



RC-2423 (12-01)

**MUNICIPALITÉ DE MONT-CARMEL**

RAPPORT D'ANALYSE DE VULNÉRABILITÉ DE LA SOURCE D'EAU POTABLE DE LA MUNICIPALITÉ  
DE MONT-CARMEL (QUÉBEC)  
N°DU SITE DE PRÉLÈVEMENT : X0008713-2

RAPPORT NO : 3857-00-01

Dossier no : 3857-00

Date : 

---

décembre 2020



Le 14 décembre 2020

Madame Maryse Lizotte,  
Directrice générale  
**Municipalité de Mont-Carmel**  
22 Rue de la Fabrique,  
Mont-Carmel, QC G0L 1W0

Par courriel : [direction@mont-carmel.ca](mailto:direction@mont-carmel.ca)

**Objet: Rapport d'analyse de vulnérabilité de la source d'eau potable  
de la municipalité de Mont-Carmel (Québec)  
N° du site de prélèvement : X0008713-2  
N/Dossier: 3857-00  
N/Rapport : 3857-00-01**

---

Reconnaissance  
du sous-sol

Essais en chantier

Essais en laboratoire

Géologie de  
l'ingénieur

Photo-interprétation

Hydrogéologie

Études en  
mécanique des sols  
et des roches

Contrôles qualitatifs  
des matériaux

Auscultation des  
ouvrages

Étude  
Environnementale  
Phase I, II et III

Conception  
d'installation  
septique

Évaluation de l'état  
Du réseau routier

Madame,

Il nous fait plaisir de vous transmettre notre rapport final portant sur l'analyse de vulnérabilité de votre source d'eau potable. Ce présent rapport a été effectué selon le « *Guide de réalisation des analyses de vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec* », produit par le *Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques (MELCC)*, version décembre 2018.

Les travaux sur le terrain, la compilation des données et la rédaction du présent rapport ont été réalisés par Mme Clémence Compan, M.Sc et par M. Éric Filon, géo. M.Sc. Le tout a été revu et approuvé par M. Martin Pelletier, ing. M.Sc.

Nous espérons le tout à votre entière satisfaction et nous demeurons à votre disposition pour toutes informations additionnelles.





Veillez agréer, Madame, l'expression de nos meilleurs sentiments.

**LABORATOIRE D'EXPERTISES DE RIVIÈRE-DU-LOUP INC.**

---

Éric Filion, géo, M.Sc  
OGQ : 2088  
Chargé de projets

- **L.E.R. INC. VOTRE PARTENAIRE EN INGÉNIERIE DES SOLS ET MATÉRIAUX**
- **SYSTÈME QUALITÉ ENREGISTRÉ SELON LA NORME ISO 9001 : 2015**



---

**RÉSUMÉ**

Cette présente analyse de vulnérabilité effectuée pour la source d'eau potable de la municipalité de Mont-Carmel a permis de mettre en lumière les différentes forces et faiblesses de la source d'eau potable de la municipalité. Cette analyse a été produite selon le *Guide de réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec du MELCC*, version 2018.

Les données d'eau potable recueillies et compilées lors des cinq dernières années ont permis de confirmer que la municipalité n'a connu aucun problème majeur concernant la qualité et la quantité de l'eau potable distribuée.

Plusieurs activités anthropiques sont réalisées à l'intérieur du bassin versant de la prise d'eau potable. On y retrouve des activités agricoles et forestières, des activités récréo-touristiques (centre équestre), des sentiers de véhicules motorisés (quatre roues et motoneiges), des sablières/gravières, des résidences comportant des systèmes individuels de traitement des eaux usées.

De manière générale, la source d'eau potable présente plusieurs points forts, soit notamment une bande riveraine d'au moins 10 m bordant la rivière Kamouraska et une usine de traitement efficace de l'eau brute avant sa distribution au réseau. Il s'agit de deux exemples de facteurs pouvant abaisser les risques de contamination de l'eau potable.

Concernant les faiblesses, les activités anthropiques réalisées dans les différents périmètres de protection pourraient avoir un impact sur la qualité de l'eau captée par la station de pompage.



---

**TABLE DES MATIÈRES**

Résumé .....	3
Introduction .....	6
1. Caractérisation du prélèvement d'eau .....	7
1.1 Description générale du bassin versant, description du site de prélèvement et description de l'installation de production d'eau potable .....	7
1.1.1 Localisation du Site .....	7
1.1.2. Contexte géologique et pédologique .....	7
1.1.3. Contexte hydrologique .....	8
1.1.4 Description du site de prélèvement .....	8
1.1.5 Description de l'Installation de traitement de l'eau brute.....	11
1.2 Plan de localisation des aires de protection des eaux exploitées .....	14
1.2.1 Aire de protection immédiate .....	15
1.2.2 Aire de protection intermédiaire.....	16
1.2.3 Aire de protection éloignée .....	16
1.3 Niveaux de vulnérabilité des eaux exploités .....	16
1.3.1 Vulnérabilité physique (indicateur A) .....	17
1.3.2 Vulnérabilité aux microorganismes (indicateur B).....	18
1.3.3 Vulnérabilité aux matières fertilisantes (indicateur C) .....	19
1.3.4 Vulnérabilité à la turbidité (indicateur D) .....	21
1.3.5 Vulnérabilité aux substances inorganiques (indicateur E).....	21
1.3.6 Vulnérabilité aux substances organiques (indicateur F).....	24
2. Résultats de l'inventaire des activités anthropiques et de l'évaluation des menaces qu'elles représentent .....	27
2.1. Activités anthropiques.....	27
2.1.1 Dans l'aire de protection immédiate.....	27
2.1.2 Dans l'aire de protection intermédiaire .....	27
2.1.3 Dans l'aire de protection éloignée.....	28
3. Résultats de l'inventaire des événements potentiels et de l'évaluation des menaces qu'ils représentent .....	28
3.1.1 Dans l'aire de protection immédiate.....	28
3.1.2 Dans l'aire de protection intermédiaire .....	29
3.1.3 Dans l'aire de protection éloignée.....	29
4. Résultats de l'inventaire des affectations du territoire .....	30
5.0 Identifier les causes probables des problèmes avérés .....	31
5.1 Vulnérabilité aux microorganismes.....	31
5.2 Vulnérabilité aux matières fertilisantes .....	32
5.3 Vulnérabilité à la turbidité.....	32
5.4 Vulnérabilité aux substances inorganiques.....	32
Références .....	34

---

## LISTE DES ANNEXES

ANNEXE A : Plans 3857-00-00 à 3857-00-03

ANNEXE B : Tableaux VI et VII

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Photo du barrage non répertorié (inférieur à 1 m de hauteur) .....	9
Figure 2 : Photo du site de prélèvement (2020/06/10) .....	10
Figure 3 : Photo du bassin de décantation des eaux de lavage des filtres (photo 2020-06-10) .....	13
Figure 4 : Photo du couvert végétal en bordure de la prise d'eau (2020-06-10)..	15
Figure 5 : Graphique du phosphore total de 2015 à 2019 .....	20

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau I. Principales caractéristiques du site de prélèvement.....	11
Tableau II. Critères permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité physique (méthode 1) .....	18
Tableau III. Résumé des résultats et des critères permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité aux substances inorganiques.....	22
Tableau IV. Critères permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité aux substances inorganiques .....	24
Tableau V. Résumé des niveaux de vulnérabilité de chacun des indicateurs.....	26
Tableau VI. Résumé des résultats de l'inventaire des activités anthropiques et de l'évaluation des menaces qu'elles représentent.....	Annexe B
Tableau VII : Résumé de l'inventaire des événements potentiel et de l'évaluation des menaces qu'ils représentent.....	Annexe B
Tableau VIII : Niveaux de vulnérabilité des indicateurs .....	31



---

**INTRODUCTION**

Les services professionnels des consultants en géotechnique, en environnement, en hydrogéologie et en ingénierie des sols et matériaux du *Laboratoire d'Expertises de Rivière-du-Loup inc.*, ci-après nommé *LER*, ont été retenus par la municipalité de Mont-Carmel afin d'effectuer l'analyse de vulnérabilité de leur source d'eau potable.

Mentionnons que cette présente étude est exigée en fonction du *Règlement sur la Protection et le Prélèvement des Eaux (RPEP)*, obligeant le responsable d'un prélèvement d'eau de catégorie 1<sup>1</sup> à émettre le rapport final d'ici le 1<sup>er</sup> avril 2021.

Ce projet a été réalisé conformément aux exigences du « *Guide de réalisation des analyses de vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable, version décembre 2018 du MELCC* », ci-après nommé « Guide ». La structure du rapport a été présentée selon la méthodologie prescrite à l'intérieur de l'annexe VI du Guide.

---

<sup>1</sup> Correspond à un prélèvement d'eau effectué pour desservir le système d'aqueduc d'une municipalité alimentant plus de 500 personnes et au moins une résidence.



