

**Analyse de vulnérabilité de la source pour le prélèvement
n° X0008196-1
Rapport public**

Document préparé pour la ville de Magog



Sherbrooke, 25 mars 2022



Conseil de gouvernance de l'eau
des bassins versants de la rivière Saint-François

Photos de la page couverture :

1

1 : © COGESAF, Lac Memphrémagog, Owl's Head

2 : © COGESAF, Lac Memphrémagog, Newport

3 : © COGESAF, Milieu humide, ruisseau Bunker

4 : © Francis Bouchard, Lac Memphrémagog, Magog

2

3

4

Analyse de vulnérabilité de la source pour le prélèvement no X0008196-1

Ville de Magog

Rapport public

Rapport présenté à :

Madame Josiane K. Pouliot
Coordonnatrice de la division environnement
Ville de Magog
Centre des services techniques
520 rue Saint-Luc
Magog (Québec) J1X 2X1



Julie Grenier, biologiste
Coordonnatrice de projets



Stéphanie Martel, M. Env.
Directrice générale

Équipe de réalisation :

Coordination : Julie Grenier, Biologiste, Coordonnatrice de projets

Rédaction, recherche
et inventaire : Anne Bolduc, Biologiste
Julie Grenier, Biologiste
Louis Gabriel Pouliot, Géographe
Nicolas Bousquet, Biologiste

Traitement géomatique
et cartographie : Caroline Rivest, Chargée de projet en géomatique

Validation terrain : Nicolas Bousquet, Biologiste

Table des matières

1	Caractérisation du site de prélèvement.....	2
1.1	Description du site de prélèvement et de l'installation de production d'eau potable.....	2
1.1.1	Description du site de prélèvement.....	2
1.1.2	Infrastructures de prélèvement	4
1.1.3	Du prélèvement à la distribution	6
1.1.4	Produits chimiques utilisés pour le traitement.....	7
2	Délimitation des aires de protection.....	8
2.1	Données cartographiques existantes	8
2.1.1	Validation terrain	8
3	Niveau de vulnérabilité des eaux exploitées.....	12
4	Références et documents consultés	14

Liste des tableaux

Tableau 1	Caractéristiques du site de prélèvement	2
Tableau 2	Caractérisation de la vulnérabilité des eaux exploitées.....	12

Liste des figures

Figure 1	Localisation des infrastructures de prélèvement.....	3
Figure 2	Schéma de la station de pompage (poste Thérioux)	5
Figure 3	Emplacement de la prise d'eau de la Ville de Magog (17 octobre 2019)	6
Figure 4	Étapes de traitement.....	7
Figure 5	Aire de protection immédiate de la prise d'eau de la Ville de Magog.....	9
Figure 6	Aire de protection intermédiaire de la prise d'eau de la Ville de Magog	10
Figure 7	Aire de protection éloignée de la prise d'eau de la Ville de Magog	11

Mise en contexte

La protection de la qualité de l'eau potable est une mesure fondamentale pour tous ceux qui la produisent et la distribuent. Le Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection, adopté au mois de juillet 2014, impose de nouvelles obligations aux responsables des prélèvements d'eau visés, dont celle de réaliser l'analyse de la vulnérabilité de leur site de prélèvement. Le Guide de réalisation des analyses de vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec précise la nature des exigences qui incombent aux responsables et les attentes du Ministère quant à la démarche à réaliser.

Cette démarche permet au responsable d'un prélèvement d'eau de mettre en lumière les faiblesses, les problèmes et les menaces qui affectent sa source d'alimentation en eau potable. Elle permet de dégager des priorités d'intervention pour réduire les menaces existantes ou pour élaborer un plan d'urgence approprié.

Afin d'assurer un développement harmonieux du territoire dans une perspective de développement durable et également pour limiter les impacts sur les sources d'approvisionnement de la ville de Magog, le Conseil de gouvernance de l'eau des bassins versants de la rivière Saint-François (COGESAF) a été mandaté pour réaliser l'analyse de vulnérabilité de sa source d'eau potable. Ce projet a permis de créer une base de données importante sur le site de prélèvement, les niveaux de vulnérabilité des eaux exploitées et l'évaluation des menaces découlant des activités anthropiques.

En vertu du Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (Q-2, r.35.2, art. 68), la caractérisation du prélèvement d'eau, incluant la localisation du site de prélèvement, la description de son aménagement ainsi que la localisation des aires de protection immédiate, intermédiaire et éloignée ont un caractère public. Ces éléments extraits de l'analyse complète sont présentés dans le présent rapport.

1 Caractérisation du site de prélèvement

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

1.1.1 Description du site de prélèvement

Le tableau suivant présente les caractéristiques du site de prélèvement.

