

# akifer

GÉNIE-CONSEIL / HYDROGÉOLOGIE / ENVIRONNEMENT

Source ingénieuse  
de solution durable

---

**Québec**

1990, rue Cyrille-Duquet, bureau 210  
Québec (Québec) G1N 4K8  
T 418 872 1161

**Varenes**

2100, boulevard René-Gaultier, bureau 306  
Varenes (Québec) J3X 1P1  
T 450 929 2294

[akifer.ca](http://akifer.ca)

# MUNICIPALITÉ DE SAINT-CYPRIEN-DE-NAPIERVILLE

## RAPPORT TECHNIQUE

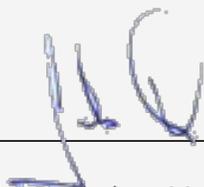
Analyse de la vulnérabilité de la source pour les prélèvements  
d'eau souterraine n° X0009081-1 et X0009081-2

N/RÉF. : 19127-101 | LE 31 MARS 2021

Rédigé par :



Olivier Gauthier  
Chargé de projets junior



Jules Denis, ing., M. Sc. (109582)  
Chargé de projets senior en hydrogéologie

Révisé et approuvé par :



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



Maryse Caron, géographe, M. Env.  
Chargée de projets

# akifer

GÉNIE-CONSEIL / HYDROGÉOLOGIE / ENVIRONNEMENT

## ÉQUIPE DE RÉALISATION

### Municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville

Adjoint aux travaux publics	Pierre Viau
Opérateur du réseau	Sylvain Lefèvre

### MRC des Jardins-de-Napierville

Responsable géomatique	Éric Déziel
------------------------	-------------

### Groupe Akifer inc.

Directrice hydrogéologie	Gaëlle Carrier, ing. (révision sections 1.0 à 6.0, sauf 3.0)
Chargé de projets en hydrogéologie	Jules Denis, M. Sc. (rédaction sections 2.2 et 2.3)
Chargés de projets	Olivier Gauthier (rédaction sections 1.0 à 6.0, sauf 2.2 et 2.3) Maryse Caron, géographe, M. Env. (révision section 3.0)
Technicien en géomatique	Daniel Cantin-Plante
Secrétaire technique	Karine Provost

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1.0</b>	<b>INTRODUCTION</b> -----	<b>1</b>
1.1	Études antérieures-----	2
<b>2.0</b>	<b>CARACTÉRISATION DU PRÉLÈVEMENT D’EAU</b> -----	<b>2</b>
2.1	Description des sites de prélèvement et de l’installation de production d’eau potable.-----	3
2.1.1	Description des sites de prélèvement-----	3
2.1.2	Description de l’installation de production d’eau potable-----	5
2.2	Aires de protection du site de prélèvement-----	6
2.2.1	Révision des aires de protection-----	7
2.2.2	Travaux complémentaires-----	7
2.2.3	Nouvelles délimitations des aires de protection-----	9
2.4	Niveaux de vulnérabilité des aires de protection-----	11
<b>3.0</b>	<b>ÉLÉMENTS SUSCEPTIBLES D’AFFECTER LA QUALITÉ OU LA QUANTITÉ DES EAUX EXPLOITÉES</b> --	<b>12</b>
3.1	Inventaire des activités anthropiques et évaluation des menaces qu’elles représentent-----	12
3.2	Inventaire des événements potentiels et évaluation des menaces qu’ils représentent-----	16
3.3	Inventaire des affectations du territoire-----	20
<b>4.0</b>	<b>IDENTIFICATION DES PROBLÈMES AVÉRÉS ET DES CAUSES PROBABLES</b> -----	<b>22</b>
<b>5.0</b>	<b>INFORMATIONS MANQUANTES</b> -----	<b>24</b>
<b>6.0</b>	<b>RECOMMANDATIONS</b> -----	<b>24</b>

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Plan de localisation
Figure 2 :	Carte piézométrique (aquifère rocheux)
Figure 3 :	Aires de protection et inventaires
Figure 4 :	Aires de protection, zonage municipal et affectations du territoire

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Études antérieures-----	2
Tableau 2 :	Description du site de prélèvement Puits no 1 -----	4
Tableau 3 :	Description du site de prélèvement Puits no 2 -----	4
Tableau 4 :	Description de l'installation de production d'eau potable -----	6
Tableau 5 :	Données piézométriques du 6 janvier 2021 -----	8
Tableau 6 :	Aire d'alimentation des puits nos 1(Deslauriers) et 2 (Lareau) -----	10
Tableau 7 :	Niveau de vulnérabilité des aires de protections -----	12
Tableau 8 :	Inventaire des activités anthropiques des puits no 1 et no 2 -----	13
Tableau 9 :	Inventaire des évènements potentiels du puits no 1 -----	16
Tableau 10 :	Inventaire des évènements potentiels du puits no 2 -----	18
Tableau 11 :	Affectations du territoire du puits no 1	
Tableau 12 :	Affectations du territoire du puits no 2	

## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 :	Figures 1 à 4
Annexe 2 :	Portée et limitations
Annexe 3 :	Certificats d'autorisation
Annexe 4 :	Schémas d'aménagement des puits
Annexe 5 :	Document photographique
Annexe 6 :	Inventaire des puits
Annexe 7 :	Aires de protection
Annexe 8 :	DRASTIC
Annexe 9 :	Formulaire de compilation des résultats
Annexe 10 :	Affectations du territoire
Annexe 11 :	Banque de données consultées

## DISTRIBUTION

1 copie électronique :	Monsieur Pierre Viau Municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville
1 copie :	Groupe Akifer inc.

## 1.0 INTRODUCTION

En vertu du *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection* (RPEP), la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville doit procéder à l'analyse de la vulnérabilité de ses sites de prélèvement de catégorie 1. Deux sites de prélèvement de catégorie 1 sont présents et exploités sur le territoire de Saint-Cyprien-de-Napierville. Ce sont des sites de prélèvement d'eau souterraine (puits) raccordés à une seule installation de production d'eau potable et un réseau de distribution (*Système de distribution d'eau potable St-Cyprien-de-Napierville*).

Afin de répondre aux exigences du RPEP, le conseil municipal de Saint-Cyprien-de-Napierville a mandaté Groupe Akifer inc. (Akifer) pour procéder à l'analyse de la vulnérabilité de ses sites de prélèvement de catégorie 1. Selon l'article 68 du RPEP, le rapport d'analyse de la vulnérabilité d'un site de prélèvement d'eau souterraine doit contenir les éléments suivants :

1. La localisation du prélèvement et une description de son aménagement;
2. Le plan de localisation des aires de protection immédiate, intermédiaire et éloignée;
3. Les niveaux de vulnérabilité des aires de protection;
4. Au regard des aires de protection immédiate et intermédiaire, 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. Au regard de la portion de l'aire de protection éloignée qui ne recoupe pas les aires de protection immédiate et intermédiaire, les activités anthropiques, les affectations du territoire et les événements potentiels qui sont susceptibles d'affecter, de manière significative, la qualité et la quantité des eaux exploitées par le prélèvement;
6. Une évaluation des menaces que représentent les activités et les événements potentiels inventoriés;
7. Une identification des causes pouvant expliquer ce qui affecte ou a affecté la qualité et la quantité des eaux exploitées par le prélèvement en fonction des données disponibles.

Le présent rapport consigne l'ensemble des informations requises pour assurer la conformité des sites de prélèvement d'eau souterraine de catégorie 1 de la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville avec le chapitre VI du RPEP, le tout conformément au *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).

Il est à noter que la démarche d'analyse de la vulnérabilité relative aux eaux souterraines a été amorcée dans le cadre de l'application du *Règlement sur le captage des eaux souterraines* (RCES) adopté en 2002 par le Gouvernement du Québec. Ce règlement prescrivait déjà que des aires de protection soient délimitées et que leur vulnérabilité soit évaluée par l'application de la méthode DRASTIC. Il exigeait aussi le recensement des activités et des ouvrages pouvant affecter la qualité microbiologique de l'eau. Le RPEP, entré en vigueur en 2014, a notamment été mis en œuvre pour renforcer la protection des sources destinées à l'alimentation en eau potable en encadrant diverses activités humaines dont l'exercice est susceptible d'affecter la qualité des eaux exploitées.

Les informations contenues dans ce rapport sont soumises à la portée et aux limitations décrites à l'annexe 2 du présent document.

## 1.1 Études antérieures

Les études antérieures présentées au tableau 1 ont été consultées pour la réalisation de la présente étude.

Tableau 1 – Études antérieures

Source	Titre	Référence	Date
TechnoRem	Analyse de la conformité au puits de pompage des eaux souterraines de la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville	PR06-95	Novembre 2007
TechnoRem	Préparation des documents en vue d'une demande de permis auprès du MDDEP pour l'exploitation d'un nouvel ouvrage de captage dans la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville	PR10-69	Février 2012
Golder Associés	Mémoire technique – Simulation hydrogéologique du puits #2 de Saint-Cyprien-de-Napierville	12-1224-0047-MTF-Rev0	Septembre 2012
TechnoRem	Conformité du système d'approvisionnement et des installations d'eau potable, municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville	PR11-56	Janvier 2014
TechnoRem	Expertise hydrogéologique sur la mise à jour des données piézométriques et de consommation	PR16-34	Octobre 2017
Akifer	Vérification des puits nos 1 et 2	19336-101	Janvier 2021

## 2.0 CARACTÉRISATION DU PRÉLÈVEMENT D'EAU

La municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville est située à 25 kilomètres au sud-ouest de la ville de Saint-Jean-sur-Richelieu. Elle est bordée par les municipalités de Saint-Jacques-le-Mineur au nord-ouest, Saint-Patrice-de-Sherrington à l'ouest, Saint-Bernard-de-Lacolle au sud-ouest, Lacolle au sud-est, Saint-Valentin à l'est et Saint-Blaise-sur-Richelieu au nord-est, puis par la ville de Saint-Jean-Richelieu au nord. De plus, la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville enclave complètement le territoire de la municipalité de Napierville. Le territoire municipal de Saint-Cyprien-de-Napierville, d'une superficie de 98 km<sup>2</sup>, fait partie de la MRC Les Jardins-de-Napierville, dans la région administrative de la Montérégie. La population compte 1 999 habitants.

Au point de vue géologique, la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville est située dans la province géologique de la plate-forme du Saint-Laurent. Le socle rocheux est composé des roches sédimentaires des groupes de Trenton, Black River, Chazy et de la formation de Beauharnois. Il s'agit principalement de dolomies, grès, calcaire et shale.

Le territoire couvert par la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville correspond au relief caractéristique des Basses-Terres du Saint-Laurent. Les roches sédimentaires, peu déformées, forment généralement des plaines caractérisées par un faible relief. La physiographie de Saint-Cyprien-de-Napierville est donc généralement plane. Au point de vue hydrographique, la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville est située dans le bassin versant de la rivière l'Acadie. Cette dernière prend sa source au sud de la municipalité du Canton de Hemmingford et la portion sud de la municipalité de Saint-Patrice-de-Sherrington. Elle traverse ensuite le territoire de la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville dans un axe nord-sud. Elle se jette ensuite dans la rivière Richelieu.

Au niveau de la zone d'étude, les dépôts superficiels sont principalement constitués de tills en couverture continue ou discontinue et de dépôts marins littoraux et d'eau profonde. Dans les parties basses, d'épaisses couches d'argiles recouvrent les dépressions rocheuses. Cette configuration est typiquement associée aux argiles de la mer de Champlain et des sédiments sableux témoignant de la régression marine.

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

La municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville est desservie en eau potable par un réseau d'aqueduc alimenté par deux sites de prélèvement d'eau souterraine reliés à une installation de production d'eau potable nommée *Station de purification Paroisse de Saint-Cyprien-de-Napierville (p. cl)*. Les prélèvements sont faits par l'intermédiaire de deux puits tubulaires nommés puits no 1 (Deslauriers) et puits no 2 (Lareau) qui sont distants de 198 mètres l'un de l'autre. La localisation des sites de prélèvement et de l'installation de production d'eau potable qui leur est associée est montrée à la figure 1 de l'annexe 1.

Le puits Deslauriers est situé sur le lot 5 824 381 de la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville. On y accède, à partir du village, par le rang Cyr et par la rue Deslauriers. Il se situe en milieu rural et le terrain est bordé par un secteur résidentiel à l'ouest, à l'est et au sud ainsi que par des terres agricoles au nord. Le puits Lareau est situé sur le lot 5 826 456 de la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville. On y accède, à partir du terrain du puits Deslauriers, par les terres agricoles qui bordent la bordure extérieure nord de l'aire clôturée. Il se situe en milieu rural et le terrain est bordé par le parc industriel à l'est, par un secteur résidentiel au sud, et par des terres agricoles à l'ouest et au nord.