## 1. CARACTÉRISATION DU PRÉLÈVEMENT D'EAU

### 1.1 Description générale du bassin versant, description du site de prélèvement et description de l'installation de production d'eau potable

#### *1.1.1 Localisation du Site*

La municipalité de Mont-Carmel possède sa prise d'eau dans la rivière Kamouraska. De façon générale, cette rivière est l'un des nombreux tributaires du fleuve Saint-Laurent. La totalité du bassin versant de la rivière Kamouraska s'étend sur 296 km<sup>2</sup>.

À une échelle plus locale, le bassin versant de la prise d'eau s'étend sur 29,5 km<sup>2</sup> et situé à la tête du bassin versant de la rivière Kamouraska.

Une partie du bassin versant se situe dans les limites administratives de la municipalité Mont-Carmel (15,5 km<sup>2</sup>) alors qu'une autre partie recoupe le territoire de la municipalité de Saint-Gabriel-Lalemant (14 km<sup>2</sup>).

Précisons que le terme « bassin versant » utilisé dans le cadre du présent rapport signifie le bassin versant de la prise d'eau de la municipalité de Mont-Carmel.

#### *1.1.2. Contexte géologique et pédologique*

Selon les cartes de la géologie du quaternaire du *Ministère de l'Énergie et des Ressources*, le bassin versant est caractérisé par une mince couche de dépôts meubles, voire absente, reposant sur le socle rocheux. Ces dépôts sont caractérisés par des sédiments alluvionnaires récents et anciens au niveau du cours d'eau principal. Des sédiments organiques recouvrent ces dépôts meubles et le roc.

Concernant le socle rocheux du secteur, les informations présentes dans le système d'information géominière du Québec (SIGÉOM) indique que bassin versant se localise dans la province géologique des Appalaches, à l'intérieur de la formation de Rivière-Ouelle. Le type de roche présente est caractérisé par du mudrock, du grès, du conglomérat et du calcaire.

Concernant la pédologie du secteur, soit es sols organiques de surfaces dont l'épaisseur est d'environ un mètre de moyenne, les informations présentes à l'intérieur du site web *Info-Sol* montrent que les sols du bassin versant font partie de la formation de Saint-Bruno et sont caractérisées par un loam sablo-graveleux.

### *1.1.3. Contexte hydrologique*

L'hydrographie du bassin versant au niveau de la prise d'eau peut être évaluée selon la classification établie par « l'ordre de Strahler ». Selon cette classification, la portion de la rivière Kamouraska où se situe la prise d'eau est d'ordre 2. Cela signifie que la portion de cette rivière ne rencontre que des affluents d'ordre N°1. Cette classification est basée sur les informations présentes à l'intérieur de la géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ).

### *1.1.4 Description du site de prélèvement*

Le site de prélèvement est exploité à l'année par la municipalité de Mont-Carmel et la municipalité n'a pas de site de prélèvement d'appoint sur son territoire.

Un barrage non répertorié, car inférieur à un mètre de hauteur, est présent en amont du ponceau de la rue Bois Francs, tel qu'illustré dans la figure 1. Ce barrage comprend une passe à poisson afin de permettre la migration des poissons selon leur cycle de développement ou de reproduction. De plus, ce barrage permet de maintenir une hauteur d'eau minimale d'un peu moins d'un mètre, afin de submerger la prise d'eau tout au long de l'année. Le niveau d'eau en période d'étiage n'est donc pas critique.



Figure 1 : Barrage non répertorié (inférieur à 1 m de hauteur)

Ce site de prélèvement porte le numéro X0008713-2. Les coordonnées géographiques de l'ouvrage de captage sont les suivantes :

Latitude : 47,423520°

Longitude : -69,830568°

La prise d'eau est constituée d'un tuyau d'un diamètre de 150 mm longueur. L'extrémité de la canalisation comprend des grilles de captation de l'eau, telle qu'illustrée à l'intérieur de la figure 2 ci-dessous. La taille des mailles des grilles est d'approximativement 20 mm. Ces grilles permettent de retenir les éléments grossiers, avant que l'eau atteigne la crépine submergée.

Le prélèvement est réalisé à une profondeur d'environ 0,85 m sous le niveau d'eau.



Figure 2 : Photo du site de prélèvement (2020/06/10)

Le dégrilleur situé au bout de la canalisation est accessible depuis la rive. Il est nettoyé manuellement deux fois par année afin d'enlever d'éventuels éléments grossiers pouvant provoquer l'obstruction de la prise d'eau.

Deux pompes permettent d'acheminer l'eau jusqu'à l'usine de traitement. Ces dernières sont renouvelées à chaque 3 an.

L'état immédiat de la prise d'eau ne présente pas de problématiques majeures.

Les débits de conception d'eau distribuée pour les horizons de 10 ans et 30 ans sont respectivement de 717 m<sup>3</sup>/jour et de 847 m<sup>3</sup>/jour. D'après la déclaration de 2019, la municipalité de Mont-Carmel a une consommation moyenne d'eau potable de 237 m<sup>3</sup>/jour.

En période d'étiage, la largeur du cours d'eau à l'endroit du site de prélèvement est d'environ 4,5 m.

Le numéro de la plus récente autorisation de prélèvement délivrée par le Ministère pour ce site correspond au numéro intervenant contenu dans la déclaration des prélèvements d'eau 2019, soit le 13426499.

Le tableau I ci-dessous résume les principales caractéristiques du Site de prélèvement :

Tableau I. Principales caractéristiques du site de prélèvement

Caractéristiques	Données
N° du site de prélèvement	X0008713-2
N° d'autorisation au MELCC	13426499
Coordonnées de la prise d'eau	Latitude : 47,423520 Longitude : -69,830568
Type d'usage	Permanent
Type de prélèvement	Dans le plan d'eau (à l'aide d'une crépine submergée)
Profondeur du prélèvement	0,85 m
Débit de prélèvement	237 m³/jour (selon déclaration 2019)
Largeur du cours d'eau en période d'étiage	Environ 4,5 m

### 1.1.5 Description de l'Installation de traitement de l'eau brute

La station de traitement d'eau potable du réseau N°X0008713 de Mont-Carmel permet de réaliser un traitement complet avant sa distribution.

La station de traitement a été construite en 1984 et a fait l'objet d'une mise à niveau importante entre 1998 et 1999 avec l'ajout de l'étape de coagulation-floculation-décantation « Actiflo ».

En 2001, l'usine s'est mise aux normes en termes d'automatisation du suivi du chlore résiduel.

En 2012, la municipalité a fait l'achat de plusieurs équipements afin d'optimiser les performances de l'usine de traitement. Parmi ces acquisitions, on note l'achat d'une génératrice (en cas de panne électrique), la mise en place d'un processus de déchloration et de sédimentation des eaux de lavage, la mise en place de deux lampes à ultraviolet, l'achat d'une pompe pour dosage de l'hypochlorite de sodium



et de la soude caustique et l'installation de deux postes de pompage permettant l'acheminant de l'eau traitée vers le réservoir d'eau potable.

Finalement une fois les eaux traitées elles sont acheminées vers le réservoir enfoui situé à l'adresse suivante : 193, côte Blais à Mont-Carmel (lot : 5 427 731). Ce réservoir a été construit en 1984. Il comprend trois pompes permettant d'acheminer les eaux à travers tout le réseau.

Le réseau d'aqueduc est géré par la municipalité et s'étend sur une longueur de 8,575 km, selon le rapport annuel sur la gestion de l'eau potable 2018 émis par la municipalité.

#### 1.1.5.1 Différentes étapes de traitement de l'eau

Une fois l'eau pompée de la rivière Kamouraska, celle-ci subit plusieurs étapes avant d'être distribuée dans le réseau d'aqueduc municipal.

Les différentes étapes sont décrites ci-dessous :

➤ Étape de clarification :

Une fois les eaux brutes acheminées à l'usine de traitement, elles arrivent dans un décanteur « Actiflo ». Il s'agit d'un système de coagulation-floculation et décantation lestée. Ce procédé utilise un polymère afin de favoriser l'agrégation des particules en les rassemblant en utilisant du microsable (silt) pour alourdir ces agrégats et ainsi augmenter leur vitesse de décantation.

Le procédé physico-chimique de coagulation a pour but l'augmentation de leur taille et de leur poids afin de procéder plus facilement à la décantation pour séparer les particules de l'eau clarifiée. Cette étape de décantation est effectuée par gravité uniquement. Les particules coagulées s'accumulent au fond du décanteur et l'eau clarifiée est récupérée en surface.

Cette étape de clarification est généralement utilisée comme traitement primaire pour l'enlèvement des matières non dissoutes, telles que matières en suspension (MES) ou colloïdes, présents dans l'eau brute.

➤ Étape de filtration :

Une fois décantée, l'eau est ensuite acheminée vers un filtre bicouche composé d'un lit de sable situé au-dessus d'un lit d'antracite. L'usine possède deux filtres bicouches en parallèle qui sont lavés en alternance.

