

Rapport d'analyse de la vulnérabilité de la source pour le prélèvement d'eau de surface Rivière Ferrée (n°X0009111-1)



Rapport technique

N/D : M158-01-20

14 mars 2022

ÉQUIPE DE PROJET

GRUPE HÉMISPÈRES

Antoine Martin-Ouellet	Géographe, B.Sc., chargé de projet, analyse, rédaction, géomatique et cartographie
Christian Corbeil	Technicien en milieu naturel, gestion et révision
Alicia Suchorski	Spécialiste en environnement, M.Sc., EP®, rédaction
Grégory Tison	Technicien en environnement (Tech. Env.), analyse
Julie Tremblay	Géomaticienne, B. Sc. Biologie, cert. géomatique, cartographie
François-Xavier Lafortune	Géomaticien, B. Sc. Géomatique, cartographie

Municipalité de Boischatel

Pierre-Alexandre Côté	Directeur de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire
Stéphane Dompierre	Responsable de l'usine de traitement d'eau potable

Municipalité de Sainte-Brigitte-de-Laval

Michael Boutin	Directeur du service de l'aménagement du territoire
----------------	---

MRC La Côte-de-Beaupré

Gabrielle Rivard	Aménagiste
------------------	------------

MRC La Jacques-Cartier

Michel Pilon	Conseiller en géomatique et en technologie de l'information
--------------	---

Révision et publication		
Numéro	Date	Modification ou détail de publication
01	2021-03-29	Rapport technique
02	2022-03-14	Ajout Annexe II

V:\Contrat en cours\M158-01-20_RPEP_Boischatel\Rapport

Rédigé par :

Antoine Martin-Ouellet
Géographe, B. Sc.

Révisé par :

Christian Corbeil
Tech. Mil. Nat., directeur de projet



Alicia Suchorski
Spécialiste en environnement, M.Sc., EP®

La citation appropriée pour ce document est :

Groupe Hémisphères (2021). Rapport d'analyse de la vulnérabilité de la source pour le prélèvement d'eau de surface Rivière Ferrée (n°X0009111-1). Rapport technique réalisé pour la municipalité de Boischatel, 35 pages et 2 annexes.

PORTÉE ET LIMITATIONS

Ce document est publié conformément et sous réserve d'un accord entre le Groupe Hémisphères inc. et l'Usine de traitement d'eau de la Municipalité de Boischatel pour lequel il a été préparé. Il est limité aux questions qui ont été soulevées par le client et préparé en utilisant les niveaux de compétence et de diligence normalement exercés par des scientifiques en environnement dans la préparation d'un tel document. Ce document est destiné à être lu comme un tout et des sections ou des parties ne doivent donc pas être lues, utilisées ou invoquées hors de leur contexte. Le document est confidentiel et la propriété du client.

Ce rapport fait état des données recueillies par Groupe Hémisphères dans le but d'évaluer la vulnérabilité de la source pour le prélèvement d'eau de surface de l'usine de traitement des eaux de la Municipalité de Boischatel. Nous rappelons l'importance de conserver l'intégralité des faits et propos rapportés, de même que de l'analyse et des conclusions présentées dans ce rapport.

Sauf si explicitement indiqué, les analyses et discussions à caractère légal sont à titre indicatif et devraient être soumises pour avis auprès des différentes autorités responsables avant leur utilisation.

Lors de la préparation de ce document, Groupe Hémisphères a suivi une méthodologie et des procédures et pris les précautions appropriées au degré d'exactitude visé, en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent, est d'opinion que les recommandations issues de ce rapport doivent être considérées comme valides avec une marge d'erreur raisonnable pour ce type d'étude. À moins d'indication contraire, Groupe Hémisphères n'a pas contrevérifié toutes les hypothèses, données et renseignements en provenance du Client et autres sources et sur laquelle peut être fondée son opinion. Groupe Hémisphères n'en assume nullement l'exactitude et décline toute responsabilité à leur égard.

Toute personne ou organisation qui utilise ce document à des fins ou pour des raisons autres que celles convenues par Groupe Hémisphères et le client sans avoir obtenu au préalable le consentement écrit de l'une ou l'autre des parties, le fait à ses propres risques et Groupe Hémisphères décline toute responsabilité envers le Client et les tiers en ce qui a trait à l'utilisation (publication, renvoi, référence, citation ou diffusion) de tout ou partie du présent document, ainsi que toute décision prise ou action entreprise sur la foi dudit document par quelque tiers que ce soit.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX.....	VI
LISTE DES FIGURES	VI
LISTE DES FIGURES EN ANNEXE	VII
ACRONYMES.....	VIII
1 INTRODUCTION.....	1
1.1 AVANT-PROPOS	1
1.2 CADRE LÉGAL.....	1
2 MÉTHODOLOGIE.....	2
2.1 COMPILATION DES DONNÉES POUR L'INVENTAIRE DES MENACES	2
3 CARACTÉRISATION DU SITE DE PRÉLÈVEMENT D'EAU	4
3.1 DÉLIMITATION ET CARACTÉRISATION SOMMAIRE DU BASSIN VERSANT	4
3.2 DESCRIPTION DU SITE DE PRÉLÈVEMENT ET DE L'INSTALLATION DE PRODUCTION D'EAU POTABLE	4
4 DÉLIMITATION DES AIRES DE PROTECTION DES EAUX EXPLOITÉES	8
4.1 DÉTERMINATION DES AIRES DE PROTECTION.....	8
4.2 AIRE DE PROTECTION IMMÉDIATE	8
4.3 AIRE DE PROTECTION INTERMÉDIAIRE	9
4.4 AIRE DE PROTECTION ÉLOIGNÉE	9
5 DÉTERMINATION DES NIVEAUX DE VULNÉRABILITÉ DES EAUX EXPLOITÉES.....	10
5.1 A : VULNÉRABILITÉ PHYSIQUE DU SITE DE PRÉLÈVEMENT	11
5.2 B : VULNÉRABILITÉ AUX MICROORGANISMES	11
5.3 C : VULNÉRABILITÉ AUX MATIÈRES FERTILISANTES.....	12
5.4 D : VULNÉRABILITÉ À LA TURBIDITÉ	13
5.5 E : VULNÉRABILITÉ AUX SUBSTANCES INORGANIQUES	14
5.6 F : VULNÉRABILITÉ AUX SUBSTANCES ORGANIQUES.....	15
6 INVENTAIRE DES AFFECTATIONS DU SOL	17
6.1 AFFECTATIONS SUSCEPTIBLES DE DÉGRADER LA QUALITÉ OU LA QUANTITÉ DES EAUX PRÉLEVÉES	17
6.2 AFFECTATIONS SUSCEPTIBLES DE PROTÉGER LA QUALITÉ OU LA QUANTITÉ DES EAUX PRÉLEVÉES	17
7 INVENTAIRE DES ACTIVITÉS ANTHROPIQUES SELON L'AFFECTATION DU SOL.....	19
7.1 RÉSIDENIELLE.....	19
7.2 RÉSEAU ROUTIER ET CHEMINS FORESTIERS	20
7.3 ÉMISSAIRES PLUVIAUX	21
7.4 GESTION DES NEIGES USÉES	21
7.5 ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES	21
7.6 PRODUCTION ET EXTRACTION DE RICHESSES NATURELLES.....	22
7.7 ACTIVITÉS COMMERCIALES.....	23
7.8 RÉSERVOIRS PÉTROLIERS	23
7.9 SITES CONTAMINÉS	23
7.10 RÉSEAU HYDROÉLECTRIQUE.....	23
8 INVENTAIRE DES ÉVÈNEMENTS POTENTIELS	24
8.1 SITES SENSIBLES	24
8.2 ÉVÈNEMENTS EXCEPTIONNELS	24

8.3	RÉPERTOIRE DES INCIDENTS ET DES ACCIDENTS IMPLIQUANT DES MATIÈRES DANGEREUSES	25
9	ÉVALUATION DES MENACES ET DU POTENTIEL DE RISQUE	26
9.1	ÉVALUATION DE LA GRAVITÉ DES CONSÉQUENCES	26
9.2	ÉVALUATION DE LA FRÉQUENCE OU DE LA PROBABILITÉ	27
9.3	DÉTERMINATION DU POTENTIEL DE RISQUE	27
10	IDENTIFICATION DES CAUSES PROBABLES DES PROBLÈMES AVÉRÉS	29
10.1	CAUSES PROBABLES DU NIVEAU DE VULNÉRABILITÉ AUX MICROORGANISMES.....	29
10.2	CAUSES PROBABLES DU NIVEAU DE VULNÉRABILITÉ À LA TURBIDITÉ.....	30
11	ASSURANCE QUALITÉ.....	32
12	RÉFÉRENCES	33

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Sources d'informations géographiques consultées	2
Tableau 2. Fiche technique du barrage de Boischatel	7
Tableau 3. Sources de données pour la détermination des aires de protection	8
Tableau 4. Résumé de l'analyse des niveaux de vulnérabilité	10
Tableau 5. Concentration d'E. coli dans les échantillons d'eau brute	12
Tableau 6. Turbidité de l'eau brute	13
Tableau 7. Proportion du critère du RQEP des substances inorganiques dans l'eau mise à la disposition des utilisateurs	15
Tableau 8. Proportion du critère du RQEP des pesticides dans l'eau mise à la disposition des utilisateurs	16
Tableau 9. Proportion du critère du RQEP des substances organiques dans l'eau mise à la disposition des utilisateurs	16
Tableau 10. Nombre de résidences isolées dans l'aire intermédiaire, par type, par secteur	19
Tableau 11. Liste des barrages répertoriés	25
Tableau 12. Niveaux de gravité des conséquences	26
Tableau 13. Niveaux de fréquence ou de probabilité	27
Tableau 14. Évaluation du potentiel de risque associé à une activité anthropique	27
Tableau 15. Évaluation du potentiel de risque associé à un événement potentiel	28

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation du site de prélèvement Rivière Ferrée	6
--	---

LISTE DES ANNEXES

Annexe I Figures

Annexe II Formulaire eau de surface

LISTE DES FIGURES EN ANNEXE

Figure A 1. Localisation du site de prélèvement d'eau et des aires de protection

Figure A 2. Affectations du sol, activités anthropiques et événements potentiels

ACRONYMES

BDTQ	Base de données topographiques du Québec
CEHQ	Centre d'expertise hydrique du Québec
OBV-CM	Organisme de bassin versant Charlevoix-Montmorency
GRHQ	Géobase du réseau hydrographique du Québec
LNHE	Ligne naturelle des hautes eaux
LQE	<i>Loi sur la qualité de l'environnement</i>
m asl	Metres above sea level (mètres au-dessus du niveau de la mer)
MDDELCC	ministère de Développement durable, de l'Environnement contre les changements climatiques
MELCC	ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques
MERN	ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
MES	Matières en suspension
MFFP	ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MRC	Municipalité régionale de comté
NaCl	Chlorure de sodium
OBV	Organisme de bassin versant
RBQ	Régie du bâtiment du Québec
RPEP	<i>Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection</i>
RQEP	<i>Règlement sur la qualité de l'eau potable</i>
SDA	Système de découpage administratif
UFC	Unité formatrice de colonies

1 INTRODUCTION

1.1 Avant-propos

La municipalité de Boischatel, dans le cadre du Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RPEP) (RRQ c. Q-2, r.35.2), a mandaté le Groupe Hémisphères pour réaliser un rapport d'analyse de la vulnérabilité de la source pour le site de prélèvement d'eau de surface BOISCHATEL No approvisionnement : 3350 - Rivière Ferrée (n°X0009111-1), ci-après appelé « Rivière Ferrée ».

Dans le contexte de la production d'un plan de protection requis par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), la municipalité désire mettre en œuvre les mesures nécessaires afin de préserver sa source d'eau potable et continuer à offrir une eau de qualité à la population. Puisqu'une grande partie des risques associés à la source provient de pointes de contamination engendrées par des événements sporadiques et imprévisibles, le plan de protection vise justement à mettre en place une première barrière aux risques et aux menaces afin d'établir les priorités d'action.

1.2 Cadre légal

Le présent rapport d'analyse de la vulnérabilité de la source pour le prélèvement d'eau de surface Rivière Ferrée s'inscrit dans le cadre du RPEP, lui-même intégré dans la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) (LRQ c. Q-2).

Le RPEP oblige tout responsable d'un prélèvement d'eau de catégorie 1 (RPEP, art. 51), à produire et à transmettre au Ministère un rapport présentant les résultats de l'analyse de la vulnérabilité de sa source d'ici au 1er avril 2021 (pour les prélèvements exploités en date du 1er avril 2015) ou dans un délai de 6 ans pour celles exploitées après le 1er avril 2015. Une mise à jour de ce rapport tous les 5 ans est imposée aux articles 68 et 75 du RPEP.

Ce rapport est conçu selon les recommandations du Guide de réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec – le Guide (MELCC, 2018). Ce guide précise la nature des exigences qui incombent aux responsables et les attentes du Ministère. Il présente une méthode adaptable en fonction des besoins et des particularités du territoire. Le rapport correspond aux exigences formulées à l'article 75 du RPEP.

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 Compilation des données pour l'inventaire des menaces

2.1.1 Données cartographiques et sources d'information

Le Tableau 1 présente la source de l'ensemble des données cartographiques utilisées pour le présent rapport. Quant aux sources d'information permettant de caractériser le site de prélèvement d'eau, une communication entre le chargé de projet et les responsables du projet et de l'usine de traitement à la municipalité de Boischatel a été effectuée. Par rapport aux cours d'eau et plans d'eau, les données du CanVec sont utilisées pour la représentation à petite échelle de l'hydrographie et non pour des fins d'analyse ou de traitement de données.

Tableau 1. Sources d'informations géographiques consultées

COUCHE D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE	SOURCE
Cours d'eau et plans d'eau	GRHQ, 2019 LiDAR, MFFP (2020)
Milieux humides	Milieux humides, Municipalité régionale de comté (MRC) Côte-de-Beaupré, 2015
	Milieux humides potentiels, MFFP et Canards Illimités, 2019
Bassin hydrographique	GRHQ, MERN et MELCC, 2016
	Groupe Hémisphères, 2020
Courbes de niveau	BDTQ, 2016
Limites municipales	SDA, MERN, 2018
Réseaux souterrains (pluvial, sanitaire), émissaires pluviaux	Municipalité de Boischatel (2020)
Routes, voie ferrée	Adresse Québec (AQréseau), MERN, 2019
Rôle d'évaluation	MRC Côte-de-Beaupré
	MRC La Jacques-Cartier
	Sainte-Brigitte-de-Laval, 2019
Affectation du sol, utilisation du sol, zonage	MRC La Jacques-Cartier (2019) MRC Côte-de-Beaupré (2020) Sainte-Brigitte-de-Laval (2015, 2019)
Aires de protection	*voir Tableau 2

BDTQ : Base de données topographiques du Québec; CEHQ : Centre d'expertise hydrique du Québec; MERN : ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles; GRHQ : Géobase du réseau hydrographique du Québec; OBV : organisme de bassin versant; SDA : système de découpage administratif

L'identification et la caractérisation du réseau hydrographique proviennent de deux sources de données distinctes. Les tracés correspondent à celui de la GRHQ du MERN. C'est aussi cette source de données qui a servi à déterminer la permanence ou l'intermittence des cours d'eau, bien que cette donnée n'ait pas été validée sur le terrain et n'ait de prime abord aucune valeur légale. Quant aux fossés représentés sur les figures, ils proviennent tous de l'interprétation de données Lidar ou de photo-interprétation. Puisqu'aucune caractérisation de terrain n'a été effectuée, le statut définitif de ces fossés n'a pas non plus été validé.

2.1.2 Inventaire des affectations du territoire, des activités anthropiques et des événements potentiels

Les données cartographiques d'affectations du territoire fournies par les MRC La Côte-de-Beaupré et La-Jacques-Cartier ont été utilisées pour identifier les grandes affectations. Les divers usages de chaque affectation ont été identifiés à l'aide des schémas d'aménagement et de développement propre aux entités administratives ainsi que par un travail de photo-interprétation.

Le rôle d'évaluation, fournie par les municipalités et MRC concernées dans les aires de protection, est une source d'information essentielle. Ces données ont été révisées afin d'identifier les activités anthropiques qui pourraient présenter un potentiel de risque important. Afin de faciliter le travail, les activités ont été discriminées en utilisant leur code d'utilisation des biens-fonds, identifié dans chaque municipalité par l'évaluateur. Toutefois, il importe de spécifier que ces données, bien que mises à jour régulièrement, présentent parfois certaines incohérences avec les activités qui s'y déroulent actuellement. Il s'est donc avéré essentiel de réaliser une photo-interprétation plus en détail des activités présentes dans les aires immédiate et intermédiaire.

Les événements potentiels ont quant à eux été compilés à partir de plusieurs sources de données. Certaines des sources de données cartographiques sont présentées au Tableau 1. En ce qui a trait aux réservoirs pétroliers et aux sites contaminés, les données ont été trouvées respectivement au « Répertoire des sites d'équipements pétroliers » et au « Répertoire des terrains contaminés » (MELCC, 2021, 2018 ; RBQ, 2021, puis recoupées avec les données du rôle d'évaluation de chaque municipalité disponible en ligne pour identifier les propriétaires et localiser les événements géographiquement. En ce qui concerne les événements potentiels d'origine naturelle, une revue de littérature accompagnée de données cartographiques ont été utilisées afin de cibler les processus hydrogéomorphologiques présentant un risque pour l'intégrité physique de la prise d'eau.

2.1.3 Communications

Dans le cadre de ce projet, la chaîne de communication a été proposée de façon à centraliser les demandes et la réception de la grande quantité de données à traiter. Ainsi, le chargé de projet de Groupe Hémisphères a procédé à l'ensemble des demandes par l'entremise de monsieur Pierre-Alexandre Côté. Les données ont été collectées tout au long du projet, classées, analysées, puis traitées de façon à adresser le meilleur choix possible pour la compilation des menaces et l'analyse de leur potentiel de risque.

Le cas échéant, des entrevues téléphoniques ont été conduites afin de clarifier certains aspects du dossier auprès des propriétaires concernés.

3 CARACTÉRISATION DU SITE DE PRÉLÈVEMENT D'EAU

3.1 Délimitation et caractérisation sommaire du bassin versant

Le site de prélèvement d'eau potable des municipalités de Boischatel et de l'Ange-Gardien se trouve dans le bassin versant de la rivière Ferrée, situé dans la portion sud-est du bassin versant de la rivière Montmorency. Le bassin versant couvre environ 65 km² et la rivière traverse notamment le lac Retenue à l'Ange-Gardien et coule en direction sud-ouest sur 12 km. Elle devient souterraine en aval de la prise d'eau, et ressort à la surface peu avant la confluence avec la rivière Montmorency. (OBV-CM, 2014).

