

**ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE L'INSTALLATION DE PRODUCTION D'EAU POTABLE
(X0008329-1)**

Rapport rédigé par :

Fanny Lanoix, biologiste

Michèle Labelle, biologiste

Gabrielle Fortin, biologiste

Date :

Février 2021

Signatures :

Préparé et révisé par :

A handwritten signature in blue ink that reads "Michèle Labelle". The signature is written in a cursive style and is placed on a light blue rectangular background.

Michèle Labelle, Biologiste

Agence de bassin versant des 7

A handwritten signature in black ink that reads "Gabrielle Fortin". The signature is written in a cursive style and is placed on a light blue rectangular background.

Gabrielle Fortin, Biologiste, Msc.

Agence de bassin versant des 7

Référence à citer :

AGENCE DE BASSIN VERSANT DES 7 (ABV7), 2021. Analyse de la vulnérabilité de l'installation de production d'eau potable (X0008329-1). Rapport préparé pour la Ville de Gatineau. 155 p.

SOMMAIRE EXÉCUTIF

L'article 75 du Règlement sur le Prélèvement des Eaux et leur Protection (RPEP), entré en vigueur le 1^{er} avril 2015, exige que les responsables d'un prélèvement d'eau de surface de catégorie 1, c'est-à-dire alimentant plus de 500 personnes et au moins une résidence, réalisent une analyse de vulnérabilité de leur source d'eau potable tous les 5 ans. Les premiers rapports doivent être soumis au MELCC avant le 1^{er} avril 2021. Cette première analyse de la vulnérabilité du site de prélèvement de l'usine de production d'eau potable d'Aylmer a été réalisée par l'ABV des 7 en collaboration avec le Centre de recherche, développement et validation des technologies et procédés de traitement des eaux (CREDEAU) de l'École Polytechnique Montréal pour la Ville de Gatineau.

L'usine de production d'eau potable (UPEP) d'Aylmer est alimentée par un tronçon de la rivière des Outaouais. Ce rapport présente une description du site de prélèvement et de l'installation de production d'eau potable. Ces sections incluent des informations détaillées sur les sujets suivants : les structures de la prise d'eau, les barrières de traitement, les produits chimiques stockés dans l'usine, la capacité de stockage d'eau potable, une évaluation de la redondance des équipements dans l'usine, la résilience de l'UPEP lors d'une panne d'électricité, la capacité d'interconnexion entre les UPEP de la Ville de Gatineau, une évaluation de la robustesse du traitement pour l'enlèvement des microorganismes, des travaux d'optimisation de l'UPEP. Les aires de protection du site de prélèvement sont présentées à la Figure 1.