**Lavage des filtres :**

Le lavage des filtres est réalisé aux 24h selon la saison. Le lavage s'effectue selon les besoins, soit lors d'une augmentation de la turbidité ou une diminution de la perte de charge ou encore lorsque le temps de filtration maximal est écoulé.

Finalement, les eaux de lavage des filtres subissent une déchloration, puis sont acheminées à l'aide d'une pompe vers un bassin de sédimentation extérieur situé en bordure de l'usine de traitement.



Figure 3 : Bassin de décantation des eaux de lavage des filtres (photo prise le 2020-06-10)

➤ Étape de désinfection :

Une fois filtrée, l'eau subit une première désinfection par l'exposition à des lampes ultraviolet (UV).

Ce procédé permet d'altérer l'ADN (acide désoxyribonucléique) des germes présents dans l'eau.

Par la suite, une seconde désinfection est réalisée par injection d'acide hypochlorite de sodium afin d'assurer la rémanence de la désinfection dans le réseau.

Finalement, au cours du printemps, de l'été et de l'automne, on procède à un ajustement du pH. Ce réajustement est réalisé par ajout de soude caustique à l'aide d'une pompe automatique.

1.1.5.2 Liste des produits chimiques utilisés pour le traitement

Plusieurs produits chimiques sont utilisés pour le traitement de l'eau, la liste des produits est la suivante :

- Superfloc C-492 PWG ou Cationic Polyacrylamide (agent de floculation);
- Polyaluminium silico-sulfate ou KEMIRA PASS-10 (agent de floculation);
- Métabisulfite de sodium (anti-oxydant);
- Hypochlorite de sodium (Chlore liquide);
- Hydroxyde de sodium 50% (Soude caustique).

1.2 Plan de localisation des aires de protection des eaux exploitées

Les trois aires de protection (immédiate, intermédiaire et éloignée) ont été définies selon la méthodologie prescrite à l'intérieur du « Guide ». Le fichier de type Shapefile (.shp) : AP\_ESurf\_X0008713-2 a été joint à ce présent rapport et a été remis aux différentes entités tel qu'exigé dans l'article 75 du RPEP.

La localisation et la description du site de prélèvement sont présentées dans le fichier Shapefile (.shp) : SP\_ESurf\_X0008713-2. Les coordonnées GPS de la prise d'eau potable ont été établies le 02 mars 2020 à l'aide d'un GPS de marque Garmin, modèle eTrex 20x.

Les plans (en version PDF) de localisation du site de prélèvement et des aires de protection sont insérés à l'intérieur de l'annexe « A ». Ceux-ci sont identifiés de 3857-00-00 à 3857-00-02.

Les aires de protection ont été élaborées à partir de la limite des hautes eaux. Cette limite a été définie par photo-interprétation.

#### *1.2.1 Aire de protection immédiate*

De manière générale, la bande de terre de 10 m à partir de la limite des hautes eaux se compose principalement d'un couvert végétal assez dense, comme le témoigne la figure 4 ci-dessous.



Figure 4 : Couvert végétal en bordure de la prise d'eau (photo prise le 2020-06-10)

Aucune activité agricole n'est pratiquée dans la bande de terre de 10 m de l'aire de protection immédiate.



Deux sentiers de quad/motoneige traversent et longent partiellement l'aire de protection immédiate.

### *1.2.2 Aire de protection intermédiaire*

L'aire de protection intermédiaire compte une superficie globale de 927 ha. Elle recoupe principalement des cultures agricoles, du pâturage et du pacage.

On y retrouve également des chalets et/ou maisons de villégiature, des logements et d'autres immeubles résidentiels. Une partie de l'aire de protection inclut aussi des forêts inexploitées.

Parmi les autres activités, on y retrouve :

- des carrières en exploitation ou d'anciennes carrières réhabilitées;
- des sentiers de quad/motoneige;
- des lignes à haute tension;
- des camps de chasse et pêche ainsi que des camps forestiers;
- des exploitations forestières.

### *1.2.3 Aire de protection éloignée*

L'aire de protection éloignée inclue toutes les activités citées précédemment et dans ce cas correspond à l'ensemble du bassin versant de la prise d'eau. Cette aire a une superficie de 2 946 ha.

En plus des activités mentionnées dans les sections précédentes, l'aire de protection éloignée englobe également le rang Chénard, le 6<sup>e</sup> Rang et le 5<sup>e</sup> Rang ouest dans leur totalité qui comportent plusieurs résidences avec des systèmes de traitement d'eaux usées autonomes. Mentionnons également la présence d'un garage (Garage Mario Boissonnault) au sud-est de la prise d'eau.

## 1.3 Niveaux de vulnérabilité des eaux exploités

Tel que mentionné dans le « *Guide* » un niveau de vulnérabilité a été associé à chacun des six (6) indicateurs.



Les six (6) indicateurs sont :

- A : Vulnérabilité physique au site de prélèvement
- B : Vulnérabilité aux microorganismes
- C : Vulnérabilité aux matières fertilisantes
- D : Vulnérabilité à la turbidité
- E : Vulnérabilité aux substances inorganiques
- F : Vulnérabilité aux substances organiques

Le choix du niveau de vulnérabilité a été établi en fonction des différentes méthodes prescrites dans le « Guide ». La méthode retenue a été établie en fonction des données disponibles, de la méthode la plus contraignante et à partir du jugement des différents professionnels de LER inc.

### *1.3.1 Vulnérabilité physique (indicateur A)*

La méthode 1 permet d'évaluer la vulnérabilité physique en prenant en considération le nombre d'évènements naturels ou d'origine anthropique ayant affecté l'intégrité physique du site de prélèvement. Ces évènements peuvent inclure une pénurie d'eau, un étiage sévère, une exondation, un assèchement, l'obstruction ou le bris du site de prélèvement, etc.

Bien qu'il n'y existe pas de registre au sein de la municipalité, une entrevue a été réalisée le 2 mars 2020 auprès de M. Desjardins, directeur des travaux publics depuis plusieurs années, afin de vérifier si un de ces évènements auraient pu se produire.

Selon les propos de M. Desjardins, aucun de ces évènements ne serait survenu depuis le 14 août 2014.

Il est à mentionner qu'un barrage de moins d'un mètre est présent afin de retenir une quantité d'eau suffisante pour immerger la canalisation en période d'étiage.

Le tableau II ci-dessous résume le niveau de vulnérabilité associé au nombre d'évènements répertoriés sur cinq années consécutives.

Tableau II. Critères permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité physique (méthode 1)

Nombre d'évènements distincts répertoriés (période de cinq années consécutives)	Niveau de vulnérabilité
Aucun	Faible
1	Moyen
> 1	Élevé

Puisqu'aucun évènement de ce type n'a été répertorié, il est possible de déterminer que le niveau de vulnérabilité physique du site de prélèvement de Mont-Carmel est considéré comme **faible**.

La méthode 2 est basée sur l'évaluation d'un professionnel. Selon les informations fournies par la municipalité et selon les observations effectuées lors des visites sur le terrain, aucun changement majeur pouvant compromettre la quantité d'eau exploitée n'est prévu à plus ou moins long terme au sein du bassin versant de la prise d'eau. L'évaluation du niveau de vulnérabilité physique par cette méthode est indiquée comme **faible**.

Par conséquent, pour cet indicateur, la vulnérabilité physique du site de prélèvement est évaluée par la méthode 1 et est considérée comme **faible**.

### 1.3.2 Vulnérabilité aux microorganismes (indicateur B)

La méthode 1 nécessite un suivi régulier des concentrations de bactéries *E. Coli* (unité UFC/100ml) dans l'eau brute. Cette méthode est non-applicable, car les résultats consultés concernent uniquement l'eau traitée.

La méthode 2 du « Guide » est applicable dans le cadre de la municipalité de Mont-Carmel. Cette méthode évalue le niveau de vulnérabilité en fonction de l'occupation du territoire à l'intérieur du bassin versant.

Suite à nos visites sur le site et à la consultation des informations obtenues lors du présent mandat, les éléments suivants sont présents au sein de l'aire

d'alimentation et peuvent avoir un impact sur la qualité microbiologique de l'eau brute :

- Installations septiques de résidences ou de bâtiments non desservis par un réseau d'égout municipal;
- Pâturage, cours d'exercice ou zone extérieure de confinement d'animaux d'élevage.
- Ranch

Les rives de l'aire de protection immédiate ne sont pas situées en partie ou en totalité dans un milieu urbanisé. De plus, les aires de protection immédiate et intermédiaire ne comportent pas d'ouvrage de surverse d'un réseau d'égout unitaire ou pseudo-domestique susceptible de rejeter des eaux usées non-traitées ou partiellement traitées en période d'orage, de pluie prolongée ou de fonte des neiges.