Tableau 1 Caractéristiques du site de prélèvement

Caractéristique	
Type d'usage	Le site est utilisé en permanence par la Ville de Magog
Localisation	La prise d'eau est située dans le lac Memphrémagog (N45° 15,510' ; W 072° 10,011') (Erreur ! Source du renvoi introuvable.)
Type de prélèvement d'eau	Le prélèvement d'eau se fait par une crête submergée dans le lac dont la hauteur est de 1,8 m
Profondeur du prélèvement	La profondeur du prélèvement dépend du niveau de l'eau du lac Memphrémagog, variant de 208,6 m à 207 m à l'étiage. La crête se retrouve donc entre 11,2 m et 12,8 m sous la surface de l'eau.
Débit de prélèvement autorisé	L'autorisation émise en 2010 ne précise pas le débit autorisé. Sous recommandation de l'analyste à la DR du MELCC, le débit maximal journalier de 31 174,8 m ³ /j est utilisé.
Niveau d'eau critique	L'arrêt des pompes est ajusté à 206,3 m dans le puits de pompage. En ajoutant une perte de charge de 0,5 m (débit de 1 200 m ³ /h), on obtient 206,8 m ce qui correspond à un peu moins du niveau d'étiage.
Numéro de la plus récente autorisation de prélèvement	La prise d'eau a été installée en juillet 1992 et une demande d'autorisation a été faite en 2010 pour l'amélioration de la station de pompage et de l'usine de production. Le numéro de la dernière autorisation est le 400680084.



1.1.2 Infrastructures de prélèvement

L'installation de production et de distribution de l'eau potable de la ville de Magog est située entièrement à l'intérieur des limites municipales. Le site de prélèvement est situé au lac Memphrémagog à une distance de 520 m du poste de pompage Thérioux. La crête faite de béton est dotée d'un grillage de 10cm X 10cm qui débouche sur une canalisation de polyéthylène de 900 mm de diamètre.

Un audit quinquennal de l'usine de production d'eau potable a été fait en 2017 par la firme EXP (EXP Inc., 2017). On y indique que :

- l'entrée se situe à une distance suffisante du fond pour que le sable et le gravier ne soient pas entraînés dans la prise d'eau;
- que la profondeur de l'entrée d'eau en lien avec son diamètre est adéquate;
- qu'aucun dispositif de chasse d'eau à contre-courant n'est installé de façon à permettre l'enlèvement des dépôts qui s'accumulent sur la grille
- Que la grille recouvrant l'entrée d'eau a des ouvertures de 10 cm, ce qui respecte les recommandations;
- la capacité de la prise d'eau est suffisante à l'usine de production d'eau potable de Magog selon les débits de production mesurée entre janvier 2013 et décembre 2016;
- puisque la prise est accessible aux poissons, la vitesse maximale dans la conduite d'adduction est de 0,4 m/s, ce qui est conforme à la vitesse comprise dans les limites du Guide de conception¹

Selon les informations transmises par la Ville de Magog, des inspections sous-marines sont effectuées tous les deux ans. Celles-ci confirment le bon état de l'entrée d'eau. La Ville réalise également une opération de rinçage de la conduite d'adduction d'eau brute de façon ponctuelle. La Figure 2 présente une vue en coupe du poste Thérioux.

¹ Guide de conception nommé dans EXP Inc. (2017), mais non référencé dans ce dernier.

