OBV RPNS

Organisme de bassins versants
des rivières Rouge, Petite Nation et Saumon

Version à caractère public du rapport de l'analyse de vulnérabilité de la source pour le prélèvement d'eau souterraine numéro: X0009615-1 de la municipalité de La Conception

RÈGLEMENT SUR LE PRÉLÈVEMENT DES EAUX ET LEUR PROTECTION

Mars 2021

ORGANISME DE BASSINS VERSANTS DES RIVIÈRES ROUGE, PETITE NATION ET SAUMON | 1-645, RUE DU MOULIN, MONT-TREMBLANT, QC J8E 2V1 | 819 717-3171 | WWW.RPNS.CA | info@rpns.ca

RÉSUMÉ

Ce document synthétise les sections à caractère public de l'analyse de vulnérabilité de la source pour le prélèvement d'eau souterraine de la municipalité de La Conception. Selon l'article 68 du Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RPEP) pour les prélèvements d'eau souterraine, les renseignements consignés dans trois des six sections du rapport ont un caractère public. Les sections de nature publique décrivent : [1] la localisation du site de prélèvement et une description de son aménagement, [2] le plan de localisation des aires de protection immédiate, intermédiaire et éloignée et [3] les niveaux de vulnérabilité des aires de protection. Deux sections ont été ajoutées afin d'apporter des éléments nécessaires à la compréhension de l'analyse de vulnérabilité du prélèvement d'eau souterraine. La première décrit sommairement ce que prévoit le RPEP et la deuxième permet d'expliquer quelques principes de base en hydrogéologie.

ÉQUIPE DE RÉALISATION DE L'ANALYSE

Rédaction de la version à caractère public du rapport

- Stéphanie Massé (Chargée de projets, OBV RPNS)
- Étienne Gauthier-Dufour (Coordonnateur RPEP, OBV RPNS)

Réalisation de l'analyse

- Étienne Gauthier-Dufour (Coordonnateur RPEP, OBV RPNS)
- Stéphanie Massé (Chargée de projet, OBV RPNS)
- Olivier Larouche (Chargé de projet, OBV RPNS)

Rédaction du rapport d'analyse complet

- Étienne Gauthier-Dufour (Coordonnateur RPEP, OBV RPNS)
- Stéphanie Massé (Chargée de projet, OBV RPNS)
- Olivier Larouche (Chargé de projet, OBV RPNS)

Géomatique et cartographie

- Olivier Larouche (Chargé de projet, OBV RPNS)
- Étienne Gauthier-Dufour (Coordonnateur RPEP, OBV RPNS)

Représentant municipal responsable du projet

- Hélène Beauchamp (Chargée de projets)

TABLE DES MATIÈRES

Résumé i
Équipe de réalisation de l'analyse ii
Table des matières iii
Liste des tableaux iv
Liste des figures iv
Quelques définitions liées aux eaux souterraines v
Autre définition vii
Liste des principaux acronymes viii
1. Règlementation en vigueur concernant la protection des sources d'eau potable : au Québec les normes sont dictées par le règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RPEP) 1
2. Introduction et principes de base en hydrogéologie 2
2.1. le cycle de l'eau et les eaux souterraines 2
2.2. Les sources de contamination des eaux souterraines 4
3. Description du site de prélèvement et de l'installation de production d'eau potable 6
3.1. Localisation du site de prélèvement 6
3.2. Caractérisation de l'aire de drainage du prélèvement 9
3.3. Description de l'installation de production d'eau potable 15
4. Plan de localisation des aires de protection des eaux exploitées 22
4.1. Concept 22
4.2. Délimitation des aires de protection (extrait adapté du rapport d'hydrogéologie (TechnoRem, 2020), section 4) 23
5. Niveaux de vulnérabilité des aires de protection 27
5.1. Description et application de la méthode DRASTIC 27
5.2. Niveaux de vulnérabilité des aires de protection 29
6. Vers un premier plan de protection et conservation 32
Références 33
Références cartographiques 35
Annexes 37

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Localisation des prélèvements PE1/07 et PP1/2009 17

Tableau 2 : Niveaux de vulnérabilité et indices DRASTIC des aires de protection 29

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : La stratégie des barrières multiples permet une protection de la source au robinet. Figure modifiée à partir de celle de (Decelles et al., 2019) 1

Figure 2 : Cycle de l'eau souterraine (MELCC, 2001) 3

Figure 3 : Différence entre une nappe, un aquifère et un aquitard (Ferlatte et al., 2014) 4

Figure 4 : Activités humaines pouvant affecter les sources d'eau (Pollution Probe, 2004) 5

Figure 5 : *Contexte régional des prélèvements de La Conception* 7

Figure 6 : Contexte local du prélèvement de La Conception 8

Figure 7 : Bassin versant (Ferlatte et al., 2014) 9

Figure 8 : *Contexte hydrographique et géomorphologique du prélèvement de La Conception* 10

Figure 9 : Représentation schématique simplifiée montrant la reconstitution de la coupe géologique et technique des puits municipaux PP-1 et PP-2. Figure reproduite et simplifiée à partir de celle des rapports de (Jolicoeur, 2009, 2011) 11

Figure 10 : *Contexte agricole du prélèvement de La Conception* 14

Figure 11 : *Contexte anthropique des prélèvements de La Conception* 16

Figure 12 : Bloc diagramme 3D - notion d'aire de protection selon la règlementation du RPEP (MELCC, 2019a) 22

Figure 13 : Délimitation de l'aire de protection intermédiaire virologique 25

Figure 14 : Délimitation de l'aire de protection éloignée 26

Figure 15 : Illustration conceptuelle des sept (7) paramètres utilisés selon l'approche DRASTIC 27

Figure 16 : Vulnérabilité DRASTIC de l'aire de protection intermédiaire virologique 30

Figure 17 : Vulnérabilité DRASTIC de l'aire de protection éloignée 31

QUELQUES DEFINITIONS LIEES AUX EAUX SOUTERRAINES

Les définitions ci-dessous proviennent de *Ferlatte et al. (2014)*, elles sont *disponibles sur le site du réseau québécois sur les eaux souterraines (RQES) via le lien internet suivant :* https://rqes.ca/glossaire/

Aquifère : Unité géologique perméable comportant une zone saturée qui conduit suffisamment d'eau souterraine pour permettre l'écoulement significatif d'une nappe et le captage de quantités d'eau appréciables à un puits ou à une source. C'est le contenant.

Aquifère confiné : Aquifère isolé de l'atmosphère par un aquitard. Il contient une nappe captive. Il n'est pas directement rechargé par l'infiltration verticale et se retrouve ainsi protégé des contaminants provenant directement de la surface.

Aquifère de roc fracturé : Aquifère constitué de roche et rendu perméable par les fractures qui le traversent. Le pompage de débits importants est parfois difficile.

Aquifère granulaire : Aquifère constitué de dépôts meubles. Généralement, plus les particules sont grossières (ex. : sable et gravier), plus les pores sont gros, plus ils sont interconnectés et plus l'aquifère granulaire est perméable. Le pompage de débits importants est souvent possible.

Aquifère non confiné : Aquifère près de la surface des terrains, en contact avec l'atmosphère (pas isolé par un aquitard). Il contient une nappe libre. Il peut être directement rechargé par l'infiltration verticale et est généralement plus vulnérable à la contamination.

Aquifère semi-confiné : Cas intermédiaire entre l'aquifère confiné et l'aquifère non confiné, il est partiellement isolé de l'atmosphère par une unité géologique peu perméable, discontinue ou de faible épaisseur. Il contient une nappe semi-captive. Il est modérément rechargé et protégé.

Aquitard : Unité géologique très peu perméable, c'est-à-dire de très faible conductivité hydraulique, dans laquelle l'eau souterraine s'écoule difficilement. Généralement, plus les particules d'un dépôt meuble sont fines (ex. : argile et silt), plus les pores sont petits, moins l'eau est accessible et moins le dépôt meuble est perméable. L'aquitard agit comme barrière naturelle à l'écoulement et protège ainsi l'aquifère sous-jacent des contaminants venant de la surface.

Argile : Sédiment à grain très fin, de taille inférieure à 0,002 mm; les pores sont également très petits, rendant les dépôts meubles argileux très peu perméables.

Bassin versant : Portion du territoire à l'intérieur de laquelle l'eau qui s'écoule en surface se dirige vers le même exutoire. Synonyme : Bassin hydrographique.

Charge hydraulique : Hauteur atteinte par l'eau souterraine dans un puits pour atteindre l'équilibre avec la pression atmosphérique; généralement exprimée par rapport au niveau moyen de la mer. L'eau souterraine s'écoule d'un point où la charge hydraulique est la plus élevée vers un point où elle est la plus basse. Voir Niveau piézométrique.

Conductivité hydraulique : Aptitude d'un milieu poreux à se laisser traverser par l'eau sous l'effet d'un gradient de charge hydraulique. Plus les pores sont interconnectés, plus le milieu géologique est perméable et plus l'eau peut pénétrer et circuler facilement.

Débit de base : Part du débit d'un cours d'eau qui provient essentiellement de l'apport des eaux souterraines en période d'étiage.

Dépôt meuble : Matériau non consolidé qui provient de l'érosion du socle rocheux et qui le recouvre (ex. : sable, silt, argile, etc.). Synonymes : Mort terrain, Dépôt quaternaire, Dépôt non consolidé, Formation superficielle, Sédiment.

DRASTIC : Système de cotation numérique utilisé pour évaluer la vulnérabilité intrinsèque d'un aquifère, soit sa susceptibilité de se voir affecter par une contamination provenant directement de la surface. Les sept facteurs considérés sont : la profondeur du toit de la nappe, la recharge, la nature de l'aquifère, le type de sol, la pente du terrain, l'impact de la zone vadose et la conductivité hydraulique de l'aquifère. L'indice DRASTIC peut varier entre 23 et 226; plus l'indice est élevé, plus l'aquifère est vulnérable à la contamination.

Eau souterraine : Toute eau présente dans le sous-sol et qui remplit les pores des unités géologiques (à l'exception de l'eau de constitution, c'est-à-dire entrant dans la composition chimique des minéraux).

Fracture : Terme général désignant toute cassure, souvent d'origine tectonique, de terrains, de roches, voire de minéraux, avec ou sans déplacement relatif des parois. Ces ouvertures peuvent être occupées par de l'air, de l'eau, ou d'autres matières gazeuses ou liquides.

Gradient hydraulique : Différence de charge hydraulique entre deux points, divisée par la distance entre ces deux points. L'eau souterraine s'écoule d'un point où la charge hydraulique est la plus élevée vers un point où elle est la plus basse.

Gravier : Sédiment à grain grossier, d'un diamètre compris entre 2 mm et 75 mm.

Nappe (ou nappe phréatique) : Ensemble des eaux souterraines comprises dans la zone saturée d'un aquifère et accessibles par des puits. C'est le contenu de l'aquifère.

Nappe captive : Nappe d'eau souterraine limitée au-dessus par une unité géologique imperméable. Elle est soumise à une pression supérieure à la pression atmosphérique, ce qui fait que lorsqu'un forage perce cette couche, le niveau de l'eau monte dans le tubage, et parfois dépasse le niveau du sol (puits artésien jaillissant). Elle n'est pas directement rechargée par l'infiltration verticale et se retrouve ainsi protégée des contaminants provenant directement de la surface.

Nappe libre : Nappe d'eau souterraine située la plus près de la surface des terrains, qui n'est pas couverte par une unité géologique imperméable. Elle est en contact avec l'atmosphère à travers la zone non saturée des terrains. Elle peut être directement rechargée par l'infiltration verticale et est généralement plus vulnérable à la contamination.

Nappe semi-captive : Cas intermédiaire entre la nappe libre et la nappe captive, elle est partiellement limitée au-dessus par une unité géologique peu perméable, discontinue ou de faible épaisseur. Elle est modérément rechargée et protégée.

Pore : Interstice dans une unité géologique qui n'est occupé par aucune matière minérale solide. Cet espace vide peut être occupé par de l'air, de l'eau, ou d'autres matières gazeuses ou liquides.

Porosité : Rapport, exprimé en pourcentage, du volume des pores d'un matériau sur son volume total. Plus la porosité est élevée, plus il y a d'espace disponible pour emmagasiner de l'eau.

Potentiel aquifère : La capacité d'un système aquifère à fournir un débit d'eau souterraine important de manière soutenue.

Recharge : Renouvellement en eau de la nappe, par infiltration de l'eau des précipitations dans le sol et percolation jusqu'à la zone saturée.

Sable : Sédiment à grain d'un diamètre compris entre 0,05 mm et 2 mm.

Till : Dépôt glaciaire mis en place par un glacier, composé de sédiments de toutes tailles dans n'importe quelle proportion, généralement dans une matrice de sédiments fins.

Toit de la nappe : Limite supérieure de la nappe. Dans le cas d'une nappe libre, elle correspond à la surface supérieure de la zone saturée (aussi appelée surface libre) et peut donc fluctuer. Dans le cas d'une nappe captive, elle correspond à la base de l'aquitard situé au-dessus de la nappe et ne peut donc pas fluctuer.

Zone non saturée (ou zone vadose) : Zone comprise entre la surface du sol et le toit de la nappe dans laquelle les pores de l'unité géologique contiennent de l'air et ne sont pas entièrement remplis d'eau.

Zone saturée : Zone située sous le toit de la nappe dans laquelle les pores de l'unité géologique sont entièrement remplis d'eau.

AUTRE DEFINITION

Définition tirée du Règlement sur la qualité de l'eau potable (RQEP) (chapitre Q-2, r.40, art. 1)

Système d'aqueduc ou de distribution : Une canalisation, un ensemble de canalisation ou toute installation ou tout équipement servant à capter, stocker ou distribuer de l'eau destinée à la consommation humaine, aussi appelés « système d'aqueduc ». Le système de distribution comprend les installations ou équipements servant au traitement. Est cependant exclue, dans le cas d'un bâtiment raccordé à un système d'aqueduc, toute canalisation équipant ce bâtiment et qui est située à l'intérieur de la limite de propriété.

LISTE DES PRINCIPAUX ACRONYMES

BDPPAD : Base de données des parcelles et productions agricoles déclarées

CPTAQ : Commission de protection du territoire agricole

EPA : United States Environmental Protection Agency

FADQ : Financière agricole du Québec

LiDAR : Acronyme anglais de Light Detection And Ranging, détection et télémétrie par ondes lumineuses

MRC : Municipalité régionale de comté

MELCC : Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

OBV : Organisme de bassin versant

PACES : Projets d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines

RCES : Règlement sur le captage des eaux souterraines

RPEP : Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection

RQEP : Règlement sur la qualité de l'eau potable

1. RÈGLEMENTATION EN VIGUEUR CONCERNANT LA PROTECTION DES SOURCES D'EAU POTABLE : AU QUÉBEC LES NORMES SONT DICTÉES PAR LE RÈGLEMENT SUR LE PRÉLÈVEMENT DES EAUX ET LEUR PROTECTION (RPEP)

Trois grandes étapes permettent d'accéder à une eau potable salubre, sûre et fiable (Figure 1). La première étape consiste à protéger la source d'eau potable, que ce soit de l'eau de surface ou souterraine. La deuxième étape a pour but d'assurer l'efficacité et la qualité du système de traitement de l'eau et la dernière étape vise à empêcher la détérioration de la qualité de l'eau du système de distribution de l'eau. Ce dernier peut être constitué d'un ou de plusieurs réservoirs d'eau potable ainsi que d'un système aqueduc. Ces trois étapes permettent une protection de l'eau de la source au robinet, c'est ce qu'on appelle la stratégie des barrières multiples. Le gouvernement du Québec applique cette stratégie qui vise à réduire les risques de contamination ou de défaillance à chacune de ces étapes. Le principe est que, si l'une des barrières fait défaut, les autres sauront assurer une eau potable de qualité.