Bien que des activités pouvant engendrer une contamination microbiologique sont présentes au sein de l'aire de protection éloignée, le niveau de vulnérabilité établi par la méthode 2 est considéré comme étant **moyen** puisque ces activités ne sont pas réalisées près de l'aire de protection immédiate.

### 1.3.3 Vulnérabilité aux matières fertilisantes (indicateur C)

Concernant la vulnérabilité aux matières fertilisantes, la méthode 1 consiste en la détermination de la concentration moyenne de phosphore total mesurée dans l'eau brute sur une période de cinq années consécutives. Les données recueillies entre 2015 à 2019 montrent une moyenne de 16,21 µg/L. Puisque le prélèvement est effectué à l'intérieur d'une rivière et puisque la concentration moyenne des cinq dernières années est inférieure à 30 µg/L (voir figure 5, ci-dessous), le niveau de vulnérabilité aux matières fertilisantes obtenu par cette première méthode est **faible**.

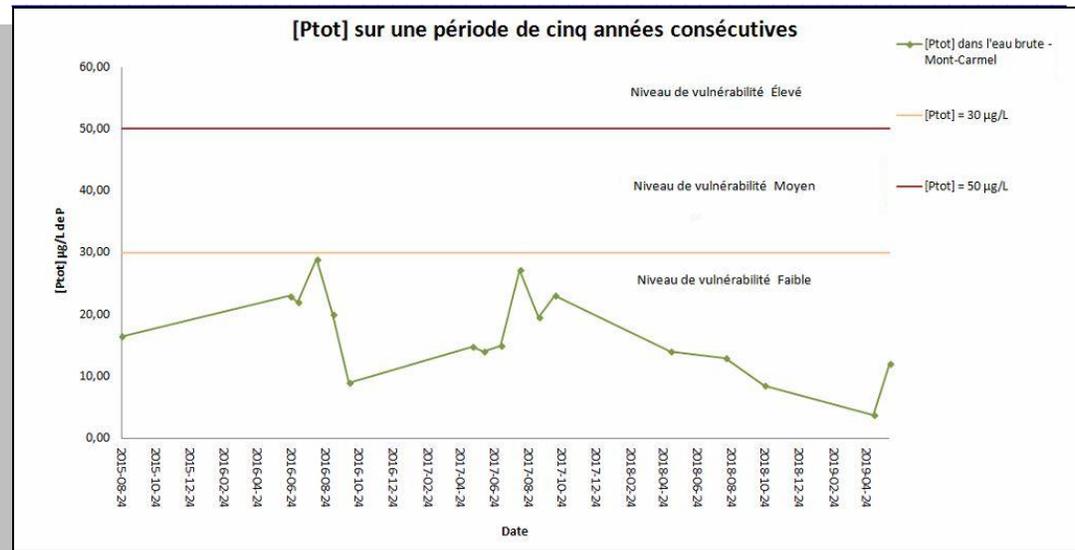


Figure 5 : Graphique du phosphore total de 2015 à 2019

Pour la méthode 2, qui consiste à compiler depuis les cinq dernières années le nombre d'événements associés à des proliférations d'algues bleues, de cyanobactéries ou de plantes aquatiques, aucun événement lié à ces problématiques n'a été inscrit au registre selon les propos de M. Desjardins, directeur des travaux publics. Étant donné ces informations, le niveau de vulnérabilité est défini comme étant **faible**.

Finalement, la 3<sup>ème</sup> méthode se base sur l'occupation du territoire de l'ensemble du bassin versant. Le bassin versant de la prise d'eau est principalement occupé par des pâturages et de l'élevage à 95%. Les domaines forestier et agricole occupent chacun 2% du territoire et l'urbanisation correspond à environ 1% du territoire. À partir de cette occupation du territoire par des activités représentant des sources de phosphore ou d'azote ammoniacal, le niveau de vulnérabilité est défini comme étant **moyen**.



#### 1.3.4 Vulnérabilité à la turbidité (indicateur D)

La méthode 1 nécessite d'avoir des données de turbidité sur l'eau brute durant les cinq dernières années consécutives. Cette méthode ne peut être appliquée en raison du manque de données.

Concernant la méthode 2, l'occupation du territoire regroupe les activités urbaines suivantes : les installations septiques de résidences ou de bâtiments non-desservis par un réseau d'égout municipal, l'exploitation forestière, l'exploitation de carrière/sablière et l'entretien des fossés par les agriculteurs. Ces activités favorisent des valeurs de turbidité élevées dans les eaux.

Mentionnons que selon les informations reçues de la part de M. Desjardins, une augmentation de la turbidité a été observée en 2016 lors d'un nettoyage d'un fossé en amont.

Ainsi, en fonction des activités présentes dans le bassin versant et considérant la réponse rapide du niveau de turbidité dans la rivière résultant d'un nettoyage du fossé, il faut établir une vulnérabilité **élevée** pour l'indicateur turbidité.

Par conséquent, le niveau de vulnérabilité à la turbidité est considéré comme **élevé** selon la méthode 2.

#### 1.3.5 Vulnérabilité aux substances inorganiques (indicateur E)

La méthode 1 nécessite d'avoir les résultats des suivis des substances inorganiques pendant les cinq dernières années consécutives. Ces résultats sont résumés dans le tableau III ci-dessous. Ce tableau compare les résultats obtenus avec la norme applicable du RQEP<sup>2</sup> ainsi qu'aux valeurs correspondantes à 20% et 50% de cette dernière. De là, il est possible d'en déduire le niveau de vulnérabilité de la prise d'eau aux substances inorganiques.

---

<sup>2</sup> Règlement sur la qualité de l'eau potable

Tableau III. Résumé des résultats et des critères permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité aux substances inorganiques

Dates	Antimoine	Arsenic	Baryum	Bore	Cadmium	Chrome	Cyanures	Fluorures	Mercure	Sélénium	Uranium
Unités	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
2015-07-14	<0,001	0,0087	0,077	0,07	<0,0005	<0,005	<0,02	0,11	<0,0001	<0,001	<0,001
2015-07-27	<0,001	<0,001	0,059	0,04	<0,0005	-	<0,02	0,06	<0,0001	<0,001	<0,005
2016-07-05	<0,001	0,0087	0,075	0,12	<0,0005	<0,005	<0,02	0,11	<0,0001	<0,001	<0,005
2016-07-12	<0,001	<0,001	0,065	0,06	<0,0005	<0,005	<0,02	0,06	<0,0001	<0,001	<0,005
2017-07-05	<0,001	0,0084	0,08	0,19	<0,0005	<0,005	<0,02	0,12	<0,0002	<0,001	<0,005
2017-07-12	<0,001	<0,001	0,071	0,07	<0,0005	<0,005	0,02	0,12	<0,0002	<0,001	<0,005
2018-07-10	<0,001	<0,001	0,085	0,08	<0,0005	<0,005	<0,02	0,07	<0,0002	<0,001	<0,005
2019-07-15	<0,001	<0,001	0,102	0,17	<0,0005	<0,005	<0,02	<0,05	<0,0002	<0,001	<0,005
2019-08-21	<0,001	0,0099	0,094	0,09	<0,0005	<0,005	<0,02	0,07	<0,0002	<0,001	<0,005
<b>Normes</b>	$x \geq 0,006$	$X \geq 0,01$	$x \geq 1,0$	$x \geq 5,0$	$x \geq 0,005$	$x \geq 0,05$	$x \geq 0,2$	$x \geq 1,5$	$x \geq 0,001$	$x \geq 0,01$	$x \geq 0,02$
50% norme	0,003	0,005	0,5	2,5	0,0025	0,025	0,1	0,75	0,0005	0,005	0,01
20% norme	0,0012	0,002	0,2	1	0,001	0,01	0,04	0,3	0,0002	0,002	0,004
En dessous	$x < 0,0012$	$x < 0,002$	$x < 0,2$	$x < 1,0$	$x < 0,001$	$x < 0,01$	$x < 0,04$	$x < 0,3$	$x < 0,0002$	$x < 0,002$	$x < 0,004$

L'antimoine, le baryum, le bore, le cadmium, le chrome, les cyanures, les fluorures, le mercure et le sélénium ont un niveau de vulnérabilité **faible**, car les résultats sont inférieurs à 20% de la norme applicable. Pour l'arsenic, quatre (4) concentrations supérieures à 50 % de la norme applicable ont été mesurées, ce qui implique que le niveau de vulnérabilité de l'arsenic est considéré comme étant **élevé**.

En ce qui concerne l'uranium, la précision de l'analyse n'est pas suffisante pour permettre de trancher sur le niveau de vulnérabilité moyen ou faible, car la limite de détection n'est pas suffisante pour connaître les concentrations en dessous de la valeur 0,005 mg/L de U.

En fonction des résultats obtenus, seul l'arsenic présente une préoccupation concernant les substances inorganiques.

La méthode 2, quant à elle, évalue le niveau de vulnérabilité selon le pourcentage de superficie terrestre de l'aire de protection intermédiaire (rayon de 120 m) occupée par les secteurs d'activités industrielles, commerciales et agricoles.