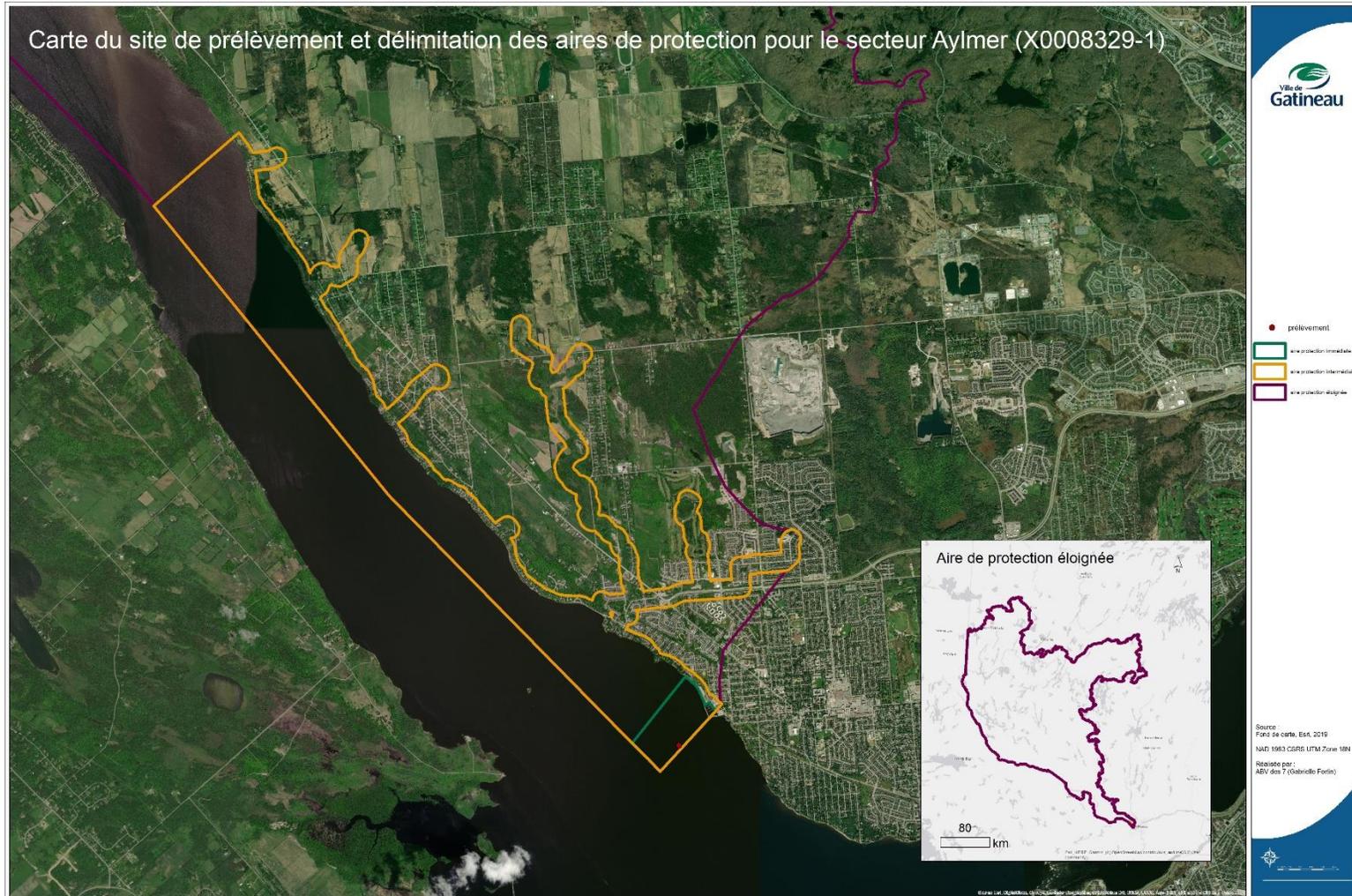


Figure 1 : Carte des aires de protection du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer. A : Aire immédiate (en vert). B : Aire de protection intermédiaire (en orange). C : Aire de protection éloignée (partie située au Québec uniquement) (en violet).

L'aire de protection immédiate se situe dans le secteur Aylmer de la ville de Gatineau. L'aire de protection intermédiaire se trouve dans sa partie est sur le territoire de la ville de Gatineau, alors que sa partie ouest est localisée dans la municipalité de Pontiac. L'aire éloignée du site de prélèvement d'Aylmer est la partie du bassin versant de la rivière des Outaouais, sur le territoire québécois, se déversant en amont de la prise d'eau.

L'annexe IV de l'article 69 du RPEP (Gouvernement du Québec, 2014) exige que la vulnérabilité des eaux exploitées soit évaluée par la détermination de six indicateurs. Un bilan des niveaux de vulnérabilité du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer est présenté pour chaque indicateur au Tableau 1.

Tableau 1 : Bilan des niveaux de vulnérabilité du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer.

Indicateurs de vulnérabilité		Méthode principale (méthode 1)	Autres méthodes		Niveau de vulnérabilité final *
			(méthode 2)	(méthode 3)	
A	Physique	MOYEN	ÉLEVÉ	na	ÉLEVÉ
B	Microorganismes	FAIBLE	na	na	FAIBLE
C	Matières fertilisantes	FAIBLE	FAIBLE	na	FAIBLE
D	Turbidité	FAIBLE	na	na	FAIBLE
E	Substances inorganiques	na	MOYEN	na	MOYEN
F	Substances organiques	na	MOYEN	na	MOYEN

na : non applicable

* correspond au niveau de vulnérabilité le plus élevé parmi les différentes analyses réalisées

Les analyses de la vulnérabilité exigent également un inventaire complet des activités anthropiques existantes, des événements potentiels et des affectations du territoire qui sont susceptibles d'affecter la qualité ou la quantité des eaux exploitées par le prélèvement.

L'inventaire des menaces et l'analyse des risques au site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer sont réalisés sur les rives québécoises de la rivière des Outaouais et dans les superficies drainées par les bassins de drainage urbains (BDU) (Figure 2).

L'inventaire complet des menaces a été dressé dans les aires de protection immédiate et intermédiaire. Afin d'évaluer le potentiel de risque des activités anthropiques principales et des événements potentiels, la méthodologie développée par Polytechnique Montréal dans les bassins de drainage urbain a été suivie.



Figure 2 : Les zones d’inventaire de l’UPEP d’Aylmer sur la rive québécoise de la rivière des Outaouais. BDU pluviaux dont les points de rejet sont situés dans l’aire de protection intermédiaire.

L'évaluation des menaces est effectuée pour les activités anthropiques (Tableau 2) et pour les événements potentiels (Tableaux 3), puis les affectations du territoire sont inventoriées (Tableau 4). Finalement, les causes probables des problèmes associés à chacun des indicateurs avec un niveau de risque moyen ou élevé sont identifiées (Tableau 5).

Tableau 2. Risques potentiels à la qualité de l'eau associés aux activités anthropiques.

Risque potentiel	Menace(s) évaluée(s)	Niveau de risque déterminé
Substances radioactives	7 substances	Moyen
Stations d'épuration	Aucune station d'épuration dans l'aire de protection intermédiaire et 25 dans l'aire de protection éloignée (Québec)	Très faible
Débordement des eaux usées	Aucun ouvrage de débordement situé dans l'aire protection intermédiaire (Québec)	Très faible
Raccordements inversés	Ruisseaux urbains	Très faible
Rejets industriels	Aucune installation industrielle inventoriée dans l'aire de protection intermédiaire	Très faible
Sols contaminés	6 sites contaminés	Très faible à faible
Sites d'entassement de neige	Aucun site d'entassement de neige	Très faible

Tableau 3. Risques potentiels à la qualité et la quantité de l'eau associés aux événements potentiels.

Risque potentiel	Scénario « pire cas » évalué	Niveau de risque déterminé
Substances radioactives	Déversement accidentel de substances radioactives par les Laboratoires de Chalk River	Faible
	Déversement dans un tributaire du site de prélèvement lors du transport	Faible
Hydrocarbures	Rupture de l'oléoduc traversant la rivière des Outaouais (Aucun)	Très faible
	Stockage dans l'aire de protection intermédiaire	Moyen
Matières dangereuses	Déversement accidentel de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport (BDU)	Très faible
Matières dangereuses	Déversement accidentel de matières dangereuses en circulation par camion (BDU)	Élevé à très élevé
Matières dangereuses	Déversement accidentel de matières dangereuses en circulation par train (BDU)	Très faible
Matières dangereuses entreposées	Déversement accidentel de matières dangereuses entreposées dans les BDU	Moyen
Eaux usées	Effondrement d'une conduite d'eaux usées	Indéterminé (peu d'information disponible)

Risque potentiel	Scénario « pire cas » évalué	Niveau de risque déterminé
Eaux usées	Déversement accidentel d'eaux usées en circulation par bateau de plaisance	Très faible
Hydrocarbures	Déversement accidentel d'hydrocarbures en circulation par bateau de plaisance	Élevé

Tableau 4. Inventaire des affectations du territoire qui sont des sources de pollution diffuse

Risque potentiel	Menace évaluée	Zone à risque	
Ruissellement urbain (pollution diffuse)	Zonage industriel, agricole et commercial, transport, golf, carrières et gravières	Très faible (3 BDU)	Moyen (1 BDU)
	Golf	1 BDU avec risque potentiel	

Tableau 5 : Identification des causes probables des problèmes soulevés par des indicateurs de vulnérabilité ayant un niveau moyen ou élevé.

