



# SYNTHÈSE PUBLIQUE

## ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE LA SOURCE POUR LE PRÉLÈVEMENT D'EAU DE SURFACE DU LAC DES PILES (X0008261-2)

### RAPPORT FINAL

À L'ATTENTION DE LA VILLE DE SHAWINIGAN

AVRIL 2026



## ÉQUIPE DE RÉALISATION

### Rédaction et cartographie

Carolyn Liu-Kang

Chargée de projets | BVSM

Diane Moussa

Chargée de projets | BVSM

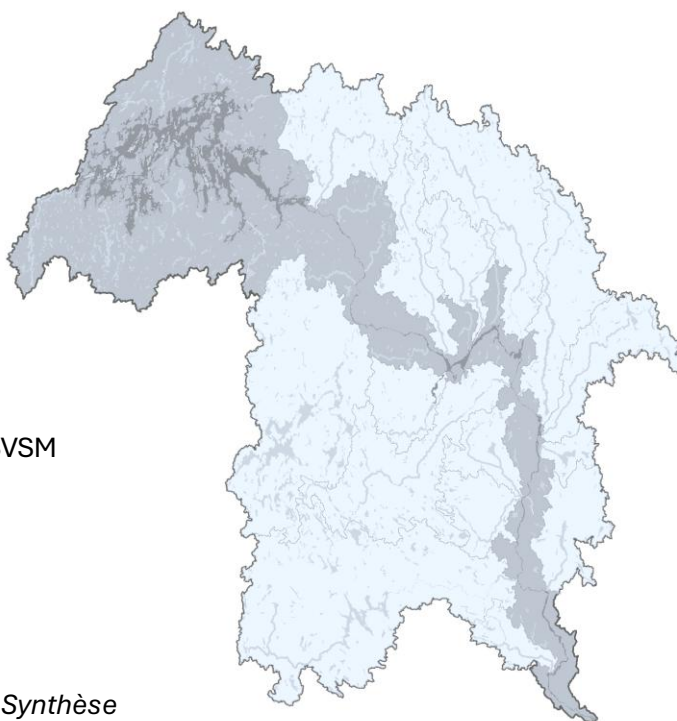
### Révision

Laurianne Bonin

Coordonnatrice du plan directeur de l'eau | BVSM

Stéphanie Chabrun

Directrice générale | BVSM



## RÉFÉRENCE À CITER

Bassin Versant Saint-Maurice (BVSM), 2026. *Synthèse publique - Analyse de la vulnérabilité de la source pour le prélèvement d'eau de surface du lac des Piles (X0008261-2)*. Rapport final. Shawinigan. 19 pages.

## BASSIN VERSANT SAINT-MAURICE

Bassin Versant Saint-Maurice (BVSM) est un organisme mandaté par le ministère de l'environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) dont la mission est d'offrir son expertise à la communauté afin d'améliorer la qualité de l'eau et des écosystèmes sur tout le territoire de la rivière Saint-Maurice. Pour ce faire, l'organisme a pour mandat de réaliser un plan directeur de l'eau et de coordonner la mise en œuvre des actions prioritaires qui sont déterminées dans cet outil d'aide à la décision.

## COORDONNÉES

1395, chemin Principal

Shawinigan (QC) | G9R 1E5

[www.bsvm.ca](http://www.bsvm.ca) | [info@bsvm.ca](mailto:info@bsvm.ca)

819 731-0521

À noter que le masculin est utilisé dans ce rapport seulement pour alléger le texte.

# TABLE DES MATIÈRES

<b>MISE EN CONTEXTE</b> .....	3
<b>INTRODUCTION</b> .....	4
<b>LOCALISATION DU SITE DE PRÉLÈVEMENT ET DESCRIPTION DE SON AMÉNAGEMENT</b> .....	5
<b>AIRES DE PROTECTION DU SITE DE PRÉLÈVEMENT D’EAU DU LAC DES PILES</b> .....	8
MÉTHODOLOGIE .....	8
AIRE DE PROTECTION IMMÉDIATE .....	8
AIRE DE PROTECTION INTERMÉDIAIRE .....	8
AIRE DE PROTECTION ÉLOIGNÉE .....	9
<b>NIVEAUX DE VULNÉRABILITÉ DE LA SOURCE D’EAU</b> .....	11
A. VULNÉRABILITÉ PHYSIQUE DU SITE DE PRÉLÈVEMENT .....	11
B. VULNÉRABILITÉ AUX MICRO-ORGANISMES .....	13
C. VULNÉRABILITÉ AUX MATIÈRES FERTILISANTES.....	13
D. VULNÉRABILITÉ À LA TURBIDITÉ.....	14
E. VULNÉRABILITÉ AUX SUBSTANCES INORGANIQUES.....	15
F. VULNÉRABILITÉ AUX SUBSTANCES ORGANIQUES .....	17
<b>RÉFÉRENCES</b> .....	19

## LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Plan de localisation du site de prélèvement du lac des Piles.....	6
Figure 2.	Aires de protection du site de prélèvement du lac des Piles.....	10

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Bilan des niveaux de vulnérabilité répertoriés pour chacun des six indicateurs .....	11
Tableau 2.	Critères utilisés pour déterminer le niveau de vulnérabilité physique selon la méthode 1 et résultats obtenus pour le site de prélèvement du lac des Piles .....	12
Tableau 3.	Niveau de vulnérabilité physique déterminé selon la méthode 2.....	12
Tableau 4.	Critères utilisés pour déterminer le niveau de vulnérabilité aux micro-organismes selon la méthode 1 et résultats obtenus pour le site de prélèvement du lac des Piles .	13
Tableau 5.	Critères utilisés pour déterminer le niveau de vulnérabilité aux matières fertilisantes selon la méthode 1 et résultats obtenus pour le site de prélèvement du lac des Piles .	14
Tableau 6.	Niveau de vulnérabilité de la turbidité obtenu pour le site de prélèvement du lac des Piles selon la méthode 2 .....	15
Tableau 7.	Critères utilisés pour déterminer le niveau de vulnérabilité aux substances inorganiques selon la méthode 2 et résultat obtenu pour le site de prélèvement du lac des Piles .....	16
Tableau 8.	Critères utilisés pour déterminer le niveau de vulnérabilité aux substances organiques selon la méthode 2 et résultat obtenu pour le site de prélèvement du lac des Piles.....	17

