

Municipalité de Saint-Jean-Port-Joli

RAPPORT D'ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE LA SOURCE POUR
LE PRÉLÈVEMENT D'EAU DE SURFACE N°X0009043-6



Projet n°:
0400989

Préparé par:
ASISTO INC.
2099, boulevard Fernand-Lafontaine
Longueuil (Québec) J4G 2J4
Tel: 1-855-530-9002
WWW.ASISTO.CA

Date:
Juillet 2021

Municipalité de Saint-Jean-Port-Joli

Rapport d'analyse de la vulnérabilité de la source pour le prélèvement d'eau de surface n°X0009043-6

Projet n° : 0400989

Asisto Inc.

2099, boulevard Fernand-Lafontaine
Longueuil (Québec) J4G 2J4
Tel : 1-855-530-9002
WWW.ASISTO.CA

Équipe de travail :

Kim Gariépy, candidate à la profession d'ingénieur
Laurent Saint-Arnaud, géomaticien
Ivonne Ramirez, CPI

Vérifié par :



J.L

2021-07-12

Julie Lasfargues, ing.
N° O.I.Q. : 5018117
Chargée de projets

Date:

2021-07-09

Révision	Description de la modification	Initiales	Date
00	Version Préliminaire	JL	2019-12-18
01	Version pour approbation	JL	2020-02-21
02	Version finale	JL	2020-10-06
03	Version correction conformément aux commentaires du PPASEP (indicateur F – substances organiques)	JL	2021-07-09

Propriété et confidentialité

« À moins d'une entente entre Asisto inc. et son client, tous les documents, ainsi que tous les droits de propriété intellectuelle qui y sont contenus, appartiennent exclusivement à Asisto inc. À moins d'avis contraire, des droits d'auteurs d'Asisto inc. s'appliquent à tous les documents, électroniques et papiers. Ainsi, sans l'obtention de l'autorisation d'Asisto inc., toute reproduction ou utilisation, entière ou partielle, est interdite. »

RÉSUMÉ

La Ville de Saint-Jean-Port-Joli exploite un (1) site de prélèvement d'eau potable : une (1) eau de surface dans le barrage situé dans la rivière Trois Saumons. L'usine de production d'eau potable alimente deux (2) municipalités, soit 2 700 habitants desservis à Saint-Jean-Port-Joli et 605 habitants desservis à Saint-Aubert. Le site de prélèvement d'eau de surface est donc classé de catégorie 1 (soit plus de 500 personnes desservies) et est assujéti à l'article 75 du RPEP.

Une analyse de la vulnérabilité de la source pour le prélèvement d'eau de surface est ainsi présentée dans ce rapport. Cette étude inclut les plans des aires de protection du site de prélèvement, l'évaluation de six (6) indicateurs de vulnérabilité (tels que décrits dans l'article 69 du RPEP), l'inventaire des activités anthropiques, des événements potentiels et des affectations du territoire pouvant affecter la qualité ou la quantité d'eau dans les aires de protection.

À la suite de l'analyse effectuée, aucun indicateur n'a un niveau de vulnérabilité élevé. Toutefois, un niveau de vulnérabilité **moyen** a été obtenu pour les indicateurs suivants :

- Vulnérabilité physique du site de prélèvement
- Vulnérabilité aux microorganismes
- Vulnérabilité aux substances organiques

Une évaluation de la performance (à l'aide d'un relevé sanitaire) des systèmes de traitement des eaux usées des résidences autour du Lac Trois Saumons serait d'une grande aide pour cibler la cause des problèmes de pics de concentrations d'*E. coli* (liés au niveau de vulnérabilité **moyen** aux microorganismes). Dans l'attente de ce document, il est recommandé à la municipalité de Saint-Jean-Port-Joli de porter une attention particulière aux concentrations de microorganismes dans l'eau brute afin de garantir une eau de qualité à la population.

Pour faire suite à ce rapport, la mise en place d'un **plan de protection** du site de prélèvement est fortement conseillée. Les cartes des aires de protection fournies aideront à identifier des zones où il serait pertinent de revoir les activités anthropiques permises pouvant représenter un potentiel de risque de contamination, en utilisant les inventaires conçus dans ce rapport.

TABLE DES MATIÈRES

0.0 CONTEXTE.....	1
1.0 CARACTÉRISATION DU PRÉLÈVEMENT D'EAU.....	3
1.1 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ET DES INFRASTRUCTURES D'EAU POTABLE.....	3
1.1.1 Description du site de prélèvement.....	3
1.1.2 Description de l'installation de production d'eau potable.....	7
1.2 PLAN DE LOCALISATION DES AIRES DE PROTECTION DES EAUX EXPLOITÉES	10
1.3 NIVEAUX DE VULNÉRABILITÉ DES EAUX EXPLOITÉES.....	13
1.3.1 A – Vulnérabilité physique du site de prélèvement.....	14
1.3.2 B – Vulnérabilité aux microorganismes.....	14
1.3.3 C – Vulnérabilité aux matières fertilisantes.....	14
1.3.4 D – Vulnérabilité à la turbidité.....	15
1.3.5 E – Vulnérabilité aux substances inorganiques.....	15
1.3.6 F – Vulnérabilité aux substances organiques.....	15
2.0 INVENTAIRE DES ACTIVITÉS ANTHROPIQUES.....	16
2.1 MENACES PRIORITAIRES LIÉES AUX ACTIVITÉS ANTHROPIQUES.....	23
3.0 INVENTAIRE DES ÉVÈNEMENTS POTENTIELS.....	25
3.1 MENACES PRIORITAIRES LIÉES AUX ÉVÈNEMENTS POTENTIELS.....	29
4.0 INVENTAIRE DES AFFECTATIONS DU TERRITOIRE.....	30
4.1 NUANCES APPORTÉES À L'INVENTAIRE DES AFFECTATIONS TERRITORIALES	37
4.2 MENACES PRIORITAIRES LIÉES AUX AFFECTATIONS DU TERRITOIRE.....	37
5.0 CAUSES PROBABLES DES PROBLÈMES AVÉRÉS.....	38
6.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	41
7.0 RÉFÉRENCES.....	42