Indicateur	Niveau de vulnérabilité	Causes probables
Vulnérabilité physique	ÉLEVÉ	Le frasil, les risques d'inondation / changements climatiques.
Vulnérabilité aux substances inorganiques	MOYEN	Le ruissellement urbain, les effluents des stations d'épuration, les sols contaminés, les installations septiques et les secteurs non desservis par le réseau d'égouts et les effluents des raccordements inversés.
Vulnérabilité aux substances organiques	MOYEN	Le ruissellement urbain, les sols contaminés, les effluents des stations d'épuration, les installations septiques et les secteurs non desservis par le réseau d'égouts et les effluents des raccordements inversés.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE EXÉCUTIF	III
INTRODUCTION	1
1 CARACTÉRISATION DU SITE DE PRÉLÈVEMENT D'EAU	3
1.1 Délimitation du bassin versant du site et caractérisation sommaire	3
1.2 Gestion intégrée de l'eau	8
1.3 Description du site de prélèvement et de l'installation de production d'eau potable.....	10
1.3.1 Description du site de prélèvement.....	10
1.3.2 Description de l'installation de production d'eau potable	14
1.4 Plan de localisation des aires de protection des eaux exploitées.....	21
1.5 Niveaux de vulnérabilité des eaux exploitées.....	25
1.5.1 Vulnérabilité physique du site de prélèvement (indicateur A)	27
1.5.2 Vulnérabilité aux microorganismes (indicateur B).....	30
1.5.3 Vulnérabilité aux matières fertilisantes (indicateur C).....	32
1.5.4 Vulnérabilité à la turbidité (indicateur D)	34
1.5.5 Vulnérabilité aux substances inorganiques (indicateur E)	35
1.5.6 Vulnérabilité aux substances organiques (indicateur F)	38
1.5.7 Bilan des indicateurs de vulnérabilité	41
2 IDENTIFICATION DES ZONES D'INVENTAIRE ET APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE POUR LES USINES DE LA VILLE DE GATINEAU.....	43
2.1 Identification des zones d'inventaire.....	43
2.2 Approche méthodologique par bassin de drainage urbain (BDU)	46
3 INVENTAIRE DES ACTIVITÉS ANTHROPIQUES DANS LES AIRES DE PROTECTION IMMÉDIATE ET INTERMÉDIAIRE ET ÉVALUATION DES MENACES QU'ELLES REPRÉSENTENT	48
3.1 Substances radioactives	48
3.1.1 Programme indépendant de surveillance environnementale	50
3.1.2 Évaluation du potentiel de risque aux substances radioactives	50

3.2 Stations d'épuration des eaux usées (STEP)	51
3.2.1 Inventaire dans les aires de protection immédiate et intermédiaire.	51
3.2.2 Inventaire dans l'aire de protection éloignée	51
3.2.3 Évaluation du potentiel de risque microbien associé aux STEP	54
3.3 Débordements d'eaux usées (DEU)	54
3.3.1 Inventaire des ouvrages de débordement (BDU pseudo-sanitaires et unitaires).....	54
3.4 Raccordements inversés	56
3.4.1 Inventaire dans les BDU pluviaux qui traversent l'aire intermédiaire	56
3.5 Rejets industriels	58
3.5.1 Aire de protection immédiate et intermédiaire.....	59
3.6 Sols contaminés	60
3.6.1 Inventaire dans les BDU pluviaux dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire.....	60
3.6.2 Évaluation du potentiel de risque dans des BDU unitaires et pluviaux dont les points de rejet traversent l'aire de protection intermédiaire.....	60
3.7 Sites d'entassement de neige	62
3.7.1 Inventaire des sites d'entassement de neige dans les BDU pluviaux dont les points de rejet traversent l'aire intermédiaire.....	62
3.8 Bilan du risque associé aux activités anthropiques	63
3.8.1 Bilan des résultats dans l'aire éloignée	63
3.8.2 Bilan des résultats dans les BDU de l'aire intermédiaire	63
4 INVENTAIRE DES ÉVÉNEMENTS POTENTIELS ET DE L'ÉVALUATION DES MENACES QU'ILS REPRÉSENTENT	64
4.1 Matières dangereuses entreposées	64
4.1.1 Évaluation du potentiel de risque dans l'aire immédiate et intermédiaire	64
4.1.2 Évaluation du potentiel de risque de substances radioactives entreposées dans l'aire éloignée	69
4.2 Matières dangereuses en circulation	72
4.2.1 Matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport.....	72
4.2.2 Matières dangereuses en circulation sur le réseau routier supérieur	74
4.2.3 Matières dangereuses en circulation sur le réseau ferroviaire	76
4.2.4 Eaux usées en circulation dans le réseau d'égout sanitaire.....	76
4.2.5 Matières dangereuses en circulation dans les réservoirs de bateaux de plaisance	79

