'eau dans la rivière L'Assomption). Le mandat d'Akifer ne comprenait que l'analyse de la vulnérabilité des sites de prélèvement d'eau souterraine.

Les prélèvements d'eau souterraine se font par l'intermédiaire de six puits tubulaires, nommés puits 1, 3, 4, 5, 6 et 7. Les six puits de la ville sont dispersés sur une superficie de 4 km², dans un secteur résidentiel et commercial, entre la rivière L'Assomption et la voie de contournement de la route 343. Les puits sont localisés sur le territoire couvert par les lots 4 563 374, 3 562 499, 4 562 800, 4 563 443 et 4 562 704.

Les puits ont tous été construits en 1983, sauf le puits 7 qui a été aménagé en 1988 afin de subvenir à l'augmentation des besoins en eau potable de la ville. Anciennement, le puits 2 était raccordé au réseau, mais ce dernier est maintenant désaffecté. Les six puits exploitent un aquifère (nappe d'eau souterraine) de roches sédimentaires litées et fracturées. Le substratum rocheux dans le secteur des puits est recouvert d'une couche d'argile qui varie entre 5 et 12 mètres d'épaisseur. La présence de cette formation au-dessus du roc procure une bonne protection à l'aquifère exploité contre les contaminants pouvant provenir directement de la surface.

La localisation des puits est montrée à la figure 1 de la page suivante.

Les sections suivantes présentent les principaux éléments d'information concernant les six puits de la ville.



akifer

GÉNIE CONSEIL / HYDROGÉOLOGIE / ENVIRONNEMENT

-  Puits municipal
 -  Installation de production d'eau potable
 -  Réservoir municipal

Note: La position et les dimensions des éléments illustrés sur ce plan sont relatives et ne doivent pas être utilisées aux fins de calculs.



**CLIENT / VILLE DE
SAINT-CHARLES-BORROMÉE**

PROJET / ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE LA SOURCE POUR LES PRELEVEMENTS D'EAU SOUTERRAINE X0009159-1,-2,-3,-4,-5,-6

TITRE / RENSEIGNEMENTS À CARACTÈRE PUBLIC FIGURE 1 - PLAN DE LOCALISATION

DOSSIER N° /	ÉCHELLE /	DATE /
19318-201	1:20 000	2022-09-12
VÉRIFIÉ PAR /	DESSINÉ PAR /	APPROVÉ PAR /
O.GAUTHIER	D.PLANTE	G.CARRIER
FORMAT /	RÉFÉRENCE(S) /	FICHIER /
17X11	31104-200-102 31103-200-101	19318-201-1.mxd

Puits 1

Le puits 1 est un ouvrage de captage de 254 millimètres de diamètre. Le tubage est installé dans du sable fin à moyen et de l'argile, jusqu'à une profondeur de 16,5 mètres. Sous cette couche, le puits est directement foré dans le roc jusqu'à une profondeur de 75,2 mètres. Une collerette de ciment-bentonite est présente dans la partie supérieure du puits et assure une protection contre l'infiltration d'eau de surface le long du tubage. Le puits est situé à l'intérieur d'un bâtiment où se trouvent divers équipements auxiliaires permettant le pompage de l'eau du puits et son acheminement vers le poste de traitement. La partie sommitale du puits est fermée de façon étanche pour le protéger d'intrusion de vermines.

Description du site de prélèvement n° X0009159-006 (Puits 1)

Élément	Description
Nom usuel	Puits 1
Localisation	Saint-Charles-Borromée (Québec), lot 4 563 374
Coordonnées géographiques (Degrés décimaux NAD83)	Latitude : 46, 056081 Longitude : -73,464510
Type d'usage	Site utilisé en permanence
Type de prélèvement	Puits tubulaire
Profondeur du prélèvement	75,2 mètres
Type de milieu	Roc fracturé



Photo 1 : Aperçu du puits 1 - 2020-02-25

Puits 3

Le puits 3 est un ouvrage de captage de 254 millimètres de diamètre. Le tubage est installé dans du sable fin à moyen, du sable silteux et de l'argile, jusqu'à une profondeur de 16,5 mètres. Sous cette couche, le puits est foré dans le roc jusqu'à une profondeur de 75,2 mètres. Une collerette de ciment-bentonite est aménagée dans la partie supérieure. Le puits est situé à l'intérieur d'un bâtiment de pompage et est muni d'un couvercle étanche.