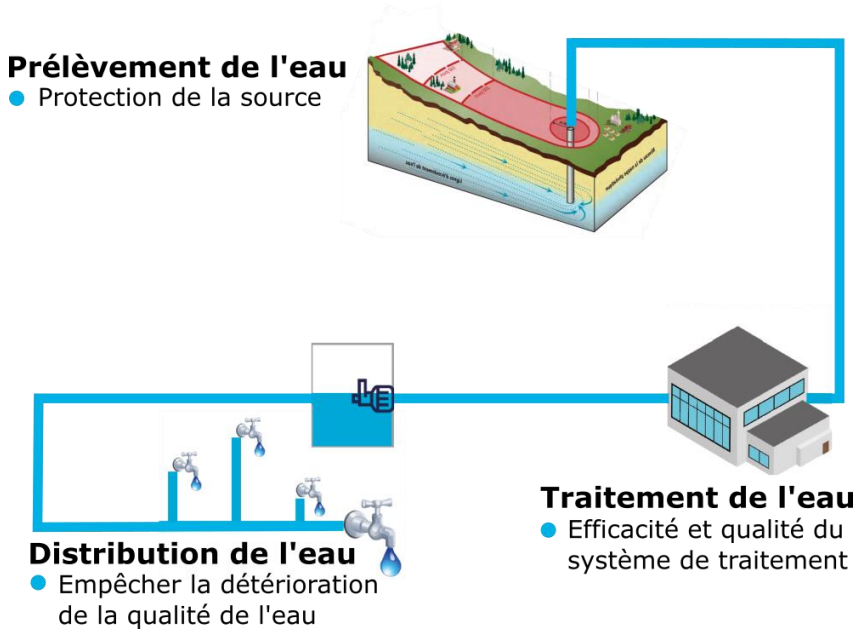


Figure 1 : La stratégie des barrières multiples permet une protection de la source au robinet. Figure modifiée à partir de celle de Decelles et al. (2019)

Protéger une source d'eau potable signifie encadrer les activités qui risquent d'affecter la qualité ou la quantité des eaux exploitées. C'est ce que prévoit le Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RPEP), notamment en encadrant les activités anthropiques qui relâchent ou qui sont à risque de relâcher des contaminants chimiques ou biologiques, ainsi que les activités à grande capacité de pompage dans l'aire d'alimentation de la source. L'aire d'alimentation se définit ici par la portion d'un territoire sur laquelle l'eau qui s'infiltre peut être captée par le prélèvement d'eau potable. Le RPEP prévoit l'établissement de trois aires de protection (immédiate, intermédiaire et éloignée) autour des sites de prélèvement, avec des mesures

minimales de protection dans chacune d'entre elles. Ce règlement a été édicté en 2014 et remplace le Règlement sur le captage des eaux souterraines (RCES). Il ajoute des exigences pour les responsables de prélèvements d'eau de surface et d'eau souterraine. Ceux-ci doivent transmettre au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) un rapport d'analyse de vulnérabilité de leur source d'eau potable lorsque leur système d'aqueduc alimente plus de 500 personnes et au moins une résidence (c.-à-d. un prélèvement de catégorie 1). C'est le cas de la municipalité de La Conception, dont le prélèvement d'eau potable alimente un système d'aqueduc qui dessert 650 personnes. La Municipalité doit diffuser une synthèse des principaux renseignements d'intérêt pour le public, issus des trois premières sections du rapport, c'est-à-dire la localisation du site de prélèvement et une description de son aménagement, la localisation des aires de protection et les niveaux de vulnérabilité des aires de protection. Le présent rapport a pour objet de répondre à cette exigence.

2. INTRODUCTION ET PRINCIPES DE BASE EN HYDROGÉOLOGIE

2.1. LE CYCLE DE L'EAU ET LES EAUX SOUTERRAINES

L'eau sur Terre est continuellement en mouvement et change d'états en passant des océans à l'atmosphère, de l'atmosphère à la terre, puis de la terre à l'océan. C'est ce qu'on appelle le cycle de l'eau. Après des précipitations, sous forme de pluie ou de neige, divers sorts attendent l'eau qui atteint le sol (Figure 2). Une partie de cette eau peut :

- s'évaporer;
- être absorbée par les arbres et les plantes;
- ruisseler pour atteindre les lacs et cours d'eau;
- s'infiltrer entre les pores du sol pour aller rejoindre les zones saturées en eau.

L'eau s'infiltre facilement ou non dans le sol en fonction de la perméabilité de ce dernier. La perméabilité dépend de la porosité du milieu. La porosité s'exprime en pourcentage et permet de représenter le volume des espaces vides (pores) entre les grains qui composent un sol ou dans les fissures des roches compactes. Plus il y a d'espaces vides et plus les pores sont interconnectés, plus l'eau circulera facilement.

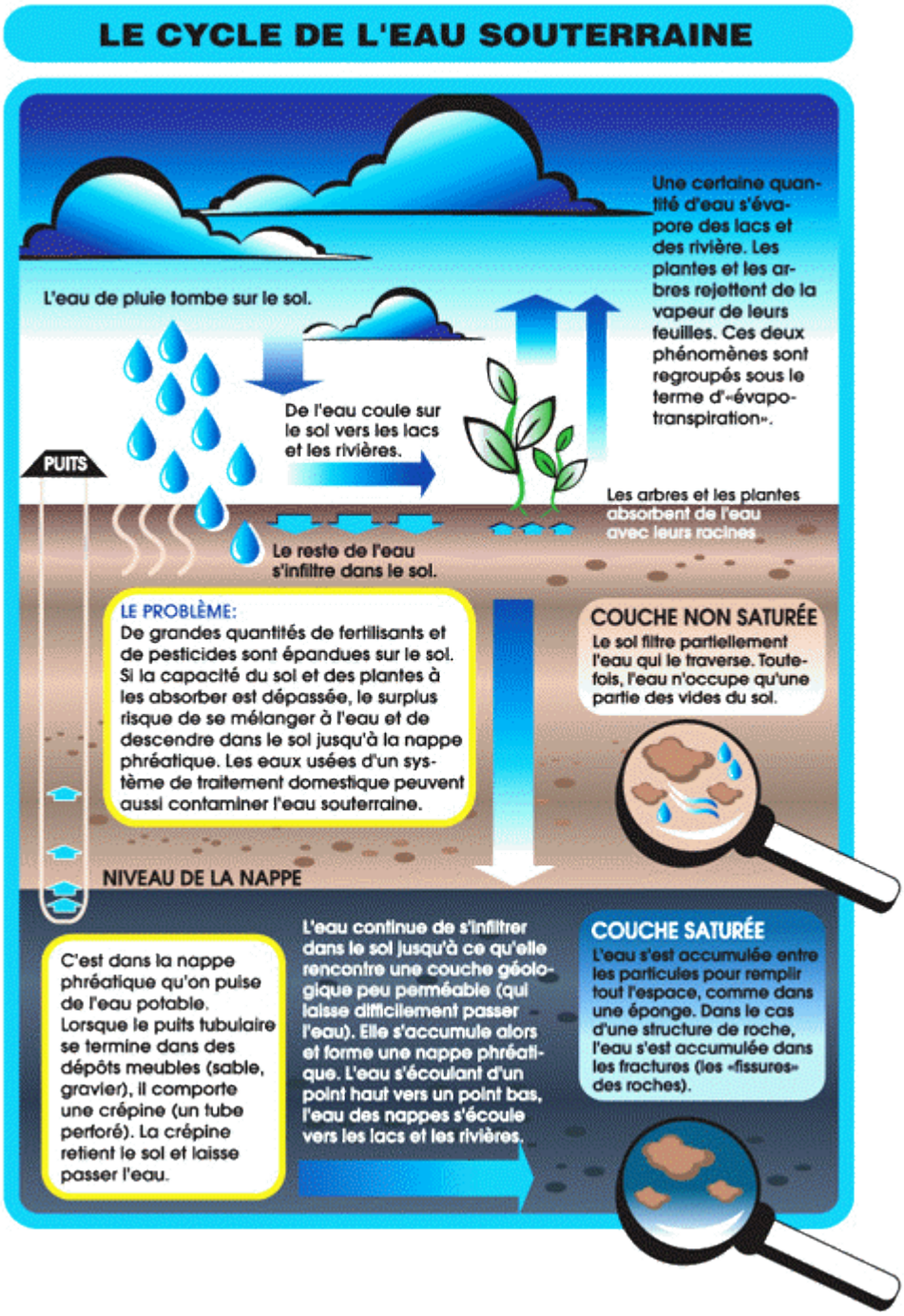


Figure 2 : Cycle de l'eau souterraine (MELCC, 2001)

La dynamique souterraine de l'eau diffère de celle en surface. Contrairement aux rivières, l'eau ne circule pas en ligne droite. Elle suit plutôt les interstices du sol ou les fissures des roches qu'elle traverse plus ou moins facilement selon la perméabilité du sol.

On nomme aquifère une section du sol perméable où l'eau peut s'accumuler en quantité suffisante pour permettre son exploitation (Figure 3). Il existe dans le sol des milieux très peu

perméables, qu'on nomme aquitards. Lorsqu'un aquitard est situé entre la surface et un aquifère, il protège ce dernier des contaminants qui pourraient provenir de la surface, car il bloque l'écoulement des eaux de surface vers cet aquifère. On dit de cet aquifère qu'il est confiné. Lorsqu'on parle de nappe (ou nappe phréatique), on parle du contenu de l'aquifère, c'est-à-dire l'eau (Ferlatte et al., 2014)!

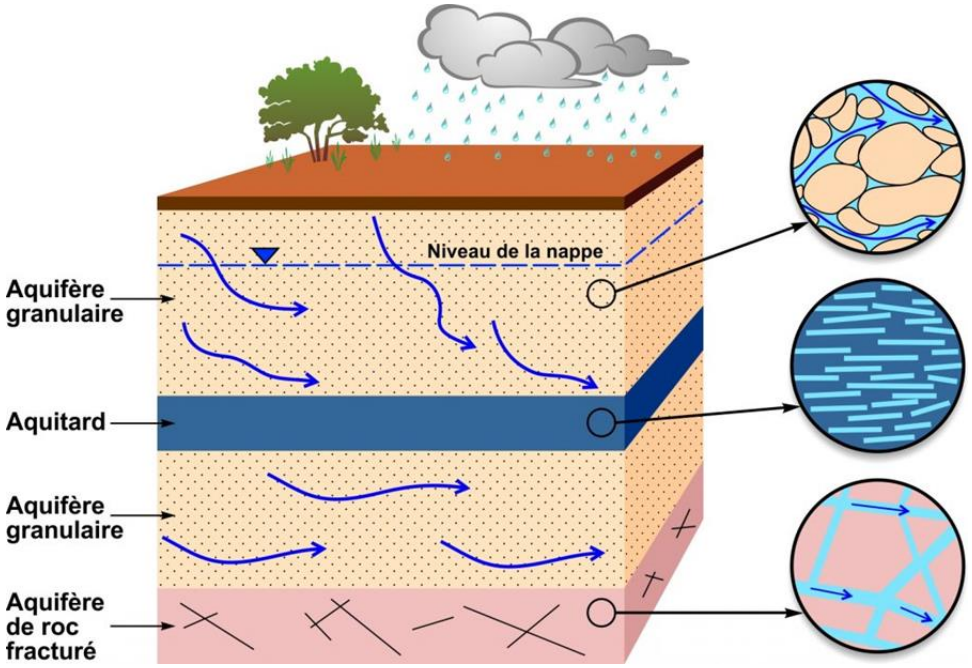


Figure 3 : Différence entre une nappe, un aquifère et un aquitard (Ferlatte et al., 2014)

2.2. Les sources de contamination des eaux souterraines

L'eau douce représente moins de 3 % du volume total d'eau sur Terre, la majorité de l'eau étant salée. De cette proportion, seulement 30 %, majoritairement constituée d'eau souterraine, est disponible pour notre consommation, car la majorité de l'eau douce est stockée dans les glaces et les neiges permanentes (Shiklomanov, 1993).

Au Québec, de plus en plus de municipalités se tournent vers l'eau souterraine pour alimenter leurs citoyens en eau potable. Actuellement, 25 % de la population répartie sur 90 % du territoire habité de la province s'alimente en eau potable grâce aux prélèvements des eaux souterraines (MELCC, 2019b).

« L'eau souterraine est une **ressource inestimable** de plus en plus sollicitée nous obligeant à des efforts de protection et de gestion durable, ceci pour assurer l'approvisionnement des générations futures. » PACES (2021)

Nous sommes tous des acteurs de l'eau. En effet, par nos activités, nous contribuons tous à la contamination de l'eau de surface et de l'eau souterraine à différents niveaux. La figure 4 illustre différentes sources de contamination des eaux souterraines

découlant des activités humaines. Plusieurs activités résidentielles, comme les systèmes d'évacuation des eaux usées, les sites d'enfouissement de déchets, les réseaux routiers, les sels de voirie, les puits résidentiels abandonnés, le traitement du gazon, représentent des risques de contamination des eaux souterraines. Il en est de même pour les activités d'utilisation des terres, comme certaines activités agricoles utilisant des pesticides et engrais, ou encore les activités commerciales et industrielles pouvant perdre ou déverser des déchets industriels. Les eaux souterraines sont une ressource inestimable qui est d'autant plus essentielle de protéger lorsque l'on sait que le nettoyage d'un aquifère contaminé représente un défi de taille qui s'avère parfois impossible (Gouvernement du Canada, 2007).