4.2.6	Matières dangereuses en circulation par le transport maritime	83
4.2.7	Matières dangereuses en circulation par oléoduc.....	83
4.2.8	Substances radioactives en circulation par camion	83
4.3	Bilan du potentiel de risque associé aux évènements potentiels.....	85
4.3.1	Bilan des résultats dans les aires immédiate et intermédiaire	85
4.3.2	Bilan des résultats dans l'aire de protection éloignée	86
5	INVENTAIRES DES AFFECTATIONS DU TERRITOIRE	87
5.1	Activités anthropiques qui peuvent être des sources de pollution diffuse.....	87
5.2	Inventaire des activités qui contribuent à la réduction de la pollution diffuse	89
6	IDENTIFICATION DES CAUSES PROBABLES DES PROBLÈMES AVÉRÉS	92
6.1	Bilan des résultats	92
6.2	Les causes probables de la vulnérabilité physique.....	93
6.3	Les causes probables de la vulnérabilité aux substances inorganiques	94
6.4	Les causes probables de la vulnérabilité aux substances organiques.....	96
7	INFORMATIONS MANQUANTES.....	98
8	RECOMMANDATIONS	99
	CONCLUSIONS.....	100
	ANNEXE A : BDU	111
	ANNEXE B : APPLICATION DE LA FICHE TECHNIQUE N°2	114
	ANNEXE C : APPLICATION DE LA FICHE TECHNIQUE N° 4	117
	ANNEXE D : BILAN DU POTENTIEL DE RISQUE ASSOCIÉ AUX ACTIVITÉS ANTHROPIQUES FICHES N° 2, N° 3 ET N° 4	121
	ANNEXE E : APPLICATION DE LA FICHE TECHNIQUE N° 6	125

ANNEXE F : RISQUE D'UN DÉVERSEMENT D'HYDROCARBURES DANS LA RIVIÈRE DES OUTAOUAIS LORS DE SON TRANSPORT PAR OLÉODUC	130
ANNEXE G : DONNÉES GÉOMATIQUES UTILISÉES	132
ANNEXE H : RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE DES ACTIVITÉS ANTHROPIQUES ET DE L'ÉVALUATION DES MENACES QU'ELLES REPRÉSENTENT	137
ANNEXE I : RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE DES ÉVÈNEMENTS POTENTIELS ET DE L'ÉVALUATION DES MENACES QU'ILS REPRÉSENTENT	141
ANNEXE J : RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE DES AFFECTATIONS DU TERRITOIRE.....	145

LISTE DES FIGURES

Figure 1-1 : Bassin versant de la rivière des Outaouais. L'emplacement de l'UPEP d'Aylmer dans la rivière des Outaouais est indiqué par un rond rouge.	4
Figure 1-2 : Barrages et centrales hydro-électriques dans le bassin versant de la rivière des Outaouais (Sentinelle Outaouais, 2006).....	5
Figure 1-3 : Réseau hydrographique du bassin versant de la rivière des Outaouais (MDDELCC, 2015b).	6
Figure 1-4 : Carte du bassin versant de la rivière des Outaouais et centres de population (ECCC, 2019).	7
Figure 1-5 : Carte des organismes de gestion intégrée des eaux dans le bassin versant de la rivière des Outaouais (ECCC, 2019).....	9
Figure 1-6: Position approximative de la prise d'eau d'Aylmer.....	11
Figure 1-7: Profil hydraulique (vue en coupe) et détails de la prise d'eau de l'UPEP d'Aylmer.	12
Figure 1-9: Schéma d'écoulement de l'UPEP d'Aylmer.	14
Figure 1-10 a: Localisation des interconnexions entre l'UPEP d'Aylmer et l'UPEP de Hull.	19
Figure 1-10 b: Localisation des interconnexions entre l'UPEP de Gatineau et l'UPEP de Buckingham.....	20
Figure 1-14 : Carte de l'aire de protection immédiate du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer.	22
Figure 1-15 : Carte de l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer.	23
Figure 1-16 : Carte de l'aire de protection éloignée (partie située au Québec uniquement) du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer.	24
Figure 1-18 : Concentrations en <i>E. coli</i> à l'eau brute de la prise d'eau d'Aylmer de 2015 à 2019 (n=259).	31
Figure 1-22 : Utilisation du sol de l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer.....	37
Figure 2-1 : Zone d'inventaire de l'UPEP d'Aylmer.....	44
Figure 2-2 : Aire de protection intermédiaire de la prise d'eau d'Aylmer et sa localisation par rapport à la ville d'Ottawa.	45
Figure 2-3 : Localisation des BDU dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer.	47
Figure 3-1 : Principales installations nucléaires réglementées par la CCSN dans le bassin des Grands Lacs (CCSN, 2017).....	48
Figure 3-2 : Modélisation des concentrations de tritium dans le lac Huron et le lac Ontario entre 1953 et 2038. La figure présente les concentrations relatives des sources de tritium dans les Grands Lacs. (Figure tirée de : CCSN, 2017).	49
Figure 3-3 : Concentrations historiques de tritium dans l'eau de la rivière des Outaouais. Les échantillons ont été récupérés à 28 km en aval des Laboratoires de Chalk River. La ligne rouge pointillée représente la proposition du Conseil consultatif sur les normes de qualité et d'analyse de l'eau potable de l'Ontario (Ontario Drinking Water Advisory Council (ODWAC)). Source de la figure : I. Douglas, Ville d'Ottawa. Sources des données : 1970 – 1999 CNSC (Canadian Nuclear Safety Commission), 2000 – 2014 Ville d'Ottawa, analyse des données au Radiation Protection Bureau (Ottawa).	49
Figure 3-4 : STEP dont les points de rejet sont situés dans la portion québécoise de l'aire de protection éloignée du site de prélèvement d'Aylmer.	53