Les provinces géologiques du Bouclier canadien au nord et de la Plate-forme du Saint-Laurent au sud constituent les deux unités géologiques du bassin versant. Sa portion nord se caractérise par un relief de collines dont les sommets atteignent approximativement 600 m asl (*metres above sea level* – mètres au-dessus du niveau de la mer). Ces collines sont constituées de roches ignées et métamorphiques qui affleurent par endroit et des dépôts de till glaciaire indifférencié les recouvrent en majeure partie. La présence de dépôts deltaïques et juxta glaciaires constitués de sables grossiers et graveleux caractérise le fond des vallées (Bolduc et coll., 2003; OBV-CM, 2014). L'intrusion de l'ancienne mer de Goldthwait au sud du piémont laurentien explique la présence de dépôts marins d'eau peu profonde constitués de sable fin, de silt et d'argile au pourtour du lac de la Retenue et dans la portion aval du bassin versant (Bolduc et coll., 2003; Bolduc et Kaltenback, 2009; OBV-CM, 2014). Des milieux humides se sont développés sur ce type de dépôts, notamment entre le lac la Retenue et le site de prélèvement à l'étude (OBV-CM, 2014).

L'occupation du territoire montre que le bassin capte les eaux de ruissellement provenant du territoire de quatre municipalités, soit Boischatel, Sainte-Brigitte-de-Laval, l'Ange-Gardien et Château-Richer. Pour cette dernière, seule une infime partie de son territoire est concernée. Une partie de l'aire éloignée est localisée au sein du territoire non organisé Lac-Jacques-Cartier. Ces municipalités et ce territoire font partie de la MRC La Côte-de-Beaupré. Le territoire est fortement marqué par le couvert forestier et la zone agricole se concentre majoritairement au sud du territoire de la MRC et est peu présente dans les aires de protection. Quelques secteurs résidentiels, dont certains isolés, ponctuent le territoire et se trouvent autour du lac de la Retenue ainsi qu'à l'extrémité sud du bassin versant à Boischatel (OBV-CM, 2014).

3.2 Description du site de prélèvement et de l'installation de production d'eau potable

L'ensemble des données analysées provient des documents fournis par les responsables de l'usine de traitement de la municipalité suite aux demandes d'informations effectuées.

Plusieurs données sont nécessaires afin de décrire adéquatement un site de prélèvement d'eau potable, soit une précision sur le type d'usage, la localisation du site de prélèvement, le type de prélèvement d'eau, la profondeur du prélèvement, une description des infrastructures de prélèvement, un schéma et la description de l'état du prélèvement, le débit de prélèvement autorisé, le niveau d'eau critique, la largeur du cours d'eau en période d'étiage ainsi que le numéro de la plus récente autorisation de prélèvement délivrée par le ministère pour le site de prélèvement (MELCC, 2018). L'ensemble des informations disponibles à ce jour est présenté dans cette section.

3.2.1 Description du site de prélèvement Rivière Ferrée

3.2.1.1 Type d'usage

Depuis sa construction en 1993, le site de prélèvement Rivière Ferrée (n°X0009111-1) sert à alimenter en eau potable les municipalités de Boischatel et de l'Ange-Gardien de façon permanente. Son utilisation s'échelonne sur l'année entière et dessert une population totale de 11 024 habitants. La consommation moyenne quotidienne est d'environ 300 litres par habitant (municipalité de Boischatel, 2019)

3.2.1.2 Localisation

Les infrastructures de prélèvement sont installées en travers de la rivière Ferrée aux coordonnées N 5 197 264,406 et E 255 407,203 (MTM Nad83). La Figure 1 montre la localisation de la prise d'eau.

3.2.1.3 Type de prélèvement d'eau

Selon les renseignements présents dans les plans de Roche Limitée Groupe-Conseil datant de 1992, ainsi que les informations transmises par la municipalité, des travaux d'élargissement de la rivière Ferrée ont été réalisés dans le but d'agrandir le réservoir d'eau destinée au prélèvement. Ces travaux avaient également pour but la construction d'un nouveau barrage destiné à retenir l'eau du réservoir et accueillir les infrastructures de prélèvement. L'approvisionnement est donc assuré par la présence de ce bassin d'une superficie de 1,1 ha. Le prélèvement est possible grâce à la présence de cette structure qui permet de contrôler le niveau d'eau et le débit pompé, tout en diminuant les risques de pénuries d'eau. Le Tableau 2 présente la fiche technique du barrage X0001372.

3.2.1.4 Profondeur du prélèvement

Selon les informations transmises, la profondeur du prélèvement s'effectue à environ 8,0 m directement dans l'infrastructure du barrage. Le niveau du radier de la conduite se situe à 136,70 m asl. (Stéphane Dompierre, communication personnelle, 2021).

3.2.1.5 Description des infrastructures de prélèvement

L'infrastructure de prélèvement est située au sein même du barrage et est caractérisée par une chambre d'environ 1 m³ dans laquelle l'eau s'accumule avant de passer par un premier processus de dégrillage. L'eau est ensuite acheminée par gravité via une conduite de 400 mm vers l'usine de traitement où une valve d'entrée d'eau brute contrôle le débit d'eau. Un deuxième processus de dégrillage est effectué avant que l'eau n'atteigne un bassin de décantation précédant les étapes de traitement (Stéphane Dompierre, communication personnelle, 2020).

3.2.1.6 Schéma et description de l'état du prélèvement de l'eau

Selon les responsables du site de prélèvement, des inspections visuelles sont effectuées régulièrement afin de s'assurer que le niveau d'eau est acceptable ainsi que pour déceler toutes problématiques affectant le barrage au niveau des seuils (encombrement, bois mort, glace, etc.). Une inspection annuelle est également effectuée lors de laquelle les responsables ouvrent les vannes afin de pouvoir descendre dans le barrage pour observer et inspecter l'état de la prise d'eau. Les éléments soulevés lors des inspections visuelles sont transcrits dans un registre à la main. La municipalité engage un technicien en génie civil afin de procéder à des inspections visuelles de la prise d'eau ainsi que de la structure du barrage et qui seront par la suite retranscrites dans un registre (Stéphane Dompierre, communication personnelle, 2020).

3.2.1.7 Débit de prélèvement autorisé

En date du 26 septembre 2001, le ministère de l'Environnement a autorisé l'usine de traitement d'eau potable de la municipalité de Boischatel à une capacité totale de 6 566 m³ d'eau/jour. Depuis mars 2015, la capacité de pompage de l'usine est autorisée à augmenter sa capacité de 3975 m³/jour en raison de l'ajout d'une deuxième prise d'eau dans la rivière Montmorency. Aujourd'hui, la capacité totale de l'usine de traitement est de 10 541 m³/jour (Stéphane Dompierre, communication personnelle, 2020 ; municipalité de Boischatel, 2020).

3.2.1.8 Niveau d'eau critique et largeur du cours d'eau en période d'étiage

Comme il s'agit d'une prise d'eau située dans le barrage en profondeur (radier à 136,700 m asl), le niveau d'eau critique de la rivière est en deçà des niveaux d'étiage établis (139,50 m asl). En revanche, comme la

station est autorisée à prélever 76 litres à la seconde, une augmentation du niveau d'eau de 15-20 centimètres au-dessus du petit seuil (141,20 m asl) constitue un niveau critique dans la mesure où le débit serait supérieur à celui autorisé pour le prélèvement (Stéphane Dompierre, communication personnelle, 2021). Le niveau d'eau est contrôlé en tout temps par le barrage, ce qui permet aux responsables de mieux gérer le niveau d'eau critique et de limiter les effets de l'étiage sur l'approvisionnement.

3.2.1.9 Numéro de la plus récente autorisation de prélèvement délivrée par le Ministère

La plus récente autorisation pour le prélèvement Rivière Ferrée délivrée par le ministère date du 18 février 1994. Son numéro de référence est le 7314-03-01-17360-01 1082696 (MEF, 1994).

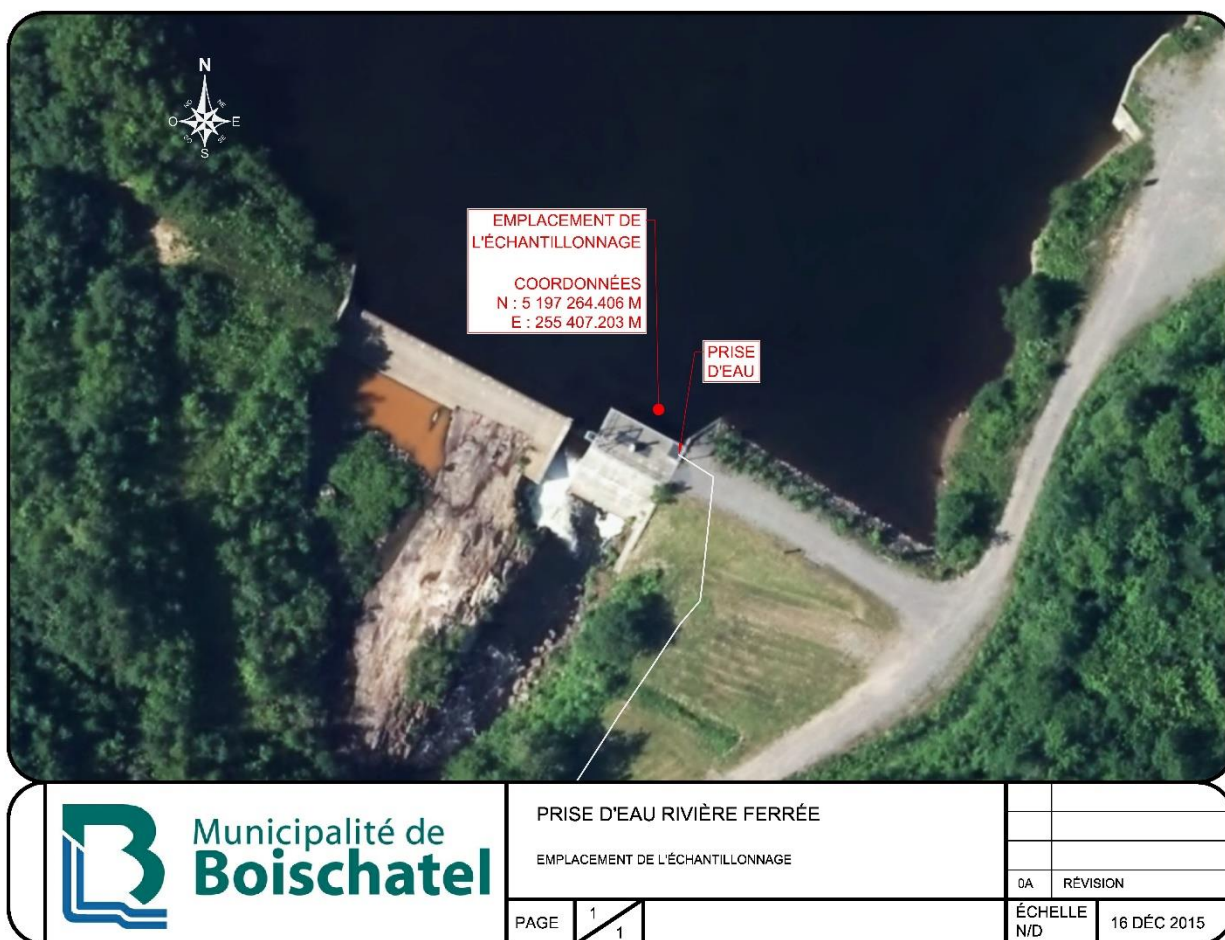


Figure 1. Localisation du site de prélèvement Rivière Ferrée

Tableau 2. Fiche technique du barrage de Boischatel

Identification du barrage		Caractéristiques	
Nom du barrage	-	Catégorie	Fortes contenances
Numéro du barrage	X0001372	Type d'utilisation	Prise d'eau
Région administrative	Capitale-Nationale	Hauteur du barrage	9 m
Municipalité	Boischatel	Capacité de retenue	41 250 m ³
MRC	La Côte-de-Beaupré	Hauteur de la retenue	7,50 m
Latitude (WGS 84)	46° 54' 46"	Longueur de l'ouvrage	101 m
Longitude (WGS 84)	-71° 8' 54"	Type de barrage	Béton gravité
Nom du réservoir	-	Terrain de fondation	Roc
Territoire	-	Classe	E
Aménagement	-	Conséquences	Minimal
Année de construction	1993	Superficie du réservoir	1,1 ha*
Propriétaire	Municipalité de Boischatel	Superficie du bassin versant	61,9 km ² *
Hydrographie			
Type	Numéro	Nom	Bassin versant primaire
Cours d'eau	05105000	Ferrée, Rivière	(#005100000) Montmorency, Rivière
Bassin	05105000	Ferrée, Rivière	(#005100000) Montmorency, Rivière
Bassin	05100000	Montmorency, Rivière	(#005100000) Montmorency, Rivière

Source : CEHQ, 2021

3.2.2 Description de l'installation de production d'eau potable

3.2.2.1 Énumération des étapes de traitements appliqués

Une description sommaire des étapes de traitement a été fournie par le responsable de l'usine de traitement d'eau potable. Selon les informations obtenues, le procédé de traitement de l'eau de l'usine d'eau potable de la municipalité de Boischatel se divise en sept étapes principales. En amont du traitement chimique et de distribution, la première étape consiste en un traitement physique. Les sept étapes de traitement sont : la collecte de l'eau brute, le dégrillage motorisé fin, la coagulation/mélange rapide, la floculation/mélange lent, le tamisage, la décantation, l'ultrafiltration membranaire, le traitement chimique avant la distribution. Entre l'étape de filtration et de traitement chimique et de distribution, une filtration secondaire peut être effectuée en cas de besoin, s'il y a dépassement de certains paramètres. Enfin, dans les étapes de traitement chimique et de distribution, le dernier traitement chimique utilisé est la désinfection par l'ozonation suivie de la correction du pH avant l'emménagement et la distribution. L'eau est par la suite distribuée à l'extérieur de l'usine de traitement d'eau potable vers les municipalités de Boischatel et Ange-Gardien. L'ensemble de ces étapes de traitement permettent de traiter la majeure partie des contaminants pouvant se trouver dans les eaux de surface (Stéphane Dompierre, communication personnelle, 2020).

3.2.2.2 Liste des produits chimiques utilisés

À travers le traitement de l'eau potable, plusieurs étapes nécessitent l'utilisation de produits chimiques. Ceux-ci incluent le carbonate de soude pour l'ajustement de l'alcalinité, le sulfate d'aluminium (alun) pour la coagulation, l'hydroxyde de calcium pour la correction du pH, et finalement le chlore gazeux pour la désinfection (Stéphane Dompierre, communication personnelle, 2020).

4 DÉLIMITATION DES AIRES DE PROTECTION DES EAUX EXPLOITÉES

Pour chaque site de prélèvement d'eau potable, trois aires de protection dont les limites sont imbriquées les unes dans les autres sont à déterminer (MELCC, 2018) :

- Protection immédiate, en vertu de l'article 70;
- Protection intermédiaire, en vertu de l'article 72;
- Protection éloignée, en vertu de l'article 74.

4.1 Détermination des aires de protection

La délimitation des aires de protection des eaux exploitées pour le présent site de prélèvement est effectuée sur la base des critères de la délimitation des aires de protection pour les cours d'eau autre que le fleuve Saint-Laurent, soit dans une rivière. Toutefois, certains ajustements ont été proposés afin de mieux correspondre à la réalité du site.

La Figure A 1 de l'annexe I montre l'aire de protection obtenue de l'interprétation des aires immédiate, intermédiaire et éloignée.

Les éléments hydrographiques ont été sélectionnés en fonction de leur distance par rapport à la ligne perpendiculaire entre les prises d'eau et le sens de l'écoulement. De la même manière, la distance calculée sur les tributaires tient compte de la distance entre l'embouchure du tributaire et la distance à la perpendiculaire précédemment tracée. Le Tableau 3 regroupe les sources de données utilisées.

Tableau 3. Sources de données pour la détermination des aires de protection

Élément	Détail	Source
Éléments hydrographiques (cours d'eau, rivières et lacs, réseau de collecte municipal, milieux humides)	Rivière Montmorency	GRHQ, 2016
		LNHE bonifiée par Groupe Hémisphères à partir d'un Lidar
	Autres étendues d'eau	GRHQ, 2019
	Réseau de collecte : pluvial	Municipalité de Boischatel (2020)
	Milieux humides sur le territoire	Municipalité de Boischatel
	Milieux humides hors territoire	Municipalité de Boischatel Canards Illimités MFFP *

Source : LNHE – ligne naturelle des hautes eaux

4.2 Aire de protection immédiate

Les limites de l'aire de protection immédiate sont normalement définies par les eaux de surface situées à une distance 50 m en aval et de 500 m en amont du site de prélèvement, englobant ainsi tous les tributaires présents à l'intérieur des distances susmentionnées.

Finalement, l'aire de protection immédiate englobe une bande de terre de 10 m mesurée à partir de la LNHE (récurrence de 2 ans) de part et d'autre de la rive de la rivière Ferrée et de ses tributaires à partir des données du GRHQ et de données LiDAR.

4.3 Aire de protection intermédiaire

L'aire de protection intermédiaire correspond à la « zone à l'intérieur de laquelle le temps de parcours de l'eau jusqu'au site de prélèvement est trop court pour permettre au responsable d'intervenir advenant un déversement accidentel ou l'arrivée d'une onde de contaminant ». À cet effet, le Guide requiert une limite de 10 km en amont du site de prélèvement et une limite de 50 m en aval (MELCC, 2018).

L'aire de protection intermédiaire englobe l'ensemble des superficies des eaux de surface, de même qu'une bande de terre de 120 m à partir des limites polygonales de la rivière Montmorency et des milieux humides hydroconnectés répertoriés. En ce qui concerne les cours d'eau secondaires, la bande de terre a été tracée à partir de la ligne centrale du cours d'eau.

4.4 Aire de protection éloignée

L'aire de protection éloignée couvre l'ensemble du bassin versant en amont de la prise d'eau et la portion de l'aire de protection intermédiaire située en aval du site de prélèvement, soit 50 m. Les eaux de surface et l'ensemble du territoire du bassin versant compris dans l'aire de protection éloignée sont sujets à l'analyse de vulnérabilité. La distance des éléments présentant une menace dans cette aire de protection permet, dans le cas d'un déversement accidentel ou d'un accident, un temps de réponse suffisant afin de disperser le panache de contaminants. La documentation dans ce territoire des risques et des menaces susceptibles de contaminer la prise d'eau Rivière Ferrée est traitée dans l'évaluation du risque.