Description du site de prélèvement n° X0009159-001 (Puits 3)

Élément	Description
Nom usuel	Puits 3
Localisation	Saint-Charles-Borromée (Québec), Lot 4 562 499
Coordonnées géographiques (Degrés décimaux NAD83)	Latitude : 46,052498 Longitude : -73,480037
Type d'usage	Site utilisé en permanence
Type de prélèvement	Puits tubulaire
Profondeur du prélèvement	75,2 mètres
Type de milieu	Roc fracturé



Photo 2 : Aperçu du puits 3 - 2020-02-25

Puits 4

Le puits 4 est un ouvrage de captage de 254 millimètres de diamètre. Le tubage est installé dans du sable fin à moyen et de l'argile, jusqu'à une profondeur de 17,5 mètres. Sous cette couche, le puits est foré dans le roc jusqu'à une profondeur de 75 mètres. Une collerette de ciment-bentonite est aménagée dans la partie supérieure. Le puits est situé à l'intérieur d'un bâtiment de pompage et est muni d'un couvercle étanche.

Description du site de prélèvement n° X0009159-002 (Puits 4)

Élément	Description
Nom usuel	Puits 4
Localisation	Saint-Charles-Borromée (Québec), Lot 4 562 800
Coordonnées géographiques (Degrés décimaux NAD83)	Latitude : 46,058038 Longitude : -73,482674
Type d'usage	Site utilisé en permanence
Type de prélèvement	Puits tubulaire
Profondeur du prélèvement	75 mètres
Type de milieu	Roc fracturé



Photo 3 : Aperçu du puits 4 - 2020-02-25

Puits 5

Le puits 5 est un ouvrage de captage de 254 millimètres de diamètre. Le tubage est installé dans du sable fin et de l'argile, jusqu'à une profondeur de 16,5 mètres. Sous cette couche, le puits est foré dans le roc jusqu'à une profondeur de 75 mètres. Une collerette de ciment-bentonite est aménagée dans la partie supérieure. Le puits est situé à l'intérieur d'un bâtiment de pompage et est muni d'un couvercle étanche.

Description du site de prélèvement n° X0009159-003 (Puits 5)

Élément	Description
Nom usuel	Puits 5
Localisation	Saint-Charles-Borromée (Québec), Lot 4 563 443
Coordonnées géographiques (Degrés décimaux NAD83)	Latitude : 46,061443 Longitude : -73,481048
Type d'usage	Site utilisé en permanence
Type de prélèvement	Puits tubulaire
Profondeur du prélèvement	75 mètres
Type de milieu	Roc fracturé



Photo 4 : Aperçu du puits 5 - 2020-02-25

Puits 6

Le puits 6 est un ouvrage de captage de 254 millimètres de diamètre. Le tubage est installé dans du sable fin, de l'argile et du till, jusqu'à une profondeur de 18,3 mètres. Sous cette couche, le puits est foré dans le roc jusqu'à une profondeur de 76,5 mètres. Une collierette de ciment-bentonite est aménagée dans la partie supérieure. Le puits est situé à l'intérieur d'un bâtiment de pompage et est muni d'un couvercle étanche.

Description du site de prélèvement n° X0009159-004 (Puits 6)

Élément	Description
Nom usuel	Puits 6
Localisation	Saint-Charles-Borromée (Québec), Lot 4 563 443
Coordonnées géographiques (Degrés décimaux NAD83)	Latitude : 46,064921 Longitude : -73,482973
Type d'usage	Temporairement hors fonction
Type de prélèvement	Puits tubulaire
Profondeur du prélèvement	76,5 mètres
Type de milieu	Roc fracturé



Photo 5 : Aperçu du puits 6 - 2020-02-25

Puits 7

Le puits 7 est un ouvrage de captage de 254 millimètres de diamètre. Le tubage est installé dans du silt sablonneux, jusqu'à une profondeur de 18,4 mètres. Sous cette couche, le puits est foré dans le roc jusqu'à une profondeur de 108,3 mètres. Une collierette de ciment-bentonite est aménagée dans la partie supérieure. Le puits est situé à l'intérieur d'un bâtiment et il est muni d'un couvercle étanche.