Figure 3-5 : Aucun point de rejet d'un BDU unitaire ou pseudo-sanitaires n'est localisé dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer.....	55
Figure 3-6 : Carte présentant les résultats d'une campagne d'échantillonnage ponctuel pour les échantillons d'exutoires pluviaux ayant une concentration en coliformes fécaux supérieure à 2000 UFC / 100 ml obtenus lors de la réalisation d'une étude de recherche de raccordements inversés (SIMO Management Inc., 2018)..	57
Figure 3-7 : Potentiel de risque associé aux sites contaminés (cercles) des BDU pluviaux ayant des points de rejet situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer.	61
Figure 4-1 : Localisation des titulaires de permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé dans les BDU pluviaux dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer.....	65
Figure 4-2 : Concentrations de tritium mesurées à l'eau brute (Ottawa Raw) et l'eau traitée (Ottawa Treated) des UPEP de la Ville d'Ottawa en décembre 1988 après un rejet accidentel de matières dangereuses par les Laboratoires Chalk River. Source : Ian Douglas, graphique réalisé à partir des données du Environmental Radiation Hazards Division, Bureau of Radiation and Medical Devices, Department of National Health and Welfare, Ottawa, Ontario, Canada (mars, 1989).	70
Figure 4-3 : Chronologie de l'autorisation, de l'énoncé des incidences environnementales (EIE) et de l'évaluation environnementale (EE) concernant le projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC). Tiré du site du Gouvernement du Canada http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/reactors/research-reactors/nuclear-facilities/chalk-river/near-surface-disposal-facility-project.cfm le 16 novembre 2019.	71
Figure 4-4 : Évaluation du potentiel de risque associé au déversement accidentel de matières dangereuses en circulation en fonction de la proportion de la superficie dédiée aux corridors de transport (rose) pour les BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer.	73
Figure 4-5 : Potentiel de risque associé aux déversements de matières dangereuses en circulation sur le réseau routier supérieur des BDU pluviaux dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer.	75
Figure 4-6 : Résultats des inspections des conduites d'eaux usées sur le territoire de la Ville de Gatineau.	77
Figure 4-7 : Inventaire des marinas dans l'aire immédiate du site de prélèvement d'Aylmer.....	80
Figure 4-8 : Localisation de marinas en aval de la prise d'eau d'Aylmer. Il y a une possibilité que ces bateaux circulent près de la prise d'eau de l'UPEP.....	81
Figure 5-1 : Zonage (Gatineau) et affectation du territoire (extérieur) agricole, commercial et industriel des BDU de l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement, ainsi que les utilisations du territoire liées aux transports, aux terrains de golf et aux carrières/gravières.	88
Figure 5-2 : Bilan des affectations du territoire qui contribuent à la protection de l'eau.....	91

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1-1 : Bilan de l'emplacement des exigences du paragraphe 1 du premier alinéa de l'article 75 du RPEP.	10
Tableau 1-2: Caractéristiques de la prise d'eau de l'UPEP d'Aylmer.	11
Tableau 1-3 : La profondeur de la prise d'eau de l'UPEP d'Aylmer.	13
Tableau 1-4 : Débits de conception.	13
Tableau 1-5 : Débits de production de 2013 à 2018 à l'UPEP d'Aylmer.	14
Tableau 1-6 Capacité de stockage des produits chimiques utilisés à l'UPEP d'Aylmer.	16
Tableau 1-7: Calcul de l'autonomie des réserves actuelles en fonction du débit de conception.	17
Tableau 1-8 : Redondance des équipements des unités de traitement.	17
Tableau 1-9 : Interconnexions entre les réseaux de distribution alimentés par les différentes UPEP de la Ville de Gatineau.....	18
Tableau 1-12 : Critères de délimitation des aires de protection (Gouvernement du Québec, 2014)	21
Tableau 1-13 : Sommaire des méthodes principales et alternatives des six indicateurs de vulnérabilité — adapté du Guide (MELCC, 2018).	25
Tableau 1-14 : Sommaire des méthodes principales et alternatives des six indicateurs de vulnérabilité.	26
Tableau 1-15 : Synthèse des données disponibles et utilisées pour déterminer les indicateurs de vulnérabilité du site de prélèvement de l'usine d'Aylmer.	27
Tableau 1-16 : Critères permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité physique d'un site de prélèvement (indicateur A, méthode 1) (Gouvernement du Québec, 2014).....	28
Tableau 1-17 : Évènement consigné dans le registre.	28
Tableau 1-18 : Bilan des principales tendances pour le Québec méridional à l'horizon 2050 – tiré de l'Atlas hydroclimatique du Québec méridional (CEHQ, 2015).....	29
Tableau 1-19 : Niveau de vulnérabilité physique (indicateur A) du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer	30
Tableau 1-20 : Critères permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité d'une source d'eau potable aux microorganismes (Indicateur B, méthode 1) (Gouvernement du Québec, 2014)	30
Tableau 1-19 : Niveau de vulnérabilité aux microorganismes (indicateur B) du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer.....	31
Tableau 1-24 : Seuils de phosphore total permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité aux matières fertilisantes d'un site de prélèvement (indicateur C1) (Gouvernement du Québec, 2014).	32
Tableau 1-25 : Critères permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité aux matières fertilisantes d'un site de prélèvement (méthode 2 – indicateur C2) (Gouvernement du Québec, 2014).	33
Tableau 1-26 : Niveau de vulnérabilité aux matières fertilisantes (indicateur C) du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer.....	33
Tableau 1-27 : Critères permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité à la turbidité d'un site de prélèvement (méthode 1) (Gouvernement du Québec, 2014).	34
Tableau 1-28 : Niveau de vulnérabilité à la turbidité (indicateur D) du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer	34