### 2.1.1 Description des sites de prélèvement

Le secteur des puits municipaux peut être divisé en deux unités hydrostratigraphiques principales : un aquitard de till à matrice fine et un aquifère confiné à semi-confiné dans le roc fracturé. Le premier est un till de composition argilo-silteuse avec graviers et blocs d'épaisseurs variables (3 à 7 mètres). Il recouvre la formation de roc fracturé et lui procure une bonne protection. La deuxième unité hydrostratigraphique est représentée par le roc fracturé de composition dolomitique. C'est la présence de la couche de till sus-jacent qui lui confère des conditions semi-confinées à confinées. Les puits n°1 (Deslauriers) et n°2 (Lareau) exploitent l'aquifère en milieu fracturé. Le puits Lareau a été aménagé pour donner suite au rapport de TechnoRem (Technorem PR06-95, novembre 2007) qui rapportait que le puits Deslauriers avait perdu près de 50 % de sa capacité spécifique depuis 1992.

Les tableaux 2 et 3 présentent les principaux éléments d'information relatifs aux puits de la municipalité. Les coordonnées géographiques colligées dans ces tableaux proviennent d'un levé d'arpentage effectué en janvier 2021 par Akifer à l'aide d'un GPS de précision de marque Leica.

**Tableau 2 - Description du site de prélèvement Puits no 1**

Élément	Description
Nom SP	Saint-Cyprien-de-Napierville – Puits #1 (Deslauriers)
Nom usuel	Puits no 1 (Deslauriers)
Numéro SP	X0009081-1
Localisation	Lot 5 824 381, Saint-Cyprien-de-Napierville (Québec)
Coordonnées géographiques (Degrés décimaux NAD83)	Latitude : 45,188353 Longitude : -73,421159
Type d'usage	Site utilisé en permanence en alternance avec le puits no 2
Type de prélèvement	Puits tubulaire
Profondeur du prélèvement	114,5 mètres
Type de milieu	Roc fracturé
Débit de prélèvement autorisé	Information non disponible. Le débit de l'essai de pompage de longue durée, après l'approfondissement du puits, était de 684 l/min ou 985 m <sup>3</sup> /jour (SOGHA, 1992, mentionné dans le rapport de Technorem PR06-95-2007, novembre 2007).
Numéro de la plus récente autorisation de prélèvement délivrée par le Ministère	Information non disponible (le certificat d'autorisation est manquant)
Schéma (vue en coupe)	Voir l'annexe 4

**Tableau 3 - Description du site de prélèvement Puits no 2**

Élément	Description
Nom SP	Saint-Cyprien-de-Napierville – Puits #2
Nom usuel	Puits no 2 (Lareau)
Numéro SP	X0009081-2
Localisation	Lot 5 826 456, Saint-Cyprien-de-Napierville (Québec)
Coordonnées géographiques	Latitude : 45,188886 Longitude : -73,418762
Type d'usage	Site utilisé en permanence en alternance avec le puits no 1
Type de prélèvement	Puits tubulaire
Profondeur du prélèvement	137,16 mètres
Type de milieu	Roc fracturé
Débit de prélèvement autorisé	545 m <sup>3</sup> /jour
Numéro de la plus récente autorisation de prélèvement délivrée par le Ministère	7318-16-01-6803502 (voir le certificat d'autorisation à l'annexe 3)
Schéma (vue en coupe)	Voir l'annexe 4

Le puits n° 1 (Deslauriers) fonctionne depuis 1995. Le puits P-1 fait 203 millimètres de diamètre, avec une profondeur totale de 114,5 mètres, et exploite une formation de roc fracturé. La venue d'eau principale provient d'une fracture à 92,8 mètres de profondeur. Un tubage de protection en acier est installé dans la partie supérieure du puits pour retenir les dépôts meubles et assurer l'intégrité du puits. Une collerette de béton le protège des infiltrations d'eau de surface. La pompe submersible est installée à une profondeur de 91,7 mètres. Le puits, muni d'un couvercle étanche, est aménagé dans un regard en béton. Le couvercle du regard n'est pas étanche. De l'eau est occasionnellement présente au fond du regard.

Le puits n° 2 (Lareau) fonctionne depuis 2014. Le puits P-3 fait 254 millimètres de diamètre, avec une profondeur totale de 137,16 mètres, et exploite une formation de roc fracturé. La venue d'eau principale provient d'une fracture à 122,5 mètres de profondeur. Un tubage de protection en acier est installé dans la partie supérieure du puits pour retenir les dépôts meubles et assurer l'intégrité du puits. La pompe submersible est installée à une profondeur de 90,47 mètres. Le puits est entouré de ciment bentonite dans sa partie supérieure (de 0 à 4,57 mètres de profondeur). Le puits Lareau est muni d'un couvercle étanche et cadencé.

Une visite des installations a été réalisée le 1<sup>er</sup> octobre 2019 et le 6 janvier 2021 par le technicien senior d'Akifer, monsieur Alain Racine, et le chargé de projets d'Akifer, monsieur Jules Denis, en compagnie de monsieur Sylvain Lefèvre, opérateur du réseau. Selon les observations faites lors de ces visites, les installations sont propres et en bon état. L'accès aux sites d'exploitation est protégé par une clôture en bon état et est muni d'une pancarte indiquant la présence d'un site de prélèvement d'eau potable.

Des photos des installations prises lors des visites sont présentées à l'annexe 5.

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

Les installations de production et distribution associées aux puits n°1 (Deslauriers) et n°2 (Lareau) comprennent un bâtiment de service (station de pompage), un poste de chloration et quatre réservoirs d'une capacité d'emmagasinement de 245,3 m<sup>3</sup>. Chaque puits possède un compteur qui lui est dédié. Ces compteurs se situent à l'entrée de la station de pompage. Le système de désinfection de l'eau consiste en une chloration. Les produits de traitement sont situés dans le poste de chloration, mais le point d'injection du chlore se fait dans la station de pompage. L'eau est ensuite emmagasinée au réservoir municipal avant d'être distribuée aux usagers du réseau municipal. Le temps de contact pour la désinfection est assuré par une conduite de déviation, entre la station de pompage et les réservoirs.

Selon les informations fournies par la municipalité, la capacité des puits et des réservoirs n'est plus suffisante en cas de canicule. Lors de l'été 2020, la municipalité a n'a pas eu d'autres choix que d'acheter de l'eau pour garder le niveau du réservoir au seuil limite de 30 %.

Le tableau 4 présente les principaux éléments d'information relatifs à l'installation de production d'eau potable.

**Tableau 4 - Description de l'installation de production d'eau potable**

Élément	Description
Nom	Station de purification Paroisse de Saint-Cyprien-de Napierville (p. cl)
Numéro	X0009081
Localisation	18, avenue Deslauriers, Saint-Cyprien-de-Napierville (Québec)
Nom et numéro de l'installation de distribution reliée	Système de distribution d'eau potable St-Cyprien-de-Napierville (X0009080)
Nombre de personnes desservies par le biais du réseau de distribution	600 selon le répertoire des installations municipales de distribution d'eau potable du MELCC ( <a href="http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/distribution/resultats.asp">http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/distribution/resultats.asp</a> )
Provenance de l'eau	Souterraine
Site de prélèvement relié à cette installation	Puits no 1 (X0009081-1) et Puits no 2 (X0009081-2)
Traitement appliqué	Chloration
Capacité d'emmagasinement	245,3 m <sup>3</sup> (quatre réservoirs)

## 2.2 Aires de protection du site de prélèvement

Selon le RPEP, des aires de protection doivent être délimitées par un professionnel pour les prélèvements d'eau souterraine destinée à la consommation humaine afin notamment d'évaluer la vulnérabilité de l'eau souterraine et d'encadrer l'exécution de certaines activités pouvant affecter sa qualité.

Pour les prélèvements d'eau de catégorie 1, le RPEP définit quatre aires de protection, soit :

- L'aire de protection immédiate;
- L'aire de protection intermédiaire bactériologique;
- L'aire de protection intermédiaire virologique;
- L'aire de protection éloignée, qui correspond à l'aire d'alimentation du prélèvement.

L'aire de protection immédiate est définie par un rayon fixe de 30 mètres autour du site de prélèvement alors que les limites des aires de protection intermédiaire et éloignée doivent être délimitées à l'aide des données recueillies dans un minimum de trois puits d'observation aménagés au sein de l'aquifère exploité. Les aires de protection intermédiaire correspondent aux temps de migration de l'eau souterraine, soit de 200 jours pour la protection bactériologique et de 550 jours pour la protection virologique. L'aire de protection éloignée, ou aire d'alimentation, correspond à la superficie de terrain au sein duquel les eaux souterraines y circulant vont éventuellement être captées par le prélèvement d'eau. Elle a théoriquement la forme d'une parabole ouverte du côté amont et s'étend jusqu'à la ligne de partage des eaux. Elle est habituellement évaluée en utilisant le débit journalier moyen d'exploitation. Dans le but d'obtenir une valeur qui est la plus représentative des conditions d'exploitation, il est pratique courante d'utiliser le débit moyen journalier calculé sur une période de 90 jours consécutifs pendant laquelle le volume exploité est maximal.

## 2.2.1 Révision des aires de protection

Les aires de protection des puits nos 1 et 2 ont été évaluées dans une précédente étude (Technorem PR10-69) selon les dispositions des articles 24 et 25 du RCES en vigueur à l'époque. Dans cette étude, la piézométrie du site avait été évaluée dans des conditions où le niveau statique de l'aquifère n'était pas possible. De plus, plusieurs puits d'observation étaient localisés majoritairement dans l'aire d'influence des puits de production du secteur.

Dans le cadre des étapes préalables à l'analyse de la vulnérabilité des sites de prélèvement de la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville, une revue des études antérieures, une vérification de la présence d'activités susceptibles d'émettre des contaminants au sein des aires de protection des puits et une analyse de ces informations ont été effectuées par Akifer afin d'évaluer s'il y avait lieu de réviser la délimitation des aires de protection. Étant donné la piézométrie déterminée à l'époque de même que la présence de sources potentielles de contamination (activités agricoles) à proximité des puits, il a été recommandé à la municipalité de réviser les aires de protection des puits nos 1 et 2 selon les lignes directrices du *Guide de détermination des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine et des indices de vulnérabilité DRASTIC*.

## 2.2.2 Travaux complémentaires

Des relevés piézométriques ont été effectués du 2 au 3 décembre 2020 et le 6 janvier 2021 dans un rayon de près de deux kilomètres des puits de captage municipaux. L'objectif de ces travaux était de préciser la piézométrie dans le secteur des puits municipaux (puits nos 1 et 2) et idéalement à l'extérieur du rayon d'influence de ces derniers. Les schémas de construction et les informations disponibles des puits inventoriés dans le secteur sont présentés à l'annexe 6.

Dans un premier temps, la municipalité a contacté les résidents et commerces du secteur ciblé qui disposaient d'un puits tubulaire aménagé dans le socle rocheux et accessibles pour des lectures de niveaux d'eau. Les profondeurs d'eau souterraine ont été relevées avec une sonde manuelle de niveau d'eau graduée au millimètre pour les puits dont l'autorisation d'accès avait été préalablement obtenue par le propriétaire. Les puits d'observation municipaux accessibles ont aussi été relevés. Pour les deux puits municipaux, les données des sondes piézométriques ont été utilisées pour calculer les niveaux piézométriques. Un levé d'arpentage et de nivellement a été effectué avec un GPS de précision pour les 25 sites inventoriés. Deux points de mesure ont été pris à la surface du couvert de glace de deux lacs dans le secteur du camping localisé à près d'un kilomètre au nord des puits municipaux. Les données piézométriques sont présentées au tableau 5.

Certains des puits inventoriés étaient sollicités ou suffisamment influencés par des puits d'alimentation situés à proximité et par conséquent, n'étaient pas représentatifs des conditions d'écoulement naturel de l'aquifère au repos. Parmi ces puits, on retrouve les puits municipaux nos 1 et 2 et les piézomètres localisés à proximité (PO-06-01, PO-02-2010), le puits Dupuis qui alimente un parc de maisons mobiles et son piézomètre, le puits du Golf PP-2, qui était utilisé pour alimenter le bâtiment administratif du Golf. D'autres

données piézométriques de puits ont été rejetées, car les niveaux piézométriques étaient plus élevés d'environ six mètres comparativement aux autres niveaux piézométriques du secteur (121 Cyr, 2 avenue du Boisé).

Des niveaux piézométriques plus élevés avaient aussi été observés dans ce secteur lors des études hydrogéologiques précédentes. Ces informations suggèrent qu'il existe des horizons de fractures avec des niveaux piézométriques distincts. Il y aurait donc vraisemblablement des gradients hydrauliques verticaux descendant dans le secteur, ce qui pourrait expliquer les venues d'eau près de la surface du roc observées lors des inspections caméra des puits municipaux alors que les niveaux d'eau des puits à l'arrêt se situaient à près de 30 mètres de profondeur. Dans ce contexte, les puits peu profonds pourraient ne pas être en lien hydraulique avec les réseaux de fractures producteurs des puits nos 1 et 2. À cet effet, le puits d'observation municipal PO-06-02, d'une profondeur de 30,5 mètres, n'a pas été retenu pour la piézométrie du secteur associée aux fractures productives plus profondes des puits municipaux.