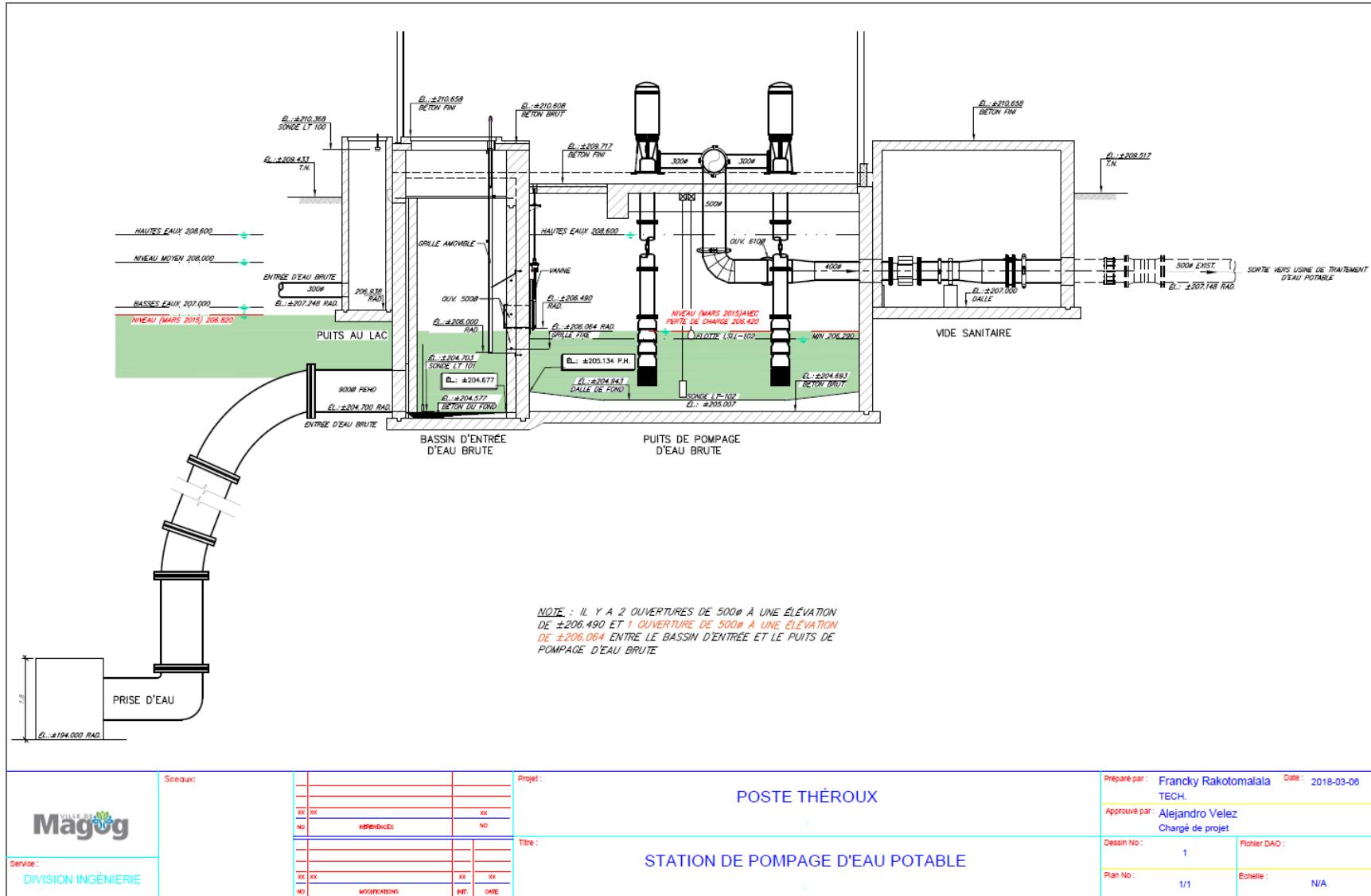


Figure 2 Schéma de la station de pompage (poste Thérioux)

La Figure 3 est une photo du site de prélèvement d'eau de la Ville de Magog dans le lac Memphrémagog. La prise d'eau se situe dans le sens de la prise de vue de la photo, vers les îles Les Trois Soeurs. Au loin, on peut observer la rive ouest du lac Memphrémagog.



Figure 3 Emplacement de la prise d'eau de la Ville de Magog (17 octobre 2019)

1.1.3 Du prélèvement à la distribution

L'eau prélevée au lac Memphrémagog doit traverser plusieurs étapes de traitement avant d'être consommée par la population. L'eau prélevée est pompée puis transportée sur 520 mètres jusqu'au bassin d'arrivée de l'eau brute à la station de pompage Thérioux. Un débitmètre installé à l'entrée du bassin permet de mesurer la quantité d'eau prélevée.

L'eau brute est ensuite pompée vers l'usine de traitement par quatre pompes de type axial d'une capacité globale de 33,8 mètres cubes par minute. Arrivée à l'usine, l'eau est tamisée par tamis de 300 microns pour enlever les particules solides. L'eau sera ensuite filtrée par des modules membranaires Pall Microza de 0,1 micron. La filtration membranaire permet de retenir la majorité

des bactéries et virus qui pourraient être retrouvés dans l'eau brute. La performance de ces membranes est assurée par un lavage hydraulique et chimique.

Les étapes de filtrations terminées, l'eau est stérilisée par l'ozone pouvant afin de détruire les bactéries résiduelles et à éliminer l'odeur, la couleur et le goût de l'eau prélevée.

Le traitement à l'usine se termine par une chloration avec l'hypochlorite de sodium afin d'assurer la qualité de l'eau lors de son stockage dans l'un des quatre réservoirs totalisant 16 000 mètres cubes. L'eau est ensuite distribuée dans les 80 kilomètres d'aqueduc du réseau. La figure suivante résume les étapes de traitement.