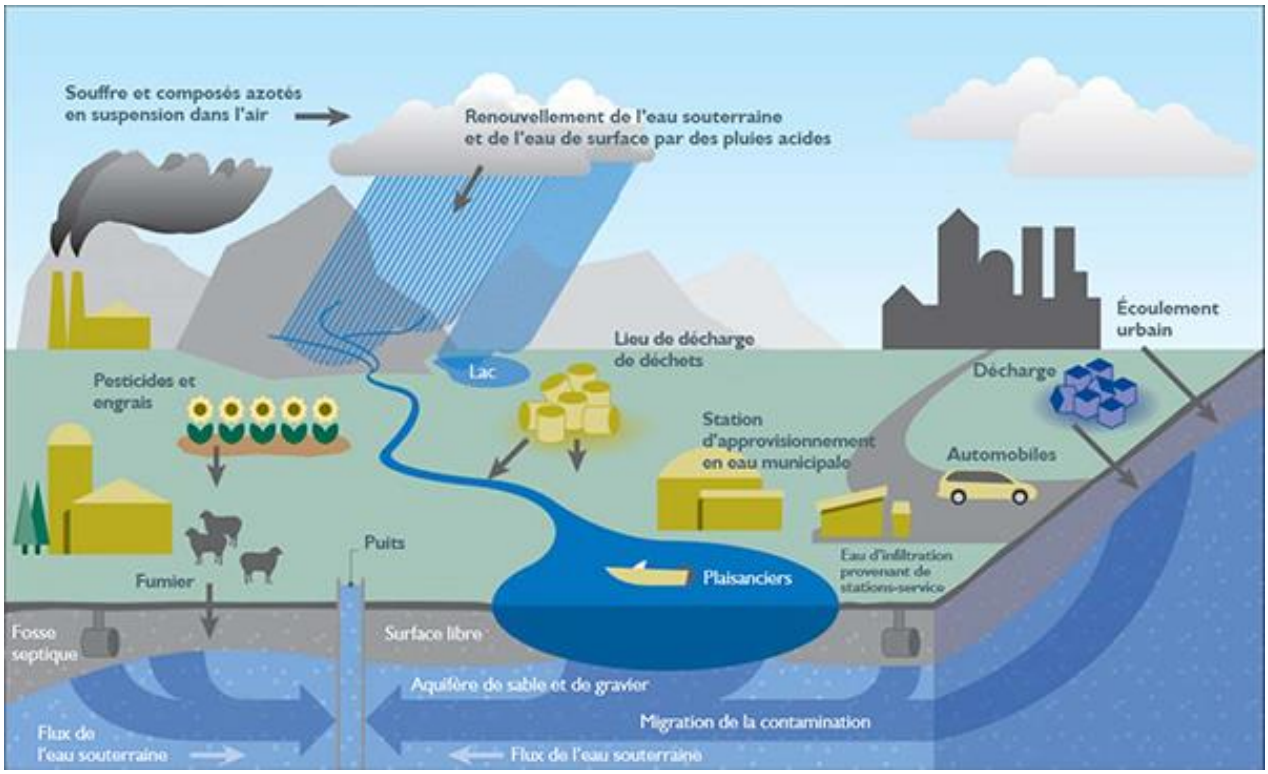


Figure 4 : Activités humaines pouvant affecter les sources d'eau (Pollution Probe, 2004)

3. DESCRIPTION DU SITE DE PRÉLÈVEMENT ET DE L'INSTALLATION DE PRODUCTION D'EAU POTABLE

Cette section a pour but de contextualiser le secteur d'alimentation du site de prélèvement. Cette étape de l'analyse de vulnérabilité requiert une grande quantité de données liées à la géologie, l'hydrologie, l'utilisation du sol, la démographie, etc. Elle permet de mieux comprendre les problèmes qui pourraient survenir et affecter la qualité ou la quantité d'eau de la source.

3.1. LOCALISATION DU SITE DE PRÉLÈVEMENT

Le captage municipal autorisé composé des puits municipaux PP-1 (n°X0009615-1) et PP-2 (n°X0009615-2), est localisé sur le lot 4861248, matricule 1213-51-0287, circonscription foncière de Labelle, municipalité de La Conception et municipalité régionale de comté des Laurentides. Le lot 4861248 est la propriété de la municipalité de La Conception. Ces deux puits municipaux sont distants d'environ vingt mètres.

Les **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** permettent de localiser, à l'échelle régionale et à l'échelle locale, le site de prélèvement par rapport aux principaux éléments construits à proximité. De ces figures, il est possible de constater que les puits municipaux se localisent dans le noyau villageois de la municipalité de La Conception et :

- au sud :
  - d'une zone agricole s'étendant dans la vallée de la rivière Rouge en amont (750 mètres) sur près de cinq kilomètres et sur des largeurs de 500 à 2 000 mètres;
  - de la rivière Rouge à près de 400 mètres;
  - de l'hôtel de ville de la municipalité de La Conception à moins de 100 mètres;
  - d'un cimetière à 430 mètres;
  - de la route 117 à 500 mètres et à deux de ses sorties à 580 et 630 mètres;
- au nord :
  - de la rivière Rouge à près de 80 mètres;
- à l'ouest :
  - de terres agricoles à près de 475 mètres;
  - de la rivière Rouge à près de 200 mètres;
  - de l'usine d'assainissement des eaux de la municipalité de La Conception à 150 mètres;
- à l'est :
  - de terres agricoles à près de 300 mètres;
- au sud-est :
  - d'un lieu d'entreposage de machinerie et de carburant de la municipalité de La Conception à 750 mètres.

En termes réglementaires, ce site de prélèvement est de catégorie 1 (art 51, par. 1, du RPEP), car les deux puits ravitaillent en eau potable le système d'aqueduc du noyau villageois de La Conception qui alimente plus de 500 personnes et au moins une résidence. La population desservie est de 650 personnes en 2021 (MELCC, 2021).

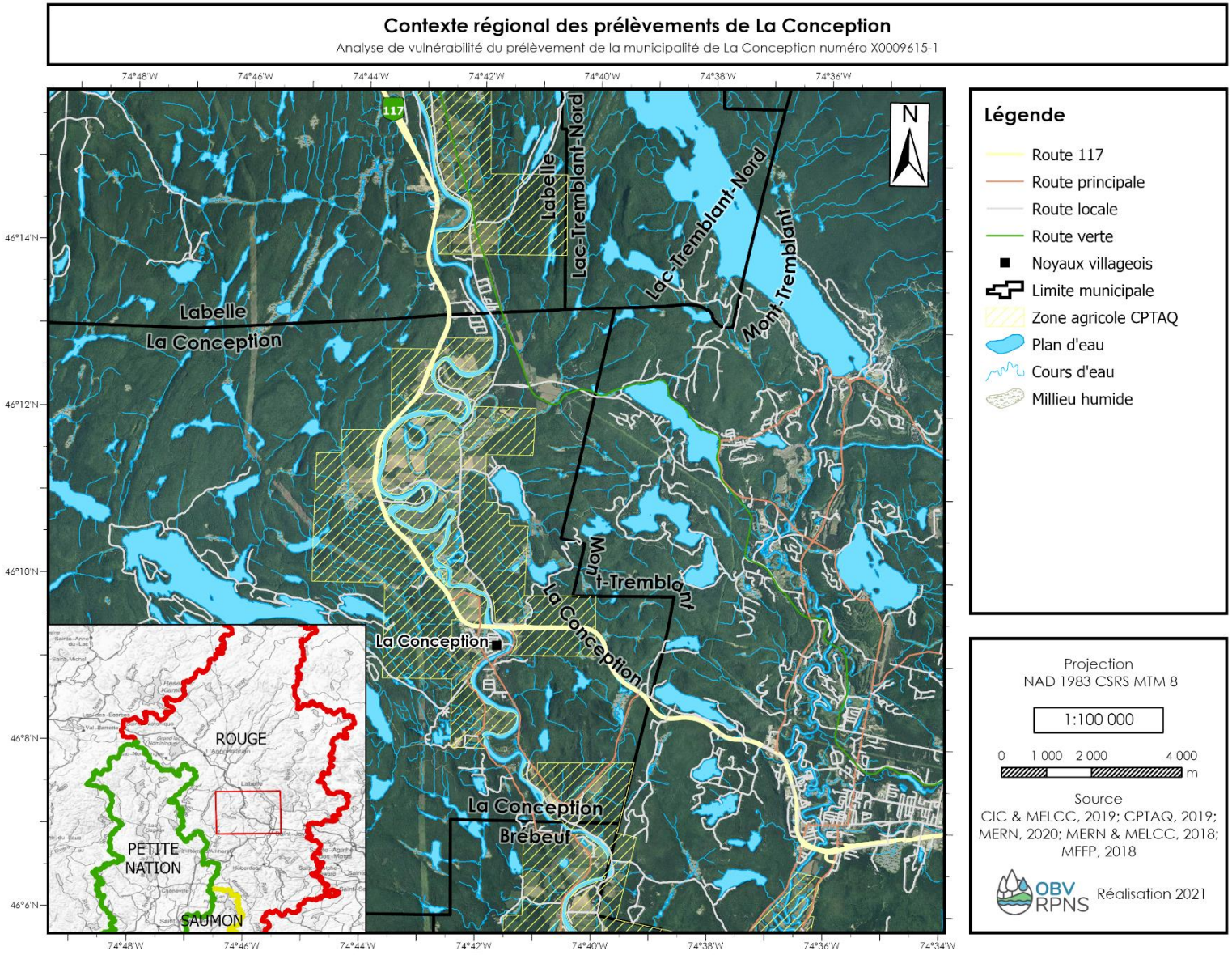


Figure 5 : Contexte régional des prélèvements de La Conception

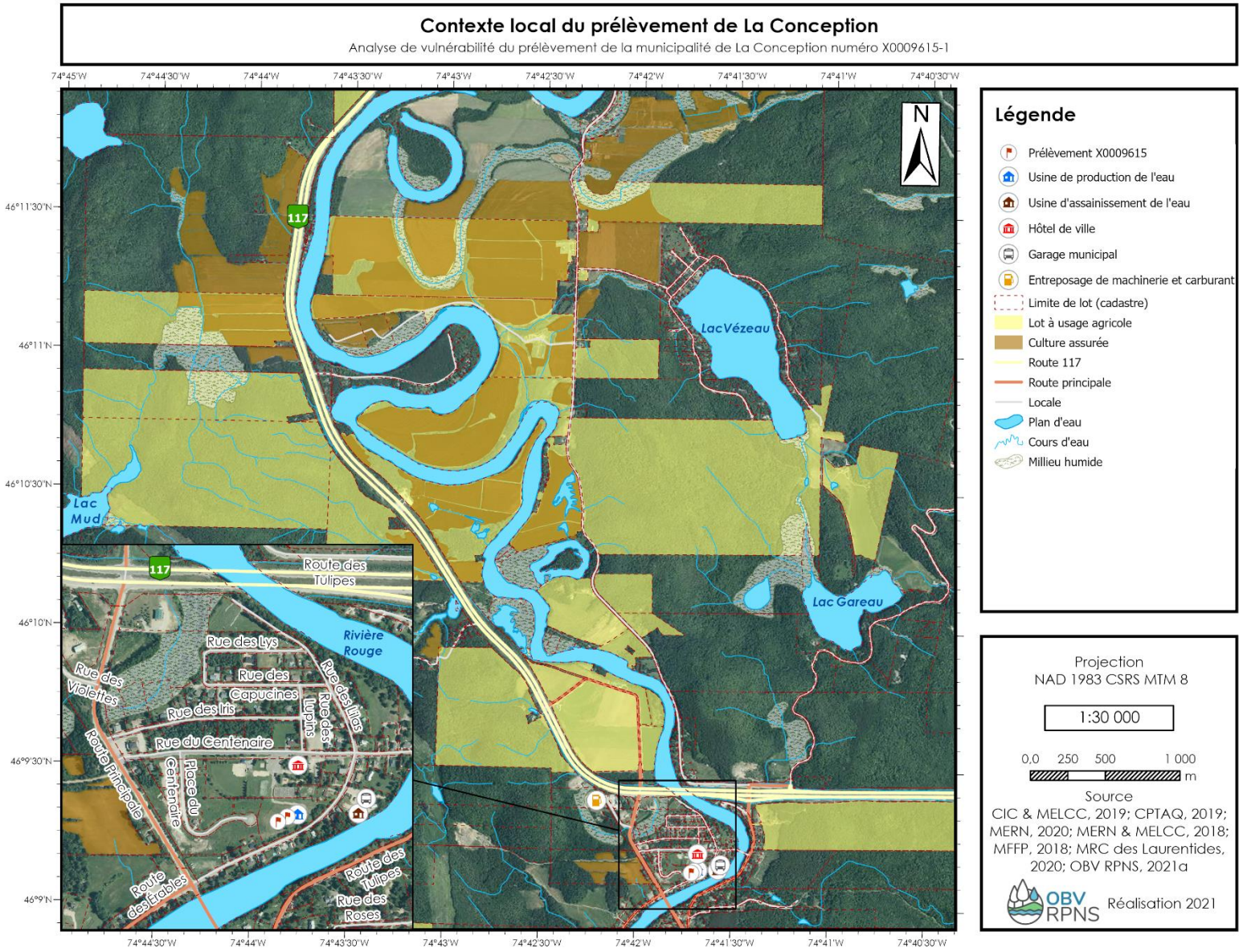


Figure 6 : Contexte local du prélèvement de La Conception

3.2. Caractérisation de l'aire de drainage du prélèvement

3.2.1. Contexte hydrologique et hydrographique

Les prélèvements de la Municipalité sont installés en bordure de la rivière Rouge à plus ou moins 100 mètres de distance au nord de celle-ci. L'aire d'alimentation des prélèvements municipaux s'étend dans la vallée de la rivière Rouge. Elle recoupe à trois reprises le lit de la rivière et s'étend sur plus d'un kilomètre en zone inondable. L'aire d'alimentation recoupe aussi le cours d'eau exutoire du bassin versant du lac Vézeau (Figure 8). Étant donné que la vallée de la rivière Rouge est comblée par des sédiments granulaires et que ces derniers représentent un aquifère, des interactions eau souterraine/eau de surface sont certainement présentes pour toute la zone.

Qu'est-ce qu'un bassin versant?

Le bassin versant d'un lac ou d'un cours d'eau est la portion du territoire sur lequel les eaux qui s'écoulent atteignent un même exutoire. La délimitation d'un bassin versant est naturelle. Elle est déterminée par la ligne de partage des eaux qui dépend de l'altitude et du relief du territoire qui l'entoure. Les eaux provenant des précipitations vont donc s'écouler à l'intérieur de ce bassin versant en suivant les tributaires et en ruisselant à la surface du sol (Figure 7).

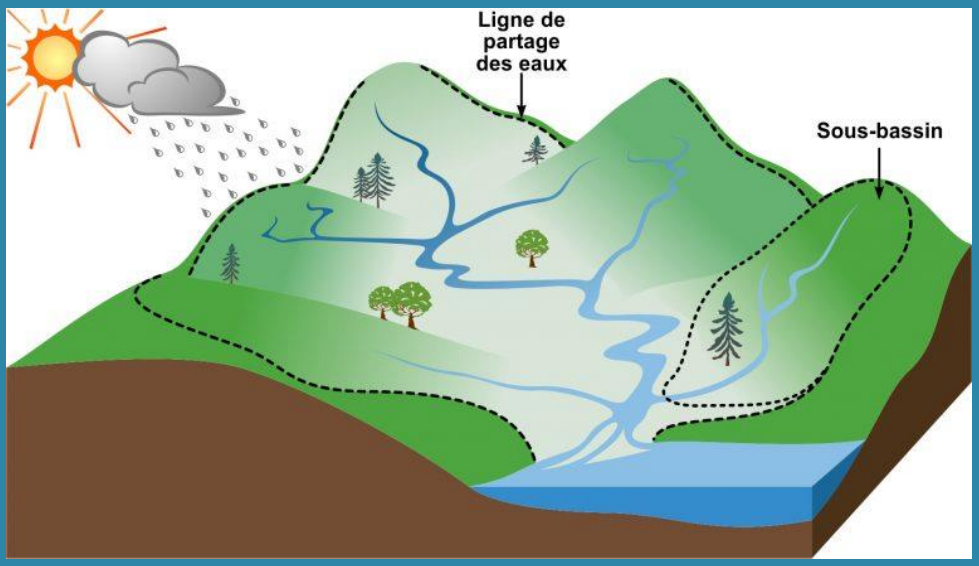


Figure 7 : Bassin versant (Ferlatte et al., 2014)

On peut voir les bassins versants comme de petites poupées russes (AGIRO, 2020) qui s'emboitent dans de plus grandes, car le bassin versant de petits cours d'eau se retrouvera lui-même dans le bassin versant d'un plus grand cours d'eau, par exemple celui de la rivière des Outaouais qui se retrouve dans celui des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent, qui lui-même se trouve dans le bassin versant de l'océan Atlantique.