Tableau 5 - Données piézométriques du 6 janvier 2021

Point de mesure	Profondeur du puits (m)	MTM8 X (m)	MTM8 Y (m)	Élévation point de mesure (m)	Profondeur de l'eau souterraine (m)	Élévation de l'eau souterraine (m)
Golf PP3	83,8	310499	5005108	62,053	8,21	53,843
29 Lamoureux	68,6	309515	5006019	57,835	2,88	54,955
PO-4-2010	137,2	311175	5005739	57,035	3,78	53,255
289 Patriotes	42,7	312392	5006531	50,006	4,02	45,986
80 Patriotes	?	311827	5004402	55,054	8,41	46,644
58 Patriotes	36,6	311533	5004132	55,683	7,82	47,863
Camping P2	?	311329	5006401	54,278	1,63	52,648
PO3 Recochem	46,3	311822	5005191	55,17	7,87	47,3
52 Saint-André	36,6	308843	5004634	60,788	5,06	55,728
713 RTE 219	?	309420	5006126	58,364	2,44	55,924
723 RTE 219	30,5	309213	5006100	60,014	3,49	56,524
<b>Points de mesures non utilisés pour établir la piézométrie statique du secteur</b>						
Golf PP2	?	310651	5005100	63,656	10,4	53,256
800 Coteau	42,7	308771	5006224	59,973	5,02	54,953
18 Lamoureux	?	309306	5005951	57,27	3,75	53,525
2 Boisé	48,8	310535	5005718	60,897	1,81	59,087
PO-06-02	30,5	310057	5005413	59,53*	3,84	55,69
PO-06-01	46	310959	5005232	60,947	13,9	47,047
PO-2-2010	128,1	311166	5005306	56,97	5,66	51,31
121 Cyr	?	310665	5005940	60,843	1,78	59,063

Point de mesure	Profondeur du puits (m)	MTM8 X (m)	MTM8 Y (m)	Élévation point de mesure (m)	Profondeur de l'eau souterraine (m)	Élévation de l'eau souterraine (m)
Piézo Dupuis	?	311454	5006424	54,474	1,9	52,574
P Dupuis	?	311467	5006418	54,488	2,06	52,428
Lac Camping 1	-	311319	5006414	52,773	Glace	52,773
Lac Camping 2	-	311361	5006344	52,659	Glace	52,659
Puits no 1	114,5	310995	5005379	62,184	36,4	25,78
Puits no 2	137,2	311184	5005439	57,621	31,18	26,44

\* Élévation obtenue de l'étude hydrogéologique précédente (Technorem PR10-69, 2012)

La piézométrie de l'aquifère rocheux des puits municipaux de Saint-Cyprien-de-Napierville, pour la période du 6 janvier 2021, est présentée à la figure 2 de l'annexe 1. L'écoulement de l'eau souterraine du secteur des puits municipaux est dirigé vers le sud-est, en direction de la rivière l'Acadie, sous un gradient hydraulique horizontal moyen de 0,003. Le gradient hydraulique horizontal est environ trois fois plus élevé (0,006) en aval hydraulique des puits près de la rivière l'Acadie comparativement au gradient amont (0,002) localisé jusqu'à près de deux kilomètres au nord-ouest des puits municipaux.

## 2.2.3 Nouvelles délimitations des aires de protection

### Aire de protection éloignée (ou aire d'alimentation)

L'aire d'alimentation des puits a été délimitée avec la méthode analytique de Todd en fonction du débit moyen maximum extrait sur une période de 90 jours consécutifs pendant laquelle le prélèvement a été maximal, lequel a été calculé à partir des volumes journaliers obtenus de la municipalité pour la période comprise entre le 1<sup>er</sup> janvier 2015 et le 31 décembre 2019. À partir de ces valeurs journalières, le débit moyen journalier maximum sur une période de 90 jours a été de 181 m<sup>3</sup>/jour ou 0,126 m<sup>3</sup>/min (33,2 guspm) et a été obtenu durant la période comprise entre le 14 mai et le 11 août 2016.

Pour la transmissivité (T), la valeur de 0,031 m<sup>2</sup>/min provient de la valeur moyenne des transmissivités obtenues lors des essais de pompage de longue durée effectués en décembre 2006 au puits Deslauriers (Technorem inc. PR06-95, novembre 2007). Des valeurs de transmissivité comparables pour l'aquifère à l'ouest de la rivière Acadie ont été utilisées lors de la modélisation du secteur en lien avec le piège hydraulique des Raffineries de Napierville (Golder 2006 et 2011). Une conductivité hydraulique (k) de  $4,0 \times 10^{-6}$  m/s avait été appliquée dans le secteur de Saint-Cyprien-de-Napierville. La valeur de transmissivité calculée serait de 0,024 m<sup>2</sup>/min ( $T = Kb$ ), avec une hauteur saturée (b) moyenne de 100 mètres dans le secteur des puits municipaux et du golf.

Considérant que les deux puits pourraient être utilisés séparément pendant certaines périodes de l'année, nous avons appliqué un centre de pompage à chacun des puits municipaux avec le débit de pompage maximal de 0,126 m<sup>3</sup>/min (181 m<sup>3</sup>/jour). L'aire d'alimentation de chacun des puits no 1 et 2 a la forme d'une parabole ouverte dans la direction nord-ouest, qui s'étend jusqu'à la limite du bassin versant de l'écoulement de l'eau de surface. Nous avons conservé uniquement la partie extérieure des paraboles pour représenter l'aire d'alimentation commune des deux puits municipaux. Les dimensions de l'aire d'alimentation sont présentées au tableau 6 et les calculs sont détaillés à l'annexe 7.

**Tableau 6 - Aire d'alimentation des puits nos 1 (Deslauriers) et 2 (Lareau)**

Ouvrage de captage	Largeur en amont (m)	Largeur à la hauteur du puits (m)	Rayon d'appel (m)
Puits Deslauriers	1 305	653	208
Puits Lareau	1 305	653	208

#### Aire de protection intermédiaire

L'aire de protection intermédiaire des puits a été délimitée pour des temps de migration de l'eau souterraine de 200 et 550 jours. Les dimensions des aires de protection intermédiaires des puits Deslauriers (no 1) et Lareau (no 2) ont été établies par la méthode analytique de Bear. Outre les valeurs de gradient hydraulique et de transmissivité mentionnées précédemment, une valeur de porosité théorique de 0,01, une épaisseur saturée de 100 mètres, correspondant à l'épaisseur saturée de la zone de fracturation, et un débit moyen maximum de 181 m<sup>3</sup>/jour, ou 0,126 m<sup>3</sup>/min (33 guspm), sur une période de 90 jours consécutifs, ont été retenus aux fins de calcul.

L'aire de protection bactériologique correspond à une distance de 127 mètres pour un temps de parcours de 200 jours de l'eau souterraine tandis que l'aire virologique correspond à une distance de 232 mètres pour un temps de parcours de 550 jours. Ces distances sont confinées à l'intérieur de l'enveloppe déterminée pour l'aire de protection éloignée des puits. Les calculs pour les aires intermédiaires sont présentés à l'annexe 7. Le territoire visé par les aires de protection rapprochée (bactériologique et virologique) des puits municipaux est en partie cultivé, boisé, et urbanisé.

#### Aire de protection immédiate.

Finalement, l'aire de protection immédiate autour des puits demeure inchangée et cette dernière est actuellement majoritairement délimitée sur le terrain par la présence d'une clôture. Cette aire de protection correspond à une distance de l'ordre de 30 mètres autour de chacun des puits de captage. Le territoire délimité par l'aire de protection immédiate des puits municipaux est gazonné.

Le plan de localisation des aires de protection autour des puits d'alimentation de la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville est illustré sur la figure 2 de l'annexe 1. Les aires ainsi délimitées sont conformes aux prescriptions des articles 54, 57 et 65 du RPEP pour des prélèvements de catégorie 1.

Il est à noter que la détermination des aires de protection d'un ouvrage de captage comporte toujours une part d'incertitude, puisqu'elle est basée sur des hypothèses et qu'elle est particulièrement sensible aux incertitudes des paramètres hydrogéologiques. Ainsi, les limites des aires de protection doivent être vues de façon probabiliste plutôt que de façon déterministe. Dans le cas de la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville, les aires délimitées sont conservatrices et ces dernières nous semblent adéquates pour offrir une bonne protection aux ouvrages de captage utilisés pour desservir le réseau de distribution.

## 2.4 Niveaux de vulnérabilité des aires de protection

La vulnérabilité intrinsèque 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 par le RPEP. 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.

Selon l'article 53 du RPEP, 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 niveaux de vulnérabilité ont été évalués dans l'aire de protection immédiate, au droit des puits de production nos 1 et 2, dans l'aire de protection intermédiaire bactériologique au droit du puits d'observation PO-02-2010 et dans les aires de protection éloignées au droit des puits d'observation PO-04-2010, PO-06-01, PO-06-02, 2 avenue du Boisé, 29 rue Lamoureux et 723 route 719. Les valeurs de l'indice DRASTIC obtenues étaient comprises entre 77 et 148. Ces valeurs supérieures indiquent un niveau de vulnérabilité faible à moyen.

Les niveaux de vulnérabilité des aires de protection des puits d'alimentation municipale ont été compilés au tableau 7 ainsi qu'aux tableaux A4-1 de l'annexe 9 tandis que les calculs détaillés de l'indice DRASTIC, calculés par Akifer, sont présentés à l'annexe 8. L'évaluation de la vulnérabilité provenant de l'étude PACES du secteur est illustrée à la figure 4 de l'annexe 1 et est comparable à celle évaluée dans cette étude. Les aires de protection immédiate et intermédiaire ont un niveau de vulnérabilité moyen. Les aires de protection éloignée évaluées dans cette étude étaient majoritairement d'un niveau de vulnérabilité moyen. Une vulnérabilité élevée a été évaluée, à la hauteur de l'autoroute 15, dans l'étude PACES.

Tableau 7 - Niveau de vulnérabilité des aires de protection

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 Deslauriers	138	Puits no 1 Deslauriers	Moyen
Immédiate Lareau	128	Puits no 2 Lareau	Moyen
Intermédiaire	138	Puits no 2 (aire virologique)	Moyen
Éloignée	77 à 148	PO4-2010, PO-06-01, PO-06-02, avenue du Boisé, 29 Lamoureux, 723 route 219	Moyen à faible

### 3.0 ÉLÉMENTS SUSCEPTIBLES D'AFPECTER LA QUALITÉ OU LA QUANTITÉ DES EAUX EXPLOITÉES

#### 3.1 Inventaire des activités anthropiques et évaluation des menaces qu'elles représentent

L'inventaire des activités anthropiques susceptibles d'affecter la qualité ou la quantité des eaux exploitées a été réalisé notamment à l'aide de la matrice graphique de la MRC des Jardins-de-Napierville, des logiciels Google Maps et QGIS. De plus, la liste des banques de données consultées pour la réalisation des inventaires est placée à l'annexe 11. L'inventaire a aussi été complété lors des visites sur le terrain par monsieur Alain Racine, le 1<sup>er</sup> octobre 2019, et monsieur Jules Denis, le 6 janvier 2021.

Les activités anthropiques répertoriées dans les aires de protection des puits municipaux exploités de Saint-Cyprien-de-Napierville se retrouvent à la figure 3 de l'annexe 1. Elles ont également été compilées sommairement au tableau 8 de la page suivante. L'évaluation du potentiel de risque des activités qui rejettent, ou qui sont susceptibles de rejeter des contaminants pouvant affecter les eaux exploitées, a été réalisés selon la méthodologie établie par le MELCC et décrite dans le Guide. L'inventaire exhaustif des activités anthropiques, comprenant l'évaluation des menaces qu'elle représente, se trouve aux tableaux A4-2 de l'annexe 9 du présent rapport et varie de très faible à élevé.