## MISE EN CONTEXTE

Selon l'article 75 du Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RPEP) en vigueur au Québec, les responsables d'un prélèvement d'eau de surface alimentant plus de 500 personnes, incluant au moins une résidence (catégorie 1 selon l'article 51 du RPEP), doivent réaliser une analyse de vulnérabilité de leur source d'eau potable (RPEP, c. Q-2, r. 35.2).

Certains renseignements contenus dans cette analyse sont de nature publique, notamment la localisation du site de prélèvement d'eau, incluant une description de son aménagement, le plan de localisation des aires de protection immédiate, intermédiaire et éloignée, ainsi que les niveaux de vulnérabilité des eaux (évaluées selon l'article 69 du RPEP).

Dans ce contexte, Bassin Versant Saint-Maurice (BVSM) a été mandaté par la Ville de Shawinigan afin de synthétiser, à l'intention du public, les renseignements issus du rapport d'analyse de vulnérabilité du lac des Piles, réalisé par la firme Englobe en 2022.

# INTRODUCTION

L'accès à une eau potable sûre, un droit humain reconnu par les Nations Unies depuis 2010, est essentiel pour protéger la santé publique. Aux États-Unis, par exemple, il est estimé que les pathogènes provenant de sources d'eau contaminées sont la cause de plus de 7,15 millions de cas de maladies, de plus de 6 000 décès par année, et qu'ils coûtent plus de 3 milliards de dollars en soins de santé (Kunz et al. 2024).

Des contaminations microbiologiques des sources d'eau, souvent liées à des activités humaines (c'est-à-dire d'origine anthropique), ont été la cause de plusieurs épidémies au cours des dernières années. En 2010, par exemple, plus de 27 000 personnes de la ville de Östersund en Suède ont été affectées à la suite de la contamination de leur eau potable par un parasite (*Cryptosporidium hominis*), qui peut provoquer des symptômes gastro-intestinaux et des douleurs musculaires (Widerström et al., 2014). Au Canada, en 2000, plus de 2 300 cas de maladie et plusieurs décès ont été recensés à Walkerton, en Ontario, à la suite d'une contamination bactérienne (*Escherichia coli*) de leur source d'eau municipale (Salvadori et al., 2009). Dans les deux cas, des manquements dans le système de traitement de l'eau ont été répertoriés. En Suède, un meilleur contrôle de la qualité de la source d'eau potable, ainsi que la mise en place d'une stratégie à barrières multiples, ont été suggérés afin de retirer ou désactiver les différents groupes de pathogènes (Widerström et al., 2014).

La stratégie à barrières multiples permet de réduire les risques de contamination ou de défaillance en reposant sur trois étapes : (1) la protection de la source d'eau potable, (2) le traitement de l'eau potable, et (3) le maintien de la qualité de l'eau dans les réseaux de distribution (CEP et GTQE, 2002). Si une barrière fait défaut, le principe stipule que les deux autres devraient prendre le relais afin d'assurer la production d'une eau potable de qualité.

La première étape, soit la protection des sources d'approvisionnement en eau potable, est primordiale afin de diminuer les efforts et les coûts nécessaires aux étapes de traitement et de distribution de l'eau potable. De plus, elle permet de diminuer le niveau de traitement requis, incluant la quantité de produits chimiques utilisés (CEP et GTQE, 2002).

Le RPEP vise à renforcer la protection des sources destinées à l'alimentation en eau potable. L'analyse de vulnérabilité, une exigence formulée dans ce règlement, constitue un premier pas pour assurer la protection des sources d'eau. Elle a pour finalité de mettre en lumière les faiblesses, les problèmes et les menaces qui affectent les sources d'alimentation en eau potable. Elle permet également d'établir des priorités d'intervention pour réduire ces menaces ou d'élaborer un plan d'urgence approprié (MELCC, 2018).