L'aire de protection intermédiaire est occupée à 13% par des activités agricoles, 1% par le secteur industriel (Carrière/sablière) et moins de 1% par des activités commerciales.

La somme du pourcentage de ces secteurs équivaut à environ 15%. Selon le tableau IV (ci-dessous), le niveau de vulnérabilité aux substances inorganiques est **faible**.

Tableau IV. Critères permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité aux substances inorganiques

Niveau de vulnérabilité	Rapport entre la superficie totale utilisée par les secteurs d'activités visés et la superficie totale dans un rayon de 120 m compris dans l'aire de protection intermédiaire
Élevé	≥ 50 %
Moyen	Entre 20 et 50 %
Faible	≤ 20 %

Par conséquent, le niveau de vulnérabilité aux substances inorganiques doit être considéré comme **élevé**, du fait que l'arsenic possède quatre de ses valeurs supérieures à 50% de la norme applicable.

#### 1.3.6 Vulnérabilité aux substances organiques (indicateur F)

Puisque le système de distribution dessert moins de 5 000 personnes, les substances organiques de l'article 19 du RPEP (Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection) n'ont pas l'obligation d'être suivies. Par conséquent, la méthode 1 basée sur les résultats des suivis des substances organiques n'a pu être appliquée.

Par contre, la méthode 2 destinée aux prélèvements présentant une absence de données s'applique. Cette méthode permet d'évaluer le niveau de vulnérabilité en fonction du pourcentage de la superficie terrestre de l'aire de protection intermédiaire (bande de terre de 120 m) qui est utilisée par les secteurs d'activités industrielles, commerciales ou agricoles.

L'aire de protection intermédiaire est occupée à 13% par des activités agricoles, par 1% par le secteur industriel (Carrière/sablière) et par moins de 1% par des activités commerciales.

Le niveau de vulnérabilité aux substances organiques est considéré comme **faible**, selon les secteurs d'activités présents dans l'aire de protection intermédiaire.



Néanmoins, la présence de lignes à haute tension à plus de 500 m de la prise d'eau potable sous-entend l'application de phytocides afin de maîtriser la végétation dans l'emprise des lignes de transport d'énergie.

Par conséquent, il est important de rester vigilant concernant l'attribution de faible au niveau de vulnérabilité aux substances organiques.

Le tableau V de la page suivante, basé sur le modèle de tableau A-8 du Guide, synthétise les indices de vulnérabilité attribués aux différents indicateurs en fonction des différentes méthodes retenues.

Il est à mentionner que le niveau le plus élevé a été retenu selon les différentes méthodes appliquées.

Tableau V. Résumé des niveaux de vulnérabilité de chacun des indicateurs

Nom de l'indicateur évalué	Méthode	Niveau de vulnérabilité obtenu	Justification du résultat	Niveau de vulnérabilité retenu (le plus élevé)
Vulnérabilité physique du site de prélèvement (A)	Méthode 1	Faible	Aucun n'évènement n'a été enregistré par l'opérateur de l'usine de traitement	X
Vulnérabilité physique du site de prélèvement (A)	Méthode 2	Faible	Aucun changement drastique n'est prévu à plus ou moins long terme	
Vulnérabilité aux microorganismes (B)	Méthode 1	-	Non applicable, pas de données	
Vulnérabilité aux microorganismes (B)	Méthode 2	Moyen	Établissement d'élevage, installation septique et pâturage dans l'aire de protection immédiat ou intermédiaire	X
Vulnérabilité aux matières fertilisantes (C)	Méthode 1	Faible	[Ptot] < 30 µg/L dans l'eau brute	
Vulnérabilité aux matières fertilisantes (C)	Méthode 2	Faible	Pas de prolifération d'algues bleues, de cyanobactéries ou de plantes aquatiques, selon les indications verbales de l'opérateur de l'usine de traitement	
Vulnérabilité aux matières fertilisantes (C)	Méthode 3	Moyen	Occupation du bassin versant: 95% pâturages et élevage, 2% agricole, 2% forestier et 1% urbanisé	X
Vulnérabilité à la turbidité (D)	Méthode 1	-	Pas suffisamment de données	
Vulnérabilité à la turbidité (D)	Méthode 2	Élevé	Évènement de 2016, nettoyage d'un fossé agricole en amont variation importante de la turbidité. Évènement sporadique	X
Vulnérabilité aux substances inorganiques (E)	Méthode 1	Élevé	Trois résultats ≥ 50% de la norme applicable (arsenic)	X
Vulnérabilité aux substances inorganiques (E)	Méthode 2	Faible	Secteurs agricole, industriel et commercial occupent ≤ 20% de l'aire de protection intermédiaire	
Vulnérabilité aux substances organiques (F)	Méthode 1	-	Pas de données	
Vulnérabilité aux substances organiques (F)	Méthode 2	Faible	Secteurs agricole, industriel et commercial occupent ≤ 20% de l'aire de protection intermédiaire	X



## **2. RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE DES ACTIVITÉS ANTHROPIQUES ET DE L'ÉVALUATION DES MENACES QU'ELLES REPRÉSENTENT**

### 2.1. Activités anthropiques

La liste des activités anthropiques ainsi que l'évaluation des menaces qu'elles représentent sont discutées dans les sections 2.1.1 à 2.1.3 selon l'emplacement de ces activités à l'intérieur des périmètres de protection.

Le tableau VI, placé à l'annexe B, présente le détail des activités anthropiques répertoriées dans les différentes aires de protection. Ce tableau suit la structure recommandée du tableau A8-2 du de l'annexe VIII du Guide.

#### *2.1.1 Dans l'aire de protection immédiate*

De manière générale, très peu d'activités anthropiques sont réalisées dans l'aire de protection immédiate. Il est possible de valider que les rives du cours d'eau dans l'aire de protection immédiate sont principalement boisées. Le fait de conserver cette barrière végétale sur un minimum de dix (10) mètres dans le cas présent permet d'atténuer l'impact de l'usage des terrains.

Il est toutefois important de mentionner la présence d'une piste de quad/motoneige qui traverse une certaine section de l'aire de protection immédiate ainsi que des promenades en chevaux (ranch) qui sont probablement réalisées près de la rivière.

#### *2.1.2 Dans l'aire de protection intermédiaire*

Quant aux activités effectuées dans l'aire de protection intermédiaire, on y retrouve d'autres types de productions végétales, de l'élevage d'équidés, des terrains de pâture et de pacage, des forêts inexploitées, des habitations résidentielles et d'autres immeubles résidentiels, des chalets et/ou maisons de villégiature, des espaces de terrain non aménagés, des exploitations forestières, des camps de chasse et pêche, des camps forestiers, de l'acériculture et finalement une carrière/sablière en exploitation et trois carrières/sablières réhabilitées.

Finalement, les lignes à haute tension empiètent partiellement au-dessus de l'aire de protection intermédiaire.

### *2.1.3 Dans l'aire de protection éloignée*

Quant à l'aire de protection éloignée, soit l'ensemble du bassin versant de la prise d'eau potable, elle comprend les activités anthropiques citées dans les deux autres aires de protection ainsi qu'une partie d'une carrière/sablrière en activité, un garage automobile (Garage Mario Boissonnault) qui n'est plus en service, mais auquel on y trouve des véhicules qui semblent hors d'usage.

On note aussi que des sentiers de quad et de motoneige sont présents sur l'ensemble du bassin versant.

## **3. RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE DES ÉVÈNEMENTS POTENTIELS ET DE L'ÉVALUATION DES MENACES QU'ILS REPRÉSENTENT**

Les évènements potentiels sont des situations imprévisibles, associées à une activité anthropique ou à un évènement climatique extrême et qui représentent un risque pouvant affecter la qualité ou la quantité des eaux exploitées.

Le tableau VII, placé à l'annexe B, dresse la liste des évènements potentiels présents dans les différentes aires de protection. Ce tableau suit la structure recommandée du tableau A8-3 du de l'annexe VIII du Guide.

### *3.1.1 Dans l'aire de protection immédiate*

Dans cette aire de protection immédiate, les contaminants risquent de se retrouver rapidement au site de prélèvement d'eau avec une dilution minimale. Les évènements potentiels s'y trouvant sont donc considérés d'office comme préoccupants.

---

On y retrouve :

- Bris du barrage de rétention d'eau ( $h < 1$  m), entraînant l'assèchement de la prise d'eau;
- Déversement accidentel d'hydrocarbures suite à un bris de véhicule motorisé;
- Fuite dans la fosse septique du bâtiment de la station de traitement.

### *3.1.2 Dans l'aire de protection intermédiaire*

Dans cette aire de protection intermédiaire, les contaminants risquent de se retrouver rapidement au site de prélèvement d'eau avec une dilution moyenne. Les événements potentiels s'y trouvant sont donc considérés d'office comme plus préoccupants que dans l'aire de protection éloignée.