LISTE DES ANNEXES

- Annexe A : Caractéristiques du bassin versant de la rivière Trois Saumons
 Annexe B : Schémas du site de prélèvement
 Annexe C : Sommaire des événements de la pénurie d'eau à l'installation de production d'eau potable en mai 2018.
 Annexe D : Résultats complets des niveaux de vulnérabilité selon six (6) indicateurs
 Annexe E : Évaluation des niveaux des indicateurs de vulnérabilité
 Annexe F : Affectations du sol

LISTES DES TABLEAUX

Tableau 1 : Description du site de prélèvement.....	4
Tableau 2 : Identification et numéros du site et des installations d'eau potable	4
Tableau 3 : Synthèse des débits journaliers d'eau brute 2014-2018	9
Tableau 4 : Synthèse des débits d'eau distribuée 2014-2018	9
Tableau 5 : Quantités annuelles des produits chimiques utilisés lors du traitement d'eau.....	9
Tableau 6 : Limites des aires de protection d'un site de prélèvement d'eau de surface	10
Tableau 7 : Niveaux de vulnérabilité de l'eau de surface exploitée par la municipalité de Saint-Jean-Port-Joli et méthodes retenues.....	13
Tableau 8 : Résultats de l'inventaire des activités anthropiques et de l'évaluation des menaces qu'elles représentent.....	17
Tableau 9 : Résultats de l'inventaire des événements potentiels et de l'évaluation des menaces qu'ils représentent.....	26
Tableau 10 : Résultats de l'inventaire des affectations du territoire	31
Tableau 11 : Identification des causes probables des problèmes avérés soulevés par les indicateurs de vulnérabilité ayant un niveau moyen ou élevé.....	39

LISTES DES FIGURES

Figure 1-1 : Photographies de la prise d'eau brute au barrage Saint-Aubert.....	5
Figure 1-2 : Plan localisation du barrage Saint-Aubert (prise d'eau brute) et de l'usine de filtration.....	6
Figure 1-3 : Schéma d'écoulement de la filière de traitement d'eau potable.....	8
Figure 1-4 : Aires de protection immédiate et intermédiaire du site de prélèvement.....	11
Figure 1-5 : Aires d'alimentation du site de prélèvement.....	12
Figure 2-1 : Schématisation de la détermination du potentiel du risque, image tirée du Guide (2018).	16
Figure 2-2 : Carte des activités anthropiques pouvant affecter le site de prélèvement	24

LISTE DES ACRONYMES

CUBF	Codes d'utilisation des biens-fonds
CEHQ	Centre d'expertise hydrique du Québec
E. coli	Escherichia coli
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MES	Matières en suspension
MRC	Municipalité régionale de comté
OBV	Organisme de bassin versant
RPEP	Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection
RQEP	Règlement sur la qualité de l'eau potable
SAD	Schéma d'aménagement et de développement
THM	Trihalométhanes
UTN	Unité de turbidité néphélométrique

0.0 CONTEXTE

Le principe de barrières multiples est utile pour préserver la qualité et la quantité d'eau potable produite pour desservir les municipalités. La première barrière porte sur la protection de la source d'approvisionnement et peut influencer sur le type de traitement nécessaire dans l'usine de production d'eau potable. L'entrée en vigueur du règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RPEP, art 68. et art 75.) en avril 2015 prévoit tous les cinq (5) ans la détermination des aires de protection ainsi que l'analyse de la vulnérabilité des points de prélèvement d'eau souterraine et de surface alimentant plus de 500 habitants, soit un site de catégorie 1. De plus, il exige aussi le recensement des activités et des ouvrages pouvant affecter la quantité et la qualité microbiologique de l'eau.

Le site de prélèvement d'eau potable de la municipalité de Saint-Jean-Port-Joli est classifié catégorie 1, car le prélèvement alimente environ 3 305 habitants au total, répartis sur deux (2) municipalités : Saint-Jean-Port-Joli et Saint-Aubert. Cette municipalité doit donc répondre aux exigences de l'article 75 (RPEP) et procéder à une analyse qui inclut un inventaire des activités à risque dans ses aires de protection. La Ville de Saint-Jean-Port-Joli utilise un (1) site de prélèvement pour l'eau potable, soit une eau de surface.

La firme Asisto inc. a été mandatée pour la réalisation de l'analyse de la source d'eau potable conformément au *Guide de réalisation des analyses de vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec* (ci-après nommé « Guide »).

Le présent rapport présente la démarche d'analyse de la vulnérabilité de la source d'eau à partir de l'eau de surface, dans la rivière Trois Saumons.