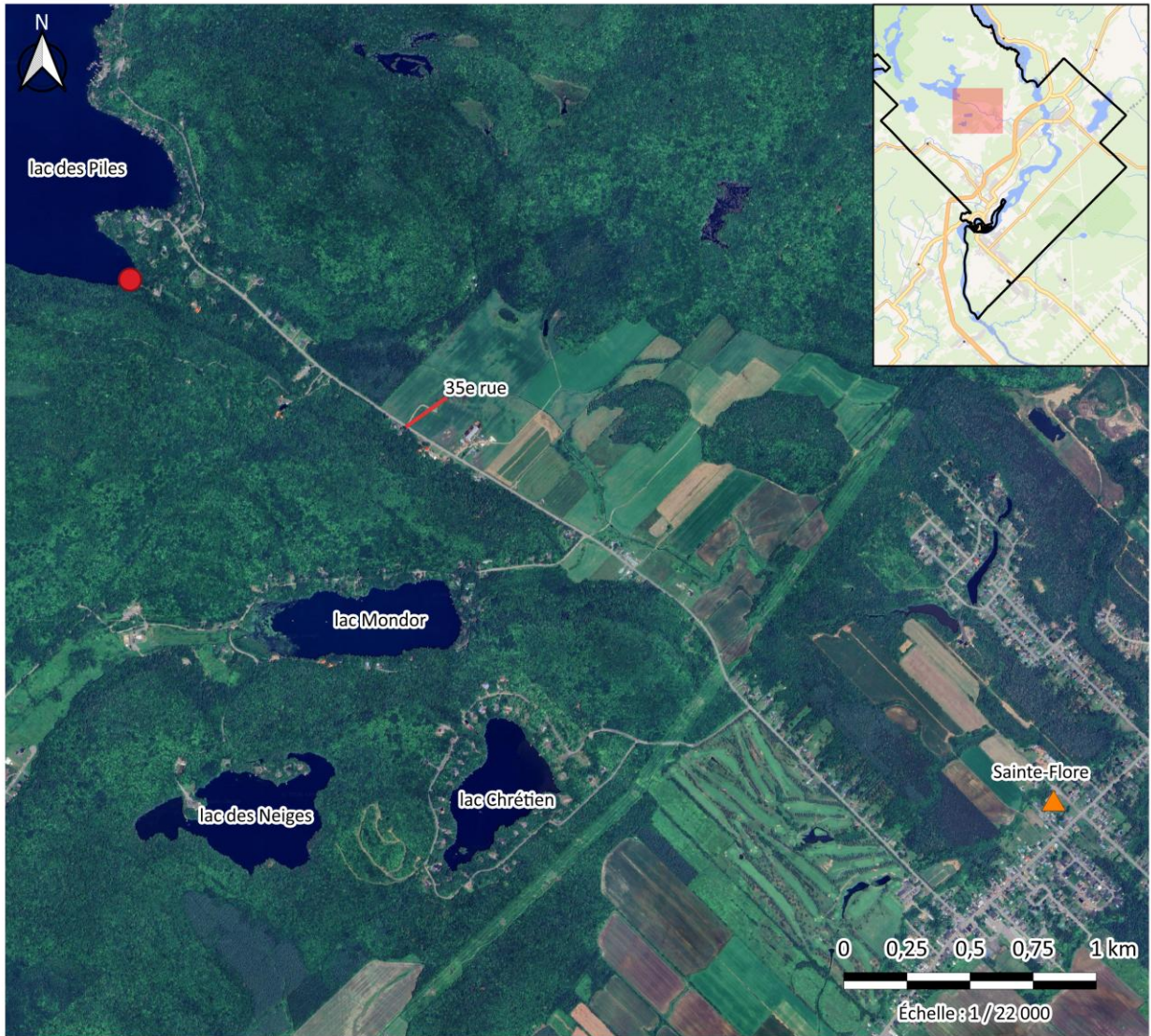
Le présent document présente une synthèse des informations de nature publique issues de l'analyse de vulnérabilité, soit : la localisation du site de prélèvement d'eau, ainsi qu'une description de son aménagement, le plan de localisation des aires de protection immédiate, intermédiaire et éloignée, et les niveaux de vulnérabilité des eaux évalués selon l'article 69 du RPEP.

# LOCALISATION DU SITE DE PRÉLÈVEMENT ET DESCRIPTION DE SON AMÉNAGEMENT

Une des sources d'eau de surface de la ville de Shawinigan est le lac des Piles (numéro de site : X0008261-2) (Figure 1). Le lac des Piles dessert en permanence le secteur Grand-Mère et une portion du secteur Saint-Georges, soit environ 15 600 personnes.

Le lac des Piles est situé au nord-ouest de la ville de Shawinigan. Son bassin versant est d'une superficie de 16,9 km<sup>2</sup>, au sein duquel quelques petits ruisseaux s'écoulent vers le lac. L'élévation de la prise d'eau est située à 170 m, alors que le point le plus haut du bassin versant se situe à 320 m. Les principales affectations du bassin versant du lac des Piles sont les activités forestières, agroforestières et de villégiature.

Le socle rocheux dans le secteur correspond aux roches magmatiques constituées d'orthogneiss granitoïde de la province géologique de Grenville, alors que les dépôts de surface (dépôts meubles) sont constitués principalement de till et de till mince sur roc, avec quelques zones de dépôts organiques, de sable et de gravier (Englobe, 2022).



**Légende**

- Ville de Shawinigan
- ▲ Usine de traitement
- Prise d'eau du lac des Piles



Source image satellite : Google Images, 2026  
 Source données : Englobe, 2024  
 Système de coordonnées : NAD83 / MTM zone 8  
 Date : 14 avril 2026  
 Auteur : BVSM

**Figure 1. Plan de localisation du site de prélèvement du lac des Piles**

Le site de prélèvement capte l'eau directement du lac des Piles (X : 359 887,15 E ; Y : 5 166 687,90 N). Le niveau d'eau est maintenu par le barrage du lac des Piles, situé près de l'exutoire. Selon le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP),<sup>1</sup> le niveau d'eau critique, c'est-à-dire la profondeur minimale d'eau requise au-dessus du site de prélèvement, est égal à trois fois le diamètre de la conduite de captage (MELCC, 2018). La prise d'eau, étant située à 6,7 m sous le niveau d'eau, est considérée comme sécuritaire et supérieure au niveau critique de 1,524 m. Le débit moyen de distribution est d'environ 6670 m<sup>3</sup>/jour, alors que le débit moyen autorisé est de 7527 m<sup>3</sup>/jour.

L'eau captée dans le lac des Piles se déplace par gravité vers un poste de dégrillage localisé à 265 m de la prise d'eau. Le captage de l'eau brute est effectué à partir d'une conduite en fonte, dont le diamètre est de 0,508 m. Cette dernière est reliée à un massif de béton, à partir duquel l'eau poursuit sa route via deux conduites parallèles de 0,406 m de diamètre. Ces conduites sont cloisonnées dans une structure bétonnée. Par la suite, l'eau passe par un tunnel creusé dans le roc dont les dimensions sont inconnues. À la sortie du tunnel, l'eau est acheminée au poste de dégrillage par le biais d'une conduite en fonte ductile de 0,508 m. À la suite du dégrillage, l'eau est acheminée vers l'usine de filtration du lac des Piles afin d'être traitée, à l'aide d'une conduite en béton-acier de 0,610 m de diamètre. L'eau traitée est ensuite acheminée au réservoir de Grand-mère.