On y retrouve :

- Déversement accidentel d'un réservoir de phytocides lors de l'entretien des lignes électriques à haute tension;
- Incendie causé par l'effondrement d'un poteau des lignes électriques à haute tension;
- Déversement accidentel d'hydrocarbures suite à un bris de véhicule motorisé, dans une carrière en exploitation, sur les Rangs 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> ou dans les sentiers récréatifs;
- Bris de conduite ou d'un ouvrage de collecte et/ou d'assainissement des eaux usées;
- Incendie ou/et explosion lors d'exploitations forestières;
- Incendie ou/et explosion lors de l'exploitation d'une carrière.

### *3.1.3 Dans l'aire de protection éloignée*

Dans l'aire de protection éloignée, un risque de déversement d'hydrocarbures ou d'incendies au niveau du garage pourrait avoir des répercussions importantes au niveau de l'eau brute.

Ces événements sont décrits dans le tableau VII, placé à l'annexe B.

#### **4. RESULTATS DE L'INVENTAIRE DES AFFECTATIONS DU TERRITOIRE**

L'affectation du territoire est majoritairement agro-forestière avec une petite partie au sud ayant une affectation du territoire uniquement forestière.

De manière générale, l'utilisation des sols est boisée avec quelques cultures agricoles pérennes et ponctuellement, des cultures annuelles. Néanmoins, un secteur urbanisé est également présent.

Selon le zonage des municipalités de Mont-Carmel et de Saint-Gabriel-de-Lalement, les zonages suivants sont présents sur le territoire :

##### **Mont-Carmel :**

FA1: Zone forestière  
AF3: Zone agro-forestière  
AF4: Zone agro-forestière  
AD6  
AF1: Zone agro-forestière  
AD10  
AD7  
AD5

##### **Saint-Gabriel-Lalement :**

AA2 : Zone agro-forestière  
AA4 : Zone agro-forestière

Selon les cartes de zonage consultées ainsi que les usages permis, les activités projetées à l'intérieur du bassin versant sont principalement agricoles et/ou forestières. En cas de changement de zonage et/ou de changement d'usage prévu sur le territoire, une attention particulière devra être portée pour toutes activités pouvant émettre des contaminants dans l'eau et/ou dans les sols.

**5.0 IDENTIFIER LES CAUSES PROBABLES DES PROBLÈMES AVÉRÉS**

En fonction du niveau de vulnérabilité à chacun des 6 (six) indicateurs à l'intérieur de la section 1.3 du rapport (tableau V), les indicateurs ayant montré un niveau de vulnérabilité moyen ou élevé seront discutés dans cette section.

Selon les six indicateurs et les méthodes permettant la détermination du niveau de vulnérabilité de ces derniers, seules la vulnérabilité physique du site de prélèvement (A) et la vulnérabilité aux substances organiques (F) ne sont pas identifiées comme étant reliées à des problèmes avérés puisque leurs niveaux de vulnérabilité ont été établis de faible. Le tableau VIII ci-dessous résume le niveau de vulnérabilité attribué pour chacun des indicateurs.

Tableau VIII : Niveaux de vulnérabilité des indicateurs

<b>Indicateurs</b>	<b>Niveau de vulnérabilité déterminé*</b>
<b>Vulnérabilité physique du site de prélèvement (A)</b>	Faible
<b>Vulnérabilité aux microorganismes (B)</b>	Moyen
<b>Vulnérabilité aux matières fertilisantes (C)</b>	Moyen
<b>Vulnérabilité à la turbidité (D)</b>	Élevé
<b>Vulnérabilité aux substances inorganiques (E)</b>	Élevé
<b>Vulnérabilité aux substances organiques (F)</b>	Faible

\* le niveau le plus élevé a été choisi selon les méthodes appliquées

5.1 Vulnérabilité aux microorganismes

Concernant cet indicateur, l'attribution du niveau « moyen » a été établie en fonction des activités présentes au sein des différentes aires de protection.

Toutefois, selon la compilation des résultats d'analyses d'eau potable de l'eau traitée entre 2015 à 2020, aucun dépassement en microorganismes n'a été détecté. Pour cette raison, nous sommes d'avis que le traitement mis en place est efficace et que celui-ci permet d'abaisser le risque de contamination pouvant être engendré par les activités effectuées dans le territoire.

### 5.2 Vulnérabilité aux matières fertilisantes

Pour cet indicateur, le niveau de vulnérabilité « moyen » a été attribué selon l'occupation du territoire (3<sup>ième</sup> méthode). Toutefois, selon la compilation des données enregistrées en phosphate total depuis les cinq dernières années, aucune valeur dépassant les normes n'a été enregistrée.

Pour cette raison, nous considérons que le système de traitement mis en place permet de réduire les risques reliés aux activités anthropiques.

De plus, nous sommes d'avis que la présence d'une bande riveraine forestière d'au moins 10m le long de la rivière permet de diminuer le risque de contamination aux matières fertilisantes.

### 5.3 Vulnérabilité à la turbidité

Tout comme les deux autres indicateurs discutés précédemment, le niveau « élevé » a été attribué avec l'occupation du territoire ainsi qu'avec une augmentation de la turbidité répertoriée en 2016 suite à des travaux de nettoyage de fossé en amont hydraulique. Toutefois, les analyses sur l'eau traitée compilées depuis 2015 n'ont montré aucun dépassement en turbidité. En effet, les valeurs obtenues sont toutes inférieures ou égales à 1 UTN.

Une attention particulière doit toutefois être apportée aux activités pouvant engendrer de la turbidité dans l'eau, puisque la réponse du bassin versant semble être rapide et que la prise d'eau potable se situe à la tête du bassin versant de la rivière Kamouraska.

### 5.4 Vulnérabilité aux substances inorganiques

Le niveau élevé attribué aux substances inorganiques s'explique par des concentrations en arsenic ayant dépassé à quatre (4) reprises 50 % la norme du RQEP, lors des cinq (5) dernières années. Toutefois, aucun dépassement de la norme n'a été enregistré.

Selon l'institut national de la Santé publique, les sources possibles d'arsenic dans l'eau peuvent être naturelles, telle la dissolution de dépôt minéraux ou de roches



contenant de l'arsenic inorganique. De plus, les dépôts atmosphériques peuvent également contribuer à la présence d'arsenic dans l'eau.

Dans le cadre des détections obtenues lors des cinq (5) dernières années, les concentrations pourraient être reliées à des teneurs de fond des sols en place dans le secteur. En effet, selon le « Guide d'Intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés, MELCC, mars 2019 », les valeurs de fond pour l'arsenic dans les sols pour la province géologique des Appalaches sont de 19 mg/kg, ce qui dépasse le critère « A » de la grille des critères génériques du MELCC (critère « A » fixé à 6 mg/kg). C'est dans la province géologique des Appalaches que les critères de fond pour l'arsenic sont les plus élevés, en comparaison avec les autres provinces géologiques du Québec. Nous sommes donc d'avis que les dépassements de 50% de la norme du RQEP obtenus pour l'arsenic peuvent être attribués à cette teneur de fond.

## RÉFÉRENCES

Commission de protection du territoire agricole, consultation de l'état des carrières présentes sur le bassin versant du site de prélèvement, en ligne le 2020/03/13 : <http://www.cptaq.gouv.qc.ca/index.php?id=198&action=rechercher>

Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), téléchargé le 2020-01-10 : <https://mern.gouv.qc.ca/repertoire-geographique/reseau-hydrographique-grhq/>

Groupe de géomatique AZIMUT, consultation du service GONet Mont-Carmel, en ligne le 2020/03/17 : <https://www.goazimut.com/GONet6/index.html?m=14005>

Informations géographiques sur les terres agricoles, consultation d'infosols, en ligne le 2020/03/17 : <http://www.info-sols.ca/>

MDELCC (2016). Cartographie de l'utilisation du territoire du Québec. *Données de SIG [ArcMap, ESRI Canada]*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Gouvernement du Québec, Québec.

Ministère de l'Énergie et des Ressources, Carte de la géologie du quaternaire de la région de Mont-Carmel.

Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques, consultation de l'outil cartographique repère GTC (Gestion des Terrains Contaminés), en ligne le 2020/03/09 : <https://www.pes1.enviroweb.gouv.qc.ca/AtlasPublic/CartesPubliques/cartesmdelcc.html?cfg=TerrainsContamines.json>

Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques, consultation de l'outil de diffusion de la cartographie hydrogéologique (DCH), en ligne le 2020/03/17 : <http://mdelcc.gouv.qc.ca/eau/souterraines/diffusion-carto-hydrogeologique.htm>

Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques, consultation du répertoire des terrains contaminés à l'aide de l'outil cartographique Repère GTC (gestion des terrains contaminés), en ligne le 2020/03/17 : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/repere-gtc/index.htm>

Ministère des Ressources naturelles Canada, consultation de l'Atlas Canada – Toporama, en ligne le 2020/03/12 : <https://atlas.gc.ca/toporama/fr/index.html>

OBAKIR, Plan directeur de l'eau : Portrait de la rivière Kamouraska, mai 2014  
Photos aériennes 2007, 2009, 2011, 2014, 2015 et 2019 sur Google Earth.