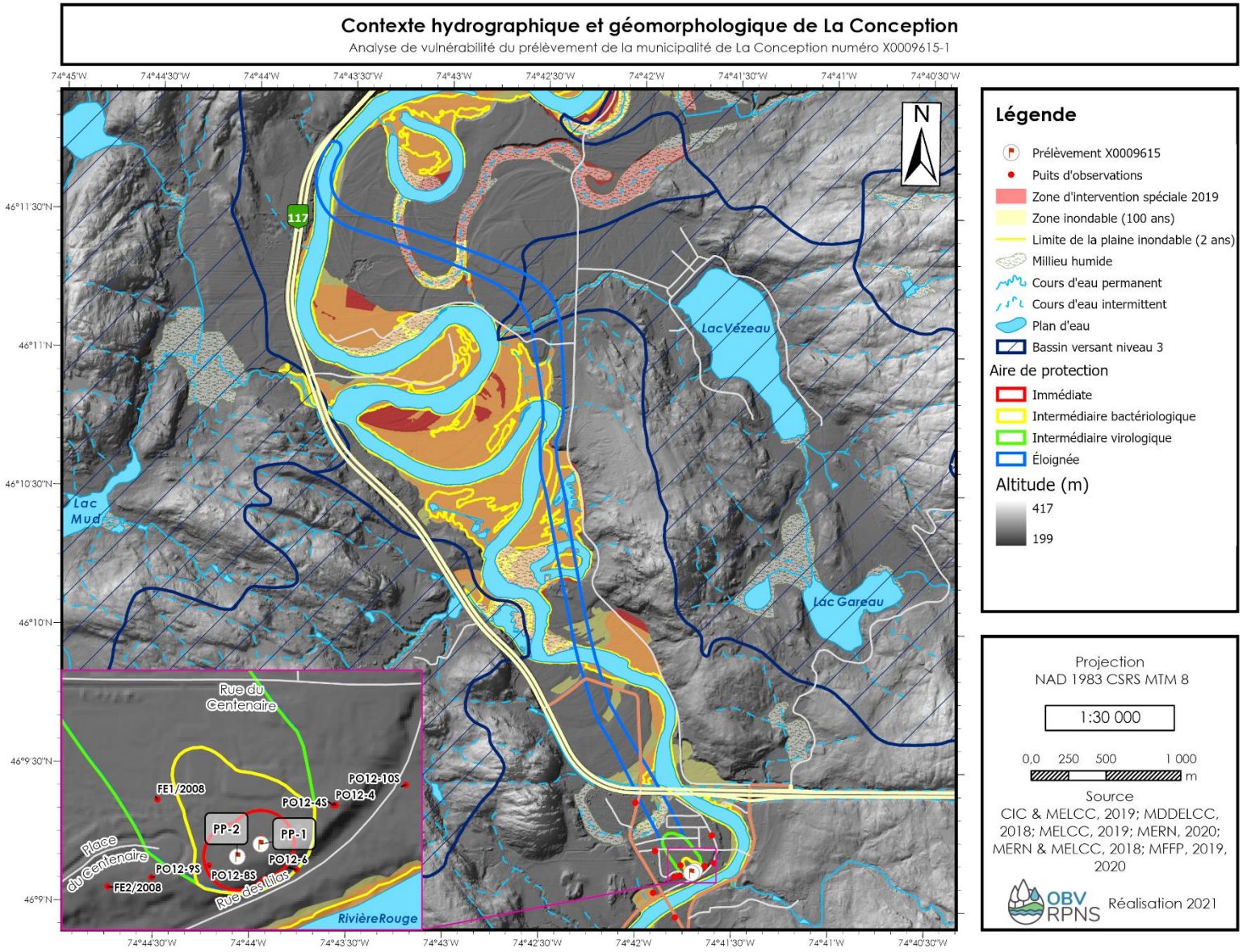


Figure 8 : Contexte hydrographique et géomorphologique du prélèvement de La Conception

3.2.2. Contexte géologique et hydrogéologique

Les deux puits PP-1 et PP-2, distants d'une vingtaine de mètres l'un de l'autre et exploités en alternance, captent l'eau d'un aquifère composé d'une couche de dépôt meuble de sable moyen à grossier, de gravier et de cailloux. Les puits traversent la même stratigraphie (Figure 9). Celle-ci débute par une couche de silt argileux sur 10,67 m de profondeur, suivi par un dépôt de sable fin silteux jusqu'à 30,48 m, suivi par une unité de sable fin silteux et trace de gravier jusqu'à 42,68 m de profondeur et se terminant par la couche de sable moyen à grossier, de gravier et de cailloux. Les deux puits exploitent l'aquifère de cette dernière couche par l'intermédiaire de crépines en acier inoxydable installées entre 44,3 m et 47,3 m de profondeur. La couche de silt argileux de 10,67 m d'épaisseur constitue un aquitard (couche imperméable) conférant au niveau des puits une condition captive à l'aquifère, ce qui leur procure une protection supplémentaire à toute contamination provenant de la surface du sol au niveau de l'aquitard. Cependant, selon les données stratigraphiques disponibles, l'extension de l'aquitard n'est pas continue à l'échelle régionale de la vallée de la rivière Rouge en amont du captage (TechnoRem, 2021). L'aquifère est ainsi plus vulnérable aux contaminations en provenance de l'amont de l'aire d'alimentation (voir section 5).

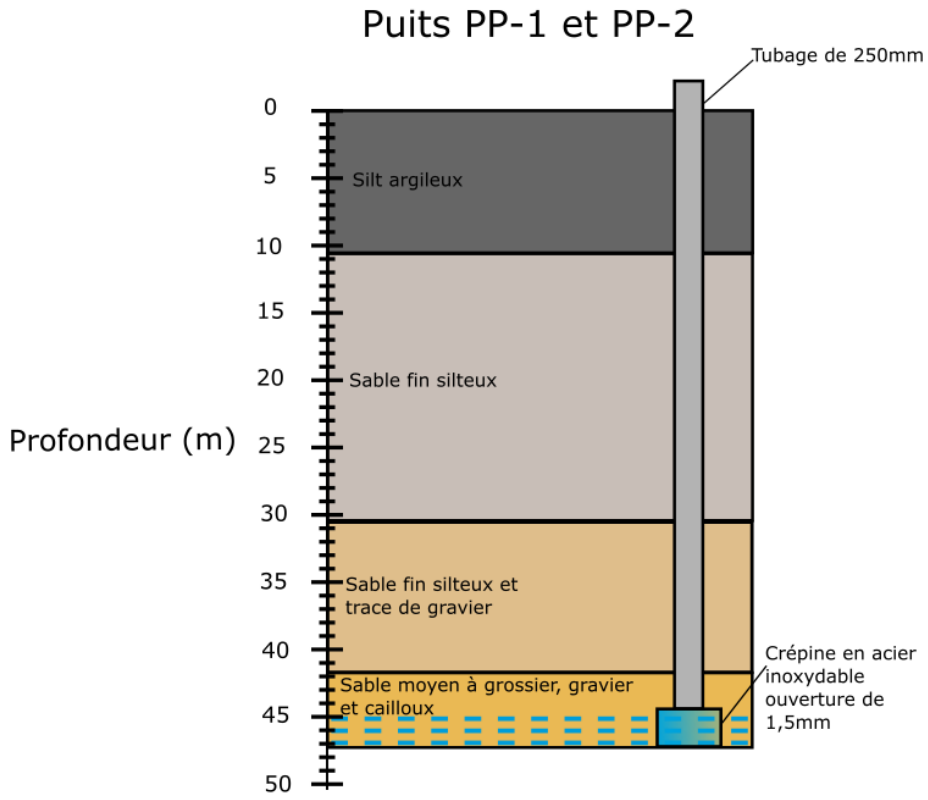


Figure 9 : Représentation schématique simplifiée montrant la reconstitution de la coupe géologique et technique des puits municipaux PP-1 et PP-2. Figure reproduite et simplifiée à partir de celle des rapports de (Jolicoeur, 2009, 2011)

Au regard de l'ensemble des données stratigraphiques disponibles, il apparaît que l'extension de l'aquifère granulaire qui est exploité par la municipalité de La Conception correspond à l'extension de la vallée de la rivière Rouge. Cet aquifère granulaire serait en conditions semi-captives, considérant la présence discontinue de couche aquitard. La partie basale de l'aquifère granulaire, vraisemblablement d'origine fluvioglaciaire (explicable par la présence de gravier et cailloux), serait la plus productive, et c'est dans cette dernière unité que les crépines des puits PP-1 et PP-2 prélèvent l'eau de la Municipalité.

3.2.3. Contexte agricole

Installés dans la vallée de la rivière Rouge, les prélèvements municipaux de la Municipalité ne font pas partie du territoire zoné agricole, tel que reconnu par la Commission de protection du territoire agricole (CPTAQ) (Figure 10). Cependant, les limites du territoire agricole recouvrent de grandes superficies en amont, en aval, ainsi qu'à l'ouest et à l'est des prélèvements. Une zone de culture assurée de foin est située à près de 250 mètres à l'ouest des prélèvements (Figure 10). Malgré le fait qu'elle soit l'activité agricole la plus rapprochée de l'emplacement des prélèvements d'eau de la Municipalité, elle ne recoupe pas l'aire d'alimentation de ceux-ci.

Au nord de la route 117, s'étend de part et d'autre de la rivière Rouge une vaste zone agricole délimitée par la CPTAQ. L'aire d'alimentation s'y étend sur près de cinq kilomètres en amont. Elle y traverse les exploitations de nombreux producteurs agricoles aux activités diverses. Le tableau 1 résume les activités et installations agricoles étant présentes sur la figure 10.

Tableau 1: Activités agricoles de la vallée de la rivière Rouge

Zone d'activité agricole	Type d'activité
A	• Approximativement 50 hectares de culture de foin conventionnel • Approximativement 50 hectares de culture de maïs conventionnel
B	• Approximativement 7 hectares de pâturage pour chevaux • Approximativement 3 hectares de culture maraichère biologique
C	• Approximativement 100 hectares de foin biologique • Pâturage pour vaches laitières (superficie inconnue) • Quelques hectares de céréales biologiques
D	• Approximativement 50 hectares de culture de foin conventionnel • Approximativement 14 hectares de culture de sarrasin

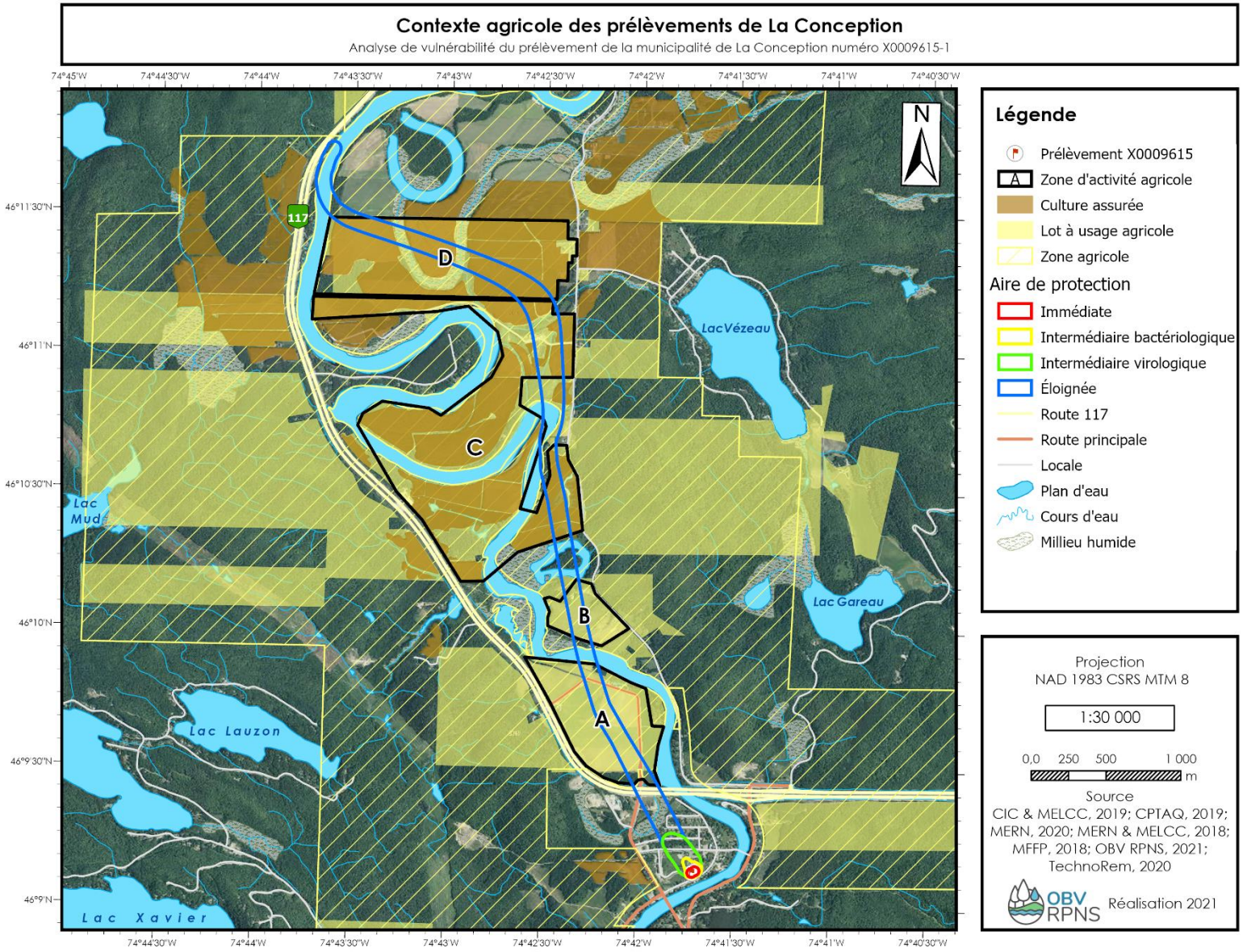


Figure 10 : Contexte agricole du prélèvement de La Conception

3.2.4. Contexte anthropique actuel

Les prélèvements municipaux d'eau potable sont situés au sud du noyau urbain de la municipalité de La Conception. La majorité du noyau villageois de La Conception est à vocation résidentielle avec une concentration urbaine de 894 habitants (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Différents services aux citoyens tels que l'hôtel de ville, le garage municipal, les parcs, le cimetière et les usines de production et d'assainissement des eaux s'y retrouvent. En plus d'un réseau d'aqueduc, la Municipalité opère un réseau d'égout et une usine d'assainissement des eaux usées depuis 2009 (Figure 11). Avant 2009, le réseau d'égout était connecté à une fosse septique et deux champs d'épuration. Le réseau d'égout a été remis à neuf en 2015 (R. Gervais, communication personnelle, 9 décembre 2020). À l'extrémité nord du périmètre urbain sont installés deux activités industrielles, un fournisseur de béton et un manufacturier d'équipements forestiers. À l'ouest de ces activités, sur la rue des Violettes, la Municipalité possède un terrain où elle y entrepose de la machinerie et des réservoirs de carburant. Au nord du périmètre urbain, la route 117 traverse l'aire d'alimentation du prélèvement. La route 117 est de portée nationale et est caractérisée par un fort débit routier reliant différentes régions du Québec. Pendant la période estivale, une augmentation de la circulation sur les routes locales et sur la route 117 est expliquée par les différents attraits de villégiatures et touristiques qu'offre la Municipalité et plus globalement la région des Laurentides.