Ce rapport d'étude s'articule autour de ces différentes étapes :

Références du Guide		Sections du rapport
Volet 1	– Caractérisation du prélèvement d'eau (incluant la délimitation des aires de protection des eaux exploitées)	Section 1.0
Volet 2	– Niveaux de vulnérabilité des eaux exploitées	Section 1.3
Volet 3	– Inventaire des activités anthropiques dans les aires de protection (incluant l'évaluation des menaces qu'elles représentent)	Section 2.0
Volet 4	– Inventaire des événements potentiels pouvant affecter la qualité et la quantité des eaux exploitées (incluant l'évaluation des menaces qu'ils représentent)	Section 3.0
Volet 5	– Inventaire des affectations du territoire	Section 4.0
Volet 6	– Identification des causes probables des problèmes soulevés par les indicateurs de vulnérabilité	Section 5.0

Les annexes, deux (2) fichiers *ShapeFile*, un (1) fichier *Excel* incluant des tableaux de compilation de données générées lors de l'analyse de la vulnérabilité d'un prélèvement d'eau de surface, sont fournis en complément du présent rapport.

1.0 CARACTÉRISATION DU PRÉLÈVEMENT D'EAU

1.1 Description des installations et des infrastructures d'eau potable

L'usine de production d'eau potable desservant les municipalités de Saint-Aubert et de Saint-Jean-Port-Joli est située sur le territoire de Saint-Aubert près du 4^e rang Est et de la route Bélanger, dans la MRC de L'Islet dans la région administrative de Chaudière-Appalaches au Québec.

Le territoire où se situe la prise d'eau est géré par l'organisme de bassin versant de la Côte-du-Sud.

1.1.1 Description du site de prélèvement

L'installation de traitement puise son eau dans la rivière Trois Saumons, qui prend sa source du lac Trois Saumons. Cette rivière est alimentée par sept (7) tributaires et son bassin versant a une superficie de 114 km², dont 73 % sont à usage forestier. Une carte des caractéristiques du bassin versant est présentée à l'annexe A.

Le lac Trois Saumons, d'une superficie de 2,54 km², draine un bassin versant d'une superficie de 15,67 km² dont la majeure partie est boisée. Environ 330 chalets, une centaine de résidences permanentes et le camp de vacances Trois-Saumons sont situés autour du lac.

L'eau brute provient d'une prise d'eau dans le barrage de Saint-Aubert construit en 1987, dans la rivière Trois Saumons, à environ 4,5 km en aval de l'exutoire du lac Trois Saumons.

Tableau 1 : Description du site de prélèvement

Caractéristiques du site de prélèvement d'eau de surface		
Type d'usage	Site utilisé en permanence	
Nom du plan d'eau	Rivière Trois Saumons	
Localisation	Latitude	Longitude
	47,1609438922	-70,1955013041
Type de prélèvement d'eau	Barrage aménagé sur la rivière Trois-Saumons	
Profondeur du prélèvement	6 mètres	
Débit de prélèvement autorisé	2 970 m ³ /j	
Niveau d'eau critique	N/D	
Largeur du cours d'eau en période d'étiage	N/D	
Numéro de la plus récente autorisation de prélèvement (2016)	13429675	

La prise d'eau est munie d'un tamis grossier possédant des mailles d'environ 38 mm. Le tableau suivant présente les noms et numéros du site de prélèvement et des installations pour la production et la distribution de l'eau potable.

Tableau 2 : Identification et numéros du site et des installations d'eau potable

Municipalités : Saint-Jean-Port-Joli Saint-Aubert	Nom	Numéro
Site de prélèvement	St-Jean-Port-Joli-Barrage-LAC	# 11593
Installation de production d'eau potable	Installation de production Saint-Jean-Port-Joli	# X0009043
Installations de distribution municipale (2)	Installation de distribution Saint-Jean-Port-Joli	# X0009042
	Installation de distribution Saint-Aubert	# X0010063

Les figures des pages suivantes montrent des photographies et la localisation du point de prélèvement d'eau brute et de l'usine de filtration.