---

**LABORATOIRE D'EXPERTISES DE RIVIÈRE-DU-LOUP INC.**

---

Éric Filion, géo, M.Sc.  
OGQ : 02088  
Chargé de projets

---

Martin Pelletier, ing. M. Sc.  
OGQ : 108131  
Président et directeur général

Distribution :

- Municipalité de Mont-Carmel  
Madame Maryse Lizotte, DG 1 copie électronique
- Laboratoire d'Expertises de Rivière-du-Loup Inc. 1 copie

- **L.E.R. INC. VOTRE PARTENAIRE EN INGÉNIERIE DES SOLS ET MATÉRIAUX**
- **SYSTÈME QUALITÉ ENREGISTRÉ SELON LA NORME ISO 9001 : 2015**

## **ANNEXE «A»**

PLANS



**LER** RC-2402 (12/01)  
 145, rue Beaubien,  
 Rivière-du-Loup (Québec)  
 G5R 1H9  
 Tél: 860-2740 Fax:860-2741  
 Courriel: laboratoire@lerinc.ca

**CLIENT**  
 Municipalité de Mont-Carmel  
 168, rue des Bois Francs,  
 Mont-Carmel (Québec)  
 G0L 1W0

**PROJET:**  
 3857-00  
 Analyse de vulnérabilité de la  
 source d'eau potable de la  
 municipalité de Mont-Carmel,  
 N° du site de prélèvement :  
 X0008713-2

**LÉGENDE**

-  Localisation du site
-  Cheminement de l'eau

Plan sans échelle

**N° DESSIN**  
 3857-00-00  
 Localisation du site de prélèvement

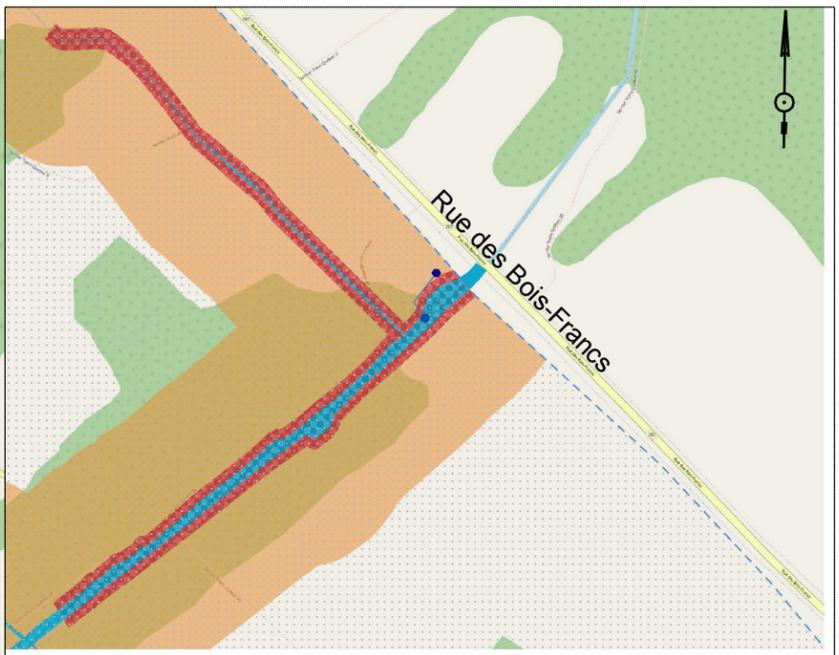
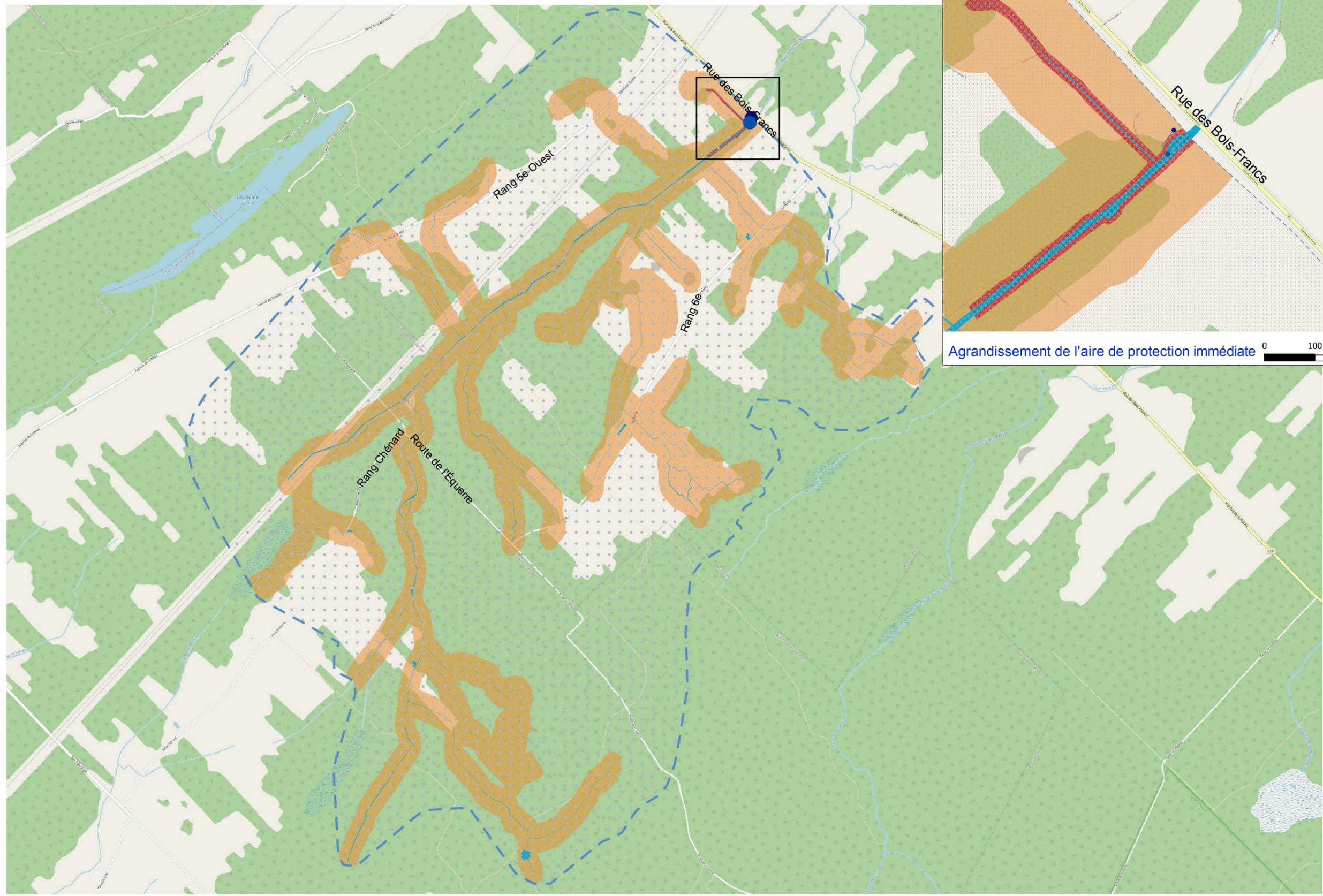
**DATE**  
 Décembre 2020

**REVISION**

Date	Modification	Par

Dessiné par: Clémence Compan M. Sc.  
 Revu par : Éric Filion, géo, M.Sc  
 Approuvé par : Martin Pelletier, ing. M. Sc.





**LER** RC-2402 (12/01)  
 145, rue Beaubien,  
 Rivière-du-Loup (Québec)  
 G5R 1H9  
 Tél: 860-2740 Fax:860-2741  
 Courriel: laboratoire@lerinc.ca

**CLIENT**  
 Municipalité de Mont-Carmel  
 168, rue des Bois Francs,  
 Mont-Carmel (Québec)  
 G0L 1W0

**PROJET:**  
 3857-00  
 Analyse de vulnérabilité de la  
 source d'eau potable de la  
 municipalité de Mont-Carmel,  
 N° du site de prélèvement :  
 X0008713-2

- LÉGENDE**
- Site de prélèvement
  - Installation de production d'eau potable
  - Limite du bassin versant du site de prélèvement
  - Bande de 10 m pour l'aire de protection immédiate
  - Bande de 120 m pour l'aire de protection intermédiaire
  - Aire de protection immédiate
  - Aire de protection intermédiaire
  - Aire de protection intermédiaire  
Fond de carte OpenStreetMap

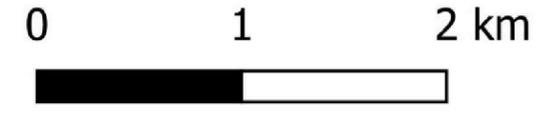
**N° DESSIN**  
 3857-00-02  
 Aires de protection avec carte

**DATE**  
 Décembre 2020

**REVISION**

Date	Modification	Par

Dessiné par: Clémence Compan, M. Sc.  
 Revu par: Éric Fillion, géo, M. Sc.  
 Approuvé par: Martin Pelletier, ing. M. Sc.