3.2.4.1. Potentiel de développement des activités humaines

La municipalité de La Conception prévoit pour l'année 2022 la construction d'un nouveau garage municipal (R. Gervais, communication personnelle, 24 février 2021). Il sera construit sur un lot qui appartient à la Municipalité et qui est desservi par la rue des Violettes. Son emplacement est illustré en figure 11.

Les autres projets de développements énoncés par la Municipalité sont d'ordre résidentiel, leur emplacement est présenté en figure 11. La réalisation de ces projets aura pour résultats l'ajout de quelques dizaines de foyers à la population du noyau villageois de la Municipalité. Pour l'année 2016, l'indice de vitalité économique de 5,5160 confère à La Conception le troisième rang de vitalité économique parmi les municipalités de la MRC des Laurentides (ISQ, 2018). Cet indice est basé sur des indicateurs comptabilisant le marché du travail, le niveau de vie et le dynamisme démographique. Considérant que l'indice de l'année 2012 était de -0,5895, on remarque une augmentation récente et significative de la vitalité économique de la Municipalité. On peut penser que celle-ci pourrait accueillir le développement de nouvelles d'activités sur son territoire, à court ou moyen terme.

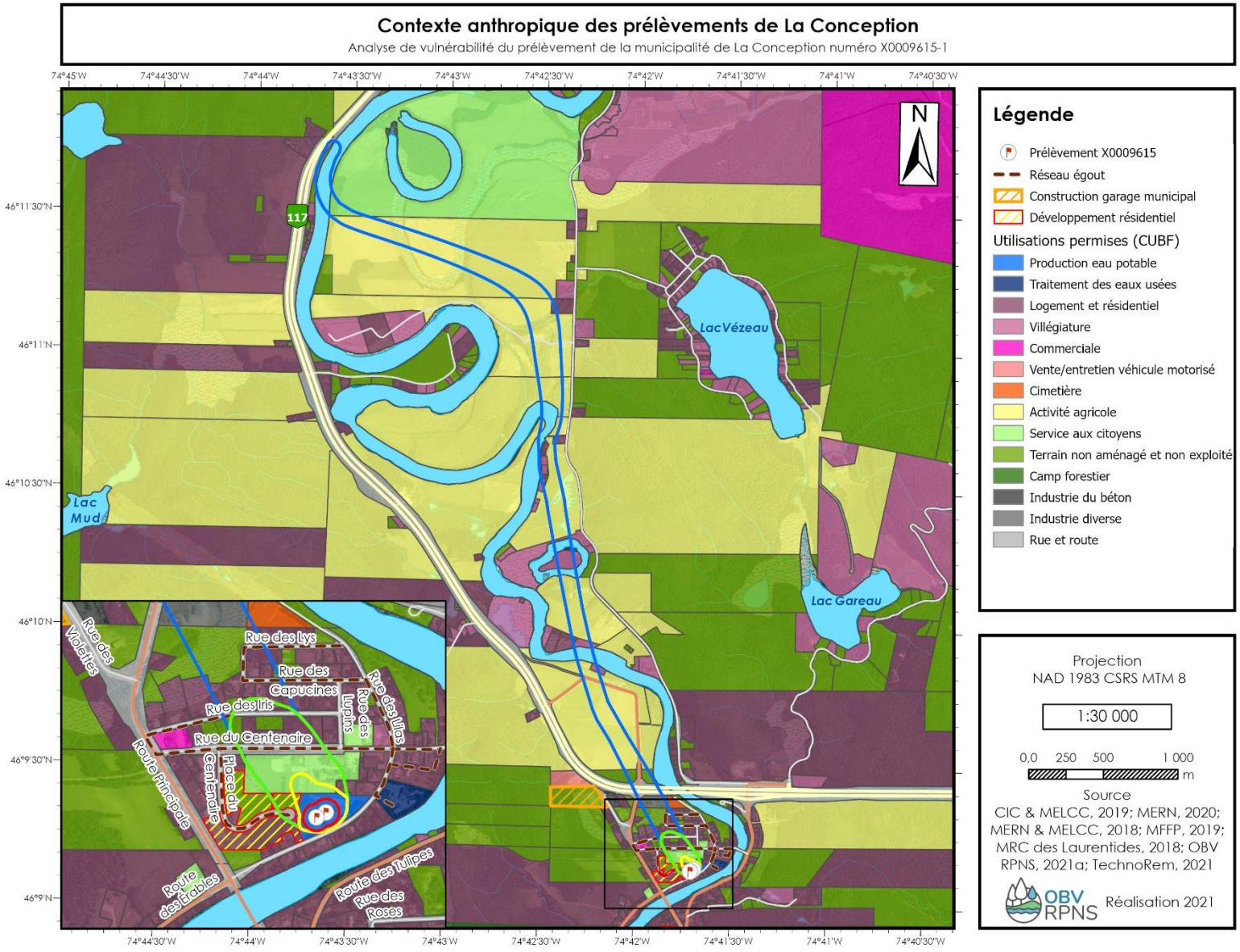


Figure 11 : Contexte anthropique des prélèvements de La Conception

3.3. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION DE PRODUCTION D'EAU POTABLE

L'usine de production d'eau potable de la municipalité de La Conception est entrée en fonction en 2011. Une étude hydrogéologique a été réalisée au préalable en 2009 par l'hydrogéologue Marcel Jolicoeur afin de localiser une nappe aquifère dont le potentiel minimal de production devait être 300 guspm (Jolicoeur, 2009).

3.3.1. Le prélèvement

Le type d'usage

Le système de captage d'eau souterraine est composé de deux puits de pompage PP-1 et PP-2 (nommés respectivement P.E.1/2008 et P.P.1/2011 dans les études de 2009 et 2011 de M. Jolicoeur) qui fonctionnent en alternance.

Tableau 2 : Localisation des prélèvements PP-1 et PP-2

Puis	X (NAD83 MTM Zone 8)	Y (NAD83 MTM Zone 8)	Z élévation margelle (m)
PP-1	417 118,0	5 140 451,3	253,02
PP-2	417 112,2	5 140 456,9	252,77

Le type et la profondeur des prélèvements d'eau

Puits : PP-1 (P.E. 1/2008) (Jolicoeur, 2009)	Capacité maximum journalière (les pompes fonctionnent en alternance)	• 1036 m³/j • 273 682 gus/j
	Diamètre du forage	• 250 mm
	Profondeur du forage	• 47,30 m
	Crépine télescopique en acier inoxydable	• Longueur : 3 m • Ouverture : 1,5 mm
	Essai de pompage préliminaire (2008)	• Niveau statique par rapport à la margelle : 12,19 m • Débit d'exploitation : 300 gus/min • Niveau de pompage après 72 heures : 16,24 m • Rabattement du niveau d'eau : 4,05 m

Puits : PP-2 (P.P.1/2011) (Jolicoeur, 2011)	Capacité maximum journalière (les pompes fonctionnent en alternance)	• 1036 m³/j • 273 682 gus/j
	Diamètre du forage	• 250 mm
	Profondeur du forage	• 47,30 m
	Crépine télescopique en acier inoxydable	• Longueur : 3 m • Ouverture : 1,5 mm
	Essai de pompage de longue durée (2011)	• Niveau statique par rapport à la margelle : 12,22 m • Débit d'exploitation : 300 gus/min • Niveau de pompage après 72 heures : 22,97 m • Rabattement du niveau d'eau : 10,75 m

Infrastructure de prélèvement

Le captage de l'eau souterraine est effectué dans chacun des puits par une pompe submersible, d'une capacité de 1036 m³/j. Les pompes submersibles refoulent l'eau des puits par deux conduites d'amenée de 150 mm de diamètre vers le système de traitement de l'eau (GENIVAR, 2010).

État de l'installation de prélèvement

L'état des installations de prélèvement a été constaté lors d'une visite des installations et des travaux de terrain réalisés par TechnoRem le 20 juin 2020, en compagnie de Roch Gervais, directeur des services techniques de la municipalité de La Conception, et d'un professionnel de terrain travaillant pour TechnoRem. Cette visite a permis de voir l'ensemble des infrastructures situées à l'extérieur et à l'intérieur de l'usine. Il fut constaté que les infrastructures sont en très bon état.

Le débit de prélèvement autorisé

Le débit de prélèvement autorisé est de 1032 m³/j pour le total prélevé par les deux puits.

Le numéro de la plus récente autorisation de prélèvement

Le numéro de l'autorisation, délivrée par le MDDELCC, envoyée le 16 avril 2010 et acceptée le 8 octobre 2010, pour l'aménagement et l'exploitation du puits PP-1 comme installation de captage d'eau souterraine destinée à la consommation est 7319-15-01-78115-00.

Après l'autorisation du puits PP-1, il fut constaté qu'un second puits de prélèvement serait nécessaire à la Municipalité. Une seconde autorisation pour l'aménagement et l'exploitation d'une seconde installation de captage d'eau souterraine destinée à la consommation fut délivrée par le MDDELCC pour le forage du prélèvement PP-2. La municipalité de La Conception ne fut pas en mesure de trouver le document faisant référence au numéro d'autorisation (R.

Gervais, communication personnelle, 2 mars 2021). Une demande au MELCC devrait être faite pour récupérer ce numéro et l'introduire dans le rapport qui sera produit lors de la prochaine mise à jour quinquennale.

3.3.2. Installation de production d'eau potable

L'usine de traitement de l'eau potable a été construite en 2010 et mise en fonction au printemps 2011. L'usine est accessible par la rue du Centenaire sur le lot matricule 1213-51-0287. Les premiers essais de pompage et d'analyses de l'eau ont identifié une concentration élevée en manganèse qui nécessitait un traitement (GENIVAR, 2010). Quelques semaines après la mise en fonction de l'usine, une contamination au benzène fut détectée. La municipalité de La Conception a alors mandaté l'entreprise CIMA+ pour l'installation des équipements d'enlèvement du benzène (CIMA+, 2013, p. 5). Durant la période séparant la première détection de benzène et l'installation du traitement, les citoyens de la Municipalité ne purent utiliser l'eau à des fins de consommation.

Étapes de production de l'eau potable

Les étapes de production de l'eau potable peuvent être séparées en trois étapes distinctes : l'enlèvement du manganèse, l'enlèvement du benzène et la post-chloration (CIMA+, 2013; GENIVAR, 2010). Les informations relatives au matériel et aux procédés de traitement sont décrites de façon détaillée dans les rapports techniques *Municipalité de La Conception - Projet usine d'eau potable alimentation et distribution* (GENIVAR, 2010) et *Municipalité de La Conception – Ajout d'un système de traitement pour l'enlèvement du benzène* (CIMA+, 2013).Seul un bref résumé est présenté ci-dessous :

1) Enlèvement du manganèse (GENIVAR, 2010) :

- une unité d'injection d'hypochlorite de sodium (NaOCl) effectuant l'oxydation du fer et du manganèse de l'eau brute;
- une unité d'injection de permanganate de potassium ($KMnO_4$), afin d'oxyder et de précipiter le manganèse sous forme dissoute dans l'eau, ce qui permettra sa rétention par les filtres;
- une légère surdose de la solution de $KMnO_4$ permet la régénération du sable vert des filtres sous pression;
- un filtre catalytique au sable vert de type vertical de 2,438 m de diamètre par 1,829 m de haut.

Ce procédé est conçu pour traiter un débit de 1035 m³/j d'une eau d'une concentration de 0,223 mg/l de manganèse.

2) Enlèvement du benzène (CIMA+, 2013) :

- une unité de strippage à l'air :
  - modèle EZ Tray 16.6SS de la compagnie QED Environmental System de six plateaux;
  - dimension de 1,9 m par 3,0 m;

- le système a été conçu pour traiter une concentration de benzène de 90 µg/l (la plus forte concentration ayant été détecté en date de l'installation du traitement) jusqu'à 0,5 µg/l sur la base de 720 m^3/j;
- une unité de strippage à l'air contribue aussi à éliminer les contaminants suivants :
  - hydrocarbures halogènes (ex. : les hydrocarbures Per, Tri, Cis, VC);
  - composés aromatiques halogènes (ex. : le chlorobenzène et le dichlorobenzène);
  - composés aromatiques (ex. : le benzène, le toluène, le xylène, le styrène et l'éthybenzène);
  - huiles minérales hydrocarbonées;
  - MTBE;
  - naphthaline;
  - ammoniaque;
  - dioxyde de carbone;
  - acide sulfhydrique.

- deux filtres au charbon actif sous pression agencés en parallèle :
  - modèle LPC 2000;
  - chaque unité à une dimension de 1,22 m de diamètre par 2,24 m;
  - les filtres au charbon interviennent à titre de traitement de polissage et permettent d'éliminer le benzène résiduel de l'eau à l'effluent des unités de strippage;
  - durée de vie d'environ 2 ans.

3) Post-chloration (R. Gervais, communication personnelle, 24 février 2021) :

- Une unité d'injection d'hypochlorite de sodium (NaOCl) effectue la post-chloration en continu avant la distribution de l'eau dans le réseau d'aqueduc.

Liste des produits chimiques utilisés

Les produits chimiques utilisés lors de la production de l'eau potable sont listés au tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Liste et volumes des produits chimiques utilisés et retrouvés dans l'usine de production de l'eau potable

Produits chimiques	Utilisation	Volume	Bac de confinement
Permanganate de potassium ($KMnO_4$)	- Enlèvement du manganèse	Un réservoir de 200 litres	Oui
Hypochlorite de sodium (NaOCl)	- Préchloration (oxydation du fer et du manganèse) - Post-chloration	Deux réservoirs de 200 litres	Oui

État des installations de production d'eau potable

L'état des installations de production de l'eau potable a été constaté en même temps que la visite du prélèvement et les travaux de terrain réalisés par TechnoRem le 20 juin 2020, en compagnie de Roch Gervais, directeur des services techniques de la municipalité de La Conception, et d'un professionnel de terrain travaillant pour TechnoRem. Cette visite a permis de voir l'ensemble des infrastructures situées à l'extérieur et à l'intérieur de l'usine. Il fut constaté que les infrastructures sont en très bon état.

Le premier remplacement des filtres de charbon actif a été effectué le 17 mars 2020.

3.3.3. Réservoir

La réserve mise en place est de 420 m³ et comprend une réserve d'opération (300 m³) assurant un débit moyen de 516 m³/j pendant au moins 14 heures et une réserve d'incendie (120 m³) assurant un débit de 2000 l/min pendant 1 heure. Une réserve dédiée de 45 m³ est intégrée à l'intérieur de la réserve d'opération servant pour le temps de désinfection nécessaire à l'enlèvement des virus (GENIVAR, 2010, p. 8). Un système de capteurs contrôle le niveau du réservoir et permet le démarrage des pompes des puits artésiens. Le système de contrôle de pression permet également le départ et l'arrêt des pompes de distribution.