L'installation de production d'eau potable est en service depuis le 7 mars 2019. Une visite du site par la firme Englobe, réalisée le 25 février 2020, a permis d'observer que l'ensemble des installations de captage, de traitement et de distribution est en bon état. Aucun signe de détérioration n'a été observé et chacun des systèmes de traitement semble être entreposé de manière sécuritaire (Englobe, 2022).

---

<sup>1</sup> En 2022, le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) est devenu le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques de la Faune et des Parcs (MELCCFP). Certaines citations font référence à l'ancien acronyme pour les documents rédigés avant 2022.

# AIRES DE PROTECTION DU SITE DE PRÉLÈVEMENT D'EAU DU LAC DES PILES

Une aire de protection est une zone au sein de laquelle un contaminant déversé, provenant d'activités anthropiques ou d'un événement quelconque, peut poser un risque pour la qualité et la quantité d'eau prélevée. Les zones identifiées correspondent à la source d'eau elle-même, mais peuvent aussi inclure ses tributaires, c'est-à-dire les cours d'eau qui rejoignent ou alimentent la source, ainsi que les bandes de terre autour de celles-ci (MELCC, 2018).

Selon le RPEP, trois aires de protection doivent être délimitées pour les prélèvements d'eau de surface de catégorie 1 (RPEP, c. Q-2, r. 35.2) :

- Aire de protection immédiate (article 70 de la section III du RPEP) ;
- Aire de protection intermédiaire (article 72 de la section III du RPEP) ;
- Aire de protection éloignée (article 74 de la section III du RPEP).

## MÉTHODOLOGIE

Les aires de protection immédiate et intermédiaire ont été tracées grâce à des images satellites et à une carte hydrographique et topographique, et ce, avec l'aide du logiciel QGIS 3 (Englobe, 2022). L'aire de protection éloignée n'a pas été retracée. Cette dernière correspond au bassin versant du lac des Piles.

## AIRE DE PROTECTION IMMÉDIATE

L'aire de protection immédiate pour un lac, selon l'article 70 du RPEP, est délimitée par un rayon de 300 m autour du site de prélèvement (Figure 2). Les limites de cette zone incluent les eaux de surface, ainsi que ses tributaires. Elles incluent également les bandes de terre de 10 m autour de ces eaux, tracées à partir de la limite du littoral (anciennement nommée ligne de hautes eaux), c'est-à-dire la limite entre la source d'eau et sa rive, déterminée dans ce cas-ci à partir du niveau d'eau maximal pouvant être maintenu par le barrage du lac des Piles (MELCC, 2022).

L'aire de protection immédiate est d'une superficie d'environ 0,07 km<sup>2</sup>. Aucune activité anthropique, interdite selon l'article 71 du RPEP, n'a été répertoriée dans cette zone.

## AIRE DE PROTECTION INTERMÉDIAIRE

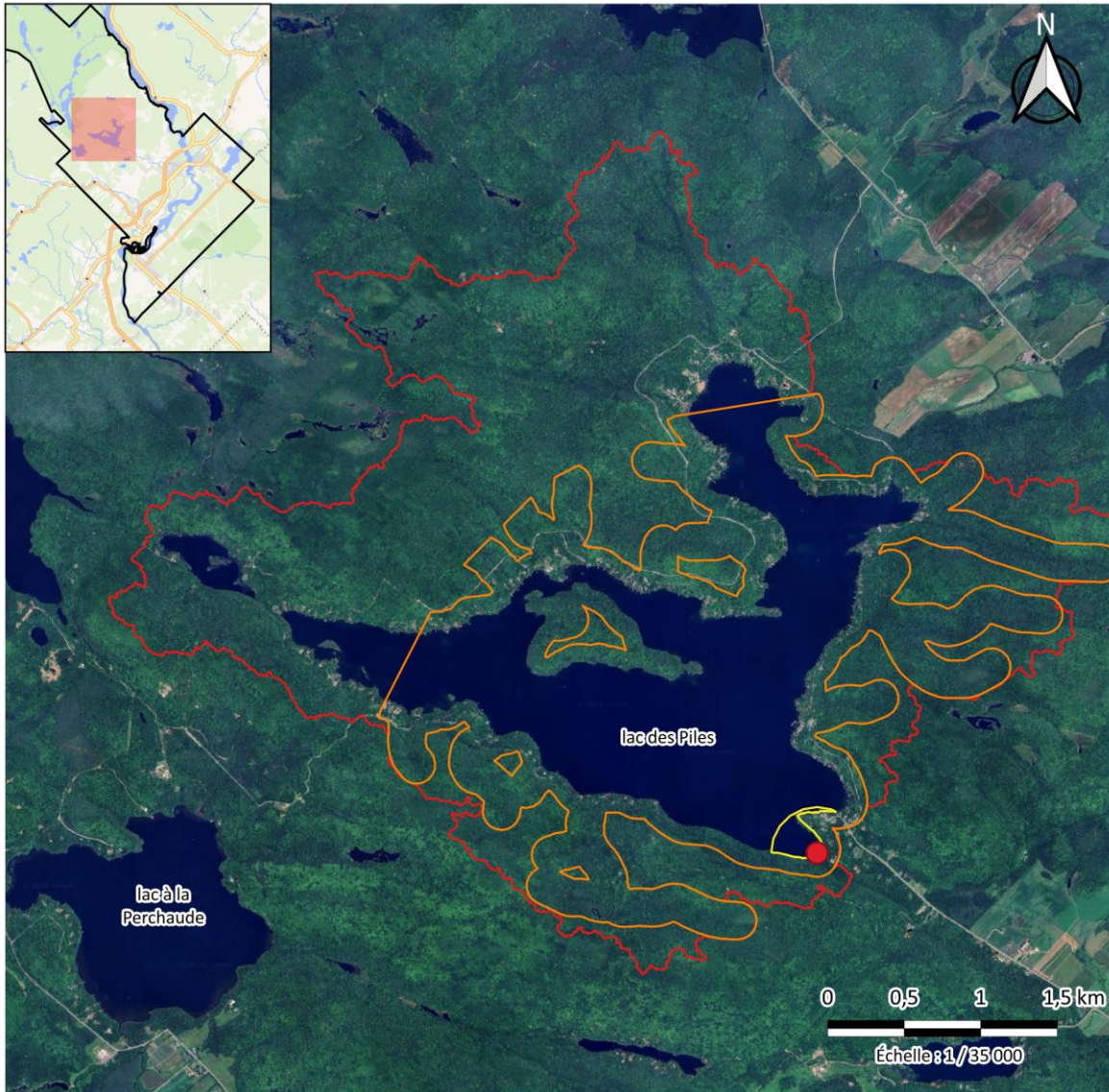
Les limites de l'aire de protection intermédiaire d'un lac, selon l'article 72 du RPEP, sont délimitées par un rayon de 3 km autour du site de prélèvement, ce qui inclut les eaux de surface et leurs tributaires, ainsi que les bandes de terre de 120 m autour de ces eaux, tracées à partir de la limite