5 DÉTERMINATION DES NIVEAUX DE VULNÉRABILITÉ DES EAUX EXPLOITÉES

L'évaluation du niveau de vulnérabilité du prélèvement d'eau se fait selon la méthode décrite à l'Annexe IV du RPEP et expliquée à travers le Guide. Celle-ci regroupe plusieurs indicateurs à étudier, soit la vulnérabilité physique, la vulnérabilité aux microorganismes, aux matières fertilisantes, à la turbidité, aux substances inorganiques et aux substances organiques.

Le Tableau 4 présente un résumé de l'analyse. Les informations nécessaires à l'évaluation du niveau de vulnérabilité de chacun des indicateurs sont colligées dans les sections suivantes.

Tableau 4. Résumé de l'analyse des niveaux de vulnérabilité

Indicateur	Niveau de vulnérabilité	Explication
(A) Vulnérabilité physique	Faible	La méthode 2 qui propose d'utiliser les indices hydrologiques, hydrogéomorphologiques et de recueillir des informations quant à d'éventuels développement ou projets d'infrastructures en amont de la prise d'eau a été priorisée puisque les responsables de l'usine ne tiennent pas de registre d'événement ayant pu affecter l'intégrité physique de la prise d'eau. En regard aux éléments analysés, la rupture des barrages du lac la Retenue et du barrage de Boischatel constituent les événements potentiels qui pourraient affecter l'intégrité physique de la prise d'eau. De plus, la problématique d'ensablement pourrait diminuer la quantité d'eau disponible dans le réservoir, mais cette problématique est déjà contrôlée par la municipalité.
(B) Microorganismes	Moyen	Pour 5 années consécutives, les valeurs médianes se situent entre 15 et 150 UFC/100ml, mais les valeurs du 95e percentile demeurent en deçà de 1500 UFC/100ml
(C) Matières fertilisantes	Faible	La présence de quelques activités anthropiques dans le bassin versant telles qu'une activité agricole, d'un camping (parc de véhicules récréatif) la présence d'un émissaire du réseau pluvial et la probabilité qu'il y ait des installations sanitaires autonomes non conformes font en sorte que le risque de contamination par cet indicateur existe. Toutefois, la superficie de la zone agricole exploitée est faible et la bande riveraine entre cette dernière et l'aire immédiate y est de 50 mètres, ce qui suggère que les contaminants ont le temps d'être absorbés par la végétation et les sols. De plus, l'émissaire pluvial draine une rue résidentielle et se localise au bout d'un cul-de-sac où la circulation de véhicules est généralement limitée. Les autres activités se trouvent dans l'aire éloignée. En ce sens, le niveau de vulnérabilité retenu est « faible ».
(D) Turbidité	Moyen	La fréquence des données récoltées ne répond pas exactement aux normes établies dans le Guide (données hebdomadaires plutôt que prises à chaque période de quatre heures), mais la série temporelle est somme toute intéressante et a été analysée. Les valeurs de turbidité au percentile 99 sont inférieures à 100 sur cinq années consécutives. Les caractéristiques naturelles (dépôts de surface, réseau hydrographique) et anthropiques (extraction de sable et gravier, émissaires pluviaux, activité agricole, traverses de cours d'eau et chemins forestiers) font en sorte qu'une quantité non négligeable de sédiments peuvent être incorporés au réseau hydrographique par les écoulements de surface. L'accumulation excessive de sédiments dans le lac la Retenue retient l'attention. De plus, la municipalité de Boischatel procède à chaque sept ans environ à l'enlèvement des sédiments dans le réservoir de la prise d'eau.
(E) Substances inorganiques	Faible	Les valeurs des paramètres analysés ne présentent aucun dépassement de leur critère respectif, et ce, sur cinq années consécutives.
(F) Substances organiques	Faible	Les valeurs des paramètres analysés ne présentent aucun dépassement de leur critère respectif, et ce, sur cinq années consécutives.

5.1 A : Vulnérabilité physique du site de prélèvement

5.1.1 Méthode 1

La méthode 1 de détermination du niveau de vulnérabilité physique est basée sur les données historiques concernant le nombre d'événements naturels ou anthropiques ayant affecté l'intégrité physique du site de prélèvement. Un site de prélèvement d'eau est physiquement vulnérable à plusieurs phénomènes incluant les périodes de gel et de dégel, l'ensablement ainsi que les fluctuations importantes du débit du cours d'eau suite aux périodes de crues, aux inondations ou aux périodes d'étiages.

Depuis le 14 août 2014, les responsables de site de prélèvement des eaux de surface de catégorie 1 sont tenus par la loi, en vertu de l'article 22.0.4 du *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (RQEP), de maintenir un registre de tous les événements naturels ou d'origine anthropique qui ont entraîné notamment une pénurie d'eau, une obstruction ou un bris du site de prélèvement (MELCC, 2018). Selon les informations obtenues par la municipalité, aucun registre d'événements n'est maintenu à l'égard des événements associés à l'intégrité physique du site de prélèvement.

5.1.2 Méthode 2

Cette méthode se base sur les données existantes et sur des projections portant sur les différentes caractéristiques (naturelles et anthropiques) du bassin versant et qui constituent des éléments qui affectent ou qui pourraient affecter l'intégrité physique de la prise d'eau.

Considérant les composantes hydrodynamiques et hydrogéomorphologiques locales, le risque que des événements puissent compromettre l'intégrité physique de la prise d'eau est jugé faible. En regard aux éléments anthropiques analysés, la rupture des barrages du lac la Retenue et du barrage de Boischatel constituent les événements potentiels qui pourraient affecter l'intégrité physique de la prise d'eau en cas de rupture.

L'ensablement du bassin, par la déposition des sédiments, peut affecter le volume d'eau disponible pour le prélèvement. Aucun événement de pénurie d'eau causé par ce phénomène n'a cependant été répertorié par la municipalité. Depuis la création du réservoir en amont du barrage de la rivière, les responsables de l'usine de traitement procèdent tous les 7 ans environ au dragage du bassin afin de prélever les sédiments accumulés (Stéphane Dompierre, communication personnelle, 2020). Durant les travaux, un batardeau est installé en amont du réservoir avec une pompe mécanique afin d'assurer un approvisionnement continu durant la durée de l'assèchement du réservoir. Les responsables précisent que ces dispositions n'ont aucun impact sur la prise d'eau ni sur la qualité de l'eau.

De forts débits pourraient arracher des matériaux sur les berges de la rivière, principalement des débris ligneux. Ces débris peuvent parvenir jusqu'à la prise d'eau, mais comme cette dernière est installée au sein même de la structure du barrage, cet élément n'influence pas la vulnérabilité du site de prélèvement.

En regard aux éléments soulevés, le niveau de vulnérabilité pour cet indicateur est jugé « faible ».

5.2 B : Vulnérabilité aux microorganismes

Les installations du site de prélèvement sont vulnérables lorsque celles-ci sont exposées à une contamination élevée des eaux de surface provenant de sources de contamination fécale. Ainsi, depuis mars 2013, les responsables des systèmes d'eau potable alimentant plus de 5 000 personnes sont dans l'obligation de prélever un échantillon d'eau brute par semaine pour des fins d'analyses des bactéries d'E. coli en vertu de l'article 22.0.1 du RQEP (MELCC, 2018). Les données fournies par l'usine de traitement

d'eau potable de Boischatel sont suffisantes et s'échelonnent sur 5 années consécutives. La méthode 1 est donc celle retenue pour évaluer le niveau de vulnérabilité.

Le tableau suivant montre les données de laboratoire concernant la concentration d'E.coli dans les échantillons d'eau brute mensuels sur 5 années consécutives. Le niveau de vulnérabilité « moyen » a été attribué à cet indicateur puisque les valeurs médianes sont supérieures à 15 UFC/100 ml, mais les valeurs maximales demeurent sous la limite de 1500 UFC/100 ml.

Tableau 5. Concentration d'E. coli dans les échantillons d'eau brute

Année	Médiane (UFC/100 mL)	95 ^e percentile (UFC/100 mL)	Maximum (UFC/100 mL)
Quinquennal			
2015	29	83	176
2016	26	105	310
2017	29	128.5	225
2018	22	132.5	270
2019	17	65.8	200
Sommaire quinquennal	26	131.7	310

5.3 C : Vulnérabilité aux matières fertilisantes

Les matières fertilisantes qui sont considérées comme étant nuisibles pour la production d'eau potable par le Guide sont le phosphore total et l'azote ammoniacal. Concernant le phosphore total, l'article 22.0.2 du RQEP exige depuis le 14 février 2015 le prélèvement d'un échantillon d'eau brute de surface à une fréquence minimale d'une fois par mois pour les mois de mai à octobre (MELCC, 2018).

5.3.1 Méthode 1

Cette méthode détermine le niveau de vulnérabilité selon la concentration moyenne en phosphore total (MELCC, 2018). Considérant le fait que l'usine de traitement de Boischatel ne mesure pas les variations du phosphore total, la méthode 1 décrite dans le Guide ne peut être employée pour déterminer le niveau de vulnérabilité.

5.3.2 Méthode 2

La méthode 2 quant à elle considère les données historiques concernant le nombre d'événements associés à des proliférations d'algues, de cyanobactéries ou de plantes aquatiques ainsi qu'à des hausses suspectées ou mesurées d'azote ammoniacal. Une prolifération de cyanobactérie survient lorsque la quantité de cyanobactérie dans l'eau devient visible à l'œil nu, soit lorsqu'une écume est présente en surface ou lorsque l'eau a l'apparence d'un potage ou de peinture verte (Blais, 2008), lorsque l'on retrouve une densité égale ou supérieure à 20 000 cellules/mL (MELCC, 2019) ou lorsque les algues bleu-vert sont visibles à l'intérieur de l'installation de traitement (MDDELCC, 2018). Les responsables de l'usine de traitement de Boischatel ne tiennent aucun registre rapportant des événements associés à des proliférations d'algues, de cyanobactéries ou de plantes aquatiques ainsi qu'à des hausses suspectées ou mesurées d'azote ammoniacal.

5.3.3 Méthode 3

La méthode 3 nécessite l'avis d'un professionnel pour l'évaluation du niveau de vulnérabilité en fonction de l'impact potentiel que certaines activités anthropiques répertoriées dans l'ensemble de l'aire de protection

éloignée sur l'apport en matière fertilisante. Cette méthode est celle retenue pour déterminer le niveau de vulnérabilité en l'absence d'éléments permettant l'utilisation des méthodes précédentes.

En regard aux différentes activités anthropiques présentes dans le bassin versant, le niveau de vulnérabilité obtenu pour cet indicateur est « faible » puisque leur éloignement de la prise d'eau favorise la dilution et qu'aucun historique d'eutrophisation n'est répertorié dans la rivière Ferrée. Parmi les activités anthropiques concernées, on note la présence d'un émissaire du réseau pluvial de Boischatel et d'une activité agricole dans l'aire intermédiaire. Il y a également la probabilité qu'il y ait des installations sanitaires autonomes non conformes dans le bassin versant, mais leur nombre est faible et le type de dépôts meubles favorise l'infiltration des effluents des fosses septiques. Le risque de contamination de l'eau par les matières fertilisantes issues des pratiques agricoles est peu important de même que le ruissellement de surface et la pollution diffuse, étant donné les faibles superficies drainées

5.4 D : Vulnérabilité à la turbidité

La turbidité est un facteur à considérer dans l'analyse de la vulnérabilité du site de prélèvement et un suivi en continu de la turbidité en eau brute pour tous les responsables d'un site de prélèvement des eaux de surface est exigé depuis le 14 février 2015 selon l'article 22.0.2 du RQEP. Ce suivi doit être effectué à l'aide d'un dispositif de mesure en continu, soit un turbidimètre, et les mesures prises par celui-ci doivent se retrouver obligatoirement dans un registre. La fréquence minimale de l'inscription de données dans le registre doit se faire aux quatre heures (MELCC, 2018).

5.4.1 Méthode 1

Les valeurs de la turbidité sont mesurées en continu à l'aide d'un turbidimètre installé au puits d'eau brute. Les données indiquent que l'enregistrement des mesures est variable dans le temps et ne respecte pas la fréquence minimale de quatre heures indiquée dans le guide. Des données hebdomadaires sont néanmoins disponibles pour les années 2015 à 2019.

Selon cette méthode, le niveau de vulnérabilité à la turbidité est ici considéré comme « faible » puisque la valeur du 99e percentile est inférieure à 100 NTU sur une période de cinq ans. Le Tableau 6 présente le sommaire des résultats sur la turbidité pour 5 années consécutives.

Tableau 6. Turbidité de l'eau brute

Année	Percentile 99 (NTU)	Commentaires
Quinquennal		
2015	10,2	Fréquence des données variable
2016	17,3	Idem
2017	12,2	Idem
2018	23,3	Idem
2019	3,89	Idem
Sommaire quinquennal	64,0	-

5.4.2 Méthode 2

La méthode 2 permet ici de compléter l'évaluation du niveau de vulnérabilité à la turbidité en identifiant les activités anthropiques et les caractéristiques naturelles dans le bassin versant.

Pour les raisons expliquées à la section 5.3, les caractéristiques naturelles et anthropiques du bassin versant ont été prises en compte afin de préciser le choix du niveau de vulnérabilité. La municipalité mentionne

que les taux de matières en suspension augmentent durant une courte période (quelques heures) après des événements de précipitations intenses (Stéphane Dompierre, communication personnelle, 2021). La présence d'un site d'extraction de sable et gravier en amont du site de prélèvement constitue une activité pouvant générer des particules vers le réseau hydrographique. De plus, un important réseau de traverse de cours d'eau est présent dans le bassin versant et ces secteurs peuvent constituer des sources en sédiments lorsqu'ils sont mal gérés (Bolduc et Kaltenback, 2009). Par ailleurs, les dépôts de surface dans le secteur du lac la Retenue sont d'origine marine (peu profond) et regroupe des sédiments fins (sables fins, silt, argile) qui sont facilement mobilisables par les écoulements de surface.

De plus, le bassin versant est marqué par la présence de dépôts glaciaires et marins constitués de dépôts fins, ce qui accroît la quantité de sédiments pouvant être incorporés au réseau hydrographique dans le bassin versant.

Notons également que le lac La Retenue est reconnu pour la problématique d'ensablement qui menace l'écologie du lac et son ouvrage de retenue. Dans le même sens, la municipalité de Boischatel procède périodiquement à un dragage du réservoir d'eau potable en raison d'une accumulation sédimentaire trop importante. Lors des travaux de dragage, des infrastructures de contournement sont installées afin d'assurer l'approvisionnement en eau potable ainsi que pour éviter d'accroître la turbidité de l'eau. À la lumière de ces éléments, le niveau de vulnérabilité retenu pour cet indicateur est « moyen ».

5.5 E : Vulnérabilité aux substances inorganiques

La concentration de certaines substances inorganiques est un autre indicateur utilisé par le Guide pour l'analyse de la vulnérabilité du site de prélèvement. À cet effet, l'article 14 du RQEP prévoit le suivi annuel obligatoire de 11 substances inorganiques, soit l'antimoine, l'arsenic, le baryum, le bore, le cadmium, le chrome, les cyanures, les fluorures, le mercure, le sélénium et l'uranium. Également, l'article 14 exige un suivi trimestriel des nitrites et nitrates avec un minimum de deux mois entre chaque prélèvement (RRQ, c Q-2, r.40). Ces données n'ont pas pu être obtenues de la part des responsables de l'usine de traitement.

Les données de substances inorganiques étant disponibles pour une période de cinq années consécutives, la méthode 1 d'évaluation de la vulnérabilité aux substances inorganiques décrite dans le Guide (MELCC, 2018) est donc employée. Cette méthode se base sur le maximum annuel pour chaque substance et le compare à un critère de qualité de l'eau du RQEP (Annexe I du RRQ, c Q-2, r.40). Le Tableau 7 présente une synthèse des résultats de suivis annuels des substances inorganiques.

Le niveau de vulnérabilité aux substances inorganiques est jugé « faible » puisque la concentration tous les paramètres inorganiques analysés est inférieure à 20 % du critère du RQEP pour trois années consécutives.

Tableau 7. Proportion du critère du RQEP des substances inorganiques dans l'eau mise à la disposition des utilisateurs

	Antimoine	Arsenic	Baryum	Bore	Cadmium	Chrome	Cuivre	Cyanures	Fluorures	Mercur	Plomb	Sélénium	Uranium
Critère (mg/L)	0.006	0.01	1.00	5.0	0.005	0.05	1	0.20	1.5	0.001	0.01	0.01	0.02
2015	< 17%	< 20%	< 20%	< 2%	< 20%	< 10%	5%	< 10%	< 7%	< 20%	<1%	10%	< 5%
2016	< 17%	< 20%	< 20%	< 2%	< 20%	< 10%	2,5%	< 10%	< 7%	< 20%	<1%	< 10%	< 5%
2017	< 17%	< 20%	< 20%	< 2%	< 20%	< 10%	1%	< 10%	< 7%	< 20%	<1%	< 10%	< 5%
2018	< 17%	< 20%	< 20%	< 2%	< 20%	< 10%	7%	< 10%	< 7%	< 20%	<1%	< 10%	< 5%
2019	< 17%	< 20%	< 20%	< 2%	< 20%	< 10%	5%-	< 10%	< 7%	< 20%	<1%	< 10%	< 5%
≥20%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
≥50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5.6 F : Vulnérabilité aux substances organiques

Le dernier indicateur permettant d'analyser la vulnérabilité du site de prélèvement de la municipalité de Boischatel est celui concernant les substances organiques. Les substances organiques considérées pour l'analyse de la vulnérabilité sont celles énumérées à l'article 19 du RQEP qui font l'objet d'une norme. Il s'agit de 16 pesticides et de 16 autres substances organiques présentes à l'Annexe 2 du RQEP. Chacune de ces substances doit faire l'objet d'un suivi trimestriel à chacun des trimestres commençant respectivement les 1er janvier, 1er avril, 1er juillet et 1er octobre où au moins un échantillonnage des eaux distribuées doit être effectué en conservant un intervalle minimal de deux mois entre chacun des prélèvements (RRQ, c Q-2, r.40).

Pour l'usine de traitement, un registre des échantillonnages pour la grande majorité des substances organiques visées par le règlement est disponible pour les années 2015 à 2019. Toutefois, le suivi pour chaque trimestre n'est pas disponible pour les données de 2015 ; seul le suivi du trimestre hivernal est accessible. Pour l'année 2016, les données de trois trimestres (mai, août et novembre) sont disponibles. Les données des quatre trimestres sont disponibles pour les années suivantes.

Étant donné que le suivi des substances organiques a été effectué conformément à l'article 19 RQEP pendant cinq années consécutives pour la majorité des substances, la méthode utilisée pour l'évaluation de la vulnérabilité aux substances organiques est la méthode 1 décrite dans le Guide (MELCC, 2018). Cette méthode se base sur le maximum annuel pour chaque substance et le compare à un critère de qualité de l'eau du RQEP (Annexe I du RRQ, c Q-2, r.40). Les Tableau 8 et Tableau 9 de la page suivante présentent une synthèse des résultats de suivis annuels des substances organiques.