3.3.4. Réseau d'aqueduc

Le réseau d'aqueduc de la Municipalité dessert l'ensemble de la zone périurbaine et s'étend même de l'autre côté de la rivière Rouge. Quatre-vingt-dix pour cent du réseau d'aqueduc a été refait à neuf à partir de PVC depuis le début des travaux de rénovation en 2015. Toutes les entrées de service des maisons ont été remises à neuf, mais la partie entre la maison et l'entrée demeure la responsabilité du propriétaire. Ainsi, il est possible de retrouver encore des conduites de plomb et de cuivre sur les terrains de vieilles résidences (R. Gervais, communication personnelle, 24 février 2021).

4. PLAN DE LOCALISATION DES AIRES DE PROTECTION DES EAUX EXPLOITÉES

4.1. CONCEPT

La détermination des aires de protection autour des installations de prélèvement d'eau souterraine vise à protéger les installations elles-mêmes, ainsi que la portion de l'aquifère (le réservoir naturel d'eau souterraine) qui les réalimente. Le RPEP prévoit trois types d'aires de protection : l'aire de protection immédiate, l'aire de protection intermédiaire et l'aire de protection éloignée (voir Figure 12).

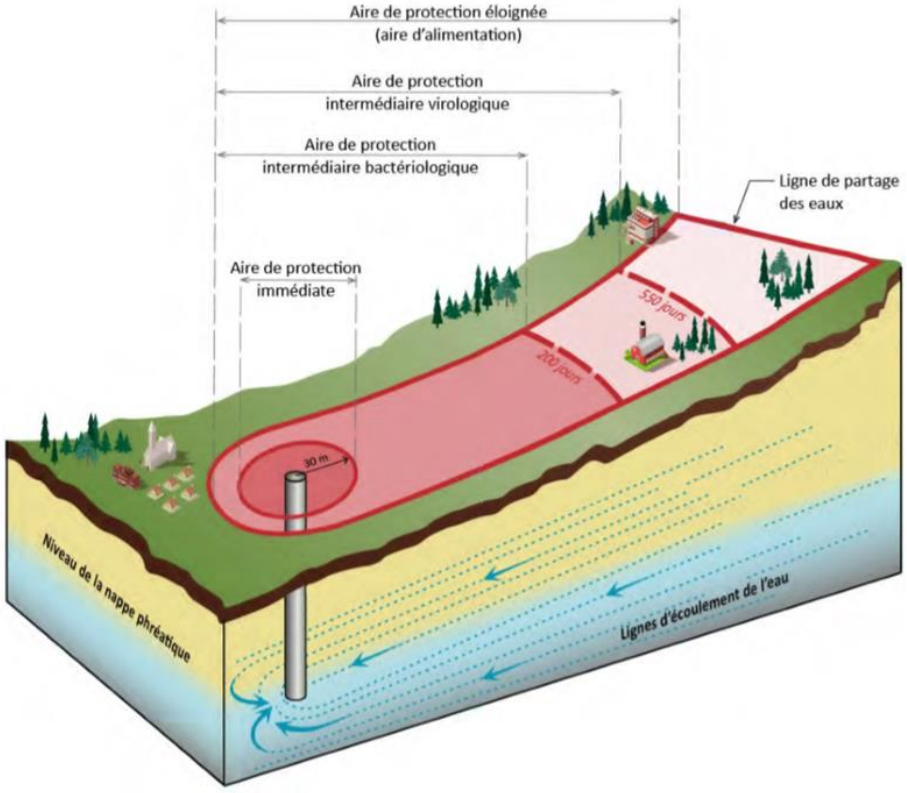


Figure 12 : Bloc diagramme 3D - notion d'aire de protection selon la règlementation du RPEP (MELCC, 2019a)

L'aire de protection immédiate des prélèvements de catégorie 1, comme celui de la municipalité de La Conception, correspond à un cercle d'un rayon de 30 mètres centré sur l'installation de prélèvement. La localisation de l'aire de protection immédiate doit être indiquée sur les lieux de manière à assurer sa visibilité en tout temps à tous ses accès, notamment par l'usage de panneaux indicateurs. Toute activité présentant un risque de contamination de l'eau est interdite dans l'aire de protection immédiate d'un prélèvement d'eau souterraine, sauf celles relatives à l'opération, à l'entretien, à la réfection ou au remplacement de l'installation de prélèvement d'eau ou des équipements accessoires.

L'aire de protection intermédiaire est délimitée par des temps de migration des eaux souterraines correspondant à une période de 200 jours et moins pour assurer la protection bactériologique et à une période de 550 jours à 200 jours pour assurer la protection virologique du lieu de prélèvement d'eau souterraine. Les restrictions s'appliquant à l'aire de protection intermédiaire sont relatives

aux épandages de boues usées, de déjections animales, de matières fertilisantes azotées, de compost ou de matières résiduelles fertilisantes.

L'aire de protection éloignée correspond à l'aire d'alimentation, soit la superficie de terrain au sein de laquelle les eaux souterraines vont éventuellement être captées par le prélèvement d'eau. Les restrictions s'appliquant à l'aire de protection éloignée visent 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.

Un tableau détaillé des protections accordées aux prélèvements d'eau et des restrictions d'activités permises en vertu du RPEP est présenté en annexe 1.

4.2. Délimitation des aires de protection (extrait adapté du rapport d'hydrogéologie(TechnoRem, 2021), section 4)

4.2.1. Méthodologie

La municipalité de La Conception a mandaté la firme d'hydrogéologie TechnoRem pour procéder à la délimitation de nouvelles aires de protection caractérisant ses prélèvements et au calcul des indices DRASTIC associés. L'évaluation a été réalisée en conformité avec le Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RPEP) et les recommandations contenues aux guides suivants :

- *Guide de détermination des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine et des indices de vulnérabilité DRASTIC – Guide technique* (MELCC, 2019a) ;
- *Guide de réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec* (MELCC, 2018).

Il a été déterminé que la présence d'activités agricoles susceptibles de générer des contaminants au sein des aires de protection, d'affectations du territoire pouvant être à la source de contaminations potentielles dans le temps et d'un système hydrogéologique jugé complexe justifiaient le retraçage des aires de protections préalablement déterminées par le RCES. Pour ces mêmes raisons, la méthode sélectionnée par TechnoRem correspond à la modélisation numérique, une méthode complexe considérée comme étant parmi les plus précises par le *Guide de détermination des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine et des indices de vulnérabilité DRASTIC – Guide technique* (MELCC, 2019a).

Modélisation numérique

Un modèle d'écoulement des eaux souterraines a été développé avec le logiciel Modflow. L'aire d'alimentation et les aires de protection intermédiaires ont été déterminées à partir de ce modèle. La modélisation numérique de l'écoulement de l'eau souterraine demande une grande compréhension du système aquifère à l'étude. Le principe de base est de reproduire le milieu naturel d'un système aquifère par un ensemble d'équations qui représente l'écoulement à partir des conditions imposées au modèle selon la compréhension du site à l'étude (TechnoRem, 2021).

Pour toutes informations détaillées sur la méthodologie employée par TechnoRem, veuillez consulter le rapport d'hydrogéologie (TechnoRem, 2021).

4.2.2. Plan de localisation des aires de protection

Le plan de localisation des aires de protection intermédiaire et éloignée des puits PP-1 et PP-2 est présenté à la figure 13 et à la figure 14. Comme les puits sont voisins, ces aires sont combinées dans la même enveloppe. Les aires de protection intermédiaire des puits PP-1 et PP-2 s'étendent sur une distance de 310 m vers le nord-ouest et sur une largeur de 160 m.

L'aire éloignée modélisée est relativement longue et s'étend vers le nord à l'intérieur de la vallée alluvionnaire de la rivière Rouge. Cette dernière suit le centre de la vallée, bifurque vers la bordure est de la vallée sur une distance de 3,8 km avant de s'orienter vers l'ouest sur une zone de plateau pour atteindre une distance maximale de 5,1 km en amont du captage. La largeur de l'aire éloignée varie de 100 m à 200 m.

La largeur relativement faible et la grande longueur des aires de protection modélisées sont attribuables aux conductivités hydrauliques élevées mesurées lors de l'essai de pompage. Il n'est pas certain que l'aquifère soit homogène sur toute l'aire d'alimentation du captage. Pour cette raison, la largeur des aires de protection demeure relativement incertaine dans l'espace. Des recommandations palliant cette incertitude ont été émises et sont prises en compte dans l'inventaire des éléments potentiellement contaminant présent dans la version complète du rapport d'analyse remis à la Municipalité.

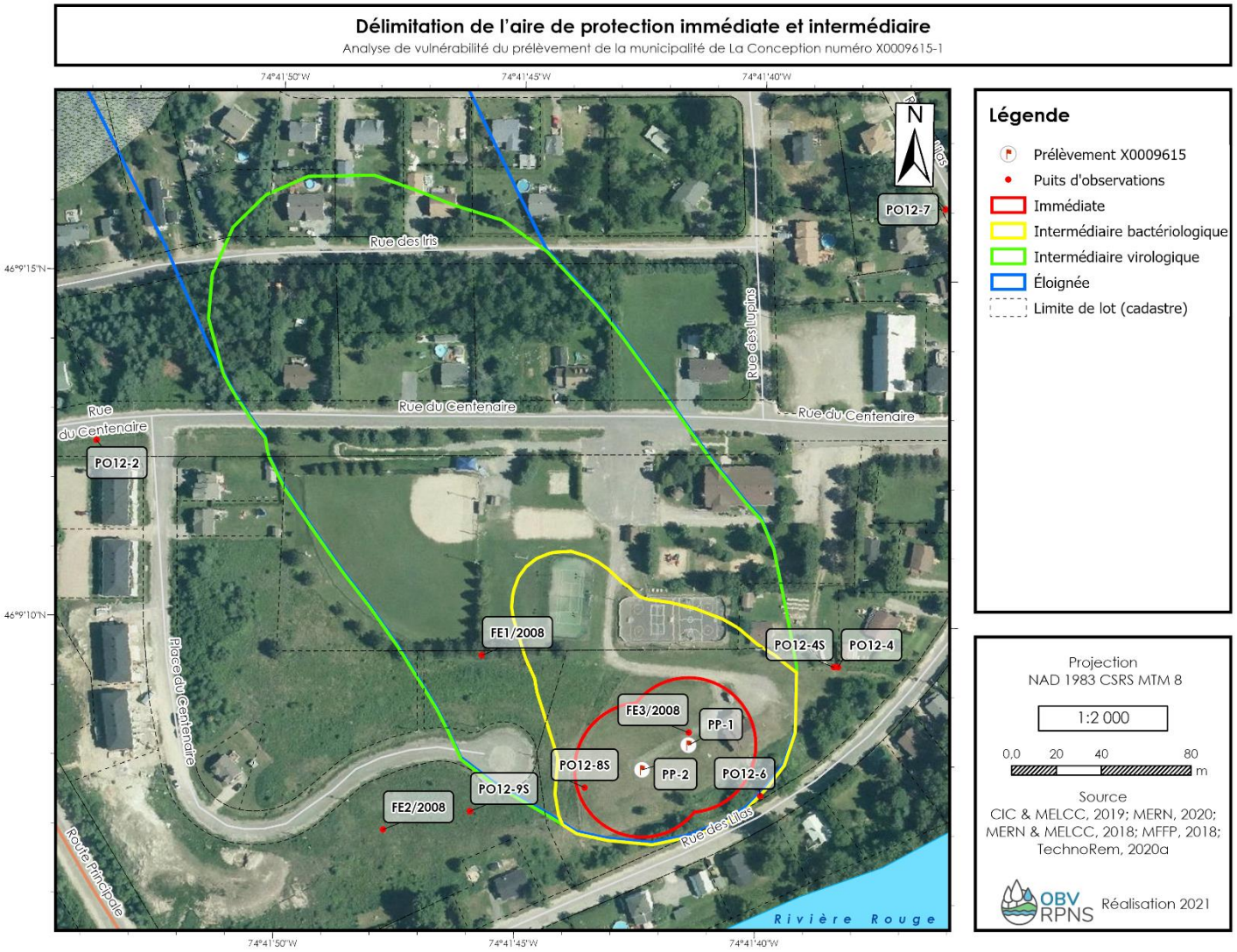


Figure 13 : Délimitation de l'aire de protection intermédiaire virologique

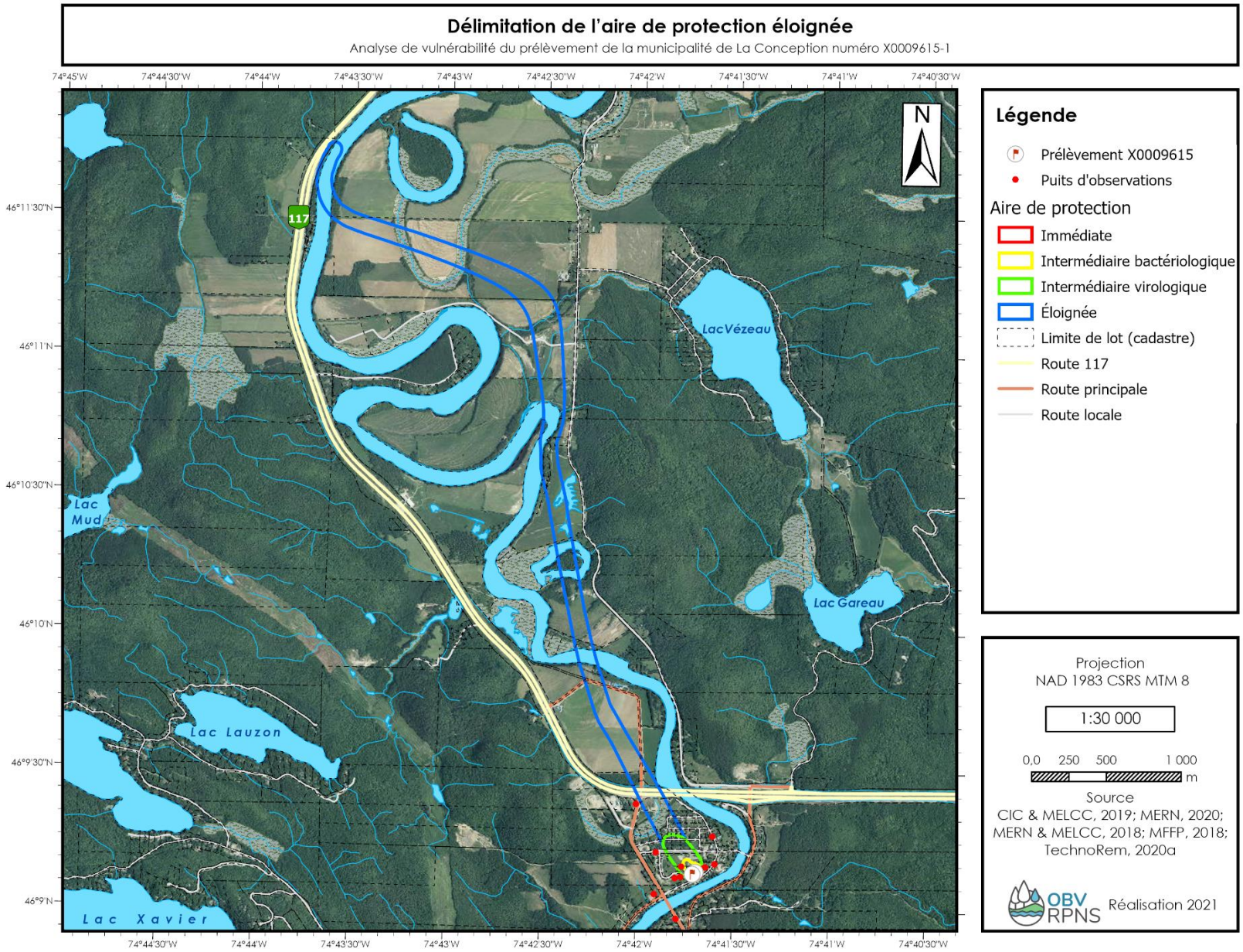


Figure 14 : Délimitation de l'aire de protection éloignée

5. NIVEAUX DE VULNÉRABILITÉ DES AIRES DE PROTECTION

5.1. DESCRIPTION ET APPLICATION DE LA MÉTHODE DRASTIC

La vulnérabilité de l'aquifère à la contamination par rapport aux activités de surface a été établie sur la base de l'indice DRASTIC (Aller et al., 1987). Il s'agit d'une méthode normalisée qui permet une évaluation quantitative du potentiel de contamination des nappes d'eau souterraine à l'aide des conditions hydrogéologiques qui prévalent dans la région concernée. La méthode DRASTIC est décrite en détail dans le document EPA/600 2-87-035 (Aller et al., 1987).