Tableau 1-29 : Critères du RPEP permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité d'un site de prélèvement aux substances inorganiques (indicateur E1) (Gouvernement du Québec, 2014).	35
Tableau 1-30 : Évaluation de la vulnérabilité aux substances inorganiques à partir des concentrations de 11 substances mesurées dans l'eau potable de l'UPEP d'Aylmer de 2015 à 2019.	36
Tableau 1-31 : Critères du RPEP permettant de déterminer la vulnérabilité aux substances inorganiques et organiques (indicateurs E2 et F2) (MELCC, 2018).....	36
Tableau 1-32 : Répartition des usages anthropiques (commercial, industriel, agricole et corridors de transport/golf) dans l'aire intermédiaire du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer.....	38
Tableau 1-33 : Niveau de vulnérabilité aux substances inorganiques (indicateur E) du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer.....	38
Tableau 1-34 : Critères du RPEP permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité d'un site de prélèvement aux substances organiques (indicateur F1) (Gouvernement du Québec, 2014).	39
Tableau 1-35 : Évaluation de la vulnérabilité aux substances organiques à partir des concentrations mesurées dans l'eau potable entre 2015 et 2019.	40
Tableau 1-36 : Niveau de vulnérabilité aux substances organiques (indicateur F) du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer.....	41
Tableau 1-37 : Bilan des niveaux de vulnérabilité du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer.	42
Tableau 2-1 : Sommaire des BDU dont les points de rejet sont situés dans l'aire intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer.....	46
Tableau 2-2 : Approche méthodologique complémentaire appliquée pour certaines menaces.	46
Tableau 3-1 : Substances radioactives mesurées en aval des rejets des Laboratoires de Chalk River dans l'eau de surface de la rivière des Outaouais en Ontario. Source : https://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/maps-of-nuclear-facilities/iemp/ch-river.cfm#	51
Tableau 3-2 : Nom, numéro (SOMAEU), distance approximative de la prise d'eau, type de traitement, taille*, population de conception et mode de rejet des eaux usées à l'environnement des stations d'épuration des eaux usées situées en amont de la prise d'eau pour la région de l'Outaouais (Québec)	52
Tableau 3-3 : Potentiel de risque associé aux terrains contaminés pour chacun des BDU ayant un exutoire dans l'aire de protection immédiate et intermédiaire de la prise d'eau d'Aylmer.	62
Tableau 4-1 : Titulaire d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé localisé dans les BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau d'Aylmer.	66
Tableau 4-2 : Détermination du potentiel de risque associé au déversement de matières dangereuses dans les BDU pluviaux dont les émissaires sont situés dans l'aire de protection intermédiaire de l'UPEP d'Aylmer.	66
Tableau 4-3 : Évaluation du risque principal à la qualité de l'eau lors d'un déversement accidentel de produits pétroliers entreposés dans les BDU pluviaux en amont de l'UPEP d'Aylmer.	67
Tableau 4-4 : Inventaire des rapports d'événements liés à l'opération des Laboratoires de Chalk River. Sources : http://nuclearsafety.gc.ca/fra/acts-and-regulations/event-reports-for-major-nuclear-facilities/event-reporting/waste-management-facilities.cfm#20190912 et http://nuclearsafety.gc.ca/fra/acts-and-regulations/event-reports-for-major-nuclear-facilities/event-reporting/research-reactors.cfm)	69
Tableau 4-5 : Potentiel de risque associé au déversement accidentel de matières dangereuses en fonction de la superficie des corridors de transport (route ou chemin, chemin de fer et aéroport) pour chacun des BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer.	72

Tableau 4-6 : Données du réseau routier supérieur (DJMA et DJMAC) et potentiel de risque associé aux déversements accidentels de matières dangereuses en circulation dans les BDU pluviaux du site de prélèvement d'Aylmer.	76
Tableau 4-7 : Inventaire des conduites d'eaux usées dans l'aire intermédiaire.	78
Tableau 4-8 : Bilan des niveaux de risque des substances entreposées dans les BDU pluviaux qui traversent l'aire intermédiaire de l'UPEP d'Aylmer.	85
Tableau 4-9 : Bilan des BDU avec un potentiel de risque élevé ou très élevé pour l'évaluation des événements potentiels (matières dangereuses entreposées et en circulation).	86
Tableau 5-1 : Potentiel de risque associé aux usages anthropiques des BDU dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer.	89
Tableau 5-2 : Proportion des usages anthropiques (commercial, industriel, agricole, corridors de transport, golf et carrière/gravière) dans les BDU pluviaux ayant un potentiel de risque moyen, élevé ou très élevé associé au zonage.	89
Tableau 5-3 : Superficie totale des milieux humides dans les BDU de l'aire de protection intermédiaire d'Aylmer et dans la bande de 120 m pour la partie qui n'est pas desservie par un réseau d'égout.	90
Tableau 6-1 : Niveaux de vulnérabilité évalués pour six indicateurs (A-F) selon la méthode principale ou des méthodes alternatives et niveau de vulnérabilité retenu de l'eau prélevée au site de prélèvement d'Aylmer.	92
Tableau 6-2 : Causes probables des problèmes avérés pour l'indicateur de la vulnérabilité physique de l'UPEP d'Aylmer.	93
Tableau 6-3 : Causes probables des problèmes avérés pour l'indicateur de la vulnérabilité aux substances inorganiques de l'UPEP d'Aylmer.	94
Tableau 6-4 : Causes probables des problèmes avérés pour l'indicateur de la vulnérabilité aux substances organiques de l'UPEP d'Aylmer.	96
Tableau 7-1 : Bilan des causes probables des problèmes identifiés.	100

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

BDU	Bassin de drainage urbain
DEU	Débordements d'eaux usées
DJMA	Débit journalier moyen annuel de véhicules
DJMA	Débit journalier moyen annuel de camions
ECCC	Environnement et changement climatique Canada
Guide	Guide de réalisation des analyses de vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable
INRP	Inventaire national des rejets polluants
MAMH	Ministère des affaires municipales et habitations
MES	Matières en suspension
MELCC	Ministère de l'environnement et des changements climatiques
MTQ	Ministère du transport du Québec
Na	Non applicable
Nd	Non déterminé
PCE	Portail des connaissances sur l'eau
RPEP	Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection
RQEP	Règlement sur la qualité de l'eau potable
RUE	Règlement sur les urgences environnementales
SOMAEU	Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées
STEP	Station d'épuration
UPEP	Usine de production d'eau potable
UTEP	Usine de traitement d'eau potable
WHO	World Health Organization – Organisation Mondiale de la Santé (OMS)