Figure 1-1 : Photographies de la prise d'eau brute au barrage Saint-Aubert



Déversoir du barrage



Vue Aval du barrage



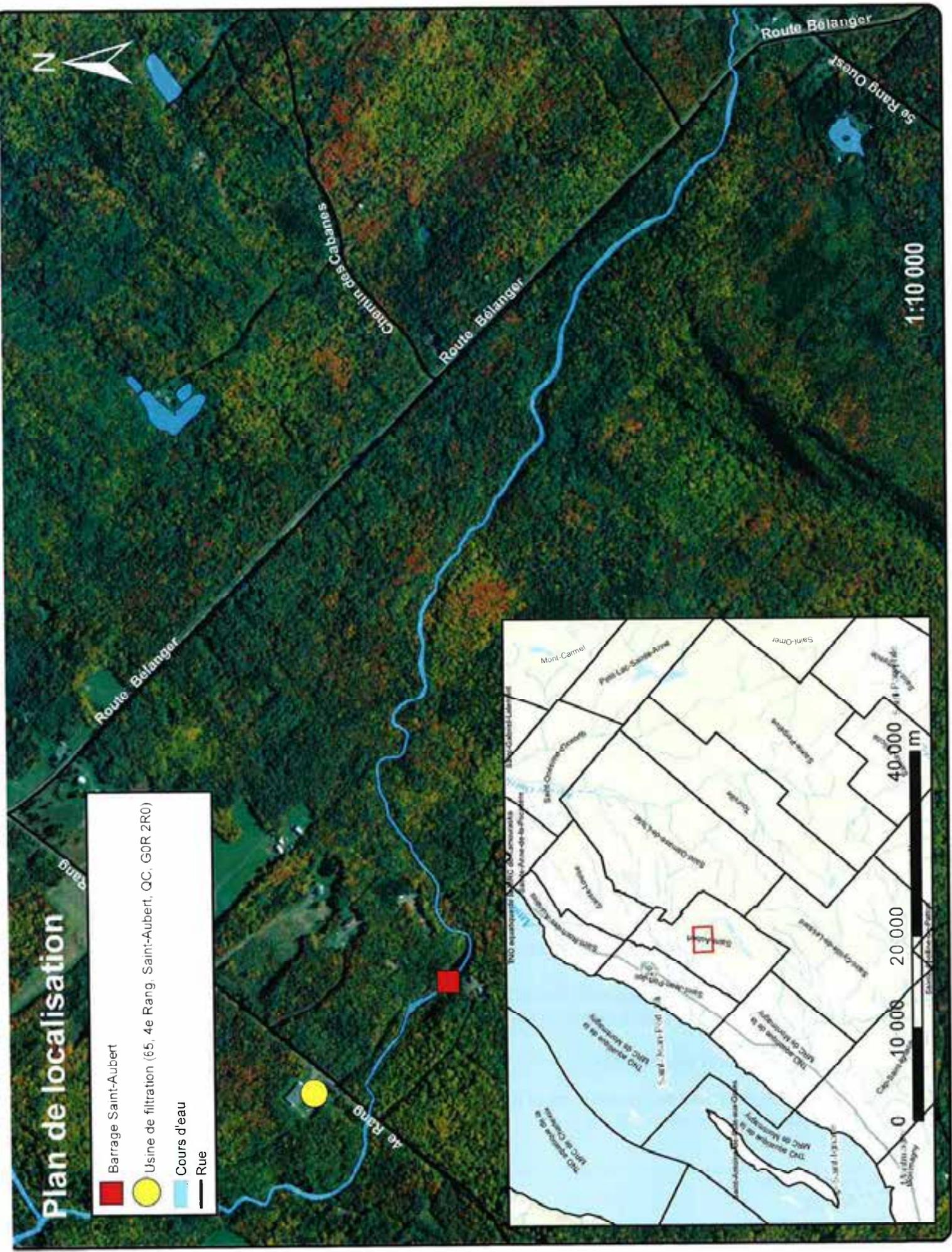
Vue amont du barrage



Regard de déviation du barrage

Plan de localisation

-  Barrage Saint-Aubert
-  Usine de filtration (65, 4e Rang, Saint-Aubert, QC, G0R 2R0)
-  Cours d'eau
-  Rue



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

L'usine de filtration d'eau potable est située à environ 0,5 km à l'aval du barrage Saint-Aubert sur le 4^e rang Est. La conduite d'amenée de la prise d'eau en fonte ductile a un diamètre de 350 mm et une longueur d'environ 1 000 m. Le tamis situé dans l'usine de traitement (ouverture de mailles de 9 mm) permet un dégrillage de l'eau. L'usine de production existante possède la capacité pour répondre aux besoins usagers de la municipalité. Au débit maximum de prélèvement de 2 970 m³/j (Q jour max 30 ans), la pression disponible à l'entrée de l'usine est d'environ 6 m d'eau.

La filière de traitement quasi unique au Québec est composée de deux (2) filtres lents à sable (divisés chacun en deux (2) cellules), d'un système de production et d'injection d'ozone et d'un système de chloramination composé d'un système de dosage d'hypochlorite de sodium et d'un système de dosage de sulfate d'ammonium. La figure 1-3 montre un schéma d'écoulement du procédé de traitement d'eau potable et les étapes sont présentées succinctement dans la section suivante.

- **Système de production et dosage d'ozone :**

L'eau brute est dirigée vers la tour d'ozonation, composée de chicanes permettant de favoriser l'écoulement de type piston et ainsi le contact entre l'eau et l'ozone qui a été injecté dans la première, deuxième, et/ou troisième cellules de la chambre.

Dans la tour d'ozonation, la matière organique présente dans l'eau, qui engendre les Trihalométhanes (THM), une fois combinée au chlore, se voit transformée en matière plus facilement biodégradable. La couleur résiduelle et les odeurs sont enlevées grâce à l'ozonation.

- **Filtration lente sur sable**

L'usine de traitement d'eau potable possède quatre (4) cellules composées de sable et de gravier. L'épaisseur de sable des filtres de l'usine de traitement est d'environ 750 mm. Les filtres sont également composés de quatre (4) couches de gravier, chacune ayant des grains de diamètre variant entre 2 mm et 38 mm. L'épaisseur totale des couches de gravier est de 1 050 mm à 1 200 mm.