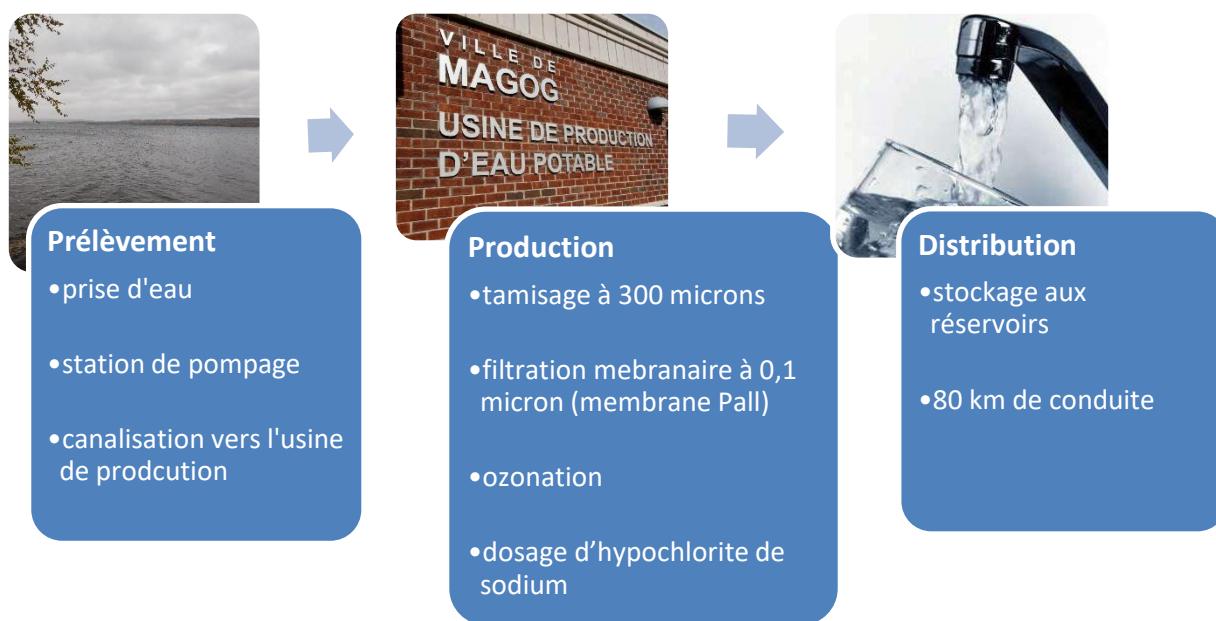


Figure 4 Étapes de traitement

1.1.4 Produits chimiques utilisés pour le traitement

Les seuls produits chimiques injectés dans l'eau potable sont l'ozone et l'hypochlorite de sodium. L'ozone ne laisse aucun résiduel et celui de chlore libre à la sortie de l'usine est autour de 0,80 mg/L.

2 Délimitation des aires de protection

La délimitation des aires de protection est une étape importante de la réalisation de l'analyse de vulnérabilité. Celles-ci vont influencer l'importance donnée aux menaces et événements potentiels à l'étape de l'évaluation de la gravité des conséquences des activités anthropiques. La précision de ces délimitations est donc cruciale pour effectuer une analyse de vulnérabilité juste et représentative.

2.1 Données cartographiques existantes

La première étape a consisté à consulter les bases de données existantes. La géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ) a permis une première lecture du territoire. L'ajout de la cartographie du réseau hydrographique de la ville de Magog a permis de bonifier le réseau hydrographique, mais il a également permis de constater les limites des jeux de données. Afin d'augmenter la précision et de la délimitation de ces aires de protection, une validation terrain a été faite. La cartographie détaillée des milieux humides et les lits d'écoulement calculés à partir des données LiDAR ont été rendus disponibles après la validation terrain. Ces deux sources de données ont permis de préciser les limites des aires de protection.

2.1.1 Validation terrain

La validation terrain avait comme objectif principal d'augmenter la précision de la délimitation des aires de protection immédiate et intermédiaire. Plus spécifiquement, les objectifs de cette partie du projet étaient les suivants :

- améliorer la classification des cours d'eau actuelle en validant le statut de certains écoulements dans les aires de protection immédiate et intermédiaire ;
- identifier de nouveaux cours d'eau ou écoulements à valider dans les aires de protection immédiate et intermédiaire ;
- délimiter la ligne des hautes eaux (LHE) des cours d'eau identifiés comme tributaire du site de prélèvement.

Les figures suivantes représentent les aires de protection de la prise d'eau potable pour la ville de Magog. Les fichiers de forme sont joints au rapport.