Le niveau de vulnérabilité aux substances organiques est « faible » puisque la concentration de toutes les substances organiques analysées est égale ou inférieure à 20 % ou 50 % du critère du RQEP sur trois années consécutives. Dans certains cas, le benzène présente des valeurs < 40 % de son critère correspondant.

Tableau 8. Proportion du critère du RQEP des pesticides dans l'eau mise à la disposition des utilisateurs

Année	Atrazine et ses métabolites	Carbaryl	Carbofurane	Chlorpyrifos	Diazinon	Dicamba	Acide dichloro-2,4-phénoxyacétique	Diquat	Diuron	Glyphosate	Métolachlore	Métribuzine	Paraquat (en dichlorures)	Piclorame	Simazine	Trifluraline
Critère (µg/L)	3,5	70	70	70	14	85	70	50	110	210	35	60	7	140	9	35
Quinquennal																
2015	< 9%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 30%	< 1%	< 5%	< 1%	< 1%	< 10%	< 1%	< 3%	< 1%
2016	< 3%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 2%	< 1%	< 5%	< 1%	< 1%	< 15%	< 1%	< 2%	< 1%
2017	< 3%	< 1%	< 1%	< 1%	< 2%	< 1%	< 1%	< 3%	< 1%	< 5%	< 1%	< 1%	< 15%	< 1%	< 4%	< 1%
2018	< 3%	< 1%	< 1%	< 1%	< 2%	< 1%	< 1%	< 3%	< 1%	< 5%	< 1%	< 1%	< 15%	< 1%	< 2%	< 1%
2019	< 3%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 2%	< 1%	< 5%	< 1%	< 1%	< 15%	< 1%	< 1%	< 1%
<20%	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
≥50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 9. Proportion du critère du RQEP des substances organiques dans l'eau mise à la disposition des utilisateurs

	Acides haloacétiques	Benzène	Benzo(a)pyrène	Chlorure de vinyle	Dichloro-1,1 éthylène	Dichloro-1,2 benzène	Dichloro-1,4 benzène	Dichloro-1,2 éthane	Dichlorométhane	Dichloro-2,4 phénol	Monochlorobenzène	Pentachlorophénol	Tétrachloroéthylène	Tétrachloro-2,3,4,6 phénol	Tétrachlorure de carbone	Trichloro-2,4,6 phénol	Trichloroéthylène	Trihalométhanes totaux
Critère (µg/L)	60	0,5	0,01	2	10	150	5	5	50	700	60	42	25	70	5	5	5	80
Quinquennal																		
2015	-	-	-	10%	10%	< 1%	< 4%	< 3%	< 2%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 4%	10%	< 2%	-
2016	-	< 20%	< 20%	< 5%	< 1%	< 1%	< 2%	< 2%	< 1%	< 1%	< 1%	< 2%	< 1%	< 1%	< 2%	10%	< 2%	-
2017	-	< 40%	< 20%	< 20%	< 2%	< 1%	< 4%	< 5%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 2%	< 1%	< 5%	10%	< 5%	-
2018	-	< 40%	< 20%	< 20%	< 2%	< 1%	< 4%	< 5%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 5%	10%	< 5%	-
2019	-	< 40%	< 20%	< 20%	< 2%	< 1%	< 4%	< 2%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 5%	10%	< 5%	-
<20%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
≥50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

6 INVENTAIRE DES AFFECTATIONS DU SOL

La présente section décrit brièvement les affectations du sol selon leur susceptibilité à contribuer à dégrader ou conserver la qualité ou la quantité des eaux prélevées dans les aires de protection. Cela contribuera à évaluer ou éviter l'implantation de nouvelles activités pouvant présenter une menace et de préserver les espaces contribuant à assurer la pérennité de l'approvisionnement.

La Figure A 1 de l'annexe I montre les affectations du sol qui chevauchent les aires de protection. Les descriptions des affectations énoncées aux sections suivantes proviennent des schémas d'aménagement et de développement révisés des MRC La Côte-de-Beaupré (2013) et de La Jacques-Cartier (2017).

6.1 Affectations susceptibles de dégrader la qualité ou la quantité des eaux prélevées

6.1.1 Périmètre d'urbanisation

Le périmètre d'urbanisation regroupe des affectations du sol qui permettent plusieurs activités et usages à caractère urbain, dans un tissu mixte, servant à consolider les secteurs existants et à rentabiliser les infrastructures en place. Cette zone représente une part peu importante (0,3 km²) des aires intermédiaire et immédiate à proximité du site de prélèvement. Elles peuvent comprendre des commerces de tout type, des industries générales peu intensives et para-industrielles, des équipements institutionnels, administratifs ou communautaires, des activités récréatives intensives telles que des parcs ou des équipements culturels et sportifs et des résidences de tout genre. On y retrouve généralement une grande densité d'équipements, d'infrastructures et de réseaux (transport d'énergie, circulation, aqueduc et égout). C'est également dans cette affectation que les développements résidentiels se concentrent, ce qui est le cas de ce secteur urbain.

6.1.2 Agricole

Cette affectation regroupe des usages exclusifs à la pratique agricole. La superficie couverte par cette affectation est de 25,6 km² de l'aire éloignée, mais les superficies où des pratiques agricoles sont en cours présentement sont limitées à quelques zones sporadiques. La majeure partie de l'affectation est recouverte par la forêt. Par ailleurs, des activités d'exploitation de richesses naturelles (matériaux, sables, gravier, matières ligneuses) et de villégiature ont lieu dans certaines zones d'affectation agricole, notamment en aval du lac la Retenue. Cette affectation présente donc des usages mixtes qui vont au-delà de ceux destinés à la pratique agricole.

6.1.3 Agroforestière

L'affectation agroforestière priorise les usages liés à l'agriculture et à ses activités connexes. Des développements résidentiels de faible densité sont toutefois permis sous certaines conditions particulières (superficie, distanciation avec les autres usages, etc.). La construction de nouvelles artères à des fins de développement résidentiel, commercial ou industriel est cependant interdite.

6.2 Affectations susceptibles de protéger la qualité ou la quantité des eaux prélevées

6.2.1 Récréoforestière

L'affectation récréoforestière couvre près de 21,66 km², soit près du tiers de l'aire éloignée au nord de Boischatel et en amont du lac la Retenue. Cette affectation se distingue par la polyvalence des usages qui y sont permis dont la plupart assurent une protection en ce qui a trait à la qualité de l'eau. Parmi les activités permises, la plupart sont fondées sur le potentiel touristique et le milieu naturel (chasse, pêche, canot-camping, villégiature) et correspondent majoritairement à des activités récréatives extensives. Certaines activités avec plus d'impact sont tout de même autorisées (ex. sentiers de motoneiges,

prélèvement de la matière ligneuse). Les activités récréatives intensives, de même que les développements résidentiels, permis dans certains cas d'exception, se limitent à la portion municipalisée de l'affectation.

6.2.2 Forestière

Cette affectation se retrouve uniquement dans l'aire de protection éloignée et c'est dans celle-ci que se trouvent les activités liées à la ressource forestière. En plus de l'exploitation de la matière ligneuse par des entités publiques et privées, qui constitue l'activité principale, cette affectation affiche une mixité d'usages en mettant à contribution le potentiel récréotouristique extensif, scientifique et académique de la forêt.

Il est important de préciser que les sites de coupes forestières sont isolés et que l'affectation forestière, de par sa nature, contribue à protéger la source d'approvisionnement en eau potable.

7 INVENTAIRE DES ACTIVITÉS ANTHROPIQUES SELON L'AFFECTATION DU SOL

Ce Chapitre présente les résultats de l'inventaire des activités anthropiques réalisé selon les précisions de la section 4.2.1 du Guide, lequel définit les activités anthropiques comme celles « correspondant à des lieux et à des établissements qui, dans le cours normal de leur fonctionnement, libèrent ou sont susceptibles de libérer dans l'environnement des contaminants chimiques ou microbiologiques pouvant affecter la quantité ou la qualité des eaux de surface ».

La Figure A-2 de l'Annexe I présente quant à elle les activités anthropiques répertoriées dans les aires de protection.

Les sections suivantes présentent, selon l'affectation du sol, un résumé des activités ayant lieu dans chaque classe, susceptibles de représenter un risque. Certaines activités anthropiques identifiées à risque ne sont pas liées à la nature des activités de l'entreprise, mais plutôt au mode d'exploitation. Certaines d'entre elles sont donc susceptibles de se trouver dans plus d'une affectation du sol. La liste complète des activités anthropiques se trouve dans le formulaire à l'Annexe II.

7.1 Résidentielle

Les eaux usées domestiques sont les eaux provenant des cabinets d'aisances ainsi que les eaux ménagères (eaux de cuisine, de salle de bain, de buanderie et d'autres appareils d'usage domestique). Le Tableau 10 montre, par secteur, la répartition des résidences isolées, qui ont une installation septique autonome

Tableau 10. Nombre de résidences isolées dans l'aire intermédiaire, par type, par secteur

Aire intermédiaire		
Activité	Côte-de-Beaupré	
	Boischatel	L'Ange-Gardien
Logement	-	32
Chalet ou maison de villégiature	5	12
Autres immeubles résidentiels	3	2
*Écocentre de Boischatel	1	-
Sous-total	9	46

Les eaux usées domestiques, lorsqu'elles ne sont pas traitées ou ne sont pas traitées adéquatement, présentent un risque pour les eaux destinées à la consommation et certaines activités récréatives, ainsi qu'une menace pour les eaux superficielles. Le *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées* (c. Q-2, r.22) a comme objectif de s'assurer que les eaux usées des résidences isolées sont traitées et évacuées de manière à minimiser ces risques.

Une des sources ponctuelles de phosphore et de bactéries coliformes provient généralement des installations septiques et donc du nombre de résidences réparties dans un territoire, sans égard à la distance de chacune d'elle à un plan d'eau. L'apport est fonction de la population, du taux d'occupation et de l'efficacité de l'élimination de cet élément par l'installation septique. Sur ce sujet, l'efficacité du traitement occasionné par la combinaison d'une fosse septique et d'un élément épurateur peut grandement varier selon la qualité de la construction, son entretien, la perméabilité et l'épaisseur de sol sous les drains et l'âge de l'élément (Dubé et Barabé, 1991).

La mise en place d'un cadre de gestion des installations septiques par une municipalité est recommandée, notamment pour s'assurer de leur entretien et favoriser ainsi leur pérennité et s'assurer que les dispositifs déficients sont mis aux normes.

7.1.1 Gestion des matières résiduelles et centre de tri

La seule activité anthropique de gestion de matières résiduelles et de triage est localisée dans l'aire éloignée et correspond à l'Écocentre de Boischatel situé au 345, rue des Saphirs à Boischatel. Le centre de tri et les superficies utilisées pour l'entreposage des matériaux se trouvent à environ 150 mètres de l'aire intermédiaire et environ 250 mètres de la rivière Ferrée et sont localisés hors du périmètre urbain dans l'affectation « récréative ».

Le centre de tri permet la récupération de diverses matières et rebuts domestiques (métaux, petits moteurs, pneus, matériels électroniques, carton, etc.). Certains résidus dangereux sont également acceptés : bonbonnes de propane, huiles usagées, antigels, huile de friture domestique, lampes au mercure, peinture, apprêt, diluant, piles domestiques et batteries de voiture (municipalité de Boischatel, 2020a).

7.1.2 Stockage et épandages de sels de voiries

Le centre de tri est également l'endroit où sont entreposés les sels de voirie. En 2016, la municipalité a procédé à la construction d'un abri à sel dans le but d'assurer un meilleur contrôle du ruissellement de surface et du transport de contaminant. Des mesures de contrôle des écoulements de surface incluant des bassins de rétention, un réseau de puisard et de conduites ont été mises en place afin de mieux contrôler les écoulements de surface (Génio, 2016).

Les opérations d'épandage de sels de voiries ont généralement lieu sur la totalité des axes secondaires dans les aires intermédiaire et éloignée. Aucune route majeure n'y est présente.

Le salage des routes en hiver accroît la salinité des plans d'eau douce, ce qui risque d'altérer durablement ces écosystèmes aquatiques. Les fondants sur les routes l'hiver, mais aussi le béton des infrastructures qui se désagrège, causent une alcalinisation, soit une augmentation du pH, ce qui compromet la qualité de l'eau.

7.2 Réseau routier et chemins forestiers

Le réseau routier compris dans l'aire intermédiaire est peu développé, car seulement quelques segments des rue Ferrée, des Rochers, du boulevard Trudelle et du chemin Lucien-Lefrançois y sont inclus.

Néanmoins, le bassin versant de la rivière est traversé par un réseau de chemins forestiers et sentiers bien développé destinés aux véhicules hors routes, motoneiges et dont certains sont aussi empruntés par les véhicules lourds associés aux exploitations forestières. Plusieurs de ces chemins traversent des cours d'eau d'importance du bassin versant et les infrastructures (ponts, traverses à gué, etc.) présentent parfois des défauts qui ont des impacts directs sur les habitats fauniques, les milieux humides et l'hydrologie (OBV-CM, 2019). Bolduc et Kaltenback (2009) ont, dans le cadre d'une étude sur la restauration de l'habitat aquatique et du milieu environnemental du lac la Retenue, identifié les principales sources des apports sédimentaires dans le bassin versant du lac la Retenue.

L'étude révèle notamment que des sédiments se trouvaient à l'emplacement des traverses de cours d'eau. Les traverses à gué représentent des sources ponctuelles en sédiments suite à la remobilisation des particules due au passage de véhicules. L'entretien des chemins forestiers, s'il est mal effectué, peut constituer une source en sédiments. Finalement, les sentiers situés en pentes fortes sont en proie à davantage de ravinement, ce qui peut contribuer aux apports sédimentaires dans le réseau hydrographique.

7.3 Émissaires pluviaux

Un émissaire pluvial du réseau de drainage routier de la municipalité de Boischatel est situé dans l'aire intermédiaire en amont de la prise d'eau. Selon les données municipales, il se situe au sud du boulevard Trudelle, au bout d'un cul-de-sac à l'intérieur du périmètre urbain.

Les risques de contamination issus de ces infrastructures sont liés au fait qu'elles récupèrent les eaux de surface ayant pu entrer en contact avec des surfaces imperméabilisées (toits, stationnements, routes, etc.). En plus de contribuer à augmenter la quantité de ruissellement et la détérioration du milieu récepteur, les eaux en provenance des surfaces imperméables présentent un taux plus élevé en MES, et une concentration élevée en métaux, en sels, éléments nutritifs, huiles, microorganismes et autres substances contaminantes. Le niveau de contamination par les eaux de ruissellement est intimement lié à l'affectation du sol et les usages qui y prédominent.

Les surfaces imperméabilisées (toits, stationnements, routes, etc.) conduisent à une augmentation de la quantité de ruissellement ainsi qu'à une détérioration des milieux récepteurs. Les eaux de ruissellement présentent un taux élevé de matières en suspension et une concentration élevée en métaux, en sels, en éléments nutritifs, en huiles et en graisses, en microorganismes et en d'autres substances contaminantes. Les principales sources de pollution sont les contaminants des zones résidentielles ou commerciales, les activités industrielles, la construction, les rues et les aires de stationnement, les zones gazonnées et les retombées atmosphériques.

7.4 Gestion des neiges usées

Les lieux de gestion et d'élimination de neige usée constituent une source importante de contamination secondaire notamment en raison de sa concentration élevée en sels de voiries, en métaux, en sédiments ou en résidus organiques.

Aucun site d'élimination des neiges usées n'a été répertorié dans les aires de protection.

7.5 Activités récréatives

7.5.1 Campings et parc de véhicules récréatifs

Un seul site de camping se trouve dans l'aire intermédiaire et correspond au camping plage Gilles Fortier et est situé au 1400, chemin Lucien-Lefrançois. Il s'agit principalement d'un parc pour véhicules récréatifs et seul la portion nord du lot est incluse dans l'aire intermédiaire.

Ce type d'activité utilise des quantités d'eaux non négligeables et sont évacuées sous formes d'eaux usées domestiques qui constituent une source potentielle de contamination en microorganisme et substances organiques ou inorganiques. Les risques de contamination qui en sont issus sont donc essentiellement liés à la gestion des eaux usées domestiques et à la dégradation du milieu récepteur.

Il n'a malheureusement pas été possible d'obtenir des propriétaires les moyens de gestion mis en place en ce qui a trait aux eaux usées.

Aucune autre activité récréative ne se trouve à l'intérieur des limites de l'aire de protection intermédiaire

7.6 Production et extraction de richesses naturelles

7.6.1 Activités agricoles

Les activités agricoles présentent une menace dans l'optique où les groupes de contaminants utilisés (matières fertilisantes chimiques ou biologiques) ou produits par ces pratiques (substances organiques) peuvent atteindre le système hydrologique et affecter la qualité de l'eau à la prise d'eau potable.

Bien que des lots associés à des activités agricoles soient présents dans les aires de protection, les portions comprises dans l'aire intermédiaire indiquent que cette activité agricole peut potentiellement contaminer les eaux de surface. En effet, la figure A 2 montre la présence de cette activité à proximité de la rivière Ferrée et dont le terrain appartient à la Ferme Chatel inc.. La portion du lot concerné demeure faible et couvre environ 0,012 km². Il s'agit d'un champ labouré et entretenu et sur lequel il y a potentiellement de l'épandage de fertilisants.

Sa localisation à moins de 70 mètres du réservoir de la prise d'eau dans la rivière Ferrée la rapproche particulièrement de l'aire de protection immédiate. Il n'a malheureusement pas pu être possible de discuter avec les propriétaires du lot dans le but de préciser la fréquence d'épandage et les types de pesticides utilisés, le cas échéant. Cette information est cependant cruciale afin de mieux évaluer le risque.

7.6.2 Extraction : sablière et carrière

Un seul site d'extraction de sable et gravier se trouve à l'intérieur des limites de l'aire intermédiaire, soit l'entreprise Construction DJL inc. dont l'adresse du propriétaire se situe au 1550, rue Ampère à Boucherville.

Le lot est caractérisé par la présence de deux sites d'extraction séparés par la rivière Ferrée. Un de ces sites, le plus vaste situé au sud de la rivière, s'étend sur le lot appartenant à la Ferme Rose-Aimé Laberge. Les sites mêmes où l'extraction a lieu se situent cependant en dehors de l'aire intermédiaire. Seule une petite partie (~0,03 km²) s'y retrouve et comprend une partie du chemin Lucien-Lefrançois et le pont traversant la rivière Ferrée.