du littoral (MELCC, 2018) (Figure 2). La superficie de l'aire de protection intermédiaire du lac des Piles est d'environ 8,07 km<sup>2</sup>.

## AIRE DE PROTECTION ÉLOIGNÉE

Les limites de l'aire de protection éloignée correspondent au bassin versant du lac des Piles (article 74 du RPEP), ainsi qu'à la portion de l'aire de protection intermédiaire en aval du site de prélèvement d'eau (Figure 2).

Un bassin versant représente l'ensemble du territoire où toute l'eau de pluie ou de fonte s'écoule naturellement vers un même endroit, appelé l'exutoire. Cet exutoire peut être un lac, une rivière, un fleuve, ou un océan (MELCC, 2018 ; ROBVQ, 2006). Dans ce cas-ci, il s'agit du lac des Piles. L'aire de protection éloignée pour le site de prélèvement du lac des Piles possède une superficie de 16,9 km<sup>2</sup>.



### Légende

- Ville de Shawinigan
- Prise d'eau du lac des Piles
- Aires de protection des eaux de surface**
- Aire de protection éloignée  
(bassin versant du lac des Piles)
- Aire de protection intermédiaire
- Aire de protection immédiate



Source image satellite : Google Images, 2026  
 Source données : Englobe, 2024  
 Système de coordonnées : NAD83 / MTM zone 8  
 Date : 14 avril 2026  
 Auteur : BVSM

**Figure 2. Aires de protection du site de prélèvement du lac des Piles**

# NIVEAUX DE VULNÉRABILITÉ DE LA SOURCE D'EAU

Le niveau de vulnérabilité de la source d'eau du lac des Piles doit être déterminé selon trois niveaux : « faible », « moyen » ou « élevé » selon l'article 69 du RPEP, et ce, pour chacun des six indicateurs présentés ci-dessous (Tableau 1).

L'évaluation de chaque niveau de vulnérabilité est effectuée à l'aide de données récentes et historiques, et ce pour l'eau brute ou pour l'eau distribuée (traitée). La méthode principale (1) d'évaluation se base sur un registre d'évènements actuels et passés survenus au site d'approvisionnement, ainsi que sur des résultats d'analyse. Une méthode alternative (2) est aussi utilisée dans les cas où il y a une insuffisance de données qui empêche l'utilisation de la méthode principale, ou en complément de celle-ci. La méthode 2 est basée sur l'avis d'un professionnel ou sur la présence de certaines activités en amont du site de prélèvement (MELCC, 2018).

Un résumé des niveaux de vulnérabilité pour chacun des indicateurs est présenté au Tableau 1. Pour chacun des indicateurs, une description des enjeux et des méthodes d'évaluation est présentée dans les sections suivantes. L'ensemble des critères d'évaluation de ces sections a été rapporté selon le *Guide de réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec* (MELCC, 2018).

**Tableau 1. Bilan des niveaux de vulnérabilité répertoriés pour chacun des six indicateurs**

Indicateurs de vulnérabilité		Méthode 1 (principale)	Méthode 2 (alternative)	Niveau de vulnérabilité
A	Physique	Faible	Faible	Faible
B	Micro-organismes	Faible	ND	Faible
C	Matières fertilisantes	Faible	ND	Faible
D	Turbidité	ND	Élevé	Élevé
E	Substances inorganiques	ND	Faible	Faible
F	Substances organiques	ND	Faible	Faible

## A. VULNÉRABILITÉ PHYSIQUE DU SITE DE PRÉLÈVEMENT

La préservation de l'intégrité physique du site de prélèvement est essentielle afin d'éviter les interruptions en approvisionnement en eau. Au Québec, les sites de prélèvement d'eau de surface, comme les lacs, sont particulièrement vulnérables aux cycles de gel et de dégel, ainsi qu'aux variations du niveau d'eau liées à des débits hydrologiques variables, tels que les crues ou les périodes d'étiage. D'autres enjeux peuvent avoir des impacts, tels que la présence de sable et d'autres débris au point de captage, la formation de frasil ou encore l'accumulation de plantes aquatiques (MELCC, 2018).