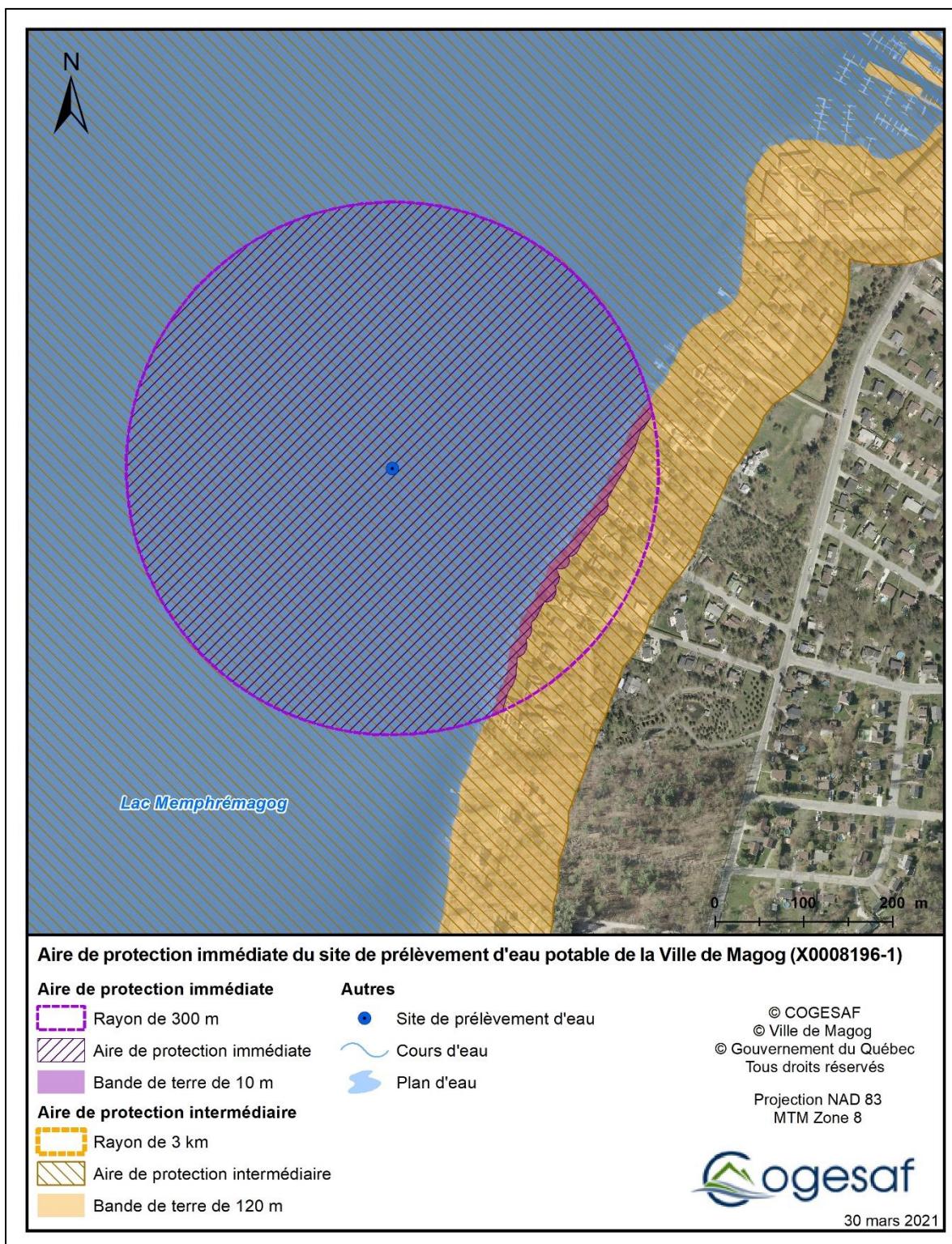


Figure 5 Aire de protection immédiate de la prise d'eau de la Ville de Magog

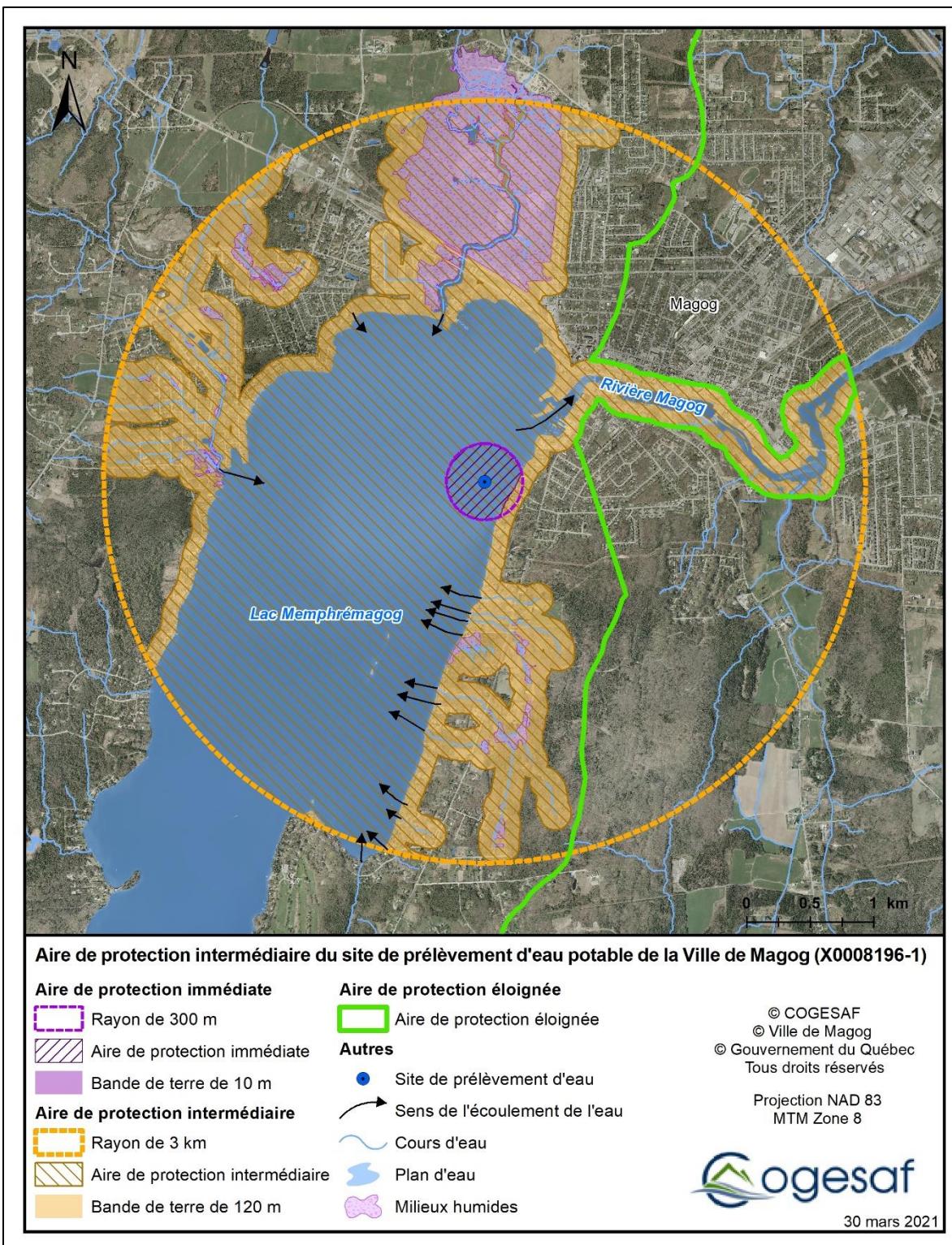


Figure 6 Aire de protection intermédiaire de la prise d'eau de la Ville de Magog

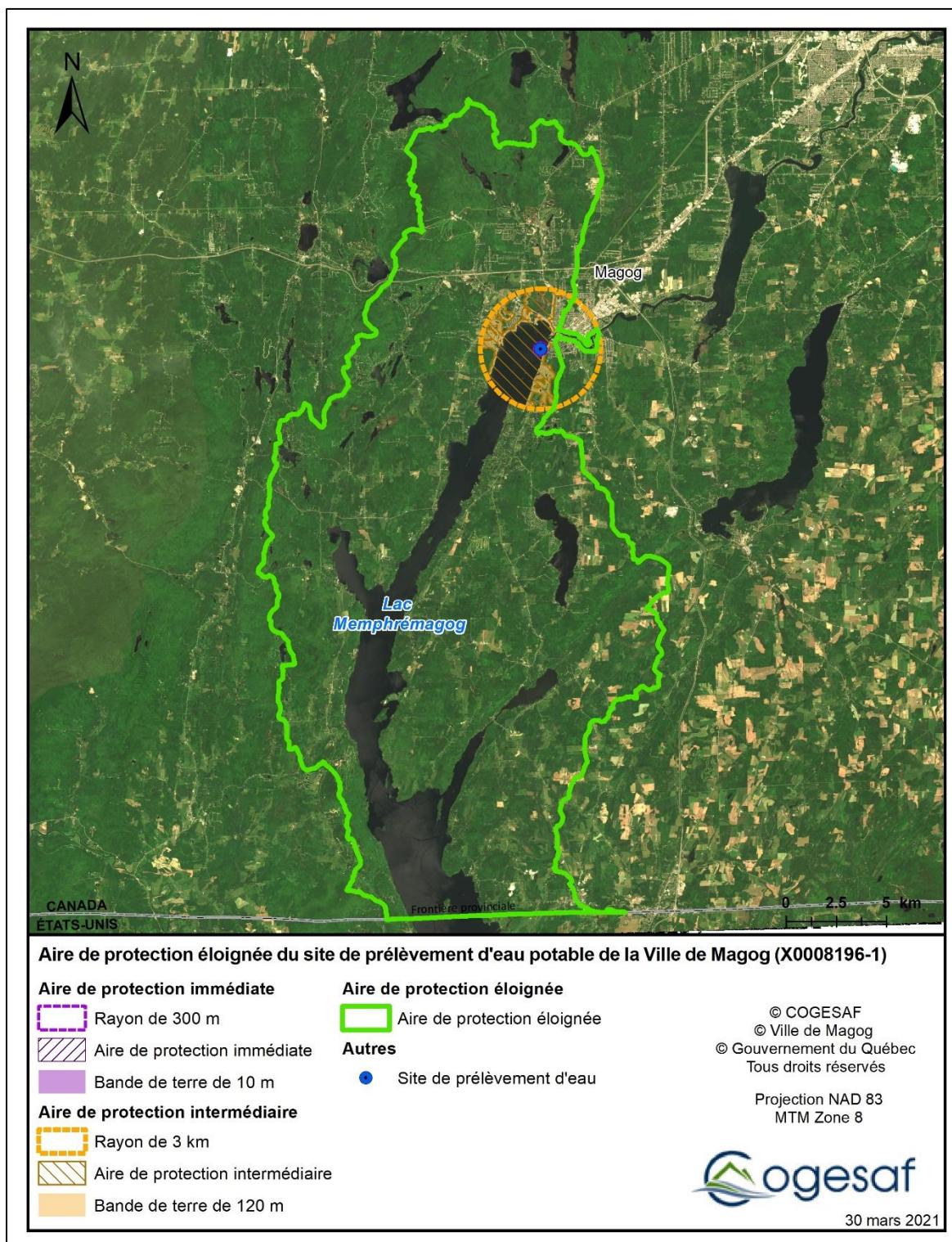


Figure 7 Aire de protection éloignée de la prise d'eau de la Ville de Magog

3 Niveau de vulnérabilité des eaux exploitées

La vulnérabilité des eaux exploitées a été évaluée selon les six indicateurs du guide :

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

L'évaluation de la vulnérabilité des indicateurs est basée sur les résultats d'analyses de l'eau brute ou distribuée pour cinq années consécutives, soit de 2015 à 2019.

L'ensemble des indicateurs démontrent une vulnérabilité *faible*. Le suivi de la qualité de l'eau brute et distribuée effectué par la Ville a permis