En ce sens, les risques de contamination associés à cette activité sont liés au déplacement de la machinerie et des véhicules lourds transportant les matériaux de part et d'autre de la rivière Ferrée.

7.6.3 Exploitation forestière

Quelques sites d'exploitation forestière en activité sont présents dans l'aire éloignée et aucune activité de prélèvement de la matière ligneuse n'est présente dans l'aire intermédiaire. Les secteurs destinés à ce type d'activité sont sporadiques et ne couvrent que quelques km². Les entreprises et propriétaires pratiquant cette activité sont : Placement G6 inc., le Séminaire de Québec, Sébastien Leboeuf et la Ferme Kaolin inc.

Toutefois, des traces d'anciens sites d'exploitation localisés au sein des territoires de Boischatel et l'Ange-Gardien montrent que ces pratiques ont déjà eu lieu dans l'aire de protection intermédiaire. Ces lots appartiennent à M. Raynald Letarte. Le risque associé à l'activité forestière concerne la gestion de l'érosion lors des travaux ainsi que la présence de traverses au niveau des cours d'eau dans le bassin versant des nombreux cours d'eau.

7.7 Activités commerciales

Aucune activité commerciale majeure n'a lieu à l'intérieur des aires de protection.

7.8 Réservoirs pétroliers

Aucune entreprise possédant des réservoirs pétroliers n'a été répertoriée dans les aires de protection.

7.9 Sites contaminés

Dans l'aire immédiate et intermédiaire, aucun site contaminé (tel que désigné dans la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*) n'a été répertorié dans le « Répertoire des terrains contaminés » du MELCC (2021).

7.10 Réseau hydroélectrique

Le réseau de transport et hydroélectrique est périodiquement entretenu puisqu'il est important qu'aucune végétation n'atteigne les lignes électriques. L'entretien s'effectue majoritairement par coupe mécanique sélective à l'aide de débroussailleuses manuelles et des phytocides sont appliqués ponctuellement sur les souches afin d'éviter la repousse. L'utilisation de phytocides sélectifs à plus grande échelle est aussi utilisée. Ces phytocides agissent uniquement sur la végétation ligneuse et des règles de protection des cours d'eau, des puits et des prises d'eau s'appliquent, où un périmètre sans application de phytocides est déterminé. Le déglacage des pylônes et les lignes électriques s'effectue quant à lui de manière électrique et n'implique aucune utilisation de déglacant. Les aires de protection, notamment l'aire intermédiaire, sont traversées par une ligne électrique de haute tension près du pont du chemin Lucien-Lefrançois. La ligne électrique traverse d'ouest en est la rivière Ferrée. Il est probable qu'Hydro-Québec procède de manière occasionnelle à l'application de phytocides afin de contrôler la végétation (Hydro-Québec, 2013).

8 INVENTAIRE DES ÉVÈNEMENTS POTENTIELS

Ce chapitre présente les résultats de l'inventaire des événements potentiels, réalisé selon les précisions données à la section 4.2.2 du Guide. Celui-ci les définit comme « une situation imprévisible, qui est associée à une activité anthropique et qui représente un risque de contamination chimique ou microbiologique pour l'eau de surface ». La Figure A 2 de l'Annexe I présente les événements potentiels dans les aires de protection.

8.1 Sites sensibles

Aucun site sensible n'a été répertorié dans les aires de protection. Cependant, considérant la problématique d'ensablement dans deux plans d'eau d'importance (le lac la Retenue et le réservoir créé au site de prélèvement), le stock sédimentaire disponible dans le bassin versant est important. Les berges de la rivière Ferrée semblent être particulièrement sensibles à l'érosion et des quantités non négligeables de matériaux pourraient être mobilisées lors d'événements de pluie intense, de fonte rapide des neiges ou en cas de rupture du barrage du lac la Retenue, qui provoquerait des inondations en aval.

8.2 Événements exceptionnels

Les événements exceptionnels sont des événements de grande envergure qu'il est impossible de prévoir. Ils peuvent être d'origine naturelle, climatique ou anthropique. Puisque ces événements ne peuvent être prédits, il importe de prévoir des procédures d'intervention qui permettent de répondre rapidement en cas de contamination de l'eau. Bien que la probabilité qu'un tel événement survienne soit faible, la gravité des conséquences peut être importante en fonction de l'ampleur du phénomène.

8.2.1 Climat et catastrophes naturelles

Des événements climatiques et météorologiques extrêmes, tels que des épisodes de grande pluie, de grêle, de tornades, de verglas ou de sécheresse sont plus susceptibles de se produire avec le réchauffement du climat (Ouranos, 2015)

Certaines sources de pollution constituent une préoccupation en temps de pluie ou de fonte des neiges. Avec une augmentation probable des épisodes de pluie intense, l'apport de contaminants à la source d'eau potable pourrait s'avérer plus important. L'érosion des sols dénudés et le ruissellement des eaux sur les surfaces imperméables des zones urbanisées et des parcs industriels peuvent également être préoccupants.

Bien que les zones inondables de la rivière Ferrée ne soient pas documentées à ce jour, les risques que le lit du cours d'eau submerge certaines zones existent.

8.2.2 Accidents

Le déplacement de véhicules et le transport de matières dangereuses, de produits pétroliers et d'hydrocarbures, ou de matières naturelles (sable et matière ligneuse) se produit sur le réseau routier dans les aires de protection éloignée et intermédiaire. Les substances exactes transportées sur le réseau routier sont inconnues, même pour le ministère des Transports du Québec. Aucun événement exceptionnel majeur connu de nature anthropique n'est survenu dans les aires de protection. Il n'est toutefois pas impossible que puisse survenir, par exemple, un déversement accidentel majeur, un feu de grande envergure ou une explosion majeure. De plus, la rivière Ferrée est traversée par plusieurs ponts et traverses dans les aires de protection intermédiaire et éloignée. Un accident routier à l'emplacement d'une traverse de cours d'eau pourrait libérer des contaminants dans le réseau hydrographique et ultimement affecter la qualité de l'eau au site de prélèvement.

8.2.3 Rupture de barrage

Selon le *Guide*, les barrages doivent être inventoriés, car leur rupture peut avoir un impact sur les quantités d'eaux disponibles au niveau du site de prélèvement. Deux barrages ont été répertoriés dans l'aire de protection intermédiaire ; ils sont présentés au Tableau 11.

Tableau 11. Liste des barrages répertoriés

Nom et numéro de barrage	Cours d'eau / plan d'eau	Capacité (m ³)	Nombre de barrages en aval
--- (X0001372)	Rivière Ferrée	41,25	Aucun
Barrage la Retenue (X0001371)	Lac La Retenue	209 451	1 : X0001372

Le barrage du lac la Retenue à l'Ange-Gardien est un ouvrage sans gestion et retient particulièrement l'attention pour diverses raisons bien que le niveau de conséquence soit considéré « moyen » selon le sommaire du Plan de mesure d'urgence du barrage du lac la Retenue effectuée par le CEHQ (2015). D'abord, ce barrage présente des indices d'une structure fragilisée qui nécessite que des travaux de réfection soient entrepris pour s'assurer de son efficacité et pour limiter le risque potentiel qu'il représente pour la prise d'eau de Boischatel. Groupe Hémisphère a mené une analyse portant sur la justification du retrait des sédiments du lac et précise de sa rupture pourrait affecter le réservoir d'eau potable de la municipalité de Boischatel (Groupe Hémisphères, 2020).

Les risques de contamination associés à cet événement sont liés au transport sédimentaire en cas de rupture. Considérant le volume d'eau que ce barrage retient, les risques d'inondation associés à un tel événement sont sérieux. Comme mentionné plus haut, les inondations peuvent accentuer l'érosion, le ravinement et le transport sédimentaire, des impacts qui peuvent être considérables sur la qualité de l'eau prélevée. De plus, comme le débit et la hauteur d'eau de la rivière sont contrôlés par ce type d'infrastructure, la rupture d'un barrage peut modifier l'écoulement et affecter la quantité d'eau disponible le temps que sa réfection ait lieu.

Toujours selon le CEHQ (2015), la zone d'inondation en cas de rupture longe la totalité de la rivière Ferrée en aval du barrage du lac la Retenue jusqu'à la confluence avec la rivière Montmorency, passant obligatoirement par la prise d'eau de la rivière Ferrée.

Finalement, tel que mentionné plus haut, le barrage de Boischatel n°X0001372 permet d'assurer un approvisionnement en eau potable tout au long de l'année. La rupture ou un bris au niveau de sa structure aurait des impacts négatifs sur l'approvisionnement en eau potable ainsi que sur la prise d'eau Montmorency en aval. En effet, la structure permet la pérennité du réservoir d'eau potable en amont dans la rivière Ferrée. En plus d'occasionner le transport de sédiments et de contaminants divers issu du bris de la structure vers la prise d'eau Montmorency, une sérieuse pénurie d'eau serait également à prévoir.

8.3 Répertoire des incidents et des accidents impliquant des matières dangereuses

Aucun incident ou accident impliquant des matières dangereuses a été répertorié dans les aires de protection.

9 ÉVALUATION DES MENACES ET DU POTENTIEL DE RISQUE

L'évaluation du potentiel de risque découle de l'évaluation de chacune des menaces associées aux activités anthropiques et aux événements potentiels répertoriés et constitue le résultat final de ce document. Il passe par deux étapes préliminaires développées ci-après.

9.1 Évaluation de la gravité des conséquences

Comme indiqué dans le *Guide*, il est d'abord nécessaire d'évaluer la gravité des conséquences associées à chaque activité ou événement (Tableau 12). « Celles-ci incluent sa nature et son importance de même que le type et la quantité de contaminants que l'activité ou l'événement rejette ou est susceptibles de rejeter dans l'environnement. » Dans le cas des événements potentiels, le pire scénario est envisagé tout en considérant les mesures de mitigation déjà en place.

Tableau 12. Niveaux de gravité des conséquences

Gravité des conséquences	Définition
Mineure	Problème de qualité de l'eau esthétique ou organoleptique perceptible par les consommateurs, mais pouvant être toléré par ceux-ci
Sérieuse	Problème de qualité de l'eau esthétique ou organoleptique inacceptable pour les consommateurs
Grave	Contamination de l'eau pouvant avoir un effet sur la santé de la population à la suite d'une exposition à long terme (contamination chimique à des concentrations représentant des risques de toxicité chronique)
Catastrophique	Contamination de l'eau pouvant avoir un effet sur la santé de la population à la suite d'une exposition à court terme (contamination microbiologique ou contamination chimique à des concentrations suffisamment importantes pour représenter des risques de toxicité aiguë)

Note : extrait du *Guide*

La gravité des conséquences doit subséquemment être ajustée en tenant compte d'éléments qui peuvent contribuer à l'augmenter ou à la réduire, et ce, de manière additive. Ce choix est fait selon une grille de critère fournie dans le guide qui comprend la localisation, la capacité de traitement de la station d'eau potable et, si possible, les particularités hydrodynamiques du site.

Dans le cadre de la description de l'ajustement de la gravité, la traitabilité de l'indicateur par la chaîne de traitement de l'eau du prélèvement doit être évaluée.

Selon les informations fournies (Stéphane Dompierre, communication personnelle), la chaîne de traitement est conventionnelle, mais très efficace. La capacité de traitement des indicateurs est notamment possible grâce à l'étape d'ultrafiltration membranaire qui permet de filtrer les indicateurs B, C, D, E et F de manière très efficace. La membrane en question est utilisée et remplacée pour chaque période de 24h ce qui en assure une efficacité optimale. Comme deuxième rempart, l'étape de chloration permet de débarrasser l'eau des virus et bactéries ayant pu contourner les étapes de traitement précédentes. Tous ces paramètres indicateurs de vulnérabilité sont donc traités par la station d'eau potable :

- B – Microorganismes – coliformes fécaux, coliformes totaux, virus et bactéries
- C – Matières fertilisantes - Phosphore
- D – Turbidité (MES)
- E – Substances inorganiques
- F – Substances organiques

9.2 Évaluation de la fréquence ou de la probabilité

Il faut ensuite estimer la fréquence à laquelle les activités anthropiques libèrent des contaminants dans l'environnement ou la probabilité que des événements potentiels se produisent dans les cinq prochaines années. Pour évaluer la **fréquence** ou la **probabilité** de libération de contaminants associée à une activité ou à un événement, il faut la déterminer par une estimation ou des données disponibles et la catégoriser selon les définitions du Tableau 13.

Tableau 13. Niveaux de fréquence ou de probabilité

Fréquence	Définition
Très fréquent (≥ 1 fois/semaine)	L'activité libère des contaminants dans l'environnement au moins une fois par semaine ; cela inclut les activités qui libèrent des contaminants quotidiennement ou en continu.
Fréquent (≥ 1 fois/année)	L'activité libère des contaminants dans l'environnement au moins une fois par année, ou de façon plus fréquente (mensuelle, trimestrielle, etc.), sans être classée dans la catégorie « très fréquent ».
Occasionnel (> 1 fois/5 ans)	L'activité libère des contaminants dans l'environnement plus d'une fois par période de cinq ans, sans être classée dans la catégorie « fréquent ».
Rare (≤ 1 fois/5 ans)	L'activité libère des contaminants dans l'environnement environ une fois par période de cinq ans ou de façon encore moins fréquente.
Probabilité	Définition
Presque certain	Il est presque certain que l'événement se produira au moins une fois dans les cinq prochaines années.
Possible	Il est possible que l'événement se produise au cours des cinq prochaines années.
Peu probable	Il est concevable que l'événement puisse se produire, mais il y a peu de risques que cela se produise dans les cinq prochaines années.

Note : extrait du *Guide*

Des particularités doivent être prises en compte dans l'évaluation de certaines menaces. C'est notamment le cas d'activités anthropiques qui apparaissent à la fois dans l'inventaire des activités anthropiques et des événements potentiels. Ces dernières sont évaluées séparément et le potentiel de risque final retenu est celui pour lequel le résultat est le plus élevé. De même, tous les contaminants relâchés par une activité anthropique ou un événement sont évalués séparément.

9.3 Détermination du potentiel de risque

Le potentiel de risque est finalement déterminé en jumelant la gravité des conséquences à la fréquence ou à la probabilité en utilisant le Tableau 14 ou le Tableau 15, selon le cas.

Tableau 14. Évaluation du potentiel de risque associé à une activité anthropique

Fréquence	Gravité des conséquences			
	Mineure	Sérieuse	Grave	Catastrophique
Très fréquent	Moyen	Élevé	Très élevé	Très élevé
Fréquent	Faible	Moyen	Élevé	Très élevé
Occasionnel	Très faible	Faible	Moyen	Très élevé
Rare	Très faible	Très faible	Faible	Élevé

Note : extrait du *Guide*

Tableau 15. Évaluation du potentiel de risque associé à un événement potentiel

Probabilité	Gravité des conséquences			
	Mineure	Sérieuse	Grave	Catastrophique
Presque certain	Faible	Moyen	Élevé	Très élevé
Possible	Très faible	Faible	Moyen	Élevé
Peu probable	Très faible	Très faible	Faible	Moyen

Note : extrait du *Guide*

Le tableau en annexe II présente l'évaluation du risque des menaces répertoriées.

10 IDENTIFICATION DES CAUSES PROBABLES DES PROBLÈMES AVÉRÉS

Ce chapitre porte sur l'identification des causes probables des problèmes avérés identifiés à la section 5. Pour ce faire, les causes probables des problèmes potentiels ont tout d'abord été vérifiées pour l'ensemble des sources potentielles de pollution ponctuelle ou diffuse situées à l'intérieur des aires de protection immédiate et intermédiaire et qui sont donc situées à une courte distance d'un réseau pluvial ou de drains de chaussée et qui peuvent donc être acheminées vers la prise d'eau potable. Deux des six indicateurs ont un niveau de vulnérabilité moyen. Les causes probables de ces niveaux de vulnérabilité sont identifiées dans les sections suivantes.

10.1 Causes probables du niveau de vulnérabilité aux microorganismes

Les valeurs médianes documentées sur 5 années consécutives (2015-2019) se situent entre 15 et 150 UFC/100ml, mais les valeurs du 95e percentile demeurent en deçà de 1500 UFC/100ml

Camping et parc de véhicules récréatifs

Le camping Gilles Fortier se trouve, dans la majeure partie du lot, en dehors des limites de l'aire intermédiaire. Comme mentionné dans la section 7.4.1, les risques de contamination liés à ce type d'activité dépendent grandement du type de gestion des eaux usées qui constituent une source potentielle de contamination en microorganismes. Il y aurait lieu de vérifier si la gestion des eaux sanitaires est efficace et conforme.

Cette information pourrait s'avérer importante si une hausse marquée et prolongée d'un des groupes de contaminants concernés (B, C ou F) est détectée par les responsables de l'usine de traitement.

Activité agricole

Une cause probable du niveau de vulnérabilité pour cet indicateur concerne l'activité agricole appartenant à la Ferme Chatel inc. située le long de la berge sud de la rivière Ferrée près du réservoir d'eau potable. Sa localisation, bien qu'elle soit dans l'aire intermédiaire, la rapproche de l'aire immédiate (figure A 2). Les activités agricoles présentent une menace dans l'optique où les groupes de contaminants utilisés (fertilisants naturels ou chimiques) ou issus de ces pratiques (substances organiques) peuvent atteindre le réseau hydrographique et affecter la qualité de l'eau.

Bien que la Ferme Chatel inc. corresponde à un élevage de bovins laitiers, l'activité incluse dans les limites de l'aire de protection correspond à un champ labouré et entretenu. L'épandage de fertilisants naturels qui constituent une source de pollution peut être effectué annuellement lors de la période de labour. Ces contaminants peuvent ultimement être transportés par les écoulements de surface puis vers la rivière. Il est important de mentionner que la bande riveraine entre l'activité et la rivière Ferrée constitue une barrière de protection naturelle adéquate puisque sa largeur atteint près de 50 mètres. Néanmoins, la connaissance exacte du type d'utilisation et de la fréquence d'épandage (le cas échéant) sur cette parcelle de terre serait requise.

Émissaires pluviaux et ruissellement de surface

De plus, la présence d'un émissaire pluvial de la municipalité de Boischatel situé dans l'aire de protection intermédiaire à environ 100 mètres en amont de l'aire immédiate peut constituer une cause importante d'apport pour tous les groupes de contaminants, dont les microorganismes.

Le ruissellement de surface, qu'il soit dirigé ou non vers une entité du réseau pluvial, en plus de la pollution diffuse par les eaux d'infiltration, peut également être à l'origine d'une contamination par les microorganismes ou autre contaminant lorsque ces eaux proviennent d'une surface anthropisée.