## Méthodes d'évaluation

### Méthode 1

Il s'agit du décompte du nombre d'évènements naturels ou anthropiques qui ont affecté l'intégrité physique du site de prélèvement, incluant ceux associés à une pénurie d'eau, ainsi qu'à une obstruction ou un bris du site, et ce sur une période consécutive de cinq années. Puisqu'aucun évènement n'a été répertorié par la Ville de Shawinigan, le niveau de vulnérabilité selon la méthode 1 est considéré comme faible (Tableau 2).

**Tableau 2. Critères utilisés pour déterminer le niveau de vulnérabilité physique selon la méthode 1 et résultats obtenus pour le site de prélèvement du lac des Piles**

Critères		Résultats obtenus
Nombre d'évènements distincts répertoriés sur une période de cinq années consécutives	Niveau de vulnérabilité	
Aucun	Faible	Aucun évènement répertorié
1	Moyen	
> 1	Élevé	

### Méthode 2

Dans le cas du lac des Piles, la firme Englobe a évalué le risque de pénurie d'eau selon le niveau critique, c'est-à-dire le niveau d'eau minimal requis pour le bon fonctionnement du site de prélèvement, en comparaison avec la profondeur du captage de l'eau. Selon le *Guide de réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec* (MELCC, 2018), la profondeur minimale d'eau au-dessus de l'ouverture correspond à trois fois le diamètre d'ouverture, soit 1,524 m dans le cas présent.

Le site capte présentement l'eau à environ 6,7 m sous le niveau d'eau. Puisque cela correspond à 5,2 m au-dessus du niveau critique, il y a une marge de sécurité importante, même si la mesure du niveau d'eau n'a pas été effectuée en période d'étiage. Le niveau de vulnérabilité, selon la méthode 2, est ainsi considéré comme faible (Tableau 3).

**Tableau 3. Niveau de vulnérabilité physique déterminé selon la méthode 2**

Type de vulnérabilité	Niveau de vulnérabilité	Justification
Risque de pénurie d'eau	Faible	La prise d'eau est située à 5,2 m en-dessous du niveau critique

## B. VULNÉRABILITÉ AUX MICRO-ORGANISMES

Les micro-organismes présents dans les eaux de surface peuvent être la source de plusieurs maladies et infections, telles que la gastroentérite. Alors que les procédés de traitement sont primordiaux afin de prévenir ces maladies, une contamination élevée des eaux de surface par des matières d'origine fécale augmente la vulnérabilité de la source d'approvisionnement en eau potable (MELCC, 2018).

### Méthodes d'évaluation

#### Méthode 1

Selon le RQEP, les responsables d'une source d'eau alimentant plus de 500 personnes sont tenus de prélever un échantillon d'eau brute par semaine et de l'analyser pour vérifier la présence de bactéries *E. coli*. Le niveau de vulnérabilité est déterminé selon la concentration médiane des bactéries en *E. coli* obtenue sur une période de 5 ans.

Les données fournies par la Ville de Shawinigan pour l'échantillonnage d'eau effectué entre 2015 et 2019 démontrent une concentration médiane en bactéries *E. coli* inférieure à 15 UFC/100 ml, ainsi qu'un 95<sup>e</sup> percentile inférieur à 150 UFC/100 ml. Le niveau de vulnérabilité est donc considéré comme faible (Tableau 4).

**Tableau 4. Critères utilisés pour déterminer le niveau de vulnérabilité aux micro-organismes selon la méthode 1 et résultats obtenus pour le site de prélèvement du lac des Piles**

Critères		Résultats obtenus
Concentration en bactéries <i>E. coli</i> sur une période de cinq années consécutives (en UFC/100 ml)*	Niveau de vulnérabilité	
Médiane < 15, et 95 <sup>e</sup> percentile < 150	Faible	Médiane < 15 et 95 <sup>e</sup> percentile < 150
Moyen si la vulnérabilité n'est ni faible, ni élevée	Moyen	
Médiane > 150, ou 95 <sup>e</sup> percentile > 1500	Élevé	

\* UFC/100 ml signifie « unité formatrice de colonie » par 100 ml, c'est-à-dire la quantité de bactéries *E. coli* capables de former des colonies présentes par 100 ml d'eau brute

## C. VULNÉRABILITÉ AUX MATIÈRES FERTILISANTES

Les matières fertilisantes peuvent contenir de grandes quantités de phosphore et d'azote. Ces éléments nutritifs proviennent généralement de matières organiques issues d'activités humaines, telles que l'épandage d'engrais domestique et agricole, les eaux de ruissellement, les sols mis à nu et les rejets d'eaux usées domestiques ou municipales.

Le phosphore, en excès, peut contribuer à la prolifération d'algues et de cyanobactéries. Ces dernières peuvent, par la suite, nuire au système de décantation et de filtration, ainsi que causer des problèmes de goût et d'odeur. L'azote ammoniacal, c'est-à-dire sous les formes  $\text{NH}_3$  et  $\text{NH}_4^+$ , peut réagir avec le chlore utilisé dans l'étape de désinfection et réduire l'efficacité du traitement.

## Méthodes d'évaluation

### Méthode 1

Selon le RQEP, les responsables d'une source d'eau alimentant plus de 500 personnes sont tenus de prélever un échantillon d'eau brute par mois afin d'analyser la teneur totale en phosphore. La concentration moyenne de phosphore total est analysée sur une période consécutive de cinq années. Les données fournies par la Ville de Shawinigan pour l'échantillonnage d'eau effectué entre 2015 et 2019 démontrent une concentration moyenne en phosphore de 5,58  $\mu\text{g/L}$ , soit une concentration moyenne inférieure à 10  $\mu\text{g/L}$ . Le niveau de vulnérabilité aux matières fertilisantes est donc considéré comme faible selon la méthode d'analyse 1 (Tableau 5).