Cette méthode tient compte de sept paramètres hydrogéologiques (Figure 15), soit la profondeur de l'aquifère, le taux de recharge, la nature de l'aquifère, le type de sol superficiel, la pente du terrain, la nature de la zone comprise entre la surface et le toit de l'aquifère et enfin, la conductivité hydraulique.

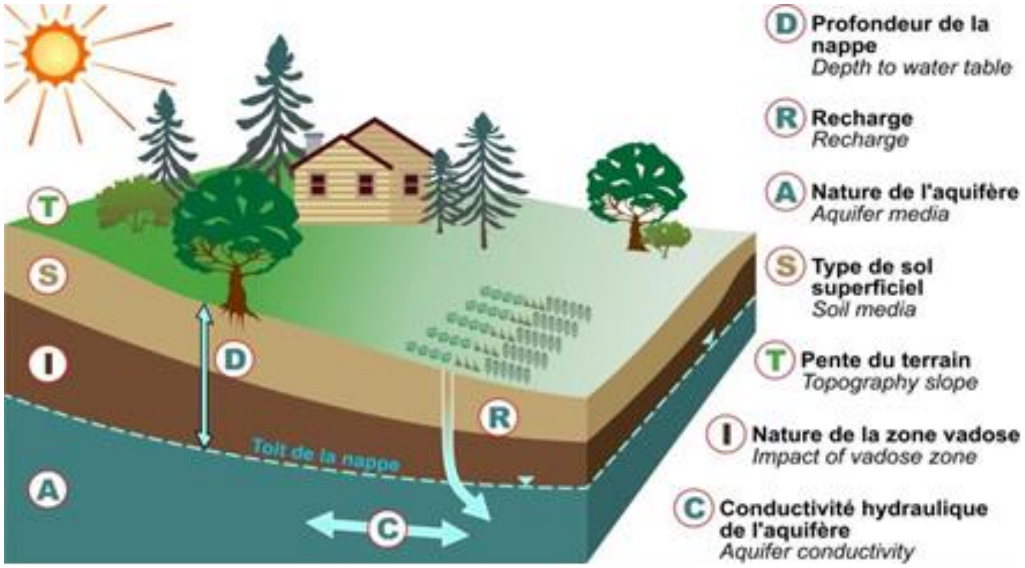


Figure 15 : Illustration conceptuelle des sept (7) paramètres utilisés selon l'approche DRASTIC

Les sept paramètres influencent l'indice DRASTIC des façons suivantes (Ferlatte et al., 2014) :

1. Le paramètre **D** concerne la profondeur de la nappe. Plus la nappe est profonde, plus l'indice sera faible.
2. Le paramètre **R** fait référence à la recharge de la nappe. Plus la recharge est importante, plus l'indice sera élevé.
3. Le paramètre **A** concerne la nature de l'aquifère. Plus l'aquifère est composé de matériel grossier, ce qui signifie un aquifère plus perméable, plus l'indice sera élevé.
4. Le paramètre **S** se rapporte au type de sol. Plus le sol est composé de matériel grossier, plus l'indice sera élevé, car comme pour l'aquifère, un matériel grossier signifie un sol plus perméable.
5. Le paramètre **T** dépend de la pente du terrain. Plus la pente est accentuée, plus l'indice sera faible.

6. Le paramètre **I** est lié à la zone vadose (zone non saturée en eau). Plus la zone non saturée est composée de matériel grossier, plus l'indice sera élevé.
7. Le paramètre **C** dépend de la conductivité hydraulique de l'aquifère. Plus la conductivité hydraulique est importante, plus l'indice sera élevé.

Chacun de ces paramètres est quantifié en lui attribuant une valeur numérique, laquelle est à son tour multipliée par un facteur pondérateur. L'indice DRASTIC résultant est la somme des produits obtenus pour chacun des paramètres considérés. Plus l'indice est élevé, plus le potentiel de contamination de la nappe d'eau souterraine est élevé. Par exemple, une nappe d'eau souterraine dont l'aquifère, le sol et la zone vadose sont composées de matériel grossier sera plus vulnérable à une contamination provenant de la surface, car il sera plus facile pour le contaminant potentiel de s'infiltrer dans le sol grâce à une grande perméabilité de ces paramètres. De la même manière, une pente de terrain plus faible, laissera plus de temps à un contaminant de s'infiltrer dans le sol.

L'indice DRASTIC d'un aquifère peut théoriquement être évalué au minimum à 23 et, au maximum, à 226. Trois intervalles de valeurs DRASTIC caractérisent les niveaux de vulnérabilité considérés comme faible, moyen et élevé :

- Un indice DRASTIC d'une valeur égale ou inférieure à 100 est considéré de niveau faible.
- Un indice DRASTIC se situant entre les valeurs de 100 et 180 exclusivement est considéré de niveau moyen.
- Un indice DRASTIC d'une valeur égale ou supérieure à 180 est considéré de niveau élevé.

Le niveau de vulnérabilité d'une aire de protection lui est octroyé en fonction de l'indice DRASTIC le plus élevé y étant répertorié.

5.2. NIVEAUX DE VULNÉRABILITÉ DES AIRES DE PROTECTION

La répartition des indices DRASTIC dans l'aire d'alimentation est représentée à la figure 16 et à la figure 17. Le tableau 4 résume la répartition et l'attribution des niveaux de vulnérabilité DRASTIC pour les différentes aires de protection des prélèvements de La Conception.

Tableau 4 : Niveaux de vulnérabilité et indices DRASTIC 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[1]
Immédiate	100 à 153	Les niveaux de vulnérabilité de faible à moyen correspondent généralement au découpage considéré pour les zones d'aquifère captif et les zones d'aquifère libre. Les vulnérabilités faibles (≤ 100) sont associées aux polygones où les forages reportent des unités d'argiles présentes en surface, offrant la protection de l'aquifère sous-jacent. Les vulnérabilités moyennes (101 à 179) sont associées aux conditions d'aquifère libre, soit où les unités argileuses sont absentes de la surface du sol, rendant l'aquifère plus sensible aux sources de contamination potentielles situées à la surface du sol.	Moyen
Intermédiaire	100 à 155		Moyen
Éloignée	80 à 167		Moyen

(1) Le niveau de vulnérabilité d'une aire de protection est évalué en fonction du plus fort indice DRASTIC y étant présent.

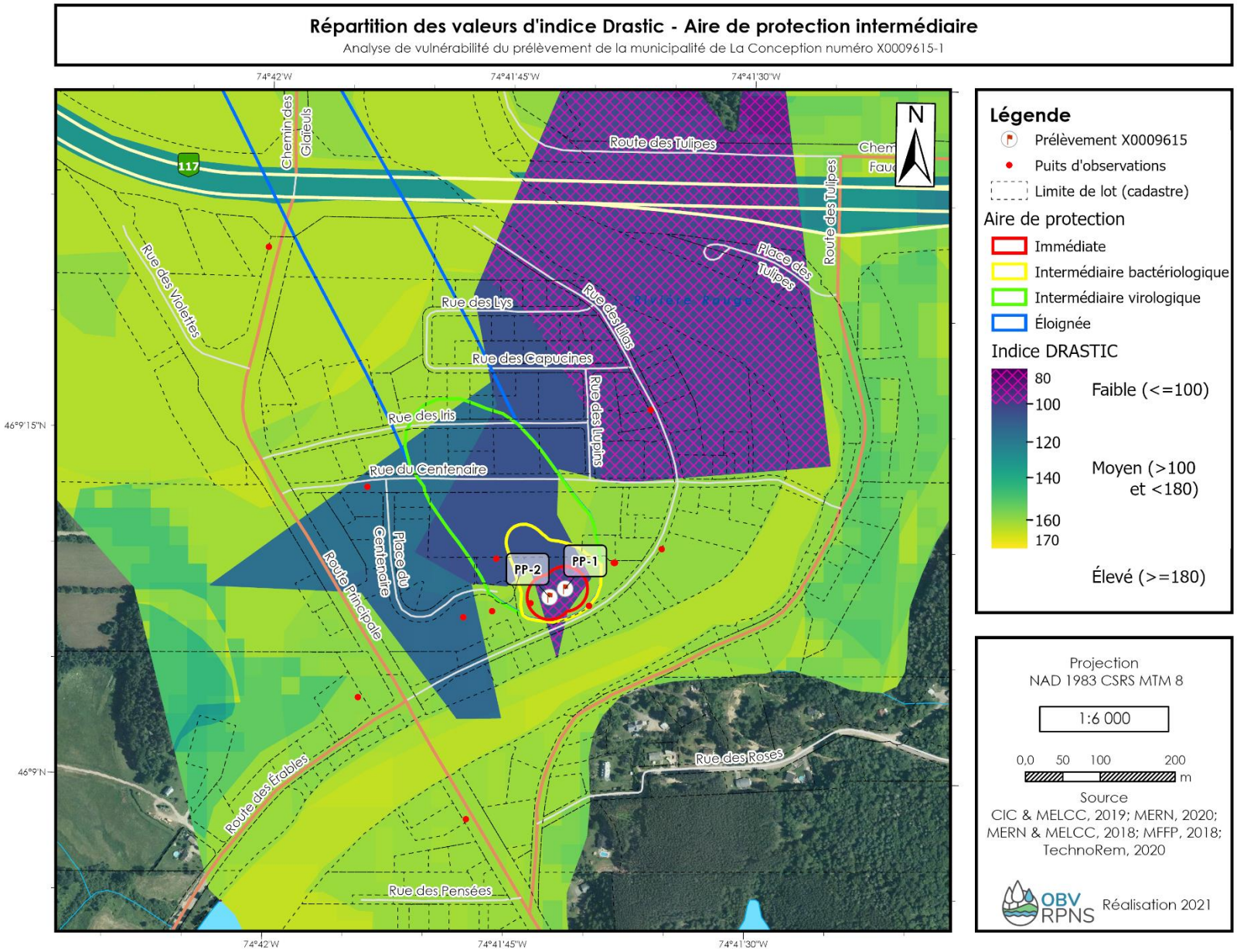


Figure 16 : Vulnérabilité DRASTIC de l'aire de protection intermédiaire virologique

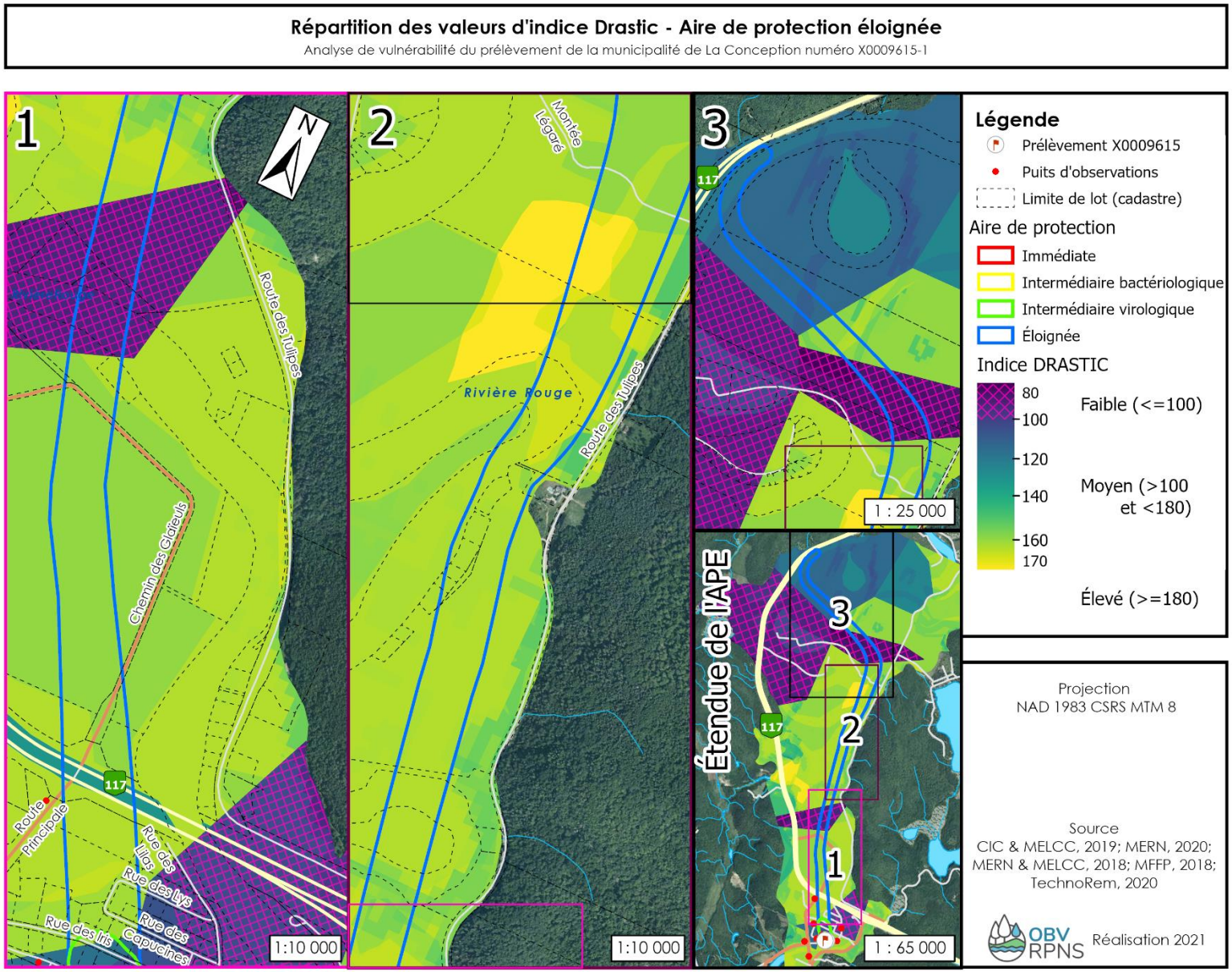


Figure 17 : Vulnérabilité DRASTIC de l'aire de protection éloignée

6. VERS UN PREMIER PLAN DE PROTECTION ET CONSERVATION

Le RPEP, avec son analyse de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable, vient poser les bases d'une stratégie de protection de ces mêmes sources. L'analyse de vulnérabilité représente le premier volet de cette stratégie, les deux seconds volets étant l'élaboration d'un *Plan de protection et de conservation* et un *Plan de mesures d'urgence de la source*. Le dévoilement des directives exactes quant à la production de ces plans est prévu pour 2021. Les résultats et les observations de l'analyse de vulnérabilité de la source d'eau potable de La Conception, remise à la Municipalité, permettent de mettre à jour leurs connaissances et d'établir les priorités d'actions à réaliser afin d'atténuer ou d'éliminer les menaces potentielles à la qualité de l'eau. Une série de recommandations a été émise et celles-ci pourront être appliquées avant la mise en place du *Plan de protection et de conservation*, comme elles pourront y être incluses. Ces recommandations ont pour but de garantir la pérennité de la source d'eau potable de la municipalité de La Conception.