Description du site de prélèvement n° X0009159-005 (Puits 7)

Élément	Description
Nom usuel	Puits 7
Localisation	Saint-Charles-Borromée (Québec), Lot 4 562 704
Coordonnées géographiques (Degrés décimaux NAD83)	Latitude : 46,054130 Longitude : -73,490964
Type d'usage	Site utilisé en permanence
Type de prélèvement	Puits tubulaire
Profondeur du prélèvement	108,3 mètres
Type de milieu	Roc fracturé



Photo 6 : Aperçu du puits 7 - 2020-02-25

DESCRIPTION DE L'INSTALLATION DE PRODUCTION D'EAU POTABLE

Les installations de production d'eau potable associées aux six puits municipaux comprennent six stations de pompage, une station de filtration, un réservoir et un réseau de distribution avec protection incendie. Avant d'entrer à l'usine de filtration, l'eau brute extraite des puits est emmagasinée dans un bassin de transfert avant d'être combinée à l'eau puisée dans la rivière L'Assomption, préalablement traitée à l'alun. La filière de désinfection de l'eau en place consiste en une coagulation/flocculation, deux décantations lamellaires avec lit de boue pulsée, une ozonation, une filtration à l'anthracite et au sable vert, une chloration, une injection d'un inhibiteur de corrosion (sulfate d'aluminium) à la sortie des filtres et un ajustement du pH. Un dosage au charbon actif est également disponible pour le traitement des goûts et des odeurs. L'eau est ensuite emmagasinée au réservoir municipal puis distribuée aux usagers du réseau. Le temps de contact pour la désinfection est assuré entre la sortie des filtres et le point d'injection du chlore.

En plus de desservir le réseau d'aqueduc de Saint-Charles-Borromée, cette installation dessert également un des réseaux d'aqueduc de la municipalité de Saint-Ambroise-de-Kildare (*Système de distribution d'eau potable, St-Ambroise par St-Charles-Borromée*).

Description de l'installation de production d'eau potable

Élément	Description
Nom	Station de purification d'eau potable, St-Charles-Borromée, municipal
Numéro	X0009159
Localisation	1020, rue de la Visitation, Saint-Charles-Borromée (Québec)
Nom et numéro de l'installation de distribution reliée	Système de distribution d'eau potable, St-Charles-Borromée, municipal (X0009158) Système de distribution d'eau potable, St-Ambroise par St-Charles-Borromée (X2108441)
Nombre de personnes desservies par le biais du réseau de distribution	20 577 personnes (réseau St-Charles-Borromée) et 1 216 personnes (réseau St-Ambroise) selon le répertoire des installations municipales de distribution d'eau potable du MELCC (http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/distribution/resultats.asp)
Sites de prélèvement reliés à cette installation	Puits 1 (X0009159-006) Puits 3 (X0009159-001) Puits 4 (X0009159-002) Puits 5 (X0009159-003) Puits 6 (X0009159-004) Puits 7 (X0009159-005) Prise d'eau dans la rivière L'Assomption (X009159-009)



Photo 7 : Aperçu du bâtiment de production d'eau potable – 2020-02-25

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-Charles-Borromée, quatre aires de protection ont été définies.

L'**aire de protection immédiate** correspond au territoire situé à l'intérieur d'un rayon de 30 mètres autour des puits. 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 des puits ou des équipements accessoires.

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-Charles-Borromée sont présentées à la figure 2 de la page suivante.



CLIENT /
**VILLE DE
SAINT-CHARLES-BORROMÉE**

PROJET / ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE
LA SOURCE POUR LES PRÉLÈVEMENTS
D'EAU SOUTERRAINE X0009159-1, -2, -3, -4, -5, -6

TITRE / RENSEIGNEMENTS À CARACTÈRE PUBLIC
FIGURE 2 - AIRES DE PROTECTION

DOSSIER N° /	ÉCHELLE /	DATE /
19318-201	1:35 000	2022-09-12
VÉRIFIÉ PAR /	DESSINÉ PAR /	APPROUVÉ PAR /
O.GAUTHIER	D.PLANTE	G.CARRIER
FORMAT /	RÉFÉRENCE(S) /	FICHIER /
17X11	IMAGERIE ESRI, 2016	19318-201-2.mxd

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 six puits municipaux de Saint-Charles-Borromée sont colligés aux tableaux suivants et la distribution des indices DRASTIC est présentée à la figure 3 de la page 15.