Tableau 8 - Inventaire des activités anthropiques des puits no 1 et no 2

Activité anthropique	Description de l'activité anthropique	Aire de protection	Contaminant ou groupe de contaminants considéré	Potentiel de risque obtenu
Circulation routière (avenue Deslauriers, des Cèdres, carré Barrière, boulevard Industriel)	Circulation de véhicules et utilisation probable de sels de voirie et/ou abrasifs	Intermédiaire	Sels de voirie et abrasif	Faible
Circulation routière (avenue Deslauriers, Janelle, du Boisé, Hervé, rue Marie-Rose, rue Joanie, rue Lamoureux)		Éloignée		Très faible
Circulation routière (rang Cyr, rang du Coteau, rang Saint-Jean, rang du Sloan)				Faible
Circulation routière (routes 217 et 219)				Moyen
Circulation (autoroute 15)				Moyen
Réseau d'égouts municipal	Fuites probables dans les conduites d'égouts	Intermédiaire	Microorganismes, nitrites/nitrates et autres substances organiques et inorganiques	Élevé
		Éloignée	Nitrites/nitrates, pesticides et autres substances organiques et inorganiques	Moyen
Gazoduc	Ligne de transmission d'Énergie	Éloignée	Autres substances organiques et inorganiques	Faible
Terrain de golf	Entretien des surfaces gazonnées et utilisation probable de pesticides	Intermédiaire	Nitrites/nitrates et pesticides	Élevé
		Éloignée		Moyen
Service de transport	Lieu où de la machinerie et des camions sont fréquemment stationnés	Intermédiaire	Autres substances organiques	Moyen
		Éloignée		Faible
Concessionnaire de tracteurs	Lieu où de la machinerie agricole est fréquemment stationnée	Éloignée	Autres substances organiques	Faible
Concessionnaire de machineries agricoles				
Service de réparation de bateaux	Lieu où de la machinerie nautique est fréquemment stationnée	Éloignée	Autres substances organiques	Faible
Entreprise de camionnage	Lieu où de la machinerie et des camions sont fréquemment stationnés	Éloignée	Autres substances organiques	Faible

Activité anthropique	Description de l'activité anthropique	Aire de protection	Contaminant ou groupe de contaminants considéré	Potentiel de risque obtenu
Terrain contaminé	Réservoir pétrolier - terrain répertorié dans le répertoire des terrains contaminés provinciaux pour une contamination dans les sols (réhabilitation non terminée)	Éloignée	Hydrocarbures pétroliers et BTEX	Moyen
Terrain contaminé réhabilité	Réservoir pétrolier - terrain répertorié dans le répertoire des terrains contaminés provinciaux pour une contamination dans les sols et l'eau souterraine (réhabilitation terminée en 2006)		Hydrocarbures pétroliers et HAM	Très faible
Champs en culture	Entreposage et épandage de fumier, d'engrais minéraux et de pesticides probables	Intermédiaire	Microorganismes, nitrites/nitrates, pesticides et autres substances organiques et inorganiques	Élevé
		Éloignée	Nitrites/nitrates, pesticides et autres substances organiques et inorganiques	Moyen
Maison non connectée au réseau d'égouts	Installations septiques individuelles	Éloignée	Nitrites/nitrates, pesticides et autres substances organiques et inorganiques	Moyen

Le potentiel de risque des activités anthropiques dépend entre autres de la vulnérabilité de l'aquifère exploité. Lorsque le niveau de vulnérabilité varie à l'intérieur d'une aire de protection donnée, le niveau de vulnérabilité le plus élevé est considéré pour l'évaluation du potentiel de risque d'une activité anthropique. Les niveaux de vulnérabilité de l'aquifère exploité par la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville sont présentés à la figure 3 de l'annexe 1 et sont discutés à la section 2.3.

Le transport routier et les infrastructures routières sont la première catégorie d'activités anthropiques inventoriées dans la zone étudiée. Ils obtiennent un potentiel de risque variant de très faible à moyen. Les différentes routes se retrouvent dans les aires intermédiaires et éloignées. Elles représentent un risque associé à la contamination possible par les sels de voirie et les abrasifs lors de l'entretien des routes en période hivernale. Le potentiel de risque dépend de la proximité des routes avec les ouvrages de captage et de son achalandage. Ainsi, l'autoroute 15 et les routes 217 et 219 obtiennent un potentiel de risque plus élevé comparativement aux artères principales et les rues et avenues pour l'accès local.

Les activités agricoles, principalement les cultures intensives (céréales, maïs, plantes oléagineuses), constituent également une des principales activités pouvant affecter la qualité pour les sources d'eau. Elles représentent un risque de contamination en microorganismes (risque considéré pour les aires de protection intermédiaires seulement), en nitrites/nitrates, en pesticides et en autres substances organiques et inorganiques. Ces risques sont attribués principalement à l'entreposage et à l'épandage de fumiers, d'engrais minéraux et de pesticides. Le potentiel de risque pour l'aquifère exploité par la municipalité est évalué à élevé dans les aires intermédiaires et à moyen dans les aires éloignées.

Les réseaux d'égouts de Saint-Cyprien-de-Napierville et de Napierville desservent de nombreuses résidences dans les aires de protection intermédiaires et éloignées des deux puits. Puisqu'il est probable que ces réseaux sanitaires aient des fuites le long des conduites, ils constituent un risque de contamination en microorganismes (risque considéré pour les aires de protection intermédiaires seulement), en nitrites/nitrates et en substances organiques et inorganiques. Un potentiel de risque élevé ou moyen leur a été décerné, selon l'aire affectée. Bien évidemment, le risque réel dépend de l'état des réseaux d'égouts, ainsi que de l'ampleur des fuites. Par ailleurs, les installations septiques individuelles des maisons qui sont situées dans les aires éloignées et qui ne sont pas desservies par le réseau sanitaire sont également une activité probable entraînant la diffusion des mêmes contaminants dans l'eau souterraine. Le potentiel de risque qui est attribué à ces installations est moyen.

Le club de Golf de Napierville est situé dans les aires de protection intermédiaires et éloignées des puits. Celui-ci représente un risque de contamination en pesticides et en nitrites/nitrates puisque l'entretien des surfaces gazonnées exige souvent de grandes quantités de produits comme des engrais et des pesticides.

La présence d'un gazoduc dans les aires de protection éloignée des puits constitue une activité anthropique dont les contaminants sont plus rarement libérés. Le gazoduc obtient un potentiel de risque de faible.

Les activités commerciales présentes dans l'aire éloignée de la zone à l'étude sont problématiques puisque de diverses machineries y sont fréquemment stationnées. Elles présentent un risque de contamination en substances organiques. Les commerces et concessionnaires obtiennent un potentiel de risque faible, considérant la fréquence de libération des contaminants qui est évaluée à occasionnelle.

Le site contaminé situé dans les aires de protection éloignées appartenant à Shell Canada obtient un potentiel de risque moyen, puisqu'il n'est pas considéré comme réhabilité, selon le répertoire des terrains contaminés du MELCC. Un second terrain contaminé listé dans le répertoire des terrains contaminés du MELCC, localisé à Saint-Jacques-le-Mineur, obtient pour sa part un potentiel de risque de très faible, puisque la fréquence a été évaluée à rare, étant donné qu'il est réhabilité.

Bien que non mentionnés dans le tableau ci-dessus ou dans le tableau A4-2 de l'annexe 9, les 14 piézomètres qui sont aménagés dans les différentes aires de protection des puits municipaux représentent un risque pour la qualité de l'eau souterraine. Leur localisation est indiquée sur la figure 2 à l'annexe 1. Ces ouvrages ont été mis en place dans le cadre des travaux de détermination des aires de protection des sources, de recherche en eau et pour le monitoring de la nappe d'eau. Ils sont donc en

contact direct avec l'eau souterraine et constituent une voie préférentielle potentielle pour l'infiltration de contaminants dans l'aquifère. Par conséquent, il est très important que ces derniers demeurent en bon état et étanches. Tout piézomètre devrait être muni d'un couvercle sécuritaire (cadenassé), résistant aux intempéries, aux contaminants et à la vermine. Il est également important de surveiller régulièrement l'état de ces infrastructures puisque le bris d'un des piézomètres pourrait avoir un impact négatif sur la qualité de l'eau souterraine exploitée. Finalement, 28 puits du Système d'information hydrogéologique du Québec (SIH) ont été répertoriés dans les aires de protection.

### 3.2 Inventaire des évènements potentiels et évaluation des menaces qu'ils représentent

L'inventaire des évènements potentiels susceptibles d'affecter la qualité ou la quantité des eaux exploitées a été réalisé en fonction des activités anthropiques présentes dans les aires de protection des puits. Les évènements identifiés ont été compilés aux tableaux 9 et 10 ci-après et présentés à la figure 3 de l'annexe 1. Tout comme pour l'inventaire des activités anthropiques, l'évaluation du potentiel de risque des évènements potentiels, pouvant survenir sur le territoire à l'étude, a été réalisée selon la méthodologie établie par le MELCC et décrite dans le Guide. L'inventaire exhaustif des évènements potentiels comprenant l'évaluation des menaces qu'elles représentent se trouve aux tableaux A4-3 de l'annexe 9 du présent rapport et varie de très faible à moyen.

**Tableau 9 - Inventaire des évènements potentiels du puits no 1**

<b>Évènement potentiel</b>	<b>Activité associée à l'évènement potentiel</b>	<b>Aire de protection</b>	<b>Contaminants ou groupe de contaminants considérés</b>	<b>Potentiel de risque obtenu</b>
Déversement de produits de traitement (mauvaise manipulation, mauvais dosage, etc.)	Station de distribution	Immédiate	Hypochlorite de sodium	Faible
Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Génératrice à l'extérieur de la station de distribution	Immédiate	Hydrocarbures pétroliers	Moyen
	Circulation routière (chemin d'accès au puits)	Immédiate	Hydrocarbures pétroliers	Moyen
		Intermédiaire		Faible
Déversement d'hydrocarbures pétroliers et autres substances transportées	Circulation routière (avenue Deslauriers, des Cèdres, carré Barrière, boulevard Industriel)	Intermédiaire	Hydrocarbures pétroliers et autres substances transportées	Moyen
	Circulation routière (avenue Deslauriers, Janelle, du Boisé, Hervé, rue Marie-Rose, rue Joanie, rue Lamoureux)	Éloignée		Faible
	Circulation routière (rang Cyr, rang du Coteau, rang Saint-Jean, rang du Sloan)			
	Circulation routière (routes 217 et 219)			
	Circulation (autoroute 15)			

Évènement potentiel	Activité associée à l'évènement potentiel	Aire de protection	Contaminants ou groupe de contaminants considérés	Potentiel de risque obtenu		
Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Sentier de motoneiges	Éloignée	Hydrocarbures pétroliers	Très faible		
	Sentier de quads					
	Présence d'un réservoir de produits pétroliers de grande capacité (stations-service et service de transport)	Intermédiaire	Hydrocarbures pétroliers	Moyen		
		Éloignée		Faible		
	Service de transport	Intermédiaire	Hydrocarbures pétroliers	Très faible		
	Service de transport	Éloignée				
	Entreprise de camionnage					
	Stationnement de voitures et camions					
Piste de course						
Déversement d'hydrocarbures pétroliers et autres substances associées à la mécanique	Garage réparation automobile	Éloignée	Hydrocarbures pétroliers et substances organiques et inorganiques	Très faible		
	Garage d'entretien mécanique					
Déversement d'hydrocarbures pétroliers et autres substances organiques	Concessionnaire de tracteurs	Éloignée				
	Concessionnaire de machineries agricoles					
	Réparation de bateaux					
	Atelier de soudure d'importance					
Déversement ou ruissellement de fumier, d'engrais minéraux et de pesticides	Champs en culture	Intermédiaire			Microorganismes, nitrites/nitrates, pesticides et autres substances organiques et inorganiques	Moyen
		Éloignée			Nitrites/nitrates, pesticides et autres substances organiques et inorganiques	Faible
Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Circulation de machineries lourdes dans les champs	Intermédiaire	Hydrocarbures pétroliers	Faible		
		Éloignée		Très faible		
Feux de forêt	N/A - Forêts	Éloignée	Substances organiques et inorganiques	Très faible		

Tableau 10 - Inventaire des événements potentiels du puits no 2

Évènement potentiel	Activité associée à l'évènement potentiel	Aire de protection	Contaminants ou groupe de contaminants considérés	Potentiel de risque obtenu
Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Circulation routière (chemin d'accès au puits)	Immédiate	Hydrocarbures pétroliers	Moyen
		Intermédiaire		Faible
Déversement d'hydrocarbures pétroliers et autres substances transportées	Circulation routière (avenue Deslauriers, des Cèdres, carré Barrière, boulevard Industriel)	Intermédiaire	Hydrocarbures pétroliers et autres substances transportées	Moyen
	Circulation routière (avenue Deslauriers, Janelle, du Boisé, Hervé, rue Marie-Rose, rue Joanie, rue Lamoureux)	Éloignée		Faible
	Circulation routière (rang Cyr, rang du Coteau, rang Saint-Jean, rang du Sloan)			
	Circulation routière (routes 217 et 219)			
	Circulation (autoroute 15)			
Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Sentier de motoneiges	Éloignée	Hydrocarbures pétroliers	Très faible
	Sentier de quads			
	Présence d'un réservoir de produits pétroliers de grande capacité	Intermédiaire	Hydrocarbures pétroliers	Moyen
		Éloignée		Faible
	Service de transport	Intermédiaire	Hydrocarbures pétroliers	Très faible
	Service de transport	Éloignée		
	Entreprise de camionnage			
	Stationnement de voitures et camions			
Piste de course				
Déversement d'hydrocarbures pétroliers et autres substances associées à la mécanique	Garage réparation automobile	Éloignée	Hydrocarbures pétroliers et substances organiques et inorganiques	Très faible
	Garage d'entretien mécanique			
Déversement d'hydrocarbures pétroliers et autres substances organiques	Concessionnaire de tracteurs	Éloignée		
	Concessionnaire de machineries agricoles			
	Réparation de bateaux			
	Atelier de soudure d'importance			

Évènement potentiel	Activité associée à l'évènement potentiel	Aire de protection	Contaminants ou groupe de contaminants considérés	Potentiel de risque obtenu
Déversement ou ruissellement de fumier, d'engrais minéraux et de pesticides	Champs en culture	Intermédiaire	Microorganismes, nitrites/nitrates, pesticides et autres substances organiques et inorganiques	Moyen
		Éloignée	Nitrites/nitrates, pesticides et autres substances organiques et inorganiques	Faible
Déversement d'hydrocarbures pétroliers	Circulation de machineries lourdes dans les champs	Intermédiaire	Hydrocarbures pétroliers	Faible
		Éloignée		Très faible
Feux de forêt	N/A - Forêts	Éloignée	Substances organiques et inorganiques	Très faible

Tout d'abord, la possibilité d'un déversement accidentel d'hydrocarbures pétroliers associés à la circulation routière est envisageable. Le potentiel de risque varie selon la distance de la route avec les puits municipaux, ainsi que son achalandage. Étant donné sa localisation, la portion de la route d'accès aux puits municipaux, située dans l'aire de protection immédiate des puits, présente un potentiel de risque de moyen. La portion de cette route située dans les aires de protection intermédiaires présente pour sa part un potentiel de risque faible. En ce qui concerne les autres routes, le potentiel de risque attribué aux rues et avenues locales est moyen dans les aires intermédiaires alors que l'ensemble des routes situées dans les aires éloignées obtiennent un potentiel de risque de faible. Il est aussi probable qu'un déversement d'hydrocarbures ait lieu dans les sentiers de motoneiges et de quads localisés dans les aires de protection éloignées. Cet évènement obtient un potentiel de risque très faible puisqu'il est peu probable. Il est à noter que toutes autres substances transportées par ces différentes routes sont susceptibles d'être déversées et de contaminer les sources d'eau. La gravité associée à un tel évènement dépend notamment de la nature de la substance déversée et de l'envergure du déversement.