Installations sanitaires autonomes

La présence potentielle d'installations sanitaires autonomes non conformes représente également une cause probable de transport de microorganismes. Un total de 55 propriétés isolées sont localisées dans l'aire de protection intermédiaire dont une partie se trouve près du réseau hydrographique (notamment celles en aval du lac la Retenue). En période de crue ou de fonte des neiges, il peut y avoir contamination par les eaux usées en provenance des installations septiques.

10.2 Causes probables du niveau de vulnérabilité à la turbidité

Des épisodes d'augmentation de la turbidité sont très rarement observés dans les résultats d'analyse et correspondent généralement aux périodes suivant de fortes pluies ou lorsque les débits augmentent. La présence d'activités anthropiques et d'événement potentiels impliquant des causes naturelles et anthropiques pourrait potentiellement générer ce type de contaminant dans le bassin versant. Les activités anthropiques présentées ici ont été regroupées dans la catégorie des émissaires pluviaux et du ruissellement de surface, puisqu'elles ne rejettent pas de contaminant directement dans l'environnement. C'est plutôt l'effet du ruissellement de surface de ces activités qui retient l'attention. Les causes naturelles sont décrites dans la deuxième section.

10.2.1 Causes anthropiques

Comme mentionné plus haut, les émissaires du réseau pluvial peuvent transporter des contaminants de sources diverses. Le réseau pluvial est d'ailleurs alimenté par le ruissellement de surface qui peut potentiellement transporter lui aussi des contaminants en provenance de sources diverses. Comme discuté plus haut, un émissaire pluvial se situe dans l'aire de protection intermédiaire (Figure A 2). Les chemins de VHR ou les traverses de cours d'eau sont également des sources potentielles non négligeables de sédiments. Néanmoins, la succession de barrages de castors et de lacs (dont celui de la Retenue) permettent de retenir une proportion de sédiments en amont du bassin versant (Bolduc et Kaltenback, 2009). La densification de ce réseau de chemins forestiers et de VTT, en plus de l'apparition de nouveaux sites d'exploitation forestière entre le site de prélèvement Rivière Ferrée et le lac la Retenue doit être accompagné d'un suivi pour s'assurer des bonnes pratiques de captation des sédiments.

La portion de terres agricoles appartenant à la Ferme Chatel inc. retient l'attention en raison de sa position dans l'aire de protection intermédiaire et sa proximité de l'aire immédiate. La circulation de machinerie agricole et le labourage des terres a pour effet de mettre les sols à nu ce qui contribue à faciliter la mobilisation des particules lors de pluies fortes ou de fonte des neiges. Les écoulements de surface peuvent transporter ces particules dans le réseau hydrographique jusqu'à la prise d'eau. Toutefois, comme mentionné plus haut, la bande riveraine à cet endroit pourrait permettre d'atténuer les impacts du transport sédimentaire.

De plus, deux sites d'extraction sont présents dans les aires de protection intermédiaire et éloignée à proximité de la rivière Ferrée. Ces surfaces dévégétalisées où circulent de la machinerie lourde et des véhicules lourds génèrent des particules dans l'air et à même le sol. Les sédiments peuvent ultimement être mobilisés jusqu'au réseau hydrographique. Les récents produits dérivés du LIDAR permettent de confirmer qu'il y a très peu de lits d'écoulements potentiels connectés à la rivière Ferrée dans cette sablière.

10.2.2 Causes naturelles

Comme mentionné précédemment, les caractéristiques des dépôts meubles dans le bassin versant contribuent au transport sédimentaire. Ils se constituent de particules légères et facilement mobilisables par le réseau hydrographique et les écoulements de surface. Cette caractéristique est observable en raison de l'accumulation ponctuelle de sédiments au lac la Retenue et dans le réservoir de la prise d'eau potable qui nécessite un dragage récurrent. De plus, leur accumulation excessive dans le lac la Retenue oblige les

responsables à évaluer la possibilité d'enlever les sédiments en raison de la vétusté de l'ouvrage de retenue. Ces événements peuvent mobiliser de grandes quantités de sédiments et mener à une augmentation de la turbidité dans l'eau brute. L'occurrence d'événements de précipitations extrêmes peuvent mener à une augmentation des apports sédimentaires en raison d'un débit plus élevé.

11 ASSURANCE QUALITÉ

Groupe Hémisphères dispose d'un système interne de contrôle de la qualité basé sur la vérification et l'approbation de tout concept et production de documents par un professionnel senior. Il tient notamment compte de la responsabilité du management, du contrôle de la documentation et des données, de la formation continue du personnel, ainsi que de l'assurance qualité pour les produits livrables. Ce système inclut également un contrôle assidu des travaux de terrain et des mesures de prévention et de sécurité spécifiques au projet.

12 RÉFÉRENCES

- Blais, S. (2008). Guide d'identification des fleurs d'eau de cyanobactéries. Comment les distinguer des végétaux observés dans nos lacs et nos rivières, 3^e édition. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 54 pages.
- Bolduc, A.M., Paradis, S.J., Parent, M., Michaud, Y., et Cloutier, M. (2003). Géologie des formations superficielles, Québec, Québec. Commission géologique du Canada, Dossier public 3835, échelle 1/50 000 (version révisée)
- Bolduc, F. et P. Kaltenback. (2009). *Restauration de l'habitat aquatique et du milieu environnemental du lac La Retenue, phase 2 – Localisation des sources d'apport de sédiments*. Étude réalisée par la Pro Faune, coopérative de travailleurs pour l'Association sportive du lac La Retenue, 27 pages.
- CEHQ [Centre d'expertise hydrique du Québec]. (2015). *Sommaire du plan de mesure d'urgence – barrage la Retenue (X0001371)*. Gouvernement du Québec, 15 pages.
- Dubé, J.P. et Barabé, Y. (1991). Guide technique sur la conception des installations septiques communautaires (petites agglomérations). Document préparé pour la Société québécoise d'assainissement des eaux et le ministère de l'Environnement du Québec.
- Génio (2016). *Plan civil de l'écocentre de Boischatel*. Plan réalisé pour la municipalité de Boischatel, 1 page
- Groupe Hémisphère (2020). *Justification du retrait des sédiments visant à remodeler le lit du lac la Retenue, Lac la Retenue, L'Ange-Gardien*. Rapport présenté au MELCC, 11 pages.
- Hydro-Québec (2013). *Synthèse des connaissances environnementales pour les lignes et les postes – Maitrise intégrée de la végétation dans les emprises*. Hydro-Québec, 50 pages.
- MEF [Ministère de l'Environnement et de la Faune]. (1994). *Certificat d'autorisation N/Réf 7314-03-01-17360-01 1082696*. Gouvernement du Québec, 3 pages.
- MDDELCC [Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques]. (2018). *La gestion des épisodes de fleurs d'eau d'algues bleu-vert*. 4 pages.
- MELCC [Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques]. (2018). *Guide de réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec*. Gouvernement du Québec, 189 pages et 10 annexes.
- MELCC [Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques]. (2019). *Algues bleu-vert, gestion des épisodes de fleurs d'eau*. Consulté [en ligne] au <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/algues-bv/gestion/index.htm> le 2021-01-15
- MELCC [Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques] (2021). *Répertoire des terrains contaminés*. Gouvernement du Québec. Consulté [en ligne] au <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/recherche.asp> le 2021-03-19.
- MRC Côte-de-Beaupré. (2013). *Schéma d'aménagement et de développement de la MRC Côte-de-Beaupré*. Plan de développement durable des collectivités de la Côte-de-Beaupré, MRC La Côte-de-Beaupré, 366 pages
- MRC La Jacques-Cartier. (2017). *Schéma d'aménagement et de développement révisé de la MRC La Jacques-Cartier*. MRC la Jacques-Cartier, 356 pages
- Municipalité de Boischatel (2019). *Rapport annuel sur la gestion de l'eau – 2019*. Municipalité de Boischatel, 1 page
- Municipalité de Boischatel (2020). *Services aux citoyens – Usine de production d'eau potable*. Municipalité de Boischatel. Consulté [en ligne] au <https://www.boischatel.ca/citoyens/usine-eau-potable/> le 2020-08-26.

Municipalité de Boischatel (2020a). Services aux citoyens – Écocentre. Municipalité de Boischatel. Consulté [en ligne] au <https://www.boischatel.ca/citoyens/usine-eau-potable/> le 2020-09-15.

OBV Charlevoix-Montmorency. (2014). Plan directeur de l'eau de la zone hydrique Charlevoix-Montmorency. Bassin versant de la rivière Montmorency. Présenté au Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques. 903 pages

OBV-CM (2019). *Caractérisation des habitats associés aux traverses de cour d'eau du sentier de motoneige 369 – Rapport des travaux de caractérisation réalisés en 2019*. Organisme de Bassin versant Charlevoix-Montmorency, 21 pages.

Ouranos. (2015). *Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Partie 2 : Vulnérabilités, impacts et adaptation aux changements climatiques*. Édition 2015. Montréal, Québec, 234 pages.

RBQ [Régie du bâtiment du Québec]. (2021). *Répertoire des sites d'équipements pétroliers*. Gouvernement du Québec. Consulté [en ligne] au <https://www.rbq.gouv.qc.ca/equipements-petroliers/repertoire-des-sites-dequipements-petroliers.html> le 2021-02-26.

Robitaille, J-P. (2011). *Les sels de voirie au Québec : Proposition d'une démarche de gestion environnementale spécifique aux zones vulnérables*. Présenté au Centre Universitaire de Formation en Environnement vue de l'obtention du grade de maître en environnement, Université de Sherbrooke, 89 pages.

Roche Limité Groupe Conseil (1992). *Barrage pour la prise d'eau de Boischatel – coupes du barrage*. Roche Limitée Groupe Conseil, 2 pages

Communications personnelles

Pierre-Alexandre Côté Municipalité de Boischatel (2020- 2021)

Stéphane Dompierre Municipalité de Boischatel (2020-2021)

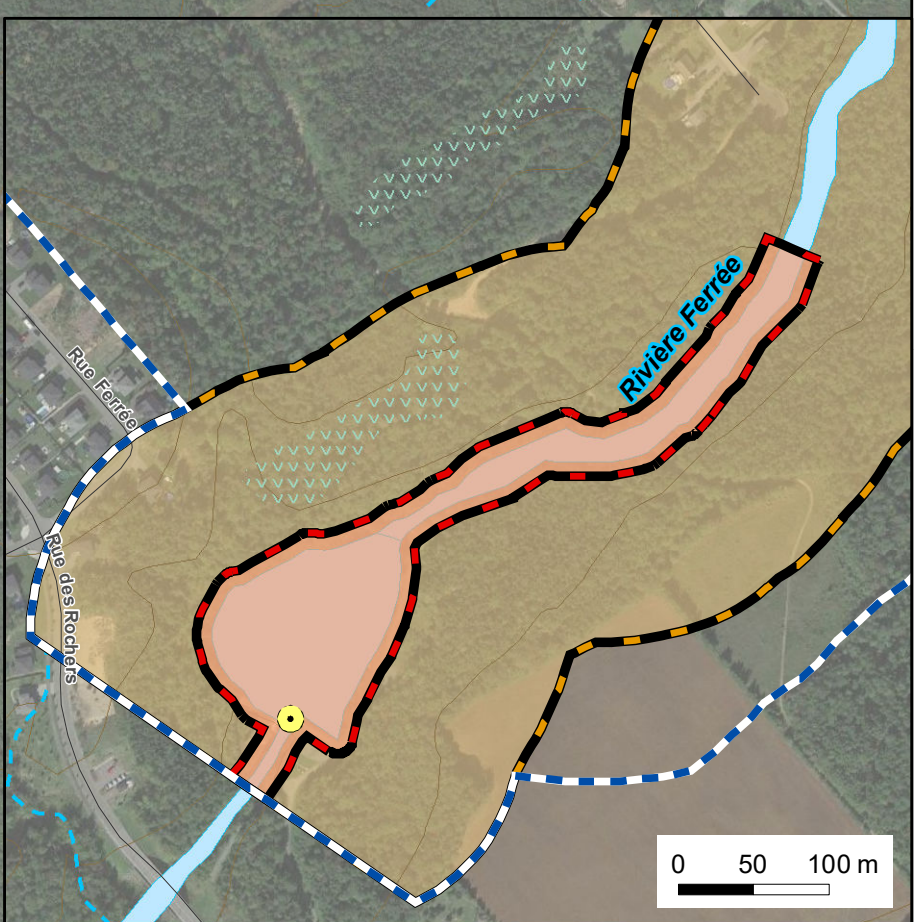
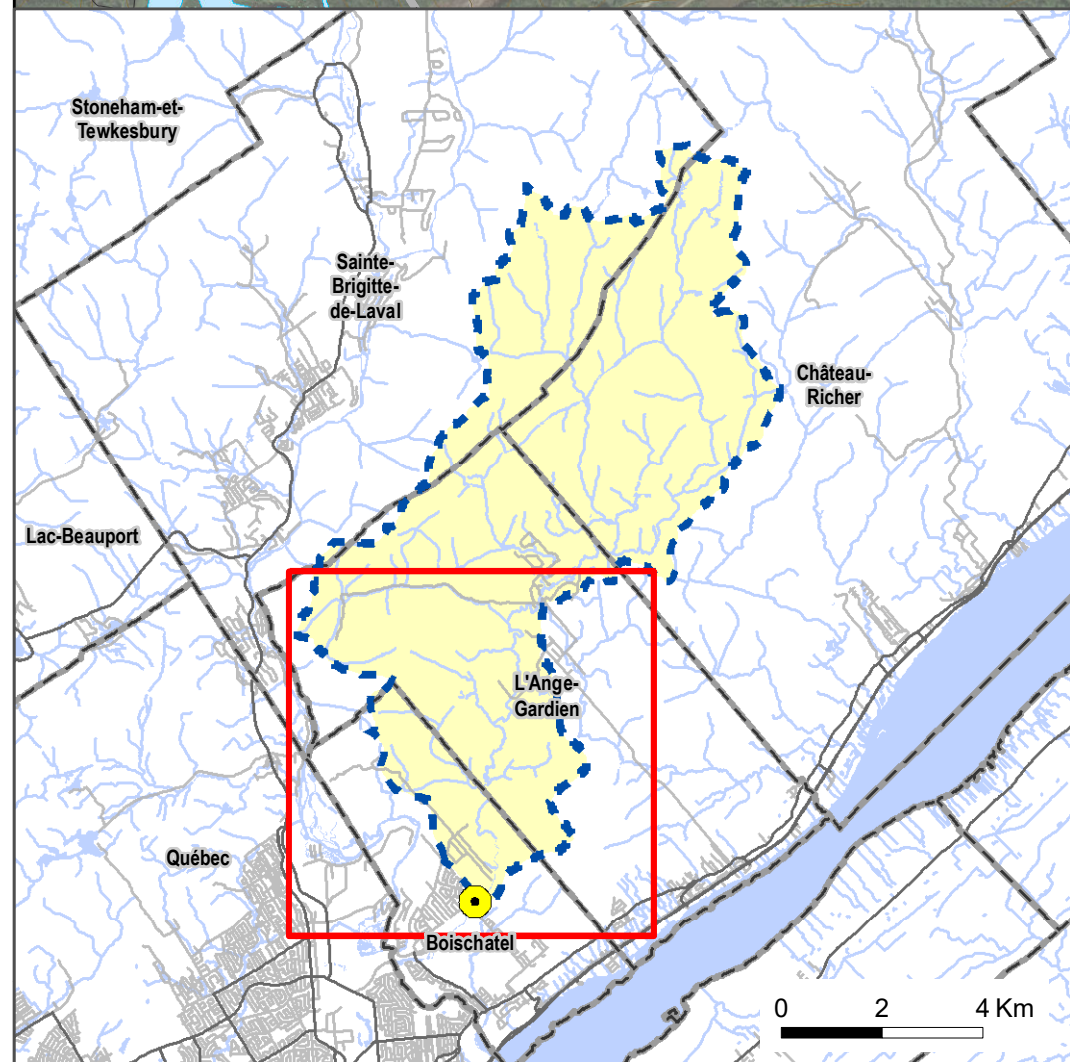
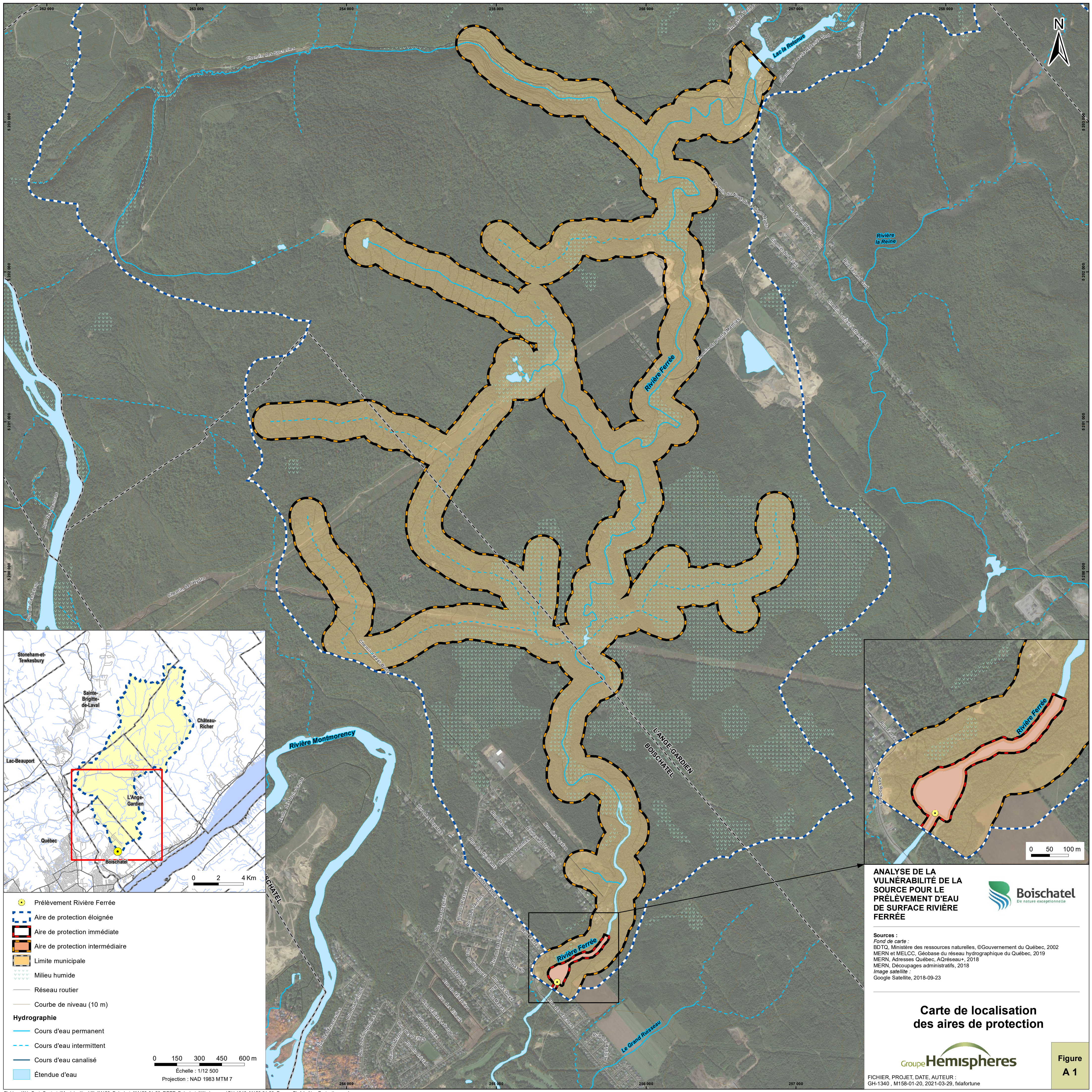
ANNEXES