Niveau de vulnérabilité des aires de protection du puits 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	49-54	voir figure 3	Faible
Intermédiaire bactériologique	49-54	voir figure 3	Faible
Intermédiaire virologique	47-54	voir figure 3	Faible
Éloignée	39-147	voir figure 3	Faible à moyen

Niveau de vulnérabilité des aires de protection du puits 3

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	59-60	voir figure 3	Faible
Intermédiaire bactériologique	59-60	voir figure 3	Faible
Intermédiaire virologique	55-60	voir figure 3	Faible
Éloignée	39-147	voir figure 3	Faible à élevé

Niveau de vulnérabilité des aires de protection du puits 4

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	55-60	voir figure 3	Faible
Intermédiaire bactériologique	53-60	voir figure 3	Faible
Intermédiaire virologique	53-60	voir figure 3	Faible
Éloignée	39-147	voir figure 3	Faible à moyen

Niveau de vulnérabilité des aires de protection du puits 5

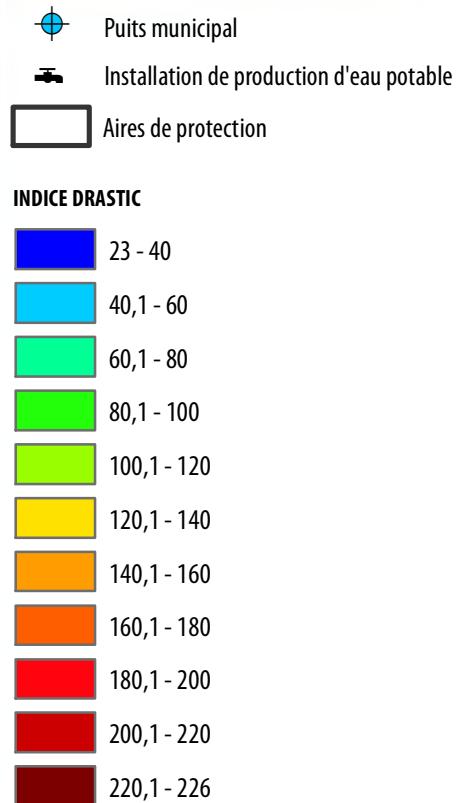
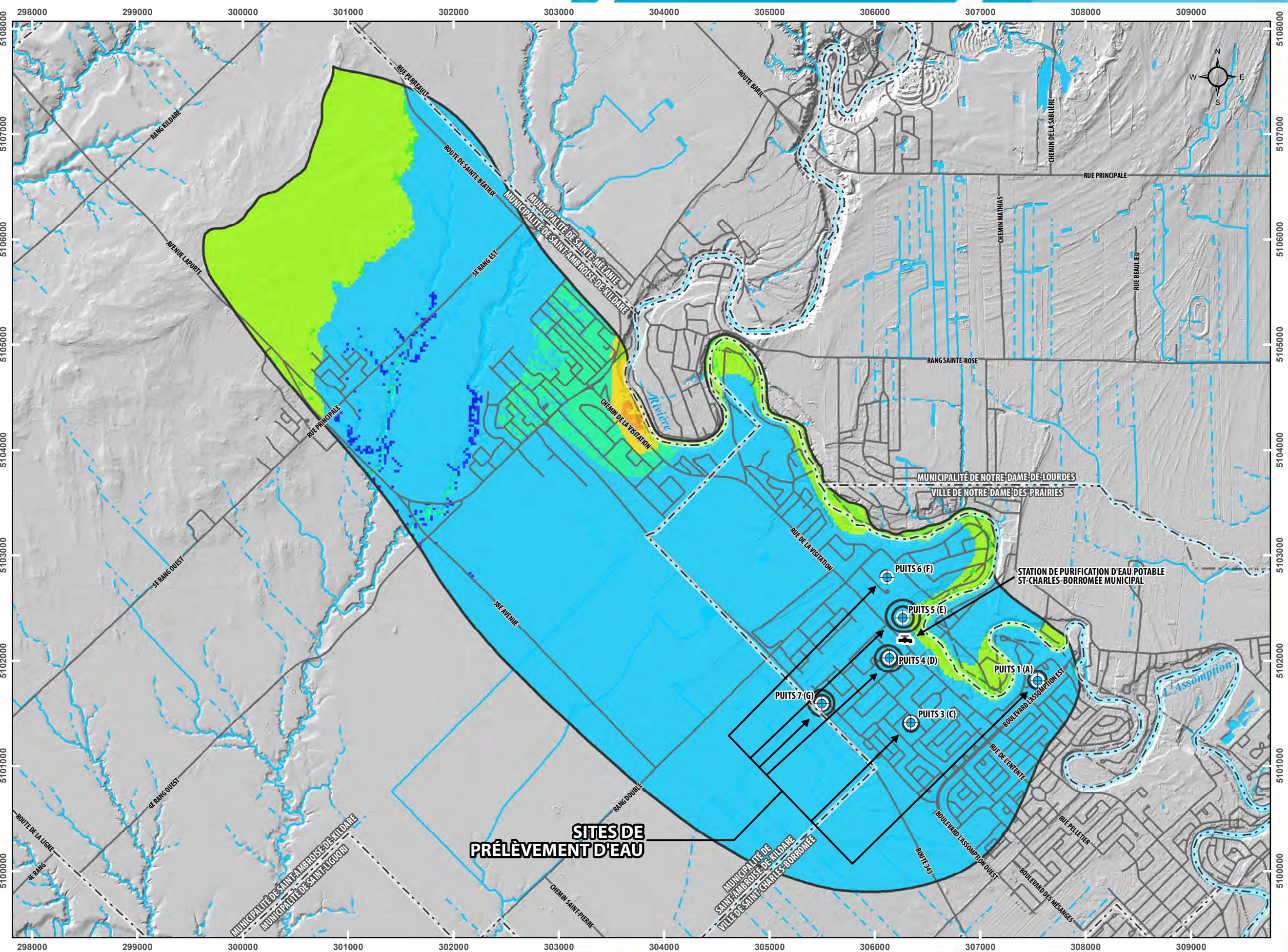
Nom de l'aire de protection évaluée	Plage d'indices DRASTIC	Description de la répartition des indices DRASTIC obtenus	Niveau de vulnérabilité des eaux dans l'aire de protection évaluée
Immédiate	59-60	voir figure 3	Faible
Intermédiaire bactériologique	51-111	voir figure 3	Faible à moyen
Intermédiaire virologique	51-112	voir figure 3	Faible à moyen
Éloignée	39-147	voir figure 3	Faible à moyen