RÉFÉRENCES

AGIRO. (2020). *Le bassin versant de la rivière Saint-Charles*. https://agiro.org/explorer/le-bassin-versant-de-la-riviere-saint-charles/

Aller, L., Bennett, T., Lehr, J. H., Petty, R. J., & Hackett, G. (1987). DRASTIC : A standardized system for evaluating groundwater pollution using hydrogeologic settings. *US Environmental Protection Agency Report, EPA/600/2-87/035, EUA, 163p*.

CIMA+. (2013). *Ajout d'un système de traitement pour l'enlèvement du benzène—Municipalité de La Conception—Rapport technique* (Rapport technique N° M03034A). https://rpnsca.sharepoint.com/:b:/r/sites/LaConception/Documents%20partages/Acquisition%20de%20donn%C3%A9es/Usine%20de%20traitement%20et%20autorisation/Rapport%20technique,%20traitement%20benz%C3%A8ne.pdf?csf=1&web=1&e=e7X7C8

Decelles, A.-M., Ferlatte, M., Tremblay, Y., & Ruiz, J. (2019). *Protéger les sources municipales d'eau souterraine et répondre aux exigences du RPEP. Atelier d'échange de connaissances, cahier du participant.* (Réseau québécois sur les eaux souterraines).

Ferlatte, M., Tremblay, Y., Rouleau, A., & Larouche, U. F. (2014). Notions d'hydrogéologie—Les eaux souterraines pour tous. *Réseau québécois sur les eaux souterraines (RQES)*, 64.

GENIVAR. (2010). *Projet usine d'eau potable, alimentation et distribution—Municipalité de La Conception—Rapport technique* (Rapport technique N° LA121542).

Gouvernement du Canada. (2007, juin 9). *Contamination des eaux souterraines* [Recherche]. https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/eau-apercu/pollution-causes-effects/contamination-souterraines.html

ISQ. (2018). *Bulletin d'analyse—Indice de vitalité économique des territoires*. Édition 2018. https://statistique.quebec.ca/fr/fichier/bulletin-danalyse-indice-de-vitalite-economique-des-territoires-edition-2018.pdf

Jolicoeur, M. (2009). *Municipalité de La Conception—Étude hydrogéologique—Recherche en eau souterraine*.

Jolicoeur, M. (2011). *Municipalité de La Conception—Étude hydrogéologique—Rapport de consrtuction du puits de production P.P. 1/2011*.

MELCC. (2001). *Le cycle de l'eau souterraine*. http://www.environnement.gouv.qc.ca/jeunesse/chronique/2001/0110_campagne.htm

MELCC. (2018). *Guide de réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec (3e édition)*. 189.

MELCC. (2019a). *Détermination des aires de protection des prélèvements d'eau souterraine et des indices de vulnérabilité DRASTIC– Guide technique* (p. 86). http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/souterraines/drastic/guide.pdf

MELCC. (2019b). *Eaux souterraines*. http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/souterraines/

MELCC. (2021). *Réseaux municipaux de distribution d'eau potable—X0009614*. http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/distribution/resultats.asp

PACES. (2021). *PACES, Programme d'Aquisition de Connaissances sur les Eaux Souterraines*. http://paces.uqac.ca/

Pollution Probe. (2004). *The source water protection primer.* http://www.actforcleanwater.ca/media/1043/pollution-probe-source-water-protection-primer-english.pdf

Shiklomanov, I. A. (1993). World fresh water resources. Dans *Water in Crisis : A Guide to the World's Fresh Water Resources* (Peter H. Gleick). Oxford University Press.

TechnoRem. (2021). *Rapport d'analyse de la Vulnérabilité des puits pp-1 et pp-2 alimentant en eau potable la municipalité de La Conception. Numéro d'installation : X0009615* (Étude hydrogéologique N° PR19-30-04; p. 198).

Références cartographiques

CIC & MELCC. (2019). Milieux humides détaillés [Shapefile]. https://www.pes1.enviroweb.gouv.qc.ca/Atlas/Proxy.ashx?http://www.servicesasgeo.m380.pes.si.qc/asgeoguichet/rest/services/Consultation/Milieux_humides_zones_inondables/MapServer/exts/MetaDonneesRestSOE/MetadataResource/5/AfficherMetadata?f=htm&guid=93b7209d-fe2d-40b8-80b3-e29f973f9f66

CPTAQ. (2019). Zone agricole numérique [Shapefile].

GENIVAR. (2012). Recherche de sites potentiels à l'origine de la contamination en benzène de la ressource en eau potable (p. 45).

MELCC. (2018). Base de données des zones inondables (BDZI) [Map]. https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/base-de-donnees-des-zones-inondables

MELCC. (2019). Zone d'intervention spéciale (ZIS) [Map]. https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/delimitation-du-perimetre-de-la-zone-d-intervention-speciale-zis-annexe2-modifie

MERN. (2020). Réseaux de transport du Québec (AQréseau+) [Map]. Gouvernement du Québec. https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/adresses-quebec/resource/5c157b6b-b48a-407e-b9dd-eab45ee4809c

MERN & MELCC. (2018). Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ) [FGDB].

MFFP. (2018). Mosaïque d'orthophotographies aériennes de l'inventaire écoforestier du Québec méridional [Orthophotographie (Raster)]. Gouvernement du Québec. https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/mosaique

MFFP. (2019). Modèle d'élévation numérique—Produit dérivé du LiDAR - Laurentides [Raster]. ftp://transfert.mffp.gouv.qc.ca/Public/Diffusion/DonneeGratuite/Foret/IMAGERIE/Produits_derives_LiDAR/31J/

MFFP. (2020). Modélisation hydrographique issue du LiDAR - Produit dérivé du LiDAR - Laurentides [Raster]. ftp://transfert.mffp.gouv.qc.ca/Public/Diffusion/DonneeGratuite/Foret/IMAGERIE/Produits_derives_LiDAR/31J/

MRC des Laurentides. (2018). Zonage du territoire de la MRC des Laurentides [Shapefile].

MRC des Laurentides. (2020). Matrice des propriétés de la MRC des Laurentides [Map]. http://cartographie.mrclaurentides.qc.ca/sigimweb/#LaConception

OBV RPNS. (2021). Vectorisation des activités anthropiques de la municipalité de La Conception [Shapefile].

TechnoRem. (2013). Étude de caractérisation environnementale et hydrogéologique à la Conception—PR12-59.

TechnoRem. (2020). Aire de protection et vulnérabilité DRASTIC du prélèvement de la municipalité de La Conception numéro X0009615 [Shapefile].

TechnoRem. (2021). Rapport d'analyse de la Vulnérabilité des puits pp-1 et pp-2 alimentant en eau potable la municipalité de La Conception. Numéro d'installation : X0009615 (Étude hydrogéologique No PR19-30-04; p. 198).

ANNEXES

Annexe 1

Tableau résumé des protections aux prélèvements et restrictions des activités mises en place par le Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection

Référence règlementaire	Description
Chapitre V Section I Article 32	Il est **interdit d'aménager un site de forage** ou de réaliser **un sondage stratigraphique** à moins de 500 m d'un site de prélèvement d'eau effectué à des fins de consommation humaine ou de transformation alimentaire. La distance de 500 m prévue au premier alinéa concernant l'aménagement d'un site de forage peut être augmentée à la distance fixée dans l'étude hydrogéologique prévue à l'article 38, lorsque cette dernière démontre que la distance de 500 m ne permet pas de minimiser les risques de contamination des eaux des sites de prélèvement d'eau effectué à des fins de consommation humaine ou de transformation alimentaire situés sur le territoire couvert par l'étude.
Aire de protection immédiate	
Chapitre VI Article 54 1er Alinéa	Une **aire de protection immédiate est délimitée** pour tout prélèvement d'eau souterraine. Les limites d'une telle aire sont fixées à un rayon fixe de 30 m du site de prélèvement d'eau. À moins qu'un professionnel ne les détermine après avoir attesté, dans une étude hydrogéologique, l'une ou l'autre des situations suivantes: 1 La présence d'une formation géologique superficielle peu perméable assure une protection naturelle des eaux souterraines. 2 Une configuration de terrain ou une infrastructure à proximité assure la protection de la qualité des eaux souterraines au regard d'incidents ou d'activités pouvant se produire au sein de l'aire visée. 3 L'exercice des activités humaines dans un rayon de 30 m du site de prélèvement ne peut affecter de manière significative la qualité des eaux souterraines.
Chapitre VI Article 56	**Toute activité présentant un risque de contamination de l'eau est interdite** dans l'aire de protection immédiate d'un prélèvement d'eau souterraine, sauf celles relatives à l'opération, à l'entretien, à la réfection ou au remplacement de l'installation de prélèvement d'eau ou des équipements accessoires.
Aire de protection intermédiaire	
Chapitre VI Article 57 1er alinéa	Les **limites sont déterminées** par un professionnel qui vérifie, à l'aide de données recueillies dans un minimum de 3 puits aménagés au sein de l'aquifère exploité par le prélèvement d'eau et pouvant être utilisés à des fins d'observation des eaux souterraines, le temps de migration de l'eau souterraine: 1 S'il s'agit d'assurer sa protection bactériologique, sur une période de 200 jours; 2 S'il s'agit d'assurer sa protection virologique, sur une période de 550 jours;
Chapitre VI Article 58	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 d'un prélèvement d'eau souterraine lorsque son niveau de vulnérabilité des eaux est moyen ou élevé.

Référence règlementaire	Description
Chapitre VI 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 : 1 Dans l'aire de protection intermédiaire bactériologique d'un prélèvement d'eau souterraine lorsque son niveau de vulnérabilité des eaux est moyen ou élevé; 2 Dans l'aire de protection virologique d'un prélèvement d'eau souterraine lorsque la concentration en nitrates + nitrites (exprimée en N) de l'eau échantillonnée conformément au Règlement sur la qualité de l'eau potable (chapitre Q-2, r. 40) est supérieure à 5 mg/l à deux reprises ou plus sur une période de 2 ans; 3 Dans les premiers 100 m de l'aire de protection virologique d'un prélèvement d'eau souterraine de catégorie 3 situé sur une propriété voisine lorsque son niveau de vulnérabilité des eaux est moyen ou élevé.
Chapitre VI Article 60	**L'aménagement d'une aire de compostage est interdit :** 1 Dans les premiers 100 m de l'aire de protection bactériologique d'un prélèvement d'eau souterraine de catégorie 1 ou 2 lorsque son niveau de vulnérabilité est moyen ou élevé; 2 Dans l'aire de protection bactériologique d'un prélèvement d'eau souterraine de catégorie 3 lorsque son niveau de vulnérabilité est moyen ou élevé; 3 Dans les premiers 100 m de l'aire de protection virologique d'un prélèvement d'eau souterraine de catégorie 3 situé sur une propriété voisine lorsque son niveau de vulnérabilité des eaux est moyen ou élevé.
Chapitre VI Article 61	**L'aménagement d'un ouvrage de stockage de déjections animales ou d'un bâtiment d'élevage d'animaux est interdit :** 1 Dans les premiers 100 m de l'aire de protection bactériologique d'un prélèvement d'eau souterraine de catégorie 1 ou 2 lorsque son niveau de vulnérabilité des eaux est moyen ou élevé; 2 Dans l'aire de protection intermédiaire bactériologique d'un prélèvement d'eau souterraine de catégorie 3 lorsque son niveau de vulnérabilité est moyen ou élevé. Une pisciculture n'est pas visée par le présent article.
Chapitre VI Article 62	Dans tous les cas où l'aménagement d'une aire de compostage, d'un ouvrage de stockage de déjections animales ou d'un bâtiment d'élevage d'animaux n'est pas interdit dans l'aire de protection intermédiaire bactériologique d'un prélèvement d'eau souterraine, l'installation doit être conçue de manière à assurer son étanchéité et son aménagement doit être effectué sous la supervision d'un professionnel.
Chapitre VI 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** : 1 Dans l'aire de protection intermédiaire bactériologique d'un prélèvement d'eau souterraine lorsque son niveau de vulnérabilité des eaux est élevé; 2 Dans l'aire de protection virologique d'un prélèvement d'eau souterraine lorsque la concentration en nitrates + nitrites (exprimée en N) de l'eau échantillonnée conformément au Règlement sur la qualité de l'eau potable (chapitre Q-2, r. 40) est supérieure à 10 mg/l à deux reprises ou plus sur une période de 2 ans;

Référence règlementaire	Description
Chapitre VI Article 63	3 Dans les premiers 100 m de l'aire de protection intermédiaire bactériologique d'un site de prélèvement d'eau souterraine de catégorie 1 lorsque son niveau de vulnérabilité des eaux est moyen. **L'épandage de matières fertilisantes azotées est également interdit** dans l'aire de protection virologique d'un prélèvement d'eau souterraine dans le cas prévu au paragraphe 2 du premier alinéa. L'épandage de déjections animales, de compost de ferme, de matières fertilisantes azotées ou de matières résiduelles fertilisantes, s'il est effectué à des fins d'entretien domestique, n'est pas visé par l'interdiction prévue au présent article.
Chapitre VI Article 64	**Le pâturage et l'épandage de déjections animales, de compost de ferme ou de matières résiduelles fertilisantes doivent être effectués conformément à la recommandation d'un professionnel :** 1 Dans l'aire de protection intermédiaire bactériologique d'un prélèvement d'eau souterraine lorsque son niveau de vulnérabilité est moyen; 2 Dans l'aire de protection intermédiaire virologique d'un prélèvement d'eau souterraine lorsque la concentration en nitrates + nitrites (exprimée en N) de l'eau échantillonnée conformément au Règlement sur la qualité de l'eau potable (chapitre Q-2, r. 40) est supérieure à 5 mg/l à 2 reprises ou plus sur une période de 2 ans. L'épandage de matières fertilisantes azotées doit également être effectué conformément à la recommandation d'un professionnel dans l'aire de protection intermédiaire virologique d'un prélèvement d'eau souterraine dans le cas prévu au paragraphe 2 du premier alinéa.
Aire de protection éloignée	
Chapitre VI Article 65	Les limites sont déterminées par un professionnel qui vérifie, à l'aide de données recueillies dans un minimum de 3 puits aménagés au sein de l'aquifère exploité par le prélèvement d'eau et pouvant être utilisés à des fins d'observation des eaux souterraines, la superficie de terrain au sein duquel les eaux souterraines y circulant vont éventuellement être captées par le prélèvement d'eau (l'aire d'alimentation du prélèvement).
Chapitre VI Article 66	En plus de l'interdiction prévue à l'article 32, l'aménagement d'un site de forage destiné à rechercher ou à exploiter du pétrole, du gaz naturel, de la saumure ou un réservoir souterrain ainsi que l'exécution d'un sondage stratigraphique sont interdits dans l'aire de protection éloignée.