Annexe I

Figures

Figure A 1. Localisation du site de prélèvement d'eau et des aires de protection

Figure A 2. Affectations du sol, activités anthropiques et événements potentiels



- Prélèvement Rivière Ferrée
 - Aire de protection éloignée
 - Aire de protection immédiate
 - Aire de protection intermédiaire
 - Limite municipale
 - Milieu humide
 - Réseau routier
 - Courbe de niveau (10 m)
 - Hydrographie**
 - Cours d'eau permanent
 - Cours d'eau intermittent
 - Cours d'eau canalisé
 - Étendue d'eau
- 0 150 300 450 600 m
Échelle : 1/12 500
Projection : NAD 1983 MTM 7

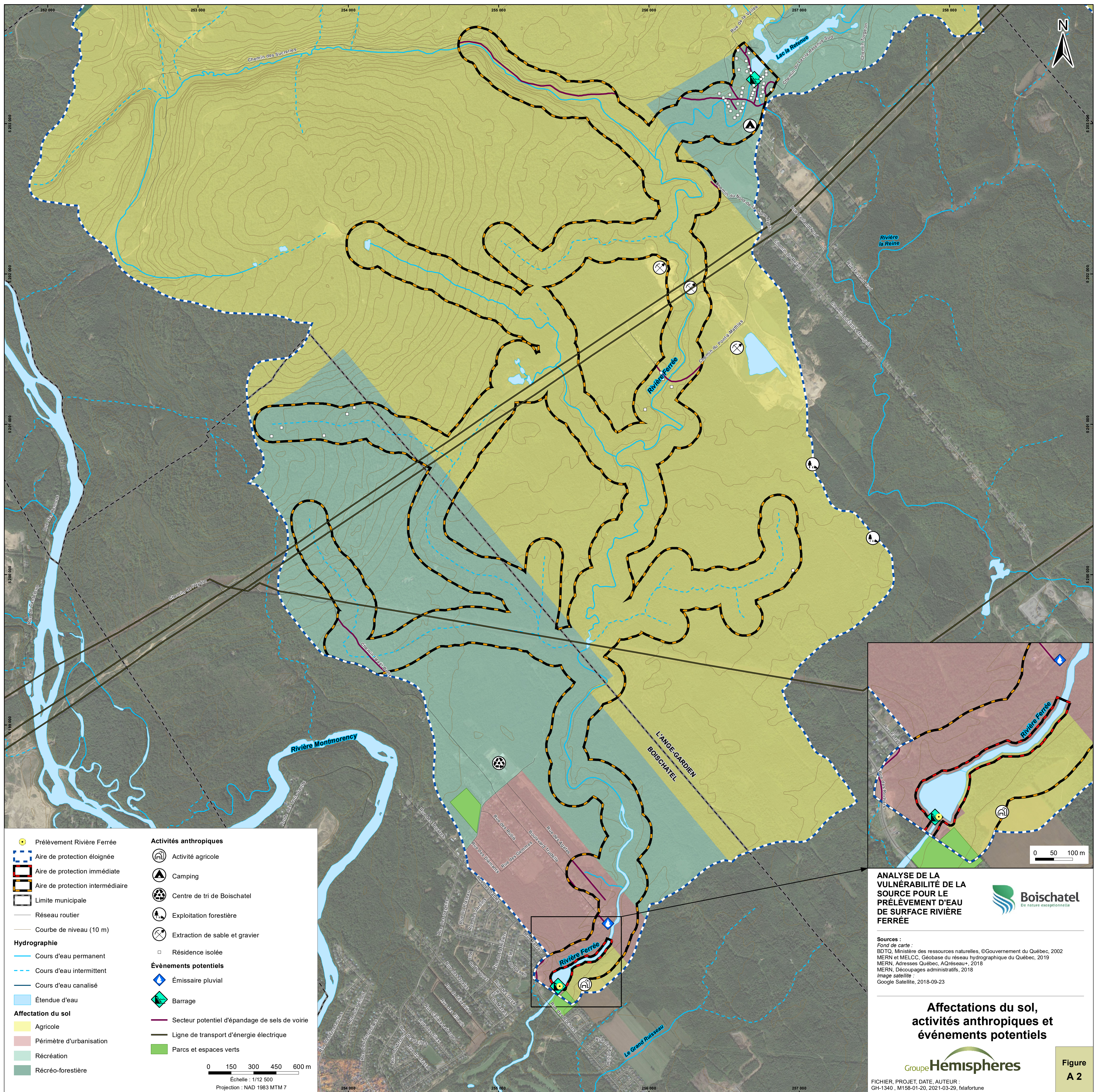
ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE LA SOURCE POUR LE PRÉLÈVEMENT D'EAU DE SURFACE RIVIÈRE FERRÉE



Sources :
 Fond de carte : BDTQ, Ministère des ressources naturelles, ©Gouvernement du Québec, 2002
 MERN et MELCC, Géobase du réseau hydrographique du Québec, 2019
 MERN, Adresses Québec, AQRéseau+, 2018
 MERN, Découpages administratifs, 2018
 Image satellite : Google Satellite, 2018-09-23

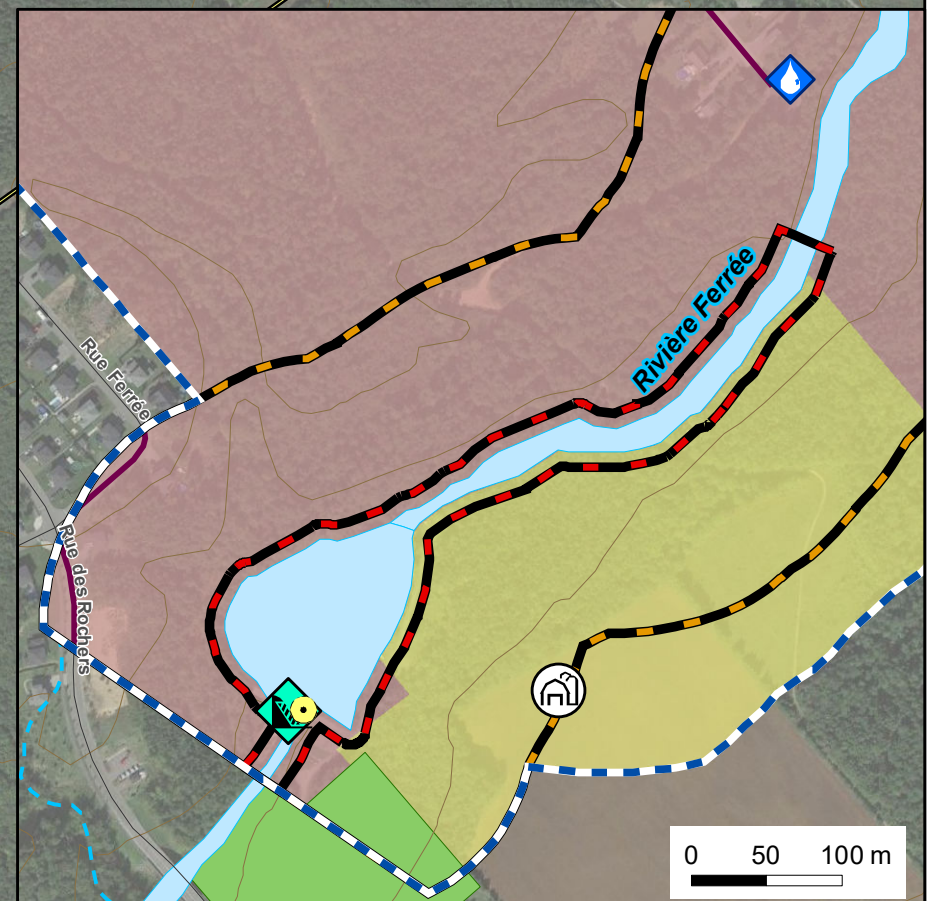
Carte de localisation des aires de protection





<ul style="list-style-type: none"> Prélèvement Rivière Ferrée Aire de protection éloignée Aire de protection immédiate Aire de protection intermédiaire Limite municipale Réseau routier Courbe de niveau (10 m) <p>Hydrographie</p> <ul style="list-style-type: none"> Cours d'eau permanent Cours d'eau intermittent Cours d'eau canalisé Étendue d'eau <p>Affectation du sol</p> <ul style="list-style-type: none"> Agricole Périmètre d'urbanisation Récréation Récréo-forestière 	<p>Activités anthropiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Activité agricole Camping Centre de tri de Boischatel Exploitation forestière Extraction de sable et gravier Résidence isolée <p>Évènements potentiels</p> <ul style="list-style-type: none"> Émissaire pluvial Barrage Secteur potentiel d'épandage de sels de voirie Ligne de transport d'énergie électrique Parcs et espaces verts
---	--

Echelle : 1/12 500
 Projection : NAD 1983 MTM 7



ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE LA SOURCE POUR LE PRÉLÈVEMENT D'EAU DE SURFACE RIVIÈRE FERRÉE

Boischatel
De nature exceptionnelle

Sources :
 Fond de carte : BDTQ, Ministère des ressources naturelles, ©Gouvernement du Québec, 2002
 MERN et MELCC, Géobase du réseau hydrographique du Québec, 2019
 MERN, Adresses Québec, AQRéseau+, 2018
 MERN, Découpages administratifs, 2018
 Image satellite : Google Satellite, 2018-09-23

Affectations du sol, activités anthropiques et événements potentiels

Groupe Hemispheres

FICHER, PROJET, DATE, AUTEUR : GH-1340 , M158-01-20, 2021-03-29, fxlafortune

Figure A 2

Annexe II

Formulaire eau de surface

Tableau A8-2 : 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 considéré	Potentiel de risque obtenu
L'épandage et la manutention de sels de voirie	Les opérations de salage ont lieu sur les axes secondaires du réseau routier. La quantité exacte entreposée et utilisée est inconnue. Les fondants sur les routes l'hiver ainsi que le béton des infrastructures qui se désagrège, alcalinise la qualité de l'eau réceptrice dû au forte capacité de dispersion à l'environnement. Cette désintégration inclut le rejet des matières en suspension à l'environnement.	S.O.	S.O.	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	D	Faible
L'épandage et la manutention de sels de voirie	Les opérations de salage ont lieu sur les axes secondaires du réseau routier. La quantité exacte entreposée et utilisée est inconnue. Les fondants sur les routes l'hiver ainsi que le béton des infrastructures qui se désagrège, alcalinise la qualité de l'eau réceptrice dû au forte capacité de dispersion à l'environnement. Ces sels rejetés à l'environnement sont en forme de matières inorganiques.	S.O.	S.O.	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	E	Faible
L'épandage et la manutention de sels de voirie	Les opérations de salage ont lieu sur les axes majeurs et secondaires du réseau routier. La quantité exacte entreposée et utilisée est inconnue. Les fondants sur les routes l'hiver ainsi que le béton des infrastructures qui se désagrège, alcalinise la qualité de l'eau réceptrice dû au forte capacité de dispersion à l'environnement. Cette désintégration inclut le rejet des matières en suspension à l'environnement.	S.O.	S.O.	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	D	Faible
L'épandage et la manutention de sels de voirie	Les opérations de salage ont lieu sur les axes majeurs et secondaires du réseau routier. La quantité exacte entreposée et utilisée est inconnue. Les fondants sur les routes l'hiver ainsi que le béton des infrastructures qui se désagrège, alcalinise la qualité de l'eau réceptrice dû au forte capacité de dispersion à l'environnement. Ces sels rejetés à l'environnement sont en forme de matières inorganiques.	S.O.	S.O.	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	E	Faible
Exutoire de réseau pluvial	Un exutoire du réseau pluvial de Boischatel se trouvent dans l'aire intermédiaire sans traitement préalable. Cette pollution résulte de l'accumulation de contaminants durant les périodes de temps secs suivi de leur lessivage suite à la fonte des neiges ou lors de périodes suffisamment pluvieuses pour générer du ruissellement, particulièrement des surfaces imperméables. Les secteurs émetteurs sont somme toute peu denses et les usages limités aux résidences Le volume rejeté est inconnu, mais peut inclure les microorganismes.	S.O.	S.O.	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	B	Moyen

Exutoire de réseau pluvial	Un exutoire du réseau pluvial de Boischatel se trouvent dans l'aire intermédiaire sans traitement préalable. Cette pollution résulte de l'accumulation de contaminants durant les périodes de temps secs suivi de leur lessivage suite à la fonte des neiges ou lors de périodes suffisamment pluvieuses pour générer du ruissellement, particulièrement des surfaces imperméables. Les secteurs émetteurs sont somme toute peu denses et les usages limités aux résidences. Le volume rejeté est inconnu, mais peut inclure les éléments nutritifs (phosphore, azote).	S.O.	S.O.	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	C	Moyen
Exutoire de réseau pluvial	Un exutoire du réseau pluvial de Boischatel se trouvent dans l'aire intermédiaire sans traitement préalable. Cette pollution résulte de l'accumulation de contaminants durant les périodes de temps secs suivi de leur lessivage suite à la fonte des neiges ou lors de périodes suffisamment pluvieuses pour générer du ruissellement, particulièrement des surfaces imperméables. Les secteurs émetteurs peuvent inclure : construction, commerces, industries, institutions ou transport automobile. Le volume rejeté est inconnu, mais peut inclure les matières en suspension.	S.O.	S.O.	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	D	Moyen
Exutoire de réseau pluvial	Un exutoire du réseau pluvial de Boischatel se trouvent dans l'aire intermédiaire sans traitement préalable. Cette pollution résulte de l'accumulation de contaminants durant les périodes de temps secs suivi de leur lessivage suite à la fonte des neiges ou lors de périodes suffisamment pluvieuses pour générer du ruissellement, particulièrement des surfaces imperméables. Les secteurs émetteurs sont somme toute peu denses et les usages limités aux résidences. Le volume rejeté est inconnu, mais peut inclure les microorganismes. Le volume rejeté est inconnu, mais peut inclure les métaux lourds et les sels.	S.O.	S.O.	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	E	Moyen
Exutoire de réseau pluvial	Un exutoire du réseau pluvial de Boischatel se trouvent dans l'aire intermédiaire sans traitement préalable. Cette pollution résulte de l'accumulation de contaminants durant les périodes de temps secs suivi de leur lessivage suite à la fonte des neiges ou lors de périodes suffisamment pluvieuses pour générer du ruissellement, particulièrement des surfaces imperméables. Les secteurs émetteurs sont somme toute peu denses et les usages limités aux résidences. Le volume rejeté est inconnu, mais peut inclure les pesticides ainsi que des produits pétroliers.	S.O.	S.O.	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	F	Moyen
L'application de phytocides sous une ligne à haute tension	Afin d'enlever la végétation ligneuse et des prévenir la repousse des souches, l'épandage de phytocides (matières organiques) sous les lignes de transport d'électricité est effectué. Lessivage possible par les eaux de surface.	S.O.	S.O.	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	F	Très faible
Camping et plage	Parc pour véhicules récréatif. Activités récréatives, entretien des terrains, entreposage et utilisation de produits d'entretien et de nettoyage, activités humaines. Présence d'installations septiques et traitement communautaire. Aucune information sur le traitement secondaire (par infiltration dans le sol ou avec rejet au cours d'eau). Rejet potentiel de microorganismes (coliformes fécaux) à l'environnement.	7493	Camping et caravaning	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	B	Faible

Camping et plage	Parc pour véhicules récréatif. Activités récréatives, entretien des terrains, entreposage et utilisation de produits d'entretien et de nettoyage, activités humaines. Présence d'installations septiques et traitement communautaire. Aucune information sur le traitement secondaire (par infiltration dans le sol ou avec rejet au cours d'eau). rejet potentiel de matières fertilisantes (azote, phosphore) à l'environnement.	7493	Camping et caravaning	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	C	Faible
Camping et plage	Parc pour véhicules récréatif. Activités récréatives, entretien des terrains, entreposage et utilisation de produits d'entretien et de nettoyage, activités humaines. Présence d'installations septiques et traitement communautaire. Aucune information sur le traitement secondaire (par infiltration dans le sol ou avec rejet au cours d'eau). Rejet potentiel de matières en suspension (MES) à l'environnement.	7493	Camping et caravaning	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	D	Faible
Lieu d'extraction de matières naturelles	Site d'excavation et d'exploitation de sable et gravier. Aucun point de rejet de contaminant dans l'environnement. Le risque de contamination par les MES associé à cette activité est lié au ruissellement de surface et au passage de véhicules lourd en travers de la rivière Ferrée par le pont du chemin Lucien-Lefrançois.	8543	Extraction du sable et du gravier	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	D	Faible
Lieu d'entreposage ou d'utilisation de machinerie agricole, municipale commerciale ou industrielle est fréquemment utilisée ou stationnée	Site d'excavation et d'exploitation de sable et gravier. Aucun point de rejet de contaminant dans l'environnement. Le risque de contamination par les MES associé à cette activité est lié au ruissellement de surface et au passage de véhicules lourd en travers de la rivière Ferrée par le pont du chemin Lucien-Lefrançois.	8543	Extraction du sable et du gravier	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	D	Faible
Activité agricole	Présence de champs labourés à l'intérieur des limites de lots et de l'aire de protection intermédiaire. La majeure partie des activités agricoles ont lieu au sud du lot à l'extérieur des limites de l'aire de protection intermédiaire. Impossible de savoir si les propriétaires ont un système de captage des eaux de surface. Rejet (incluant volume) inconnu, mais ruissellement de surface transportant des coliformes provenant de l'application de fertilisants naturels possible.	8120	Élevage de bovins laitiers	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	B	Faible
Activité agricole	Présence de champs labourés à l'intérieur des limites de lots et de l'aire de protection intermédiaire. La majeure partie des activités agricoles ont lieu au sud du lot à l'extérieur des limites de l'aire de protection intermédiaire. Impossible de savoir si les propriétaires ont un système de captage des eaux de surface. Rejet (incluant volume) inconnu, mais ruissellement de surface transportant des matières fertilisantes (phosphore, composés azotés) possible.	8120	Élevage de bovins laitiers	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	C	Faible
Activité agricole	Présence de champs labourés à l'intérieur des limites de lots et de l'aire de protection intermédiaire. La majeure partie des activités agricoles ont lieu au sud du lot à l'extérieur des limites de l'aire de protection intermédiaire. Impossible de savoir si les propriétaires ont un système de captage des eaux de surface. Rejet (incluant volume) inconnu, mais ruissellement de surface transportant des MES possible.	8120	Élevage de bovins laitiers	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	D	Faible