**Tableau 5. Critères utilisés pour déterminer le niveau de vulnérabilité aux matières fertilisantes selon la méthode 1 et résultats obtenus pour le site de prélèvement du lac des Piles**

Critères		Résultats obtenus
Seuils de phosphore total mesuré	Niveau de vulnérabilité	Concentration moyenne de phosphore mesurée
$\leq 10 \mu\text{g/L}$	Faible	5,58 $\mu\text{g/L}$
$> 10$ et $< 20 \mu\text{g/L}$	Moyen	
$\geq 20 \mu\text{g/L}$	Élevé	

## D. VULNÉRABILITÉ À LA TURBIDITÉ

La turbidité est la mesure de l'aspect plus ou moins trouble de l'eau. C'est l'inverse d'une eau qu'on dit limpide. Elle est causée par la présence de particules ou de colloïdes flottants, issus de composés organiques, inorganiques, ainsi que du plancton et d'autres micro-organismes (Chevalier, P. et Groupe scientifique sur l'eau de l'INSPQ, 2003).

Des valeurs élevées en turbidité sont souvent associées à des contaminations microbiologiques et à des apports en matières fertilisantes issues d'activités anthropiques. Elles peuvent notamment causer des défaillances techniques dans les installations de production d'eau potable. Elles peuvent aussi augmenter la vulnérabilité physique (indicateur A) du site de prélèvement (MELCC, 2018).

## Méthodes d'évaluation

### Méthode 1

Le suivi en continu de la turbidité de l'eau brute est exigé à une fréquence d'une mesure pour chaque période de 4 heures. Les mesures de turbidité sont effectuées à l'aide d'un turbidimètre.

L'usine de production d'eau potable n'étant en fonction que depuis mars 2019, le suivi de la turbidité n'a pas pu être réalisé par la Ville de Shawinigan durant cinq années consécutives, soit de 2015 à 2019. Le suivi a été instauré en 2020. La méthode 2 a donc été utilisée pour déterminer le niveau de vulnérabilité de cet indicateur.

### Méthode 2

Les impacts potentiels des caractéristiques naturelles du bassin versant ainsi que des activités anthropiques présentes sur le territoire sur la turbidité des eaux ont été évalués par la firme Englobe. Le tableau 6 recense les activités anthropiques répertoriées dans l'aire de protection intermédiaire du site de captage, ainsi que le niveau de vulnérabilité pour l'indicateur de la turbidité. Au regard des activités recensées, le niveau de vulnérabilité est considéré élevé pour ce paramètre.

**Tableau 6. Niveau de vulnérabilité de la turbidité obtenu pour le site de prélèvement du lac des Piles selon la méthode 2**

Niveau de vulnérabilité	Activités anthropiques répertoriées dans l'aire de protection intermédiaire
Élevé	<ul style="list-style-type: none"><li>• Marina (à environ 1 km du site de captage)</li><li>• Secteur de navigation de plaisance</li><li>• Installations sceptiques privées</li></ul>

## E. VULNÉRABILITÉ AUX SUBSTANCES INORGANIQUES

Les substances inorganiques peuvent représenter un risque pour la santé à des concentrations trop élevées. Il y a 11 substances inorganiques devant être suivies sur une base annuelle selon l'article 14 du RQEP :

- antimoine
- bore
- cyanures
- sélénium
- arsenic
- cadmium
- fluorures
- uranium
- baryum
- chrome
- mercure

Le suivi des nitrites ( $\text{NO}_2^-$ ) et des nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ) doit s'effectuer sur une base trimestrielle conformément aux exigences du RQEP.

## Méthodes d'évaluation

### Méthode 1

Cette méthode est basée sur le suivi annuel des concentrations des substances inorganiques mentionnées ci-haut sur une période de cinq ans, et sur le suivi des concentrations des nitrates et des nitrites sur une base trimestrielle. Puisque l'usine de production d'eau potable n'est en fonction que depuis mars 2019, le suivi de substances inorganiques n'a pas pu être réalisé par la Ville de Shawinigan durant cinq années consécutives, soit de 2015 à 2019. La méthode 2 a donc été utilisée pour déterminer le niveau de vulnérabilité de cet indicateur.

### Méthode 2

Le niveau de vulnérabilité, selon la méthode 2, est évalué en fonction du pourcentage de la superficie terrestre de l'aire de protection intermédiaire qui est utilisée pour des activités industrielles, commerciales et agricoles. La superficie peut être déterminée notamment en s'appuyant sur des évaluations foncières et les plans d'urbanisme.

Le captage présente un faible niveau de vulnérabilité, puisque la proportion de la superficie occupée par les secteurs d'activité concernés par rapport à la superficie totale des bandes de terre de 120 m situées dans l'aire de protection intermédiaire demeure inférieure à 20 % (Tableau 7). Par ailleurs, hormis la présence d'une marina et de résidences privées dotées d'installations septiques, aucune activité industrielle, commerciale ou agricole susceptible de générer des substances inorganiques n'est exercée au sein de cette aire de protection.

**Tableau 7. Critères utilisés pour déterminer le niveau de vulnérabilité aux substances inorganiques selon la méthode 2 et résultat obtenu pour le site de prélèvement du lac des Piles**

Critères		Résultat
Seuils du rapport entre les superficies des activités visées et la superficie totale	Niveau de vulnérabilité	Rapport entre les superficies des activités visées et la superficie totale de l'aire intermédiaire
≤ 20 %	Faible	≤ 20 %
Entre 20 et 50 %	Moyen	
≥ 50 %	Élevé	

## F. VULNÉRABILITÉ AUX SUBSTANCES ORGANIQUES

Certaines substances organiques peuvent se retrouver dans l'eau potable et doivent faire l'objet d'un suivi. Le RQEP fixe une norme pour plus de 50 substances organiques, et un suivi régulier est requis pour 32 d'entre elles, notamment celles qui présentent un risque pour la santé à long terme, comme les pesticides et les composés chlorés (article 19 du RQEP).