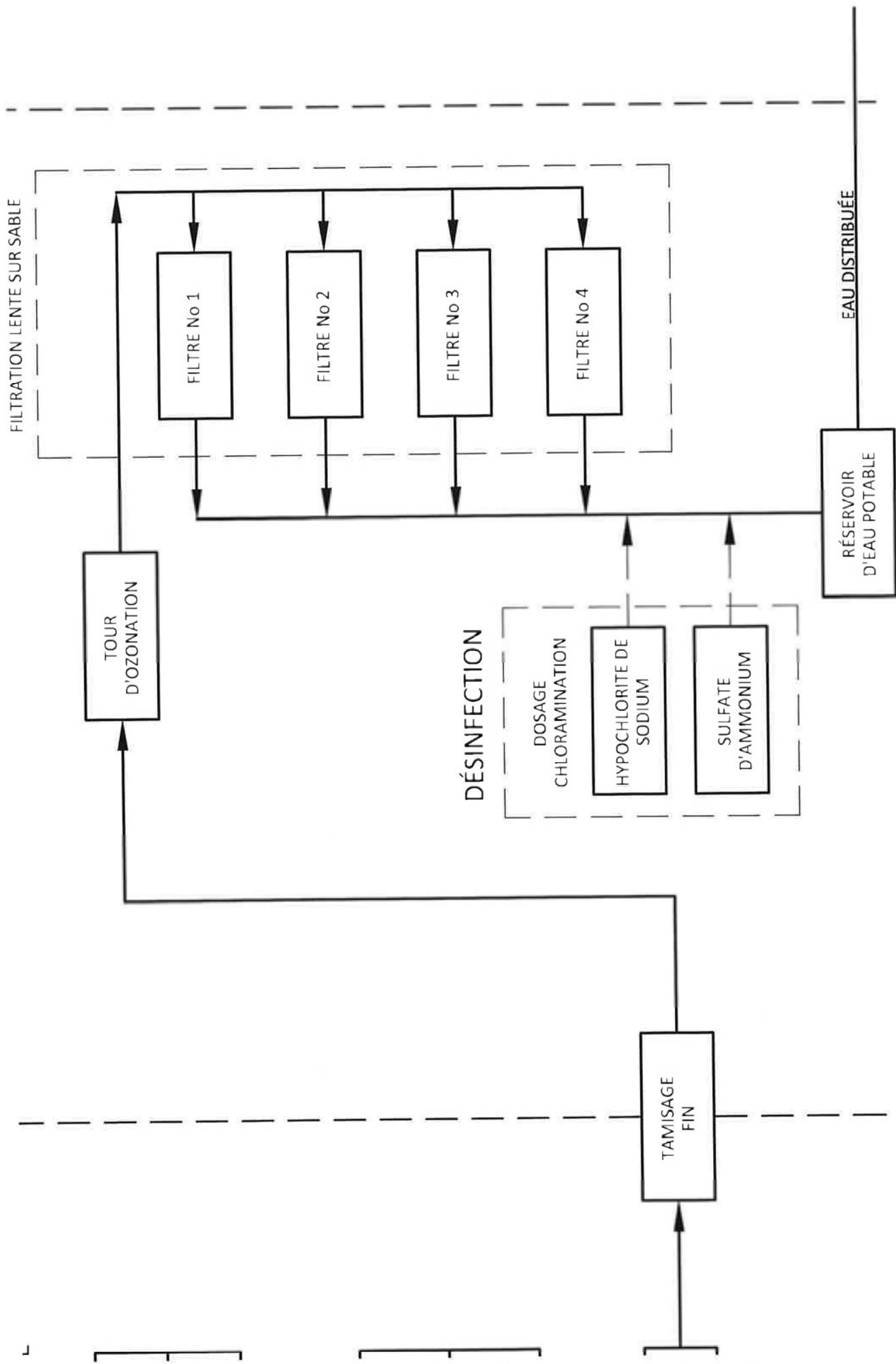
- **Système de Chloramination**

Cette étape est réalisée dans la conduite reliant la sortie des filtres lents à sable et les réservoirs d'eau potable. La formation de monochloramine s'effectue en deux étapes:

- Système de dosage d'hypochlorite de sodium
- Système de préparation et dosage de sulfate d'ammonium

- **Réservoir d'eau potable**

L'installation de traitement possède deux réservoirs de béton d'un volume de 1 730 m³ chacun soit un total de 3 460 m³.



CONSULTANT:



PROJET: ANALYSE DE VULNÉRABILITÉ DU POINT DE PRÉLÈVEMENT D'EAU DE SURFACE DESTINÉ À L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

DESSINÉ PAR: M. A. Méla

PRÉPARÉ PAR: N. Boukhar

APPROUVÉ PAR: J. Lasfargut

Les tableaux ci-dessous présentent une synthèse des données des débits et volumes d'eau brute et d'eau distribuée des cinq (5) dernières années, selon les rapports d'exploitations annuelles d'Aquatech Société de gestion de l'eau (ASGE). Le volume d'eau brute prélevé pour l'année 2018 a été de 669 325 m³, pour un débit moyen journalier de 1 976 m³/j. Cela représente une hausse d'environ 18% par rapport à 2017 **et est explicable par une augmentation du nombre de fuites sur le réseau**. Le volume d'eau distribuée à Saint-Jean-Port-Joli pour l'année 2018 a été de 572 545 m³. Pour 2017, ce volume avait été de 451 158 m³, cela représente une augmentation de 27%.