Exploitation de carrière ou sablière	Présence d'une carrière ou sablière exploitée sur le lot à l'intérieur des limites de l'aire de protection intermédiaire. Aucun point de rejet de contaminant dans l'environnement. Le risque de contamination par les MES associé à cette activité est lié au ruissellement de surface.	8543	Extraction du sable et du gravier	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	D	Faible
Exploitation forestière	Exploitation forestière et services connexes; ces activités peuvent générer des MES (ex. dû à la circulation de véhicule lourd, de machinerie, l'exposition des sols, etc.).	8311	Exploitation forestière	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	D	Faible
Exploitation forestière	Exploitation forestière et services connexes; selon le Guide, ces activités peuvent générer des matières fertilisantes (phosphore, composés azotés).	8309	Exploitation forestière	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	C	Faible
Exploitation forestière	Exploitation forestière et services connexes; ces activités peuvent générer des MES (ex. dû à la circulation de véhicule lourd, de machinerie, l'exposition des sols, etc.).	8311	Exploitation forestière	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	D	Faible
Exploitation forestière	Exploitation forestière et services connexes; selon le Guide, ces activités peuvent générer des matières fertilisantes (phosphore, composés azotés).	8311	Exploitation forestière	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	C	Faible
Exploitation forestière	Exploitation forestière et services connexes; ces activités peuvent générer des MES (ex. dû à la circulation de véhicule lourd, de machinerie, l'exposition des sols, etc.).	8311	Exploitation forestière	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	D	Faible
Opération forestière et agricole	Activité forestière et agricole	8399	Autre service relié à la foresterie	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	D	Faible

Tableau A8-3 : 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 de l'activité anthropique	Nom du CUBF	Aire de protection dans laquelle est réalisée l'activité	Contaminant ou groupe de contaminants considéré	Potentiel de risque obtenu
Inondation	--	Cet aléa est à considérer dans l'optique où il accentue le transport sédimentaire, l'érosion et le ravinement en plus d'augmenter le risque de mobiliser des contaminants d'origine anthropique en inondant des surfaces associées à des activités anthropiques. Cet aléa peut potentiellement permettre le transport de matériaux lourds (troncs d'arbres, glace flottante, etc.) et affecter l'intégrité physique de la prise d'eau.	S.O.	S.O.	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	A	Très faible
Inondation	--	Les zones inondables de la rivière Ferrée ne sont pas cartographiées à ce jour; toutefois, les risques que le niveau d'eau augmente et submerge certaines zones existent. Cet aléa est à considérer dans l'optique où il accentue le transport sédimentaire, l'érosion et le ravinement en plus d'augmenter le risque de mobiliser des contaminants d'origine anthropique (ex. bactéries coliformes, provenant des déchets d'animaux) en inondant des surfaces associées à des activités anthropiques. Cependant, les conséquences liées à une inondation à l'emplacement même du site de prélèvement sont négligeables en raison du contrôle du barrage sur les débits de la rivière.	S.O.	S.O.	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	B	Très faible
Inondation	--	Les zones inondables de la rivière Ferrée ne sont pas cartographiées à ce jour; toutefois, les risques que le niveau d'eau augmente et submerge certaines zones existent. Cet aléa est à considérer dans l'optique où il accentue le transport sédimentaire, l'érosion et le ravinement en plus d'augmenter le risque de mobiliser des contaminants d'origine anthropique (ex. phosphore, composés azotés, etc.) en inondant des surfaces associées à des activités anthropiques. Cependant, les conséquences liées à une inondation à l'emplacement même du site de prélèvement sont négligeables en raison du contrôle du barrage sur les débits de la rivière.	S.O.	S.O.	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	C	Très faible
Inondation	--	Les zones inondables de la rivière Ferrée ne sont pas cartographiées à ce jour; toutefois, les risques que le niveau d'eau augmente et submerge certaines zones existent. Cet aléa est à considérer dans l'optique où il accentue le transport sédimentaire, l'érosion et le ravinement en plus d'augmenter le risque de mobiliser des contaminants d'origine anthropique (ex. MES) en inondant des surfaces associées à des activités anthropiques. Cependant, les conséquences liées à une inondation à l'emplacement même du site de prélèvement sont négligeables en raison du contrôle du barrage sur les débits de la rivière.	S.O.	S.O.	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	D	Très faible
Inondation	--	Les zones inondables de la rivière Ferrée ne sont pas cartographiées à ce jour; toutefois, les risques que le niveau d'eau augmente et submerge certaines zones existent. Cet aléa est à considérer dans l'optique où il accentue le transport sédimentaire, l'érosion et le ravinement en plus d'augmenter le risque de mobiliser des contaminants d'origine anthropique (métaux, sels de déglacage) en inondant des surfaces associées à des activités anthropiques. Cependant, les conséquences liées à une inondation à l'emplacement même du site de prélèvement sont négligeables en raison du contrôle du barrage sur les débits de la rivière.	S.O.	S.O.	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	E	Très faible
Inondation	--	Les zones inondables de la rivière Ferrée ne sont pas cartographiées à ce jour; toutefois, les risques que le niveau d'eau augmente et submerge certaines zones existent. Cet aléa est à considérer dans l'optique où il accentue le transport sédimentaire, l'érosion et le ravinement en plus d'augmenter le risque de mobiliser des contaminants d'origine anthropique (ex. produits pétroliers, pesticides) en inondant des surfaces associées à des activités anthropiques. Cependant, les conséquences liées à une inondation à l'emplacement même du site de prélèvement sont négligeables en raison du contrôle du barrage sur les débits de la rivière.	S.O.	S.O.	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	F	Très faible
Rupture du barrage du site de prélèvement d'eau potable de la rivière Ferrée (X0001372)	Exploitation d'un barrage	Infrastructure destinée à la retenue d'eau du réservoir d'eau potable pour l'approvisionnement des municipalités de Boischatel et l'Ange-Gardien localisé à Boischatel. Le barrage est de type-béton gravité. Cet ouvrage de forte contenance (classe C) dont le niveau de conséquence a été jugé "minimal" retient un volume d'eau approximatif de 41 250 mètres cubes. Une rupture du barrage pourrait avoir des conséquences sur l'intégrité physique de la prise d'eau Rivière Ferrée en occasionnant une pénurie d'eau.	4835	Barrage	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	A	Très faible

Rupture du barrage du site de prélèvement d'eau potable de la rivière Ferrée (X0001372)	Exploitation d'un barrage	Infrastructure destinée à la retenue d'eau du réservoir d'eau potable pour l'approvisionnement des municipalités de Boischatel et l'Ange-Gardien localisé à Boischatel. Le barrage est de type-béton gravité. Cet ouvrage de forte contenance (classe C) dont le niveau de conséquence a été jugé "minimal" retient un volume d'eau approximatif de 41 250 mètres cubes. Une rupture du barrage pourrait avoir des conséquences sur la concentration en MES de l'eau brute au site de prélèvement.	4835	Barrage	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	D	Très faible
Rupture de barrage du lac la Retenue (X0001371)	Exploitation d'un barrage	Infrastructure destinée à la retenue d'eau du lac la Retenue localisé dans la municipalité de l'Ange-Gardien. Le barrage est constitué de bois et de digues de terre. Cet ouvrage de forte contenance (classe C) dont le niveau de conséquence a été jugé "moyen" retient un volume d'eau approximatif de 210 540 mètres cubes. Sa structure détériorée laisse penser que sa rupture pourrait avoir un impact sur les quantités de matières en suspension ce qui pourrait ultimement accroître très rapidement la quantité de sédiments dans le réservoir du site de prélèvement et menacer l'intégrité physique de la prise d'eau.	4835	Barrage	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	A	Très faible
Rupture de barrage du lac la Retenue (X0001371)	Exploitation d'un barrage	Infrastructure destinée à la retenue d'eau du lac la Retenue localisé dans la municipalité de l'Ange-Gardien. Le barrage est constitué de bois et de digues de terre. Cet ouvrage de forte contenance (classe C) dont le niveau de conséquence a été jugé "moyen" retient un volume d'eau approximatif de 210 540 mètres cubes. Une rupture du barrage pourrait avoir des conséquences sur la concentration en MES de l'eau brute au site de prélèvement Rivière Ferrée.	4835	Barrage	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	D	Très faible
Accident routier	Sentiers (de VTT, récréatifs)	Accident impliquant d'hydrocarbures / produits pétroliers sur le réseau routier. Essence ou carburant susceptible de contaminer l'environnement.	4550	Rue et avenue pour accès local	Aire de protection immédiate	F	Faible
Exploitation forestière - mauvaises pratiques	Exploitation forestière	Sites de coupe forestière dans l'aire éloignée. Susceptibilité de rejeter des MES dans l'environnement. L'entretien des chemins forestiers, si mal effectué, peut accroître la quantité de sédiment qui parvient au réseau hydrographique.	9219	Forêt inexploitée qui n'est pas une réserve	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	D	Très faible
Exploitation forestière - mauvaises pratiques	Exploitation forestière	Sites de coupe forestière dans l'aire éloignée. Susceptibilité de rejeter des MES dans l'environnement. L'entretien des chemins forestiers, si mal effectué, peut accroître la quantité de sédiment qui parvient au réseau hydrographique.	9219	Forêt inexploitée qui n'est pas une réserve	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	D	Très faible
Exploitation forestière - mauvaises pratiques	Exploitation forestière	Sites de coupe forestière dans l'aire éloignée. Susceptibilité de rejeter des MES dans l'environnement. L'entretien des chemins forestiers, si mal effectué, peut accroître la quantité de sédiment qui parvient au réseau hydrographique.	9219	Forêt inexploitée qui n'est pas une réserve	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	D	Très faible
Exploitation forestière - mauvaises pratiques	Exploitation forestière	Sites de coupe forestière dans l'aire éloignée. Susceptibilité de rejeter des MES dans l'environnement. L'entretien des chemins forestiers, si mal effectué, peut accroître la quantité de sédiment qui parvient au réseau hydrographique.	9219	Forêt inexploitée qui n'est pas une réserve	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	D	Très faible
Accident impliquant la machinerie agricole	Activité agricole	Présence de champs labourés à l'intérieur des limites de lots et de l'aire de protection intermédiaire. La majeure partie des activités agricoles ont lieu au sud du lot à l'extérieur des limites de l'aire de protection intermédiaire. Impossible de savoir si les propriétaires ont un système de captage des eaux de surface. Produits inorganiques (métaux) susceptibles d'être rejetés à l'environnement lors d'un déversement ou accident (ex. de diesel, le cas échéant) par le ruissellement des eaux de surface.	8120	Élevage de bovins laitiers	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	E	Très faible
Accident impliquant la machinerie agricole	Activité agricole	Présence de champs labourés à l'intérieur des limites de lots et de l'aire de protection intermédiaire. La majeure partie des activités agricoles ont lieu au sud du lot à l'extérieur des limites de l'aire de protection intermédiaire. Impossible de savoir si les propriétaires ont un système de captage des eaux de surface. Produits pétroliers et hydrocarbures ou pesticides, le cas échéant, susceptibles d'être rejetés à l'environnement lors d'un déversement ou accident par le ruissellement des eaux de surface.	8120	Élevage de bovins laitiers	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	F	Très faible
Déversement des phytocides - lignes de haute tension	L'application de phytocides sous une ligne à haute tension	Afin d'enlever la végétation ligneuse et des prévenir la repousse des souches, l'épandage de phytocides (matières organiques) sous les lignes de transport d'électricité est effectué. Lessivage possible par les eaux de surface.	S.O.	S.O.	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	F	Faible

Tableau A8-4 : Résultats de l'inventaire des affectations du territoire

Nom de l'affectation	Aire ou combinaison d'aires de protection que touche l'affectation	Affectation représentant un risque ou contribuant à la protection	Nom de l'activité anthropique permise représentant un risque	Description de la nature et de l'ampleur du risque associé à l'activité anthropique permise
Agricole	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	<ul style="list-style-type: none"> - Activités agricoles, élevage de bovins laitiers - Exploitation des carrières ou d'une sablière 	Épandage de matières fertilisantes Exposition des sols MES
Périmètre d'urbanisation	Toutes les aires de protection	Affectation représentant un risque	<ul style="list-style-type: none"> - Surfaces imperméabilisées - Infrastructures routières - Installations septiques autonomes 	Contaminants divers Matières fertilisantes Contaminants CF
Récréative	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Affectation représentant un risque	<ul style="list-style-type: none"> - Chalet ou maison de villégiature - Installations septiques autonomes - Terrains de golf 	Matières fertilisantes et substances inorganiques (pesticides) Contaminants CF
Récro-forestière	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Affectation contribuant à la protection	<ul style="list-style-type: none"> - Chalet ou maison de villégiature - Installations sanitaires autonomes - Exploitations forestières 	Contaminants CF Exposition des sols, MES Matières fertilisantes
Forestière	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Affectation contribuant à la protection	<ul style="list-style-type: none"> - Exploitation forestière 	MES et matières fertilisantes. Les sites d'exploitation se limitent à quelques kilomètres carrés et se concentrent dans l'APE

Tableau A8-5 : Identification des causes probables des problèmes avérés soulevés par les indicateurs de vulnérabilité ayant un niveau moyen ou élevé

Identification du problème avéré	Indicateur de vulnérabilité auquel ce problème est associé	Indication des causes	Type de cause	Description de la cause	Aire ou combinaison d'aires de protection où est située la cause	Présence dans l'inventaire des activités anthropiques
La quantité d'E. coli médiane est entre 15 et 150 UFC/100 mL et le 95e percentile est sous les 1 500 UFC/100 mL.	Vulnérabilité aux microorganismes (B)	Activités agricoles	Anthropique	Utilisation de fertilisants naturels sur les terres en culture (source de coliformes fécaux potentiels lors de ruissellement des eaux vers la rivière Ferrée).	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Oui
		Émissaires pluviaux	Anthropique	Les émissaires pluviaux peuvent constituer une cause importante d'apport en tous les groupes de contaminants, car certaines d'elles rejettent directement à la rivière sans traitement au préalable, notamment lors des événements de surverses. Cette pollution résulte de l'accumulation de contaminants durant les périodes de temps secs suivie de leur lessivage suite à la fonte des neiges ou lors de périodes suffisamment pluvieuses pour générer du ruissellement, particulièrement des surfaces imperméables. Les eaux de ruissellement en provenance des sablières, de surfaces agricoles labourées ou des rejets d'eaux de traitement en provenance de l'usine de traitement d'eaux potables peuvent être connectées indirectement ou directement au réseau pluvial et doivent être considérées.	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Oui
		Installations septiques autonomes non conformes	Anthropique	L'apport de ces éléments dans le milieu hydrique dépend de la population, du taux d'occupation et de l'efficacité de l'élimination de ces derniers par les installations septiques (système de traitement des eaux usées domestiques non raccordées aux réseaux d'égouts; celles qui sont défectueuses peuvent émettre des contaminants dans l'environnement). Or, aucun relevé sanitaire n'a été effectué dans l'aire intermédiaire et plusieurs des propriétés sont riveraines.	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Oui
		Camping et parc de véhicules récréatifs	Anthropique	Ce type d'activité utilise des quantités d'eaux non négligeables et évacuées sous formes d'eaux usées domestiques qui constituent une source potentielle de contamination en microorganisme. Les risques de contamination qui en sont issus sont donc essentiellement liés à la gestion des eaux usées domestiques et à la dégradation du milieu récepteur.	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Oui
S.O.	Vulnérabilité à la turbidité (D)	Dépôts meubles	Naturelle	Les dépôts meubles présents dans la partie sud du bassin versant, principalement entre le lac la Retenue et le site de prélèvement, sont d'origine glaciaire et marine (peu profond). Ces dépôts se caractérisent par leur teneur élevée en sédiments fins (sable fin, silt et argile). Il s'agit de particules légères et facilement mobilisables par le réseau hydrographique et les écoulements de surface. Cette caractéristique est observable en raison de l'accumulation excessive de sédiments dans le réservoir de la prise d'eau potable qui nécessite un dragage à chaque période de 7 ans environ. Ce point explique d'ailleurs la présence de certaines activités anthropiques pouvant générer des MES dans le bassin versant et la rivière Ferrée.	Toutes les aires de protection	Non
		Extraction de sable et gravier	Anthropique	L'extraction de sable et gravier est réalisée entre le lac la Retenue et le site de prélèvement. Bien que les zones exploitées se trouvent majoritairement en dehors de l'aire de protection intermédiaire, la présence de sites de part et d'autre de la rivière et d'un pont la traversant suggère que des véhicules lourds peuvent la traverser et générer des particules au sol. Ces particules peuvent être par la suite mobilisées par les écoulements de surface jusqu'au réseau hydrographique.	Aires de protection intermédiaire et éloignée (à l'exclusion de l'aire de protection immédiate)	Oui
		Émissaires pluviaux	Anthropique	Les émissaires pluviaux peuvent constituer une cause importante d'apport en tous les groupes de contaminants, car certaines d'elles rejettent directement à la rivière sans traitement au préalable. Cette pollution résulte de l'accumulation de contaminants durant les périodes de temps secs suivis de leur lessivage suite à la fonte des neiges ou lors de périodes suffisamment pluvieuses pour générer du ruissellement, particulièrement des surfaces imperméables. Les eaux de ruissellement en provenance des surfaces imperméabilisées connectées indirectement ou directement au réseau pluvial et doivent être considérées.	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Oui
		Activité agricole	Anthropique	L'utilisation de la machinerie agricole sur les terres en culture et le labourage des terres met les sols à nue et génèrent des particules dans l'air et au sol. Ultérieurement, ces particules peuvent être mobilisées jusqu'au réseau hydrographique par les écoulements de surface.	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Oui
		Chemins forestiers et sentiers VHR	Anthropique	Les traverses à gué représentent des sources ponctuelles en sédiments suite à la remobilisation des particules dû au passage de véhicules. L'entretien des chemins forestiers, si mal effectué, peut constituer une source en sédiments. Finalement, les sentiers situés en pentes fortes sont en proie à davantage de ravinement ce qui peut contribuer aux apports sédimentaires dans le réseau hydrographique.	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Oui