d'utiliser la méthode 1 pour la majorité des indicateurs. Les résultats de l'analyse de vulnérabilité des eaux exploitées sont présentés au Tableau 2.

Tableau 2 Caractérisation de la vulnérabilité des eaux exploitées

Nom	Méthode	Niveau de vulnérabilité retenu	Justification du résultat
Vulnérabilité physique du site de prélèvement (A)	Méthode 1	Faible	Aucun évènement au registre. Nombre d'événements comptabilisés: 0
	Méthode 2	Faible	Le niveau de l'eau mesuré au barrage du Memphrémagog (station hydrométrique 030222) varie de 208,6 m à 207 m à l'étiage. La crête se trouvant à environ 11 mètres sous la surface de l'eau, les risques d'ensablement ou de débits insuffisants sont faibles.
Vulnérabilité aux microorganismes (B)	Méthode 1	Faible	247 observations analysées (94% des données requises) Médiane: 0.0 UFC/100 ml de Escherichia coli 95ème percentile: 2.7 UFC/100 ml de Escherichia coli
Vulnérabilité aux matières fertilisantes (C)	Méthode 1	Faible	29 observations analysées (97% des données requises) Moyenne: 7.24 µg /l P de Phosphore total

Nom	Méthode	Niveau de vulnérabilité retenu	Justification du résultat
	Méthode 2	Faible	Nombre d'événements comptabilisés: 0
Vulnérabilité à la turbidité (D)	Méthode 1	Faible	10955 observations analysées (99.9% des données requises) 99ème percentile: 1.29 UTN de Turbidité
Vulnérabilité aux substances inorganiques (E)	Méthode 1	Faible	Aucun cas au-dessus de 20% de la norme applicable
Vulnérabilité aux substances organiques (F)	Méthode 1	Faible	Analysé une fois au 3 ans (RQEP, Q-2, r.40 art.19) [Benzo(a)pyrène] Norme: 0.01 µg/L [Benzo(a)pyrène] 8 observations analysées [Benzo(a)pyrène] 1 valeur égalant ou excédant 50% de la norme [Benzo(a)pyrène] 0 valeur entre 20% et 50% de la norme