Tableau 3 : Synthèse des débits journaliers d'eau brute 2014-2018

Débit/Volume	Unité	2014	2015	2016	2017	2018
Minimum	m ³ /j	1 259	1 537	1 475	1 236	1 695
Moyenne	m ³ /j	1 620	2 104	1 926	1 556	1 976
Maximum	m ³ /j	1 782	2 534	2 466	1 817	2 675
Volume total annuel	m ³ /an	572 503	760 783	599 739	568 127	669 325
Variation annuelle	%	-	33%	-21%	-5%	18%

Source : Rapports annuels Aquatech

Tableau 4 : Synthèse des débits d'eau distribuée 2014-2018

Débit et Volume	Unité	2014	2015	2016	2017	2018
Minimum	m ³ /j	714	1 693	1 202	998	1 429
Moyenne	m ³ /j	1 212	1 757	1 336	1 234	1 569
Maximum	m ³ /j	1 440	1 848	1 769	1 552	1 733
Volume total annuel	m ³ /an	293 341	161 717	489 544	451 158	572 454
Variation annuelle	%	-	-45%	203%	-8%	27%

Source : Rapports annuels Aquatech

Le tableau ci-dessous montre les quantités annuelles des produits chimiques utilisées à la station de traitement de l'eau potable, selon les rapports d'exploitation annuels d'Aquatech. L'oxygène est utilisé pour la production d'ozone.

Tableau 5 : Quantités annuelles des produits chimiques utilisés lors du traitement d'eau

Produits chimiques	Unité	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Oxygène	kg/an	406 967	48 732	39 209	43 116	45 644	583 668
Sulfate d'ammonium	kg/an	1 198	1 233	918	692	775	4 816
Hypochlorite de sodium	L/an	8 316	10 341	8 294	8 906	14 328	50 185

Source : Rapports annuels Aquatech

1.2 Plan de localisation des aires de protection des eaux exploitées

La présente section a pour objet de décrire les limites territoriales des aires de protection pour le site de prélèvement d'eau situé dans la rivière Trois Saumons. À l'intérieur de l'aire d'alimentation de la municipalité en eau potable, le règlement RPEP stipule la délimitation de trois (3) aires de protection.

Aire de protection immédiate : elle permet de protéger l'intégrité de l'installation de prélèvement. Toute activité présentant un risque de contamination de l'eau y est interdite, sauf celles relatives à l'opération, à l'entretien, à la réparation ou au remplacement de l'installation de prélèvement d'eau ou des équipements accessoires.

Aire de protection intermédiaire : c'est une zone à l'intérieur de laquelle l'effluent d'un rejet intermittent ou les eaux de ruissellement d'un fossé localisé en amont du prélèvement d'eau risquent de ne pas être suffisamment dilués avant d'atteindre le site de prélèvement d'eau.

Aire de protection éloignée : les limites d'une telle aire correspondent au territoire du bassin versant du site de prélèvement et incluent, le cas échéant, les limites de l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement située en aval. Toute contamination provenant de la surface à l'intérieur de cette aire est susceptible d'affecter tôt ou tard le site de prélèvement.

Le Tableau 6 présente la définition des limites des aires de protection immédiate, intermédiaire et éloignée d'un site de prélèvement d'eau de surface selon le Guide. Les limites des aires sont établies en remontant dans le cours d'eau et dans ses tributaires, jusqu'aux distances énoncées au tableau, en partant de la ligne perpendiculaire tracée au niveau du site de prélèvement.

Tableau 6 : Limites des aires de protection d'un site de prélèvement d'eau de surface

Immédiate	Intermédiaire	Éloignée
Limites incluant les eaux de surface, les tributaires et des bandes de terre de 10 m à partir de la ligne des hautes eaux	Limites incluant les eaux de surface, les tributaires et des bandes de terre de 120 m à partir de la ligne des hautes eaux	Limites incluant les eaux de surface et tout le territoire compris dans cette superficie
500 m en amont et 50 m en aval du site de prélèvement	10 km en amont et 50 m en aval du site de prélèvement	Inclut le bassin versant du site de prélèvement et la portion de l'aire de protection intermédiaire située en aval du site de prélèvement

Source : *Guide Réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable*.

Les figures suivantes précisent les aires de protection immédiate et intermédiaire du site de prélèvement, de même que le bassin versant qui représente l'aire de protection éloignée.



Client	Projet	Titre	A	Préparé	Revisé
--------	--------	-------	---	---------	--------