## **ANNEXE «B»**

TABLEAUX VI ET VII

Tableau VI: Résumé des résultats de l'inventaire des activités anthropiques et de l'évaluation des menaces qu'elles représentent

Nom de l'activité anthropique	Description de l'activité anthropique	Code CUBF	Nom du CUBF	Aire de protection dans laquelle est réalisée l'activité	Contaminant ou groupe de contaminants considérés	Potentiel de risque obtenu
Ranch et élevage d'équidés	Élevage d'équidés (promenade de chevaux près de la rivière)	8126	Élevage d'équidés	Aire de protection immédiate	Microorganismes et Matières fertilisantes	Faible
Sentiers de véhicules motorisés	Sentier de quad et de motoneige	4565	Sentier récréatif de véhicules motorisés	Aire de protection immédiate	Substances inorganiques et Substances organiques	Élevé
Terrains de pâture et de pacage	Pâturage, une cour d'exercice ou une zone extérieure de confinement d'animaux d'élevage	8191	Terrain de pâture et de pacage	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Microorganismes et Matières fertilisantes	Moyen
Autres types de production végétale	Épandage de fertilisants chimiques ou biologiques à des fins agricoles	8139	Autres types de production végétale	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Matières fertilisantes et substances inorganiques	Élevé
Sentiers de véhicules motorisés	Sentier de quad et de motoneige	4565	Sentier récréatif de véhicules motorisés	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Substances inorganiques et Substances organiques	Moyen
Terrains de pâture et de pacage	Pâturage, une cour d'exercice ou une zone extérieure de confinement d'animaux d'élevage	8191	Terrains de pâture et de pacage	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Microorganismes et Matières fertilisantes	Moyen
Autres types de production végétale	Épandage de fertilisants chimiques ou biologiques à des fins agricoles	8139	Autres types de production végétale	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Matières fertilisantes et substances inorganiques	Moyen
Autres activités agricoles	Épandage de fertilisants chimiques ou biologiques à des fins agricoles	8199	Autres activités agricoles	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Microorganismes, Matières fertilisantes, Turbidité, Substances inorganiques, substances organiques	Moyen
Chalets ou maison de villégiature	Installation septique de résidences ou de bâtiments non desservis par un réseau d'égout	1100	Chalets ou maison de villégiature	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Microorganismes, Matières fertilisantes, Turbidité, Substances inorganiques, substances organiques	Moyen
Espace de terrain non aménagé	Aucune connaissance de ce qui est fait sur ce territoire	9100	Espace de terrain non aménagé et non exploité	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)		
Exploitations forestières	Coupe d'arbre pour production ou bois de chauffage	8310	Foresterie et exploitation forestière	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Matières fertilisantes et turbidité	Faible
Carrière/sablière en exploitation	Exploitation d'une Carrière/Sablière	8900	Exploitation et extraction richesses naturelles	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Turbidité	Élevé
Carrière/sablière en exploitation	Exploitation d'une Carrière/Sablière	8900	Exploitation et extraction richesses naturelles	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Turbidité	Moyen
Carrières/sablières réhabilitées	Carrières et sablières qui ne sont plus en exploitation			Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Turbidité	Très faible
Lignes électriques à haute tension	Application de phytocides sous une ligne haute tension	3592	Industrie de produits électriques	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Substances organiques	Élevé
Logement	Installation septique de résidences ou de bâtiments non-desservis par un réseau d'égout municipal	1000	Logement	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Microorganismes, Matières fertilisantes, Turbidité, Substances inorganiques, substances organiques	Moyen
Logement	Installation septique de résidences ou de bâtiments non-desservis par un réseau d'égout municipal	1000	Logement	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Microorganismes, Matières fertilisantes, Turbidité, Substances inorganiques, substances organiques	Moyen
Sentier de véhicules motorisés	Sentier permettant la circulation de quad et l'hiver de motoneige	4565	Sentier récréatif de véhicules motorisés	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Substances inorganiques et Substances organiques	Faible
Garage	Garage presque fermé. Stockage de quelques VHU	6411	Service de réparation (garage)	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Substances inorganiques et Substances organiques	Très élevé
Camp de chasse et pêche	Installation septique de résidences ou de bâtiments non-desservis par un réseau d'égout municipal, utilisés temporairement	1913	Camp de chasse et pêche	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Microorganismes	Très faible
Camp forestier	Installation septique de résidences ou de bâtiments non-desservis par un réseau d'égout municipal, utilisés temporairement	1914	Camp forestier	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Microorganismes, Substances inorganiques (plomb fusil)	Très faible
Acériculture	Culture de l'érable à sucre	8131	Acériculture	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Substances organiques	Très faible
Maison mobile	Installation septique de résidences ou de bâtiments non-desservis par un réseau d'égout municipal	1211	Maison mobile	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Microorganismes, Matières fertilisantes, Turbidité, Substances inorganiques, substances organiques	Élevé
Autres immeubles résidentiels	Installation septique de résidences ou de bâtiments non-desservis par un réseau d'égout municipal	1990	Autres immeubles résidentiels	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Microorganismes, Matières fertilisantes, Turbidité, Substances inorganiques, substances organiques	Élevé

Tableau VII: Résumé des résultats de l'inventaire des événements potentiels et de l'évaluation des menaces qu'ils représentent

Nom de l'événement potentiel	Nom de l'activité anthropique associée à l'événement potentiel	Description de l'activité anthropique associée à l'événement potentiel	Code CUBF	Nom du CUBF	Aire de protection dans laquelle est réalisée l'activité	Contaminant ou groupe de contaminants considéré	Potentiel de risque obtenu
Bris du barrage de rétention (h<1m)	Barrage de retenue des eaux	Assèchement de la conduite de prélèvement dû à un mauvais entretien du barrage (h<1m)			Aire de protection immédiate	Vulnérabilité physique	Élevé
Déversement accidentel d'hydrocarbure de véhicules motorisés	Sentiers de quad et de motoneige	Accident de véhicules motorisés créant un déversement d'hydrocarbures dans la rivière	4565	Sentier récréatif de véhicules motorisés	Aire de protection immédiate	Substances organiques et inorganiques	Élevé
Bris de conduite ou de réservoir de l'ouvrage de collecte des eaux usées de la station de pompage	Installation septique	Bris lors de la collecte des eaux usées ou accident lors du pompage des eaux usées			Aire de protection immédiate	Microorganismes, Matières fertilisantes, Turbidité, Substances inorganiques, substances organiques	Moyen
Déversement accidentel d'un réservoir de phytocides	Lignes à haute tension	Déversement accidentel d'un réservoir de phytocide lors de l'entretien de la végétation sous les lignes à haute tension	3592	Industrie de produits électriques	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Substances organiques	Faible
Incendie dû à un bris d'un poteau de lignes hautes tensions	Lignes à haute tension	Incendie dû à un bris d'un poteau de lignes à haute tension	3592	Industrie de produits électriques	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	MES, Turbidité	Très faible
Déversement accidentel d'hydrocarbure de véhicules motorisés	Carrière, rang 5e et 6e et Sentiers récréatifs	Accident d'un véhicule motorisé créant un bris dans le réservoir et un déversement d'hydrocarbures vers la rivière	4500	Voie publique ou privée	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Substances organiques et inorganiques	Élevé
Bris de conduite ou de réservoir d'ouvrage de collecte ou d'assainissement des eaux usées	Installation septique	Bris lors de la collecte ou dans le réservoir d'un ouvrage d'assainissement des eaux usées	1	Résidentielle	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Microorganismes, Matières fertilisantes, Turbidité, Substances inorganiques, substances organiques	Élevé
Incendie ou explosion lors d'exploitation forestière	Exploitation forestière	Incendie ou explosion due à un bris de machinerie lors de la coupe d'arbre pour production ou pour bois de chauffage	8310	Foresterie et exploitation forestière	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Matières fertilisantes, Tubidité, Substances organiques et Substances inorganiques	Faible
Incendie et explosion lors d'exploitation d'une carrière	Carrière en exploitation	Incendie ou explosion due à un bris de machinerie lors de l'exploitation d'une carrière	8900	Exploitation et extraction d'autres richesses naturelles	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Matières fertilisantes, Tubidité, Substances organiques et Substances inorganiques	Faible
Déversement accidentel d'hydrocarbure de véhicules motorisés	Garage	Déversement accidentel d'un réservoir appartenant à un véhicule motorisé	6411	Service de réparation	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Substances organiques et inorganiques	Moyen