INTRODUCTION

Mise en contexte

Le Règlement sur le Prélèvement des Eaux et leur Protection (RPEP), entré en vigueur le 1^{er} avril 2015, exige que les responsables d'un prélèvement d'eau de surface de catégorie 1, c'est-à-dire alimentant plus de 500 personnes et au moins une résidence, réalisent une analyse de vulnérabilité de leur source d'eau potable à tous les 5 ans (art. 75) (Gouvernement du Québec, 2014). Les premiers rapports doivent être soumis au MELCC avant le 1^{er} avril 2021. Le rapport doit contenir les éléments suivants :

« 1° la localisation du site de prélèvement et une description de son aménagement;

2° le plan de localisation des aires de protection immédiate, intermédiaire et éloignée, lequel doit permettre de déterminer les limites sur le terrain;

3° les niveaux de vulnérabilité des eaux évalués conformément à l'article 69 pour chacun des indicateurs prévus à l'annexe IV;

4° au regard des aires de protection immédiate et intermédiaire, les activités anthropiques, les affectations du territoire et les événements potentiels qui sont susceptibles d'affecter, de manière significative, la qualité et la quantité des eaux exploitées par le prélèvement;

5° au regard de la portion de l'aire de protection éloignée qui ne recoupe pas les aires de protection immédiate et intermédiaire, les activités anthropiques, les affectations du territoire et les événements potentiels qui sont susceptibles d'affecter, de manière significative, la qualité et la quantité des eaux exploitées par le prélèvement;

6° une évaluation des menaces que représentent les activités anthropiques et les événements potentiels répertoriés en vertu des paragraphes 4 et 5;

7° une identification des causes pouvant expliquer, pour chacun des indicateurs prévus à l'annexe IV, les niveaux de vulnérabilité des eaux de surface évalués moyen ou élevé. » (art. 75 du RPEP (Gouvernement du Québec, 2014).

Afin d'encadrer et d'uniformiser la réalisation des analyses de vulnérabilité, le MELCC a publié en 2015, avec version révisée en 2018, le Guide de réalisation des analyses de la vulnérabilité des sources destinées à l'alimentation en eau potable au Québec (appelé Guide dans le reste du document) à l'intention des responsables de prélèvements d'eau. Le Guide précise la démarche d'analyse de vulnérabilité et les livrables attendus : (1) la caractérisation du site de prélèvement, (2) l'inventaire des éléments susceptibles d'affecter la qualité ou la quantité des eaux exploitées, et (3) l'évaluation des menaces aux prises d'eau.

En avril 2017, l'Agence de bassins versants des 7 (ABV des 7) en collaboration avec le Centre de recherche, développement et validation des technologies et procédés de traitement des eaux (CREDEAU) de Polytechnique Montréal a été mandatée pour compléter les analyses de la vulnérabilité de trois des quatre usines de production d'eau potable de la Ville de Gatineau. Toutes les usines sont localisées en milieu urbanisé. Une méthodologie adaptée aux milieux densément urbanisés a été proposée et regroupe une fiche d'informations décrivant la méthodologie développée par bassin de drainage urbain (BDU) ainsi que six fiches techniques établissant une méthodologie d'évaluation du potentiel du risque associé aux activités anthropiques et aux événements potentiels répertoriés dans les aires de protection immédiate et intermédiaire des sites de prélèvement de surface en milieu urbain dense. Cette méthodologie est

disponible pour consultation par toutes les municipalités québécoises et tous les organismes de bassins versants (OBV) sur le Portail des connaissances sur l'eau (PCE) du MELCC.

Structure du rapport

La structure de ce rapport reprend celle proposée dans le Guide du MELCC tout en y ajoutant des informations et analyses complémentaires. La section 1 présente (1) le site du prélèvement et l'usine de production d'eau potable d'Aylmer, (2) la délimitation des aires de protection immédiate, intermédiaire et éloignée et (3) les niveaux des indicateurs de vulnérabilité de la prise d'eau. L'identification des zones d'inventaire et la méthodologie sont précisées à la section 2. L'inventaire et la détermination du potentiel de risque associé aux activités anthropiques et aux événements potentiels sont décrits aux sections 3 et 4 respectivement. La section 5 présente l'inventaire des affectations du territoire et la section 6 identifie les causes probables des menaces identifiées. Finalement, la section 7 identifie les informations manquantes qu'il serait utile d'obtenir et d'analyser dans une prochaine version de l'analyse.

1 CARACTÉRISATION DU SITE DE PRÉLÈVEMENT D'EAU

1.1 Délimitation du bassin versant du site et caractérisation sommaire

L'usine de production d'eau potable (UPEP) d'Aylmer est alimentée par un tronçon de la rivière des Outaouais (Figure 1-1) **Figure 1-1**. La rivière des Outaouais est le principal tributaire du fleuve Saint-Laurent. Elle constitue sur la majorité de son parcours, la frontière naturelle entre le Québec et l'Ontario. La superficie de son bassin versant est de 146 344 km², dont 65% se trouvent au Québec et 35 % en Ontario (MDDELCC, 2015b).