Cap-Sol
Région

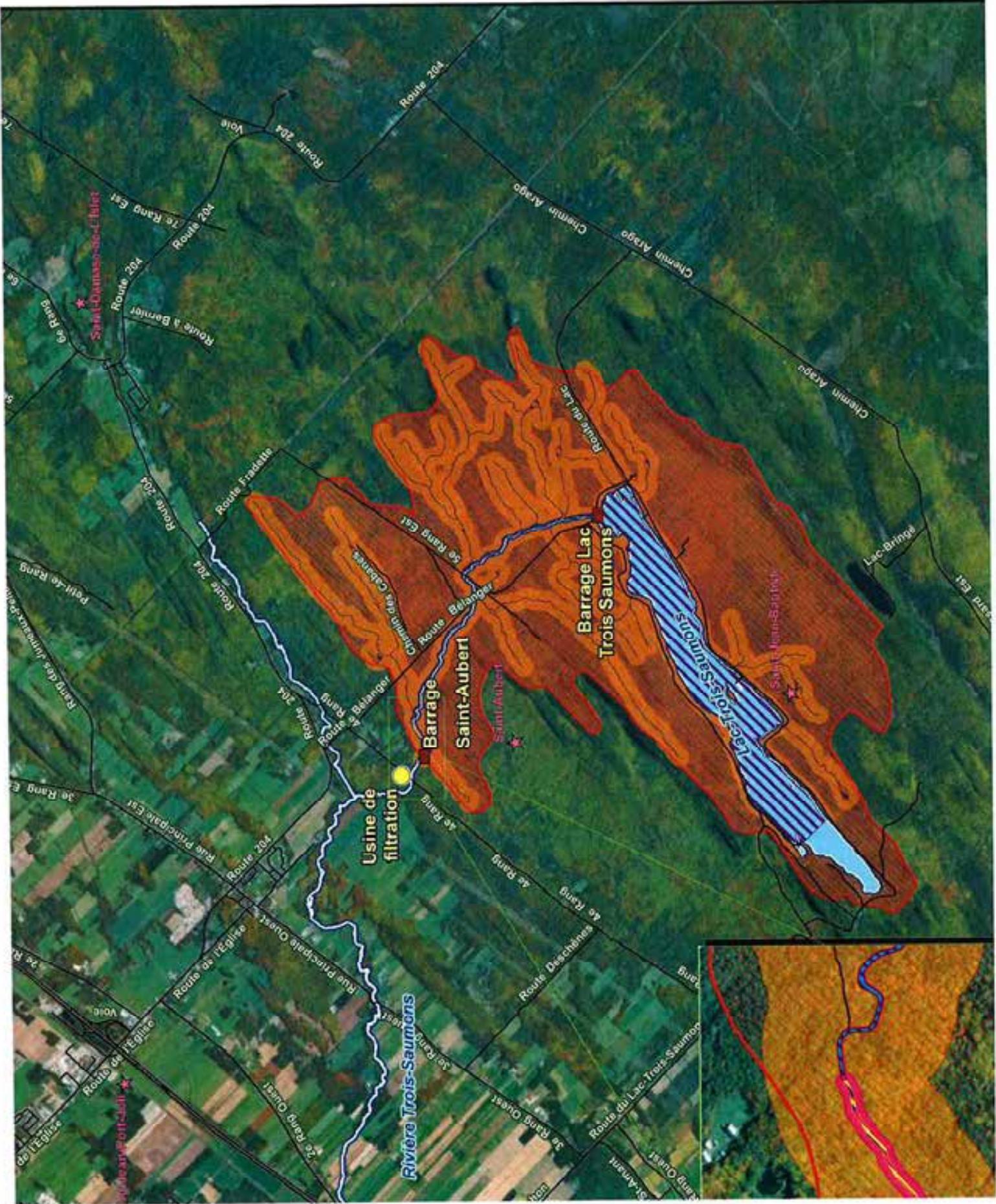
Client

Projet

Titre

Préparé

Revisé



1.3 Niveaux de vulnérabilité des eaux exploitées

Pour une eau de surface, l'article 69 du RPEP requiert la caractérisation de la vulnérabilité des eaux exploitées selon six (6) indicateurs. Plus d'une méthode peut être utilisée pour évaluer un même indicateur. Le niveau de vulnérabilité retenu est le plus élevé des niveaux obtenus.

Dans le tableau ci-dessous, seul le niveau final est indiqué pour chacun des indicateurs¹. Le tableau complet peut néanmoins être consulté dans l'annexe D.

Tableau 7 : Niveaux de vulnérabilité de l'eau de surface exploitée par la municipalité de Saint-Jean-Port-Joli et méthodes retenues

Indicateur	Méthode	Niveau de vulnérabilité	Justification
Vulnérabilité physique du site de prélèvement (A)	1	Moyen	1 événement répertorié, soit le niveau bas des réserves d'eau du 23 avril au 1 ^{er} mai 2018. Aucun autre événement répertorié entre 2014 et 2018 (inclusivement).
Vulnérabilité aux microorganismes (B)	1	Moyen	Vulnérabilité ni faible, ni élevée. Médiane <i>E. coli</i> = 5 UFC/100mL (< 15 UFC/100mL) 95 ^e centile <i>E. coli</i> = 342 UFC/100mL (entre 150 et 1500 UFC/100mL)
Vulnérabilité aux matières fertilisantes (C)	1	Faible	Moyenne de phosphore total = 1,3 µg/L (< 30 µg/L)
Vulnérabilité à la turbidité (D)	1	Faible	99 ^e centile des valeurs de turbidité = 41 UTN (< 100 UTN)
Vulnérabilité aux substances inorganiques (E)	1	Faible	Seuls les fluorures ont montré des concentrations supérieures à 20 % de la norme. L'origine des fluorures ne provient toutefois vraisemblablement pas de la source d'eau ² . Cette substance est donc exclue de la démarche pour évaluer cet indicateur ³ .
Vulnérabilité aux substances organiques (F)	2	Moyen	Étant donné la superficie des secteurs d'activité et la superficie terrestre des bandes de terre de 120 m de l'aire de protection intermédiaire, l'estimation du rapport entre les superficies est de 20 à 50%.

¹ Conformément à l'Annexe VI du Guide.

² Détails à la section 5.0 du présent rapport (Causes probables des problèmes avérés).

³ Conformément à la section 4.1.4.5 du Guide.

Les détails de l'analyse pour chaque indicateur sont présentés dans la section suivante. De plus, l'annexe E indique les références utilisées, provenant du Guide, pour l'évaluation de chaque indicateur.