Le ruissellement ou le déversement d'hydrocarbures pétroliers, de fumier, d'engrais minéraux ou de pesticides, liés aux activités agricoles, ont été identifiés comme étant des évènements potentiels susceptibles de survenir dans les aires de protection intermédiaires et éloignées. Le potentiel de risque est de faible ou très faible pour les hydrocarbures pétroliers reliés à la présence de machineries lourdes et il est de moyen ou faible pour les autres contaminants, selon l'aire considérée.

Un déversement accidentel d'hypochlorite de sodium ou d'hydrocarbures pétroliers pourrait aussi survenir au niveau de la station de distribution dans laquelle on retrouve des produits de traitement de l'eau et une génératrice au diesel. Bien que l'évènement concerné soit peu probable, sa proximité avec le puits no 1 justifie le potentiel de risque moyen obtenu.

Un déversement d'hydrocarbures pétroliers et de substances organiques et inorganiques est aussi une possibilité au niveau des garages, des commerces, de l'industrie et de la piste de course se situant sur le territoire couvert par l'étude considérant l'utilisation et l'entreposage de produits pétroliers ou d'autres produits chimiques divers. De plus, la présence de deux stations-service dans les aires éloignées représente un risque de déversement d'hydrocarbures pétroliers. Le potentiel de risque est très faible, considérant qu'un déversement est peu probable et que les activités sont toutes réalisées dans les aires éloignées.

Enfin, un évènement potentiel associé à la présence de forêts dans les aires de protection éloignées des puits municipaux de Saint-Cyprien-de-Napierville a été identifié, soit la possibilité d'un feu de forêt. Les feux à ciel ouvert, les marches en forêt et la foudre sont tous des causes probables d'un incendie forestier. Un tel évènement pourrait occasionner des libérations importantes de substances inorganiques et organiques. La probabilité que cet évènement survienne étant peu probable, le potentiel de risque a été à très faible.

### 3.3 Inventaire des affectations du territoire

L'inventaire des affectations du territoire susceptibles d'affecter la qualité ou la quantité des eaux souterraines exploitées a été effectué à partir des règlements de zonage des municipalités de Saint-Cyprien-de-Napierville, Napierville, Saint-Patrice-de-Sherrington et Saint-Jacques-le-Mineur. Bien qu'une portion des aires de protection éloignées des puits se trouve sur territoire de la municipalité de Saint-Edouard, les documents sur le zonage de cette municipalité n'ont pas pu être obtenus.

Les affectations du territoire et les activités qu'elles permettent qui représentent un potentiel de risque ont été compilées pour les différents groupes d'usage du règlement de zonage. Elle inclut une description de la nature et de l'ampleur du risque associé aux activités anthropiques permises. Ces informations sont présentées aux tableaux 11 et 12 de l'annexe 10 ainsi qu'au tableau A4-4 de l'annexe 9.

Les différentes zones qui touchent le territoire couvert par les aires de protection des puits municipaux sont les suivantes :

#### Municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville

- A-101
- A-105
- A-106
- A-107
- A-113
- RR-201
- RR-203
- R-201
- R-204
- R-205

- R-207
- Rec-201
- Rec-202
- P-201
- C-201
- C-202
- C-203
- C-204

#### Municipalité de Napierville

- S2-1

#### Municipalité de Saint-Patrice-de-Sherrington

- Ci-2
- Ci-3
- A-4

#### Municipalité de Saint-Jacques-le-Mineur

- A-03

Plus précisément, pour le puits no 1 (Deslauriers), la zone R-204 touche l'ensemble des aires, notamment l'aire immédiate, alors que pour le puits no 2 (Lareau), la zone RR-203 est présente dans toutes aires, notamment l'aire de protection immédiate. De plus, pour les deux puits, les zones R-205 et Rec-202 de Saint-Cyprien-de-Napierville et la zone S2-1 de Napierville touchent les aires intermédiaire et éloignée. Toutes les autres zones énumérées sont situées dans les aires de protection éloignées des deux puits.

Les classes d'usage comprises dans les différentes zones permettent différentes activités pouvant représenter un risque pour la source d'eau potable. Les zones touchées acceptent les groupes d'usage suivants : Habitation (H) ou Résidentiel, Commerce ou Commerce de consommation et de service (C), Public ou Public et institutionnel (P), Industrie ou industriel (I), Récréative (R), Agricole (A) et Forêt (F).

Les groupes Habitation (H) ou Résidentiel représentent un risque seulement en l'absence d'un réseau d'égouts. L'activité à risque dans ce cas est liée à la présence d'installations septiques individuelles, dont certaines pourraient ne pas être étanches.

Les activités agricoles et forestières sont également permises dans toutes les zones qui touchent les aires de protection. Les activités permises par ces groupes d'usage représentent la principale menace pour la source d'eau, notamment les fermes de cultures et les fermes d'élevage. D'autres activités présentant des risques variés sont également permises : sylviculture, acériculture, horticulture, chasse et pêche, vente de produits fermiers, etc. L'ampleur du risque dépend de la nature et de l'envergure des activités agricoles et/ou forestières ainsi que des pratiques appliquées. De manière générale, les contaminants associés à ces activités sont les microorganismes, les nitrites/nitrates, les pesticides et d'autres substances inorganiques et organiques, ainsi que les hydrocarbures pétroliers (machineries et réservoirs).

Les activités commerciales et industrielles sont permises dans certaines zones des aires de protection des puits. Ces activités représentent un risque de contamination en hydrocarbures pétroliers et les substances inorganiques et organiques et les hydrocarbures pétroliers, si présence de certaines activités permises. Tous comme les activités agricoles et forestières, l'ampleur du risque dépendent de la nature, de l'envergure et des pratiques.

De plus, les activités associées au groupe d'usage Récréative sont également permises. Les terrains de golf, les parcs, les pistes de course, les chalets, etc. représentent tous un risque de contamination en hydrocarbures pétroliers, en microorganismes, nitrites/nitrates, pesticides, autres substances organiques et inorganiques, si certaines activités sont présentes.

Bref, les règlements de zonage actuels permettent certaines activités, agricoles et résidentielles en particulier, représentant un risque pour l'eau souterraine exploitée par la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville lorsqu'elles recourent les aires de protection des puits municipaux puisque plusieurs activités susceptibles d'émettre des contaminants en continu et en grande quantité y sont autorisées. Ainsi, le présent exercice montre que les sites de prélèvement sont vulnérables aux activités permises dans le règlement de zonage.

## 4.0 IDENTIFICATION DES PROBLÈMES AVÉRÉS ET DES CAUSES PROBABLES

L'identification des problèmes affectant ou ayant affecté la qualité ou la quantité de l'eau brute et de l'eau distribuée a été réalisée à partir des études hydrogéologiques disponibles, des résultats d'analyses de laboratoire de 2015 à 2019 pour le suivi périodique exigé en vertu de l'article 14 du *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (RQEP), des formulaires de déclaration de prélèvement d'eau des années 2015 à 2019, des bilans annuels de la consommation d'eau potable ainsi qu'à partir des informations transmises par monsieur Pierre Viau, adjoint aux travaux publics.

Conformément à l'article 14 du RQEP, la municipalité évalue régulièrement la qualité chimique de l'eau distribuée. À la suite de la revue des résultats disponibles, aucun autre problème significatif n'a été identifié. Toutefois, des concentrations en fluorure se situant entre 20 et 50 % de la norme ont été mesurées dans l'eau distribuée. Les concentrations de 2015 à 2019 se situent toutes entre 20 et 50 % de la norme. Dans ce contexte, même si les concentrations obtenues sont inférieures aux normes permises, une attention particulière devrait être portée pour ce paramètre dans le futur. Il est recommandé, par le MELCC, de procéder à un suivi trimestriel des concentrations en fluorures durant au moins trois ans afin de détecter toute tendance à la hausse et d'évaluer si la présence de cet élément peut entraîner des problèmes à long terme. Ce type de suivi favorise aussi une prise de décision afin d'obtenir, si nécessaire, un meilleur plan d'intervention. Dans le cas présent, la présence de cet élément dans l'eau semble être associée à une source naturelle.

La municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville n'étant pas assujettie à l'article 19 du RQEP puisque son réseau d'aqueduc dessert moins de 5 000 personnes, la municipalité ne réalise pas de suivi relativement aux concentrations en pesticides et aux autres substances organiques dans l'eau distribuée. Toutefois, dans le cadre de la réalisation des analyses de vulnérabilité, le MELCC recommande, lorsque l'article 19 du RQEP ne s'applique pas, de réaliser quand même deux suivis ponctuels (printemps et automne) pour évaluer si des pesticides ou autres substances organiques sont présents dans l'eau souterraine (page 23 du Guide). Le niveau de vulnérabilité moyen des aires de protection des puits nos 1 et 2 milite en faveur de la mise en œuvre par la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville de cette recommandation du MELCC.

Tel que décrit précédemment, le tubage protecteur d'acier du puits Deslauriers est à l'intérieur d'un tuyau de béton localisé sous la surface du sol. Lors des travaux d'inspection réalisés à ce puits à l'automne 2019, une accumulation d'eau a été observée entre le tubage intérieur du puits et le tuyau d'accès en béton. Bien que le sommet du tubage intérieur du puits soit muni d'un couvercle intérieur étanche, de l'eau en provenance de la surface pourrait s'infiltrer dans le puits advenant un problème d'étanchéité du couvercle. Cette situation a été rapportée à la municipalité qui nous a mentionné que des travaux correctifs devraient être apportés pour assurer un drainage sécuritaire de l'eau à l'intérieur du tuyau d'accès en béton du puits Deslauriers.

Par ailleurs, les différents suivis effectués au puits de production municipaux depuis leur construction indiquent un abaissement continu des niveaux d'eau des puits municipaux et une baisse de l'efficacité et de la capacité de ces derniers. Les niveaux d'eau mesurés dans les puits nos 1 et 2 sont continuellement en baisse depuis la construction des puits. Entre 1995 et 1996, l'eau souterraine au puits no 1 se situait entre 10 et 13 mètres de profondeur comparativement de 26 à 31 mètres de profondeur en période de pompage inopérante du puits P-1, soit entre le 1<sup>er</sup> octobre 2019 et le 21 mai 2020 (Vérification des puits nos 1 et 2, Akifer, réf. 19336-101, 21 janvier 2021).

Les capacités spécifiques des puits nos 1 et 2 ont considérablement diminué avec le temps. Le 1<sup>er</sup> octobre 2019, elles étaient à près de 20 % des capacités spécifiques initiales. L'abaissement des niveaux de l'eau souterraine dans le secteur semble être à l'origine de la baisse de rendement des puits municipaux. Cet abaissement pourrait être causé par une demande accrue de l'eau souterraine ou une surexploitation de l'aquifère dans le secteur. Un programme de suivi de l'aquifère devra être maintenu dans le secteur.

En raison de la baisse de productivité des puits municipaux, les équipements de pompage retenus initialement (puissance de 15 HP) n'étaient plus adaptés aux conditions actuelles. Des arrêts et départs fréquents des pompes réduisent leur durée de vie et l'efficacité des puits. Une nouvelle pompe mieux adaptée (2 HP) a été installée dans le puits no 1 à l'été 2020. Lorsque la pompe du puits no 2 sera remplacée, elle devrait l'être par une pompe de plus faible capacité et adaptée aux conditions en place. L'utilisation du puits no 1 est actuellement privilégiée et le surplus des besoins en eau disponible est comblé par l'utilisation du puits no 2. Lorsque la pompe du puits no 2 sera remplacée par une pompe mieux adaptée et de plus faible capacité, le débit de pompage pourra être réparti uniformément entre les deux puits.

Devant cette situation, la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville est à la recherche d'un nouveau secteur d'approvisionnement en eau souterraine pour sécuriser ces besoins actuels et futurs en eau potable.