4 Références et documents consultés

COGESAF. (2014). *Plan directeur de l'eau de la zone de gestion intégrée Saint-François*. Consulté le 02 01, 2021, sur Conseil de gouvernance de l'eau des bassins versants de la rivière Saint-François: http://www.cogesaf.qc.ca/wp-content/PDE2014/COGESAF_PDEfinal.pdf

CQEEE. (2020). *Rapport de la coordination terrain des travaux de suivi et de contrôle des populations de moules zébrées dans le lac Memphrémagog et ses environs*.

EXP Inc. (2017). *Audit quinquennal de l'usine de production d'eau potable-Ville de Magog*.

Institut de la statistique du Québec. (2020). *La population des régions administratives, des MRC et des municipalités du Québec en 2019*. Récupéré sur Institut de la statistique du Québec: <https://statistique.quebec.ca/fr/fichier/la-population-des-regions-administratives-des-mrc-et-des-municipalites-du-quebec-en-2019.pdf>

MAPAQ. (2010). Enregistrements des entreprises agricole- MRC de Memphrémagog.

MDDELCC. (2015). *Fiche technique, Identification et délimitation des milieux hydriques et riverains*.

MDDELCC. (2015b). *Guide d'interprétation, Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*. Gouvernement du Québec.

Memphrémagog Conservation Inc. (s.d.). *Portrait général*. Consulté le 03 29, 2021, sur Memphrémagog Conservation Inc: <https://www.memphremagog.org/fr/le-lac-portrait-du-lac>

Memphrémagog Conservation Inc. (s.d.). *Bateaux à moteur*. Consulté le 03 29, 2021, sur Memphrémagog Conservation Inc:
https://www.memphremagog.org/fr/bateaux_a_moteur

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. Consulté le 06 01, 2019, sur www.environnement.gouv.qc.ca/eau/prelevement/guide-analyse-vulnerabilite-des-sources.pdf

Vanex Inc. (2019). *Rapport d'inspection:Station de pompage Memphrémagog, Prise d'eau potable et station de pompage de la Ville de Sherbrooke*.

Références cartographiques

Nom de la donnée	Sources	Sources d'acquisition	Date d'extraction	Type de données
Activités forestières subventionnées 2016-2020	AMFE	AMFE	2020-12-17	Tableur Excel
Activités par affectation	SAD MRC de Coaticook	MRC de Coaticook	2020	PDF
Activités par affectation	SAD MRC Memphrémagog	MRC Memphrémagog	2020	PDF
Affectation du territoire	MRC Memphrémagog	MRC Memphrémagog	2019	Géodatabase
Aires protégées	MELCC	Données Québec	2020	SHP
Barrages	MELCC	Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ)	2020-08-18	Excel converti en SHP
Carte écoforestière	MFFP	Données Québec	2018	Polygones Géodatabase
Dépôt de granulat	MERN	SIGEOM	2018	Points SHP
Effluents et sites industriels	MELCC	MELCC	2020	Points SHP
Immeubles du Sud du Québec	MAMH	SIGAT Territoires	2020	Points Géodatabase
Marinas	Nautisme Québec	Nautisme Québec	2020	Page internet
Milieux humides	Canards illimités Canada	Données Québec	2020	SHP
Milieux humides Ville de Magog	Ville de Magog	Ville de Magog	2020	SHP
Ouvrages de surverses	MELCC	Atlas géomatique PCE	2019	Points SHP
Ouvrages de traitement des eaux usées	Agency of Natural Resources	Open Data Portal	2018	Points SHP
Prélèvements d'eau non potable	MELCC	Atlas géomatique PCE	2018	SHP
Réseau ferroviaire	Ministère des Transports, de la Mobilité durable et	Données Québec	2020	Lignes SHP

Nom de la donnée	Sources	Sources d'acquisition	Date d'extraction	Type de données
	de l'Électrification des transports			
Réseau routier - Adresses Québec	MERN	Données Québec	2020-12-16	Géodatabase
Stations de ski	COGESAF	Google Earth	2020	Points SHP
Terrains contaminés	MELCC	Données Québec	2020	Géodatabase
Terrains de golf	COGESAF	Google Earth	2018	Polygones SHP
Titulaires permis pétrolier	RBQ	RBQ	2020	Points SHP
Zonage Ville de Magog	Ville de Magog	Ville de Magog	2020	Carte PDF
Zones inondables 2017	MRC de Memphrémagog	MRC de Memphrémagog	Octobre 2019	Polygones SHP