### Méthodes d'évaluation

#### Méthode 1

La méthode 1 est applicable lorsque des suivis réguliers (analyses trimestrielles) ont été réalisés pendant cinq années consécutives. Puisque l'usine de production d'eau potable n'est en fonction que depuis mars 2019, le suivi des substances organiques n'a pas pu être réalisé par la Ville de Shawinigan durant cinq années consécutives, soit de 2015 à 2019. La méthode 2 a donc été utilisée pour déterminer le niveau de vulnérabilité de cet indicateur.

#### Méthode 2

Le niveau de vulnérabilité selon la méthode 2 est évalué en fonction du pourcentage de la superficie terrestre de l'aire de protection intermédiaire qui est utilisée pour des activités industrielles, commerciales et agricoles. La superficie peut être déterminée notamment en s'appuyant sur des évaluations foncières et des plans d'urbanisme. Le niveau de vulnérabilité aux substances organiques est faible, puisque la superficie occupée par les secteurs d'activité concernés, soit la marina et les installations septiques, représente moins de 20 % de la superficie totale des bandes de terre de 120 m situées dans l'aire de protection intermédiaire (Tableau 8).

**Tableau 8. Critères utilisés pour déterminer le niveau de vulnérabilité aux substances organiques selon la méthode 2 et résultat obtenu pour le site de prélèvement du lac des Piles**

Critères		Résultat
Seuils du rapport entre les superficies des activités visées et la superficie totale	Niveau de vulnérabilité	Rapport entre les superficies des activités visées et la superficie totale de l'aire intermédiaire
≤ 20 %	Faible	≤ 20 %
Entre 20 et 50 %	Moyen	
≥ 50 %	Élevé	

Il convient de préciser que l'épandage de produits contenant *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti), un larvicide d'origine biologique utilisé pour la lutte contre les insectes piqueurs, est réalisé dans une portion de la bande de terre de 120 m constituant l'aire de protection intermédiaire autour du

lac. Ce type d'intervention, employé dans certaines municipalités, vise à réduire la présence de moustiques et de mouches noires à l'état larvaire. Selon les évaluations de risques pour la santé humaine réalisées par Santé Canada, les produits à base de Bti ne présenteraient pas de risque pour la santé humaine ni pour celle des autres mammifères (Englobe, 2022).

## RÉFÉRENCES

- CHEVALIER, P. ET GROUPE SCIENTIFIQUE SUR L'EAU DE L'INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ), 2003. *Turbidité*. [En ligne] : <https://www.inspq.qc.ca/eau-potable/turbidite>. Consulté le 2 février 2026.
- COMITÉ FÉDÉRAL-PROVINCIAL-TERRITORIAL SUR L'EAU POTABLE (CEP) ET GROUPE DE TRAVAIL SUR LA QUALITÉ DE L'EAU (GTQE) DU CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME), 2002. *De la source au robinet - l'approche à barrières multiples pour de l'eau potable saine*. [En ligne] : [https://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt\\_formats/hecs-sesc/pdf/water-eau/tap-source-robinet/tap-source-robinet-fra.pdf](https://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/water-eau/tap-source-robinet/tap-source-robinet-fra.pdf). Consulté le 3 février 2026.
- ENLOBE, 2022. *Rapport d'analyse de la vulnérabilité de la source pour le prélèvement d'eau de surface, Ville de Shawinigan – Lac des Piles (X0008261-2)*. 19 pages + annexes.
- KUNZ, J.M., LAWINGER, H., MIKO, S., GERDES, M., THYNEIBAT, M., HANNAPEL, E., ET V.A. ROBERTS, 2024. *Surveillance of Waterborne Disease Outbreaks Associated with Drinking Water — United States, 2015–2020*. *MMWR Surveill Summ* 2024, 73(No. SS-1), 1–23. [En ligne] : <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.ss7301a1>. Consulté le 2 février 2026.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC), 2018. *Guide de réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec*. 189 pages. [En ligne] : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/prelevements/guide-analyse-vulnerabilite-des-sources.pdf>. Consulté le 8 janvier 2026.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC), 2022. *Méthodes de détermination de la limite du littoral : aide-mémoire*. [En ligne] : <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/gestion-rives-littoral-zones-inondables/aide-memoire-methodes-determination-limite-littoral.pdf>. Consulté le 20 janvier 2026.
- REGROUPEMENT DES ORGANISMES DE BASSINS VERSANTS DU QUÉBEC (ROBVQ), 2006. *Qu'est-ce qu'un bassin versant?* [En ligne] : <https://robvq.qc.ca/le-concept-de-bassin-versant/>. Consulté le 17 février 2026.
- SALVADORI, M.I., J.M. SONTROP, A.X. GARG, L.M. MOIST, R.S. SURI, ET W.F. CLARK, 2009. *Factors that lead to the Walkerton tragedy*. *Kidney International*, 75(S-112), S33-S34. [En ligne] : <https://doi.org/10.1038/ki.2008.616>. Consulté le 1er février 2026.
- WIDERSTRÖM, M., C. SCHÖNNING, M. LILJA, M. LEBBAD, T. LJUNG, G. ALLESTAM, M. FERM, B. BJÖRKHOLM, A. HANSEN, J. HILTULA, J. LÅNGMARK, M. LÖFDAHL, M. OMBERG, C. REUTERWALL, E. SAMUELSSON, K. WIDGREN, A. WALLENSTEN, ET J. LINDH, 2014. *Large Outbreak of Cryptosporidium hominis Infection Transmitted through the Public Water Supply, Sweden*. *Emerging Infectious Diseases*, 20(4), 581-589. [En ligne] : <https://doi.org/10.3201/eid2004.121415>. Consulté le 1 février 2026.