## 5.0 INFORMATIONS MANQUANTES

Les informations manquantes à la réalisation de cette première analyse de la vulnérabilité de la source pour les prélèvements d'eau souterraine n°X0009081-1 et X0009081-2 de la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville sont les suivantes :

- Certificat d'autorisation de prélèvement délivrée par le Ministère pour le puits no 1 (Deslauriers);
- Le plan de zonage, le règlement de zonage et les grilles de spécification de la municipalité de Saint-Édouard.

## 6.0 RECOMMANDATIONS

L'analyse et l'interprétation des informations traitées dans cette première analyse de la vulnérabilité de la source pour les prélèvements d'eau souterraine de catégorie 1 de la municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville amènent à faire les recommandations suivantes :

- S'assurer de garder l'accès aux puits municipaux barré en tout temps.
- S'assurer que les piézomètres et puits non utilisés demeurent en bon état et étanches.
- Effectuer des travaux correctifs afin d'assurer un drainage sécuritaire de l'eau à l'intérieur du tuyau d'accès en béton du puits Deslauriers (no1).
- Instaurer un programme de gestion d'aquifère incluant un suivi périodique de l'efficacité des puits.
- Compiler les résultats d'analyses des contrôles périodiques dans un fichier Excel afin de faciliter le suivi des paramètres affectant ou ayant affecté la qualité des eaux exploitées.
- Tenir un registre des problèmes d'eau brute rencontrés ainsi que de ceux touchant l'intégrité physique des installations de prélèvements d'eau.
- Tenir un registre des événements ayant un impact sur les données d'exploitation, tels les lavages de réseau, les fuites, les incendies majeurs, les bris d'équipements, la calibration des appareils, les pluies abondantes.
- Maintenir à jour un registre des activités pratiquées à l'intérieur des aires de protection des puits.
- Aux fins de réalisation de la prochaine analyse de vulnérabilité, effectuer un minimum de deux suivis des pesticides et autres substances organiques mentionnés à l'annexe 2 du RQEP au cours des cinq prochaines années sur l'eau distribuée (recommandé au printemps et à l'automne).
- Procéder à un suivi trimestriel d'une durée minimale de trois ans des concentrations en fluorures dans l'eau distribuée.
- En collaboration avec Akifer, élaborer un plan de mesures d'urgence ainsi qu'un plan de protection pour assurer une eau potable saine aux usagers.

---

## Cadre réglementaire

### Disposition générale (RPEP)

- **Article 57.** Transmettre un avis écrit a été transmis au domicile de chacune des propriétés incluses dans les aires de protection intermédiaire des puits informant leurs propriétaires ou leurs occupants de la présence d'un site de prélèvement d'eau souterraine dans leur voisinage.
- **Article 66.** Interdire 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 dans l'aire de protection éloignée des puits.
- **Article 68**
  - Transmettre une copie du présent rapport à la MRC Les Jardins-de-Napierville;
  - Transmettre les renseignements suivants au *Comité de concertation et de valorisation du bassin versant de la rivière Richelieu (COVABAR)* :
    1. La localisation des sites de prélèvement et une description de leur aménagement;
    2. Le plan de localisation des aires de protection immédiate, intermédiaire et éloignée;
    3. Les niveaux de vulnérabilité des aires de protection;
  - Les renseignements du précédent alinéa sont à caractères publics. Les ajouter sur le site internet de la municipalité, si une telle publication est possible;
  - Transmettre au ministre, à tous les cinq ans, la mise à jour de la présente étude de vulnérabilité.

### Disposition en milieu agricole et en cas de contamination en nitrates-nitrites (RPEP)

Les contraintes à l'intérieur des aires de protection intermédiaire sont fixées en fonction de la vulnérabilité intrinsèque de l'eau souterraine et en cas de contamination en nitrites-nitrates. Puisque le niveau de vulnérabilité de l'eau souterraine à l'intérieur des aires de protection intermédiaire a été évalué de moyen pour les puits nos 1 et 2 et qu'aucune concentration en nitrites-nitrates supérieure à 5 mg/l n'a été mesurée sur le réseau de distribution, les dispositions particulières en milieu agricole suivantes s'appliquent :

- **Article 58.** À moins d'être réalisé à des fins d'entretien domestique ou d'utiliser des boues certifiées conformes aux normes CAN/BNQ 0413-200, CAN/BNQ 0413-400 ou BNQ 419-090, l'épandage et le stockage, à même le sol, de boues provenant d'ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées ou de tout autre système de traitement ou d'accumulation d'eaux usées sanitaires sont interdits dans l'aire de protection intermédiaire virologique des puits.
- **Article 59.** L'aménagement d'une cour d'exercice et le stockage, à même le sol, de déjections animales, de matières fertilisantes azotées, de compost de ferme ou de matières résiduelles fertilisantes non certifiées conformes aux normes CAN/BNQ 0413-200, CAN/BNQ 0413-400 ou BNQ 419-090 sont interdits dans l'aire de protection intermédiaire bactériologique des puits.
- **Article 60.** L'aménagement d'une aire de compostage est interdit dans les premiers 100 mètres de l'aire de protection intermédiaire bactériologique des puits.

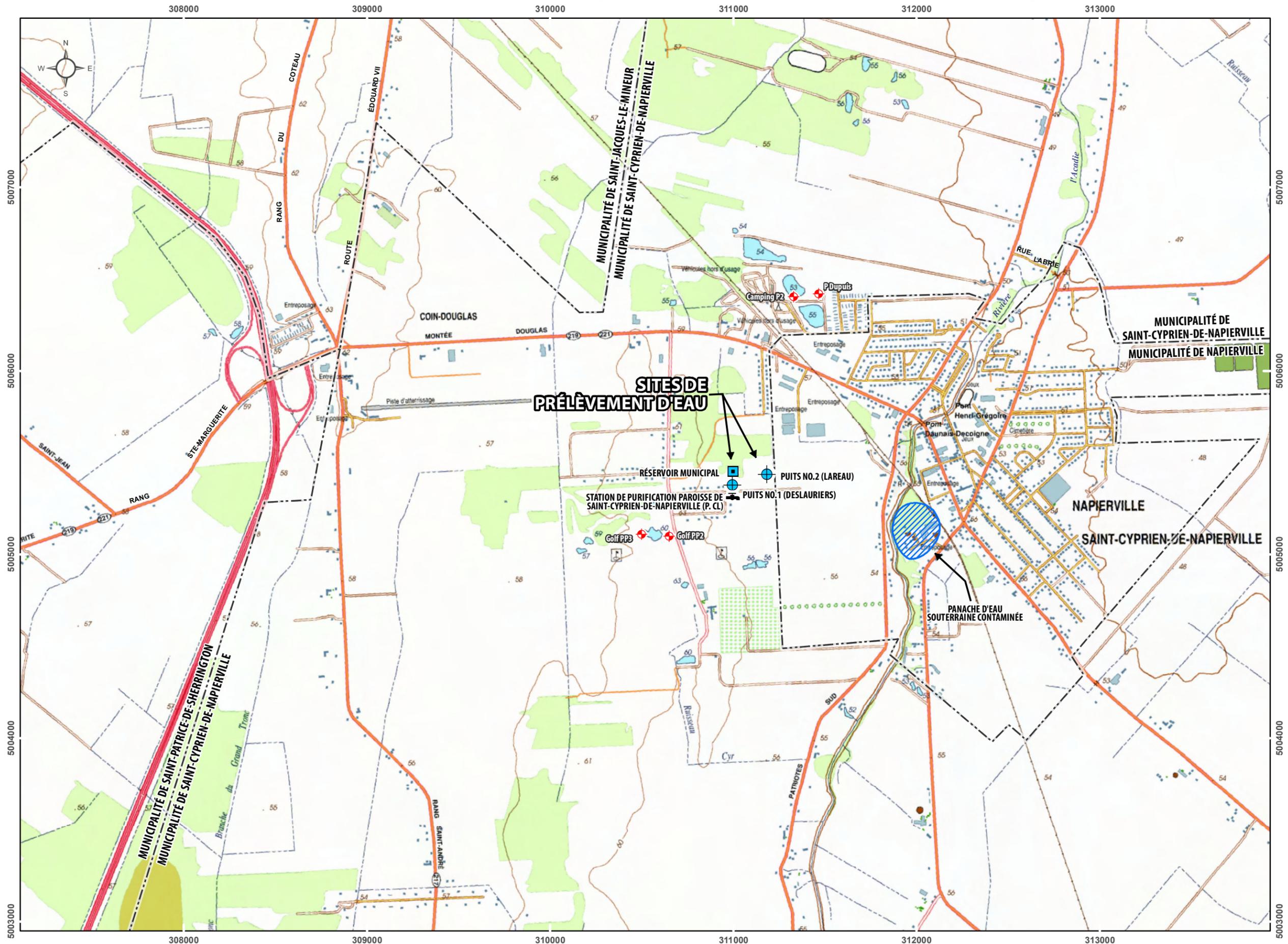
- **Article 61.** L'aménagement d'un ouvrage de stockage de déjections animales ou d'un bâtiment d'élevage d'animaux est interdit dans les premiers 100 mètres de l'aire de protection intermédiaire bactériologique des puits. Une pisciculture n'est pas visée par le présent article.
- **Article 62.** L'installation d'une aire de compostage, d'un ouvrage de stockage de déjections animales ou d'un bâtiment d'élevage d'animaux à l'extérieur des premiers 100 mètres de l'aire de protection bactériologique des puits doit être conçue de manière à assurer son étanchéité et son aménagement doit être effectué sous la supervision d'un professionnel. Au surplus, une aire de compostage ou un ouvrage de stockage de déjections animales aménagé dans une telle aire doit faire l'objet d'une évaluation de son étanchéité par un professionnel à tous les 10 ans.
- **Article 63.** Le pâturage et l'épandage de déjections animales, de compost de ferme ou de matières résiduelles fertilisantes non certifiées conformes aux normes CAN/BNQ 0413-200, CAN/BNQ 0413-400 ou BNQ 419-090 sont interdits dans les premiers 100 mètres de l'aire de protection intermédiaire bactériologique des puits, sauf lorsqu'effectués à des fins d'entretien domestique.
- **Article 64.** Le pâturage et l'épandage de déjections animales, de compost de ferme, de matières résiduelles fertilisantes ou de matières fertilisantes azotées doivent être effectués conformément à la recommandation d'un professionnel dans l'aire de protection intermédiaire bactériologique des puits.

## Code de gestion des pesticides

- **Article 15.** L'entreposage d'un pesticide de classes 1, 2 ou 3 est interdit à moins de 100 mètres des puits sauf si l'exploitant du site d'entreposage détient un certificat de conformité délivré par la CropLife Canada avant le 3 avril 2003.
- **Article 35.** La préparation de pesticide est interdite à moins de 100 mètres des puits, sauf pour l'exploitant d'un lieu d'entreposage qui est titulaire d'un certificat de conformité délivré par la CropLife Canada avant le 3 avril 2003.
- **Article 50.** L'application de pesticide est interdite à moins de 100 mètres des puits.

# ANNEXE 1

Figures 1 à 4



-  Puits municipal
-  Installation de production d'eau potable
-  Réservoir municipal
-  Autre puits
-  Panache d'eau souterraine contaminée (Recochem)

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 / **MUNICIPALITÉ DE SAINT-CYPRIEN-DE-NAPIERVILLE**

PROJET / **ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE LA SOURCE POUR LES PRÉLEVEMENTS D'EAU SOUTERRAINE X0009081-1 ET -2**

TITRE / **FIGURE 1 PLAN DE LOCALISATION**

DOSSIER N° / 19127-101	ÉCHELLE / 1:20 000	DATE / 2021-03-29
VÉRIFIÉ PAR / M.CARON	DESSINÉ PAR / D.PLANTE	APPROUVÉ PAR / G.CARRIER
FORMAT / 17X11	RÉFÉRENCE(S) / 31H03-200-201	FICHER / 19127-101-1.mxd



- Puits municipal
- Puits d'observation (Piézométrie)
- Autre puits d'observation
- Cote d'élévation d'eau de surface
- Panache d'eau souterraine contaminée (Recochem)
- Courbes isopèzes (1m)
- Direction de l'écoulement de l'eau souterraine et gradient hydraulique horizontal
- Élévation de l'eau souterraine en date du 6 janvier 2021

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



Projection MTM Fuseau 8 - NAD83

CLIENT / **MUNICIPALITÉ DE SAINT-CYPRIEN-DE-NAPIERVILLE**

PROJET / **ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE LA SOURCE POUR LES PRÉLÈVEMENTS D'EAU SOUTERRAINE X0009081-1 ET -2**

TITRE / **FIGURE 2 CARTE PIÉZOMÉTRIQUE (AQUIFÈRE ROCHEUX)**

DOSSIER N° / 19127-101	ÉCHELLE / 1:12 500	DATE / 2021-03-29
VÉRIFIÉ PAR / J.DENIS	DESSINÉ PAR / D.PLANTE	APPROUVÉ PAR / G.CARRIER
FORMAT / 17X11	RÉFÉRENCE(S) / IMAGERIE DE L'INVENTAIRE ÉCOFORESTIER	FICHER / 19127-101-2.mxd