1.3.1 A – Vulnérabilité physique du site de prélèvement

Il est primordial de préserver l'intégrité physique d'un site de prélèvement afin d'assurer la production d'eau potable pour les consommateurs. Plusieurs facteurs naturels et anthropiques peuvent affecter l'intégrité physique d'un site de prélèvement d'eaux de surface qui sont particulièrement vulnérables aux fluctuations de débit et aux bris/obstructions du site de prélèvement. La vulnérabilité physique du site de prélèvement est évaluée selon deux (2) méthodes.

La méthode 1 se base sur l'historique, répertorié sur cinq (5) années consécutives, des événements naturels ou anthropiques qui ont affecté l'intégrité physique et/ou le fonctionnement du site de prélèvement.

La méthode 2 détermine la vulnérabilité du site selon le niveau de préoccupation établi par un professionnel pour la localisation du prélèvement d'eau.

1.3.2 B – Vulnérabilité aux microorganismes

Les microorganismes pathogènes de matières fécales peuvent être d'origine humaine ou animale et posent un réel danger à la santé humaine. Ils peuvent affecter les eaux de surface, augmentant la vulnérabilité des installations de production d'eau potable. La bactérie *E. coli* est présente dans les matières fécales et est donc un bon indicateur de contamination fécale dans les plans d'eau.

La vulnérabilité aux microorganismes est évaluée en se basant sur le suivi des bactéries *E. coli*, répertorié sur cinq (5) années consécutives, dans l'eau brute. La médiane et le 95^e percentile des résultats des analyses du dénombrement des *E. coli* (en UFC/100 ml) sont calculés pour être comparés aux valeurs du Guide.

1.3.3 C – Vulnérabilité aux matières fertilisantes

Les matières fertilisantes telles que le phosphore et l'azote, peuvent engendrer la prolifération de fleurs d'eau de cyanobactéries et d'algues, particulièrement dans les eaux de surface. Les fleurs d'eau peuvent nuire aux équipements de traitement dans les usines d'eau potable (en portant atteinte à l'efficacité des décanteurs et des filtres) et les cyanobactéries peuvent produire des toxines posant un danger à la santé humaine. La vulnérabilité aux matières fertilisantes est évaluée selon deux (2) méthodes. Le niveau de vulnérabilité retenu est le plus élevé des deux niveaux obtenus.

La méthode 1 évalue le niveau de vulnérabilité en se basant sur le suivi des concentrations de phosphore total, répertorié sur cinq (5) années consécutives, dans l'eau brute, selon le type de milieu où se situe le prélèvement d'eau.

La méthode 2 évalue le niveau de vulnérabilité en se basant sur l'historique, répertorié sur cinq (5) années consécutives, des événements relatifs aux proliférations de cyanobactéries, d'algues ou de plantes aquatiques, ou aux hausses d'azote ammoniacal.

1.3.4 D – Vulnérabilité à la turbidité

La turbidité dans l'eau brute peut être nuisible lorsqu'elle présente des valeurs élevées, en portant atteinte aux installations de traitement en plus d'affecter la qualité de l'eau. La vulnérabilité de cet indicateur est évaluée en se basant sur le suivi aux quatre (4) heures de la turbidité, sur une période de cinq (5) années consécutives, dans l'eau brute. Le 99^e percentile de l'ensemble des données est calculé pour être comparé aux valeurs du Guide.

1.3.5 E – Vulnérabilité aux substances inorganiques

Le RQEP impose des normes de qualité pour l'eau distribuée pour plusieurs substances inorganiques. Celles-ci peuvent poser un risque pour la santé humaine lorsqu'elles se retrouvent à de trop hautes concentrations. La vulnérabilité de cet indicateur est évaluée en se basant sur le suivi annuel des concentrations de onze (11) substances inorganiques, répertorié sur cinq (5) années consécutives, dans l'eau distribuée. La récurrence de concentrations variant entre 20 % et 50 % et au-dessus de 50 % de la norme du RQEP est analysée.

1.3.6 F – Vulnérabilité aux substances organiques

Le RQEP impose des normes de qualité de l'eau distribuée pour plusieurs substances organiques qui peuvent poser un risque à long terme à la santé humaine. 32 substances organiques sont soumises à un suivi régulier. La vulnérabilité aux substances organiques est évaluée pour les systèmes de distribution desservant plus de 5 000 personnes, en se basant sur le suivi annuel de leurs concentrations dans l'eau distribuée (méthode 1). La récurrence de concentrations variant entre 20 % et 50 % et au-dessus de 50 % de la norme du RQEP est analysée. Lorsque la population desservie est de 5 000 personnes ou moins, la vulnérabilité aux substances organiques peut être aussi évaluée en fonction du pourcentage de la superficie terrestre des bandes de terre de 120 mètres de l'aire de protection intermédiaire utilisée par les secteurs d'activité industrielle, commerciale et agricole (méthode 2).

Compte tenu des grandes affectations du sol se trouvant dans le plan d'urbanisme de la municipalité de Saint-Aubert, règlement No.481-2019, les affectations observées sont (Annexe F): Agro-forestière, forestier, récréo-touristique (villégiature) et récréo-touristique, le rapport estimé entre la superficie des secteurs d'activité industrielle, commerciale ou agricole et la superficie des bandes de terre de 120 mètres de l'aire de protection intermédiaire est de 20 à 50%.

Les affectations agro-forestière et forestière ainsi que l'existence de tronçons de voies de transport (chemin de Cabanes, route du Lac, 5^e rang Est, route Belanger et chemin du Tour-du-Lac-Trois-Saumons) sont les plus présentes dans les bandes de terre de 120 m de l'aire de protection intermédiaire.