Niveau de vulnérabilité des aires de protection du puits 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	53-60	voir figure 3	Faible
Bactériologique	53-60	voir figure 3	Faible
Virologique	53-60	voir figure 3	Faible
Éloignée	39-147	voir figure 3	Faible à moyen

Niveau de vulnérabilité des aires de protection du puits 7

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	55-60	voir figure 3	Faible
Bactériologique	53-60	voir figure 3	Faible
Virologique	51-60	voir figure 3	Faible
Éloignée	39-147	voir figure 3	Faible à moyen



Note: La position et les dimensions des éléments illustrés sur ce plan sont relatives et ne doivent pas être utilisées aux fins de calculs.

0 250 500 1 000 1 500 Mètres
Projection MTM Fusée 8 - NAD83

CLIENT / VILLE DE SAINT-CHARLES-BORROMÉE

PROJET / ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE LA SOURCE POUR LES PRÉLÈVEMENTS D'EAU SOUTERRAINE X0009159-1,-2,-3,-4,-5,-6

TITRE / RENSEIGNEMENTS À CARACTÈRE PUBLIC FIGURE 3 - DISTRIBUTION SPATIALE DE L'INDICE DE VULNÉRABILITÉ DRASIC

DOSSIER N° / 19318-201	ÉCHELLE / 1:35 000	DATE / 2022-09-12
VÉRIFIÉ PAR / L.LE COZ	DESSINÉ PAR / D.PLANTE	APPROUVÉ PAR / G.CARRIER
FORMAT / 17X11	RÉFÉRENCE(S) / DONNÉES LIDAR MELCC	FICHIER / 19318-201-3.mxd

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Source	Titre	Référence	Date
Foratek International	Étude hydrogéologique en vue d'alimenter en eau potable la municipalité de Saint-Charles-Borromée, Comté de Joliette, Québec – Rapport phase II	FFG 81049	Avril 1982
Foratek International	Saint-Charles-Borromée – Aménagement de six puits de production d'eau potable, Comté de Joliette, Québec – Rapport phase III	FFHG 83024	Octobre 1983
Foratek International	Saint-Charles-Borromée – Étude de l'influence du pompage de la nappe aquifère profonde	FF 85033	Septembre 1985
Hydrogéo Canada	Aménagement des nouveaux puits de production PP-4 et PP-2	47503	Novembre 1988
Laforest Nova Aqua	Municipalité de Saint-Charles-Borromée - Expertise hydrogéologique – Détermination de la vulnérabilité de la formation aquifère et des périmètres de protection associés aux puits municipaux	06-5735-156	Janvier 2007
Beaudoin Hurens	Audit quinquennal de la centrale d'eau potable Robert-Boucher – rapport d'attestation – période 2011 à 2015	E7987-08	Mai 2017
Akifer	Analyse de la vulnérabilité de la source pour les prélèvements d'eau souterraine n° X0009159001, X0009159-002, X0009159-003, X0009159-004, X0009159-005 et X0009159-006	19316-101	Janvier 2021