- INFRASTRUCTURE**
- ◆ Puits municipal
  - ◆ Installation de production d'eau potable
  - ◆ Puits de la base de données du SIH
  - Réseau gazier
  - Sentier de quad / motoneige
  - Réseau ferroviaire
- FRONTIÈRE**
- Limite municipale
- HYDROGRAPHIE**
- Cours d'eau intermittent (avec sens d'écoulement)
  - Cours d'eau permanent (avec sens d'écoulement)
  - Rivière, lac et étang (avec sens d'écoulement le cas échéant)
- AIRES DE PROTECTION DU SITE DE PRÉLÈVEMENT D'EAU**
- Aire de protection immédiate
  - Aire de protection intermédiaire bactériologique
  - Aire de protection intermédiaire virologique
  - Aire de protection éloignée
- ZONE DE CONTRAINTES NATURELLE \***
- Zone inondable
  - Érosion / Glissement de terrain
- ZONE DE CONTRAINTES ANTHROPIQUE \***
- Agricole (ex: élevage, culture)
  - Forestière (ex: exploitation, épandage)
  - Transport (ex: route, aéroport, pipeline, réseau électrique)
  - Résidentielle (ex: installation septique individuelle)
  - Industrielle (ex: entreposage, effluent)
  - Commerciale (ex: station-service, garage mécanique)
  - Infrastructure (ex: barrage, station de pompage)
  - Rejets (ex: égouts, usine de traitement, ouvrage de surverse)
  - Énergie (ex: éolienne, barrage électrique)
  - Extraction (ex: carrière, sablière, mine, dynamitage)
  - Disposition de matières diverses (ex: déchets, neige)
  - Terrain contaminé (ex: hydrocarbures, BPC)
  - Villégiature (ex: golf, marina, terrain de camping)
  - Base militaire
  - Cimetière
- ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RISQUE**
- Très faible
  - Faible
  - Moyen
  - Élevé
  - Très élevé

\* Les informations sont relatives aux tableaux de la section "Éléments susceptibles d'affecter la qualité ou la quantité des eaux exploitées" du rapport

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

0 125 250 500 750 mètres

Projection MTM fuseau 8  
Système de référence nord-américain de 1983

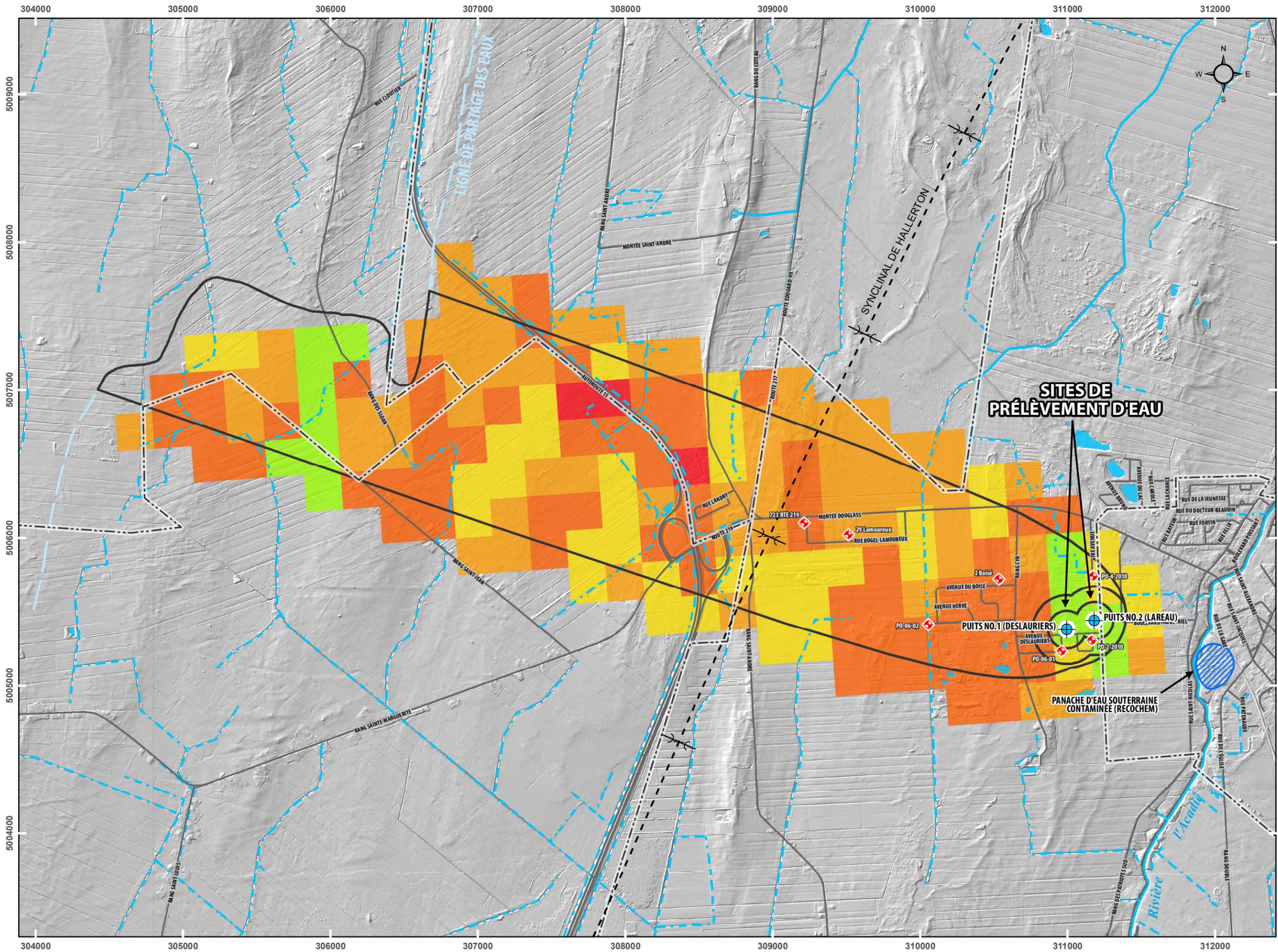
Cette carte ne peut être reproduite, ni totale ou en partie, sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit : graphique, mécanique ou électronique - sans l'autorisation d'AKIFER.

**CLIENT / MUNICIPALITÉ DE SAINT-CYPRIEN-DE-NAPIERVILLE**

**PROJET / ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE LA SOURCE POUR LES PRÉLÈVEMENTS D'EAU SOUTERRAINE X009081-1 ET -2**

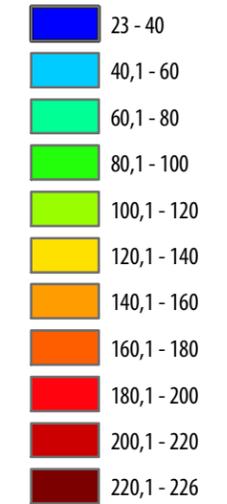
**TITRE / FIGURE 3 AIRES DE PROTECTION ET INVENTAIRES**

DOSSIER N° / 19127-101	ÉCHELLE / 1:10 000	DATE / 2021-03-29
VÉRIFIÉ PAR / M. CARON	DESSINÉ PAR / D. PLANTE	APPROUVÉ PAR / G. CARRIER
FORMAT / 36X24	RÉFÉRENCES / IMAGERIE BING MAP	FICHIER / 19127-101-3.mxd



- Puits municipal
- Puits d'observation (Calcul drastic)
- Axe de plis (synclinal de Hallerton)
- Aires de protection

#### INDICE DRASTIC



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 / **MUNICIPALITÉ DE SAINT-CYPRIEN-DE-NAPIERVILLE**

PROJET / **ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE LA SOURCE POUR LES PRÉLÈVEMENTS D'EAU SOUTERRAINE X0009081-1 ET -2**

TITRE / **FIGURE 4 DISTRIBUTION SPATIALE DE L'INDICE DE VULNÉRABILITÉ DRASTIC**

DOSSIER N° / 19127-101	ÉCHELLE / 1:25 000	DATE / 2021-03-29
VÉRIFIÉ PAR / J.DENIS	DESSINÉ PAR / D.PLANTE	APPROUVÉ PAR / G.CARRIER
FORMAT / 17X11	RÉFÉRENCE(S) / DRASTIC ÉTUDE PACES	FICHER / 19127-101-4.mxd

# ANNEXE 2

## Portée et limitations

## PORTÉE ET LIMITATIONS

### CONTEXTE

Le *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection* (PREP), adopté en juillet 2014, oblige le responsable d'un prélèvement d'eau de catégorie 1 à produire et à transmettre au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) un rapport signé par un professionnel présentant les résultats de l'analyse de la vulnérabilité de sa source. Ce rapport doit être réalisé conformément au *Guide de réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable du Québec*. Ce guide permet notamment de préciser les livrables attendus et de faciliter le partage et l'utilisation des résultats obtenus à l'issue de la démarche.

### LA PORTÉE DES RÉSULTATS ET LEUR UTILISATION

#### Conditions et conformité des lieux

Les descriptions des lieux, des activités et des installations incluses dans le rapport sont présentées avec la seule intention de fournir une information générale sur leur état et ne peuvent être utilisées à aucune autre fin. Les informations contenues dans le rapport proviennent des données obtenues à la suite de la consultation de la documentation existante, des demandes d'informations de différentes instances publiques, entrevues avec des représentants référés par le client, lesquelles sont bonifiées par les observations recueillies par le personnel d'Akifer sur les lieux. Celles-ci sont valides seulement pour la période à laquelle la visite a été effectuée, et ce, pour le site à l'étude seulement. Akifer tient pour acquis que les informations recueillies et fournies sont valides et n'accepte aucune responsabilité pour toute information fournie qui serait incomplète ou qui a été omise.

#### Changement des conditions

Advenant que les conditions des lieux, à un moment donné et à la suite de l'obtention de renseignements inconnus jusqu'alors, diffèrent de façon significative de celles indiquées dans le rapport, le client doit prévenir Akifer afin de permettre la mise à jour du contenu du rapport s'il y a lieu.

Akifer ne peut également être tenue responsable de dommages, passés, actuels ou futurs, causés par de l'information erronée ou incomplète qui lui aurait été transmise.

## Utilisation des rapports

Ce rapport a été préparé pour l'usage exclusif du client, dans le cadre des spécifications du mandat octroyé par celui-ci. Tout usage qu'une tierce partie fait de ce rapport est son entière responsabilité. Toutes les informations, les données, les résultats, les interprétations et les recommandations présentés dans un rapport ne se rapportent qu'à un projet spécifique tel que décrit dans ce même rapport et ne s'appliquent à aucun autre projet ni autre terrain, même adjacent. Ils sont de plus essentiellement basés sur les observations et les données recueillies, ainsi que sur les documents consultés afin de mener à terme le mandat accordé.

À moins d'avis contraire, l'interprétation des données, les commentaires, les recommandations et les conclusions contenus dans le rapport sont basés sur l'interprétation du personnel d'Akifer des normes gouvernementales en vigueur et applicables spécifiquement au projet. Si celles-ci sont modifiées ou diffèrent de celles présumées, Akifer devrait être consultée afin de réviser, s'il y a lieu, le contenu interprétatif du rapport.

Lorsqu'aucune norme n'est disponible pour permettre l'interprétation des données, les commentaires, recommandations et conclusions exprimés dans le rapport sont basés, au mieux de la connaissance du personnel d'Akifer, sur les règles et pratiques acceptées dans les champs de compétence concernés.

Cependant, toute opinion concernant la conformité aux lois et règlements qui serait exprimée dans le texte du rapport est purement technique; elle n'est pas et ne doit, en aucun temps, être considérée comme un avis juridique.

**ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE  
SELON LA MÉTHODE DRASTIC**

Paramètres	Poids (P)	Cote (C)	Indice (I = P x C)
Profondeur de l'eau	5	1 à 10	5 à 50
Recharge annuelle	4	1 à 9	4 à 36
Milieu aquifère	3	1 à 10	3 à 30
Type de sol	2	1 à 10	2 à 20
Topographie	1	1 à 10	1 à 10
Impact de la zone vadose	5	1 à 10	5 à 50
Conductivité hydraulique	3	1 à 10	3 à 30
<b>Total :</b>			<b>23 à 226</b>

**DÉTERMINATION DES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES**

Profondeur de l'eau (m)	
Intervalle	Cote
0 à 1,5	10
1,5 à 4,5	9
4,5 à 9	7
9 à 15	5
15 à 23	3
23 à 31	2
31 et +	1
<b>Cote retenue :</b>	<b>9</b>

Contact roc: 3 mètres

Milieu aquifère	
Type d'aquifère	Cote (type)
Shale massif	1 à 3 (2)
Roche ignée/métamorphique	2 à 5 (3)
Roche ignée/métamorp. altérée	3 à 5 (4)
Till	4 à 6 (5)
Lits de grès, calcaire et shale	5 à 9 (6)
Grès massif	4 à 9 (6)
Calcaire massif	4 à 9 (6)
Sable et gravier	4 à 9 (8)
Basalte	2 à 10 (9)
Calcaire karstique	9 à 10 (10)
<b>Cote retenue :</b>	<b>6</b>

Calcaire/dolomie

Recharge annuelle (cm)	
Intervalle	Cote
0 à 5	1
5 à 10	3
10 à 18	6
18 à 25	8
25 et +	9
<b>Cote retenue :</b>	<b>6</b>

moyenne 100,1 à 107mm/an PACESS

Type de sol	
Nature du sol	Cote
Sol mince ou roc	10
Gravier	10
Sable	9
Tourbe	8
Argile fissurée	7
Loam sableux	6
Loam	5
Loam silteux	4
Loam argileux	3
Terre noire	2
Argile	1
<b>Cote retenue :</b>	<b>9</b>

Till sableux

Topographie (%)	
Intervalle	Cote
0 à 2	10
2 à 6	9
6 à 12	5
12 à 18	3
18 et +	1
<b>Cote retenue :</b>	<b>10</b>

1% dans le secteur

Conductivité hydraulique (m/j)	
Intervalle	Cote
0,04 à 4	1
4 à 12	2
12 à 29	4
29 à 41	6
41 à 82	8
82 et +	10
<b>Cote retenue :</b>	<b>1</b>

0,0046 à 1,73 m/j

Impact de la zone vadose	
Zone vadose	Cote (type)
Couche imperméable	1 (1)
Silt/argile	2 à 6 (3)
Shale	2 à 5 (3)
Calcaire	2 à 7 (6)
Grès	4 à 8 (6)
Lits de calcaire, grès et shale	4 à 8 (6)
Sable et gravier, silt et argile	4 à 8 (6)
Roche métamorphique/ignée	2 à 8 (4)
Sable et gravier	6 à 9 (8)
Basalte	2 à 10 (9)
Calcaire karstique	8 à 10 (10)
<b>Cote retenue :</b>	<b>6</b>

Till et calcaire/dolomie

### ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE

Paramètres	Poids	Cote	Indice
	(P)	(C)	(I = P x C)
Profondeur de l'eau	5	9	<b>45</b>
Recharge annuelle	4	6	<b>24</b>
Milieu aquifère	3	6	<b>18</b>
Type de sol	2	9	<b>18</b>
Topographie	1	10	<b>10</b>
Impact de la zone vadose	5	6	<b>30</b>
Conductivité hydraulique	3	1	<b>3</b>
<b>Indice DRASTIC (I)</b>			<b>148</b>
<b>Indice en %</b>			<b>62%</b>

Indice DRASTIC (I)	Indice DRASTIC en % $100 \times (I-23) / 203$	Degré de vulnérabilité
<b>23 à 100</b>	0 à 38 %	Faible
<b>101 à 179</b>	38 à 77 %	Moyen
<b>180 à 226</b>	77 à 100 %	Élevé

**ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE  
SELON LA MÉTHODE DRASTIC**

Paramètres	Poids (P)	Cote (C)	Indice (I = P x C)
Profondeur de l'eau	5	1 à 10	5 à 50
Recharge annuelle	4	1 à 9	4 à 36
Milieu aquifère	3	1 à 10	3 à 30
Type de sol	2	1 à 10	2 à 20
Topographie	1	1 à 10	1 à 10
Impact de la zone vadose	5	1 à 10	5 à 50
Conductivité hydraulique	3	1 à 10	3 à 30
<b>Total :</b>			<b>23 à 226</b>

**DÉTERMINATION DES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES**

Profondeur de l'eau (m)	
Intervalle	Cote
0 à 1,5	10
1,5 à 4,5	9
4,5 à 9	7
9 à 15	5
15 à 23	3
23 à 31	2
31 et +	1
<b>Cote retenue :</b>	<b>9</b>

Contact roc: 3 mètres

Milieu aquifère	
Type d'aquifère	Cote (type)
Shale massif	1 à 3 (2)
Roche ignée/métamorphique	2 à 5 (3)
Roche ignée/métamorp. altérée	3 à 5 (4)
Till	4 à 6 (5)
Lits de grès, calcaire et shale	5 à 9 (6)
Grès massif	4 à 9 (6)
Calcaire massif	4 à 9 (6)
Sable et gravier	4 à 9 (8)
Basalte	2 à 10 (9)
Calcaire karstique	9 à 10 (10)
<b>Cote retenue :</b>	<b>6</b>

Calcaire/dolomie

Recharge annuelle (cm)	
Intervalle	Cote
0 à 5	1
5 à 10	3
10 à 18	6
18 à 25	8
25 et +	9
<b>Cote retenue :</b>	<b>6</b>

moyenne 100,1 à 107mm/an PACESS

Type de sol	
Nature du sol	Cote
Sol mince ou roc	10
Gravier	10
Sable	9
Tourbe	8
Argile fissurée	7
Loam sableux	6
Loam	5
Loam silteux	4
Loam argileux	3
Terre noire	2
Argile	1
<b>Cote retenue :</b>	<b>9</b>

Till sableux

Topographie (%)	
Intervalle	Cote
0 à 2	10
2 à 6	9
6 à 12	5
12 à 18	3
18 et +	1
<b>Cote retenue :</b>	<b>10</b>

1% dans le secteur

Conductivité hydraulique (m/j)	
Intervalle	Cote
0,04 à 4	1
4 à 12	2
12 à 29	4
29 à 41	6
41 à 82	8
82 et +	10
<b>Cote retenue :</b>	<b>1</b>

0,0046 à 1,73 m/j

Impact de la zone vadose	
Zone vadose	Cote (type)
Couche imperméable	1 (1)
Silt/argile	2 à 6 (3)
Shale	2 à 5 (3)
Calcaire	2 à 7 (6)
Grès	4 à 8 (6)
Lits de calcaire, grès et shale	4 à 8 (6)
Sable et gravier, silt et argile	4 à 8 (6)
Roche métamorphique/ignée	2 à 8 (4)
Sable et gravier	6 à 9 (8)
Basalte	2 à 10 (9)
Calcaire karstique	8 à 10 (10)
<b>Cote retenue :</b>	<b>6</b>

Till et calcaire/dolomie

## ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE

Paramètres	Poids	Cote	Indice
	(P)	(C)	(I = P x C)
Profondeur de l'eau	5	9	<b>45</b>
Recharge annuelle	4	6	<b>24</b>
Milieu aquifère	3	6	<b>18</b>
Type de sol	2	9	<b>18</b>
Topographie	1	10	<b>10</b>
Impact de la zone vadose	5	6	<b>30</b>
Conductivité hydraulique	3	1	<b>3</b>
<b>Indice DRASTIC (I)</b>			<b>148</b>
<b>Indice en %</b>			<b>62%</b>

Indice DRASTIC (I)	Indice DRASTIC en % $100 \times (I-23) / 203$	Degré de vulnérabilité
<b>23 à 100</b>	0 à 38 %	Faible
<b>101 à 179</b>	38 à 77 %	Moyen
<b>180 à 226</b>	77 à 100 %	Élevé

### ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE SELON LA MÉTHODE DRASTIC

Paramètres	Poids (P)	Cote (C)	Indice (I = P x C)
Profondeur de l'eau	5	1 à 10	5 à 50
Recharge annuelle	4	1 à 9	4 à 36
Milieu aquifère	3	1 à 10	3 à 30
Type de sol	2	1 à 10	2 à 20
Topographie	1	1 à 10	1 à 10
Impact de la zone vadose	5	1 à 10	5 à 50
Conductivité hydraulique	3	1 à 10	3 à 30
<b>Total :</b>			<b>23 à 226</b>

### DÉTERMINATION DES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES

Profondeur de l'eau (m)	
Intervalle	Cote
0 à 1,5	10
1,5 à 4,5	9
4,5 à 9	7
9 à 15	5
15 à 23	3
23 à 31	2
31 et +	1
<b>Cote retenue :</b>	<b>7</b>

Contact roc: 5,2 mètres

Milieu aquifère	
Type d'aquifère	Cote (type)
Shale massif	1 à 3 (2)
Roche ignée/métamorphique	2 à 5 (3)
Roche ignée/métamorp. altérée	3 à 5 (4)
Till	4 à 6 (5)
Lits de grès, calcaire et shale	5 à 9 (6)
Grès massif	4 à 9 (6)
Calcaire massif	4 à 9 (6)
Sable et gravier	4 à 9 (8)
Basalte	2 à 10 (9)
Calcaire karstique	9 à 10 (10)
<b>Cote retenue :</b>	<b>6</b>

Calcaire/dolomie

Recharge annuelle (cm)	
Intervalle	Cote
0 à 5	1
5 à 10	3
10 à 18	6
18 à 25	8
25 et +	9
<b>Cote retenue :</b>	<b>3</b>

moyenne 63 mm/an (silt/argile PACESS)

Type de sol	
Nature du sol	Cote
Sol mince ou roc	10
Gravier	10
Sable	9
Tourbe	8
Argile fissurée	7
Loam sableux	6
Loam	5
Loam silteux	4
Loam argileux	3
Terre noire	2
Argile	1
<b>Cote retenue :</b>	<b>4</b>

Silt

Topographie (%)	
Intervalle	Cote
0 à 2	10
2 à 6	9
6 à 12	5
12 à 18	3
18 et +	1
<b>Cote retenue :</b>	<b>10</b>

1% dans le secteur

Conductivité hydraulique (m/j)	
Intervalle	Cote
0,04 à 4	1
4 à 12	2
12 à 29	4
29 à 41	6
41 à 82	8
82 et +	10
<b>Cote retenue :</b>	<b>1</b>

0,0046 à 1,73 m/j

Impact de la zone vadose	
Zone vadose	Cote (type)
Couche imperméable	1 (1)
Silt/argile	2 à 6 (3)
Shale	2 à 5 (3)
Calcaire	2 à 7 (6)
Grès	4 à 8 (6)
Lits de calcaire, grès et shale	4 à 8 (6)
Sable et gravier, silt et argile	4 à 8 (6)
Roche métamorphique/ignée	2 à 8 (4)
Sable et gravier	6 à 9 (8)
Basalte	2 à 10 (9)
Calcaire karstique	8 à 10 (10)
<b>Cote retenue :</b>	<b>3</b>

Silt

## ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE

Paramètres	Poids	Cote	Indice
	(P)	(C)	(I = P x C)
Profondeur de l'eau	5	7	<b>35</b>
Recharge annuelle	4	3	<b>12</b>
Milieu aquifère	3	6	<b>18</b>
Type de sol	2	4	<b>8</b>
Topographie	1	10	<b>10</b>
Impact de la zone vadose	5	3	<b>15</b>
Conductivité hydraulique	3	1	<b>3</b>
<b>Indice DRASTIC (I)</b>			<b>101</b>
<b>Indice en %</b>			<b>38%</b>

Indice DRASTIC (I)	Indice DRASTIC en % $100 \times (I-23) / 203$	Degré de vulnérabilité
<b>23 à 100</b>	0 à 38 %	Faible
<b>101 à 179</b>	38 à 77 %	Moyen
<b>180 à 226</b>	77 à 100 %	Élevé

**ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE  
SELON LA MÉTHODE DRASTIC**

Paramètres	Poids (P)	Cote (C)	Indice (I = P x C)
Profondeur de l'eau	5	1 à 10	5 à 50
Recharge annuelle	4	1 à 9	4 à 36
Milieu aquifère	3	1 à 10	3 à 30
Type de sol	2	1 à 10	2 à 20
Topographie	1	1 à 10	1 à 10
Impact de la zone vadose	5	1 à 10	5 à 50
Conductivité hydraulique	3	1 à 10	3 à 30
<b>Total :</b>			<b>23 à 226</b>

**DÉTERMINATION DES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES**

Profondeur de l'eau (m)	
Intervalle	Cote
0 à 1,5	10
1,5 à 4,5	9
4,5 à 9	7
9 à 15	5
15 à 23	3
23 à 31	2
31 et +	1
<b>Cote retenue :</b>	<b>7</b>

Contact roc: 5,2 mètres

Milieu aquifère	
Type d'aquifère	Cote (type)
Shale massif	1 à 3 (2)
Roche ignée/métamorphique	2 à 5 (3)
Roche ignée/métamorp. altérée	3 à 5 (4)
Till	4 à 6 (5)
Lits de grès, calcaire et shale	5 à 9 (6)
Grès massif	4 à 9 (6)
Calcaire massif	4 à 9 (6)
Sable et gravier	4 à 9 (8)
Basalte	2 à 10 (9)
Calcaire karstique	9 à 10 (10)
<b>Cote retenue :</b>	<b>6</b>

Calcaire/dolomie

Recharge annuelle (cm)	
Intervalle	Cote
0 à 5	1
5 à 10	3
10 à 18	6
18 à 25	8
25 et +	9
<b>Cote retenue :</b>	<b>3</b>

moyenne 63 mm/an (silt/argile PACESS)

Type de sol	
Nature du sol	Cote
Sol mince ou roc	10
Gravier	10
Sable	9
Tourbe	8
Argile fissurée	7
Loam sableux	6
Loam	5
Loam silteux	4
Loam argileux	3
Terre noire	2
Argile	1
<b>Cote retenue :</b>	<b>9</b>

Sable