Le débit journalier moyen annuel de la rivière des Outaouais à la station BRITANNIA (02KF005) (Ontario) était de 1640 m³/s en 2019 (Gouvernement du Canada, 2021). Cette rivière est régularisée par le barrage Carillon, situé à la frontière du Québec et de l'Ontario, ainsi que par plusieurs autres ouvrages de retenue dans son bassin versant (MDDELCC, 2015b) (Figure 1-2). En 1983, les gouvernements du Canada, du Québec et de l'Ontario ont créé la *Commission de planification de la régularisation de la rivière des Outaouais* afin qu'il y ait une gestion intégrée des débits des réservoirs dans le bassin versant, avec comme objectif de minimiser les risques d'inondation (MDDELCC, 2015b).

La forêt domine le territoire avec 73% de couverture. Alors que la forêt boréale est omniprésente dans le nord du territoire, elle cède sa place à des forêts mixtes et de feuillus dans le sud du bassin versant (ECCC, 2019). Alors qu'une partie de son territoire est façonnée par les collines du Bouclier canadien, sa partie inférieure est caractérisée par un sol sédimentaire malléable, qui permet l'élargissement de la rivière (Sentinelle Outaouais, 2006). Ainsi, les particules minérales transportées proviennent essentiellement des roches anciennes du Bouclier canadien et des dépôts glaciaires qui les surplombent. La couleur brunâtre des eaux est largement tributaire des vastes sols acides de la forêt boréale (podzols) et ses milieux humides qui libèrent des quantités d'acides organiques (acides humiques et fulviques) dans les eaux de ruissellement (Robitaille, 1999).

La Figure 1-3 présente les principaux tributaires de la rivière des Outaouais. Alors qu'au Québec, les rivières Gatineau, du Lièvre, Kipawa et Rouge s'y déversent, en Ontario, ces principaux tributaires, sont les rivières : Madawaska, Montréal, Blanche et Petawawa. Également en Ontario, bien que plus petites, mais importantes d'un point de vue socioéconomique se trouvent les rivières : Rideau, Mississippi et South Nation (MDDELCC, 2015b).

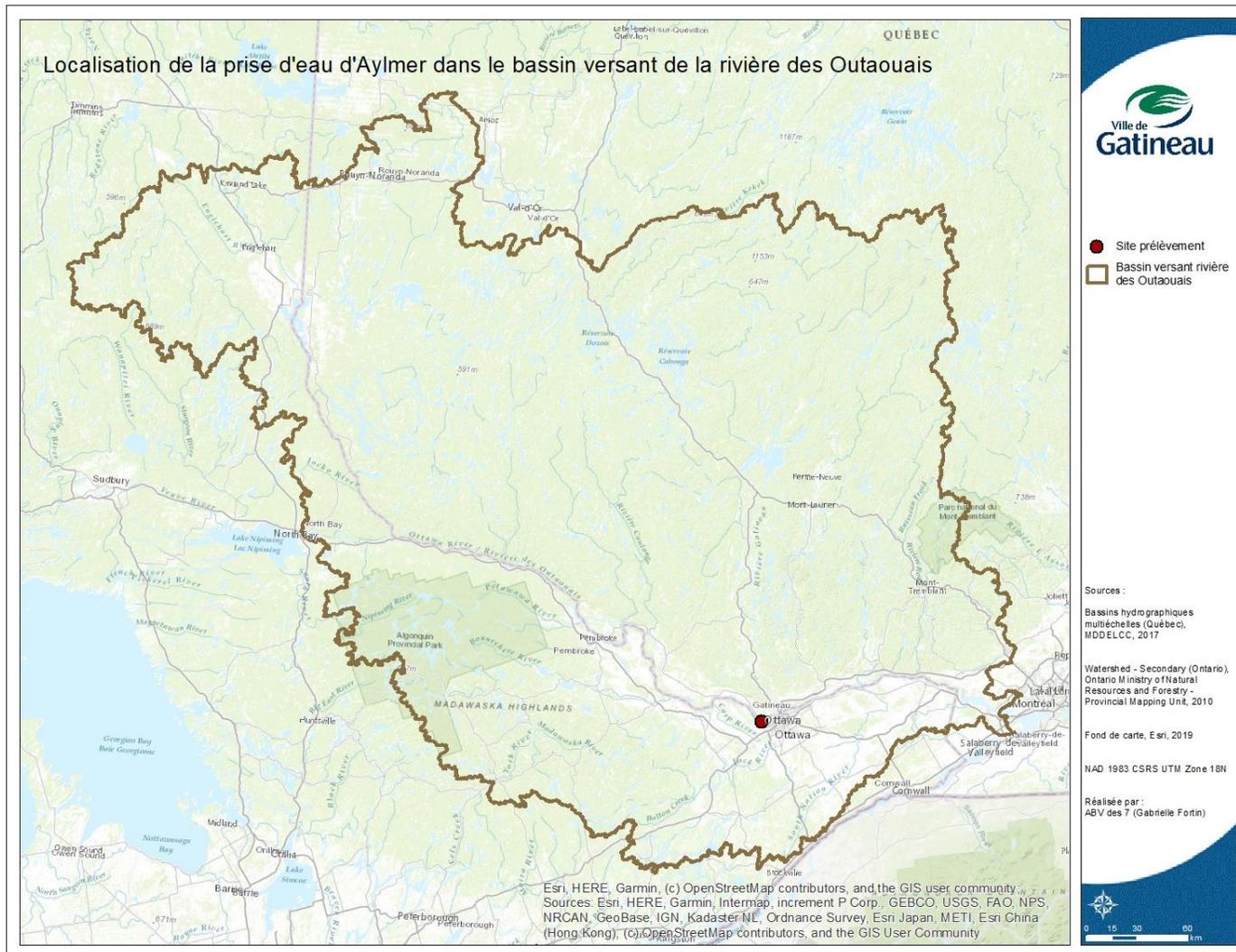


Figure 1-1 : Bassin versant de la rivière des Outaouais. L'emplacement de l'UEP d'Aylmer dans la rivière des Outaouais est indiqué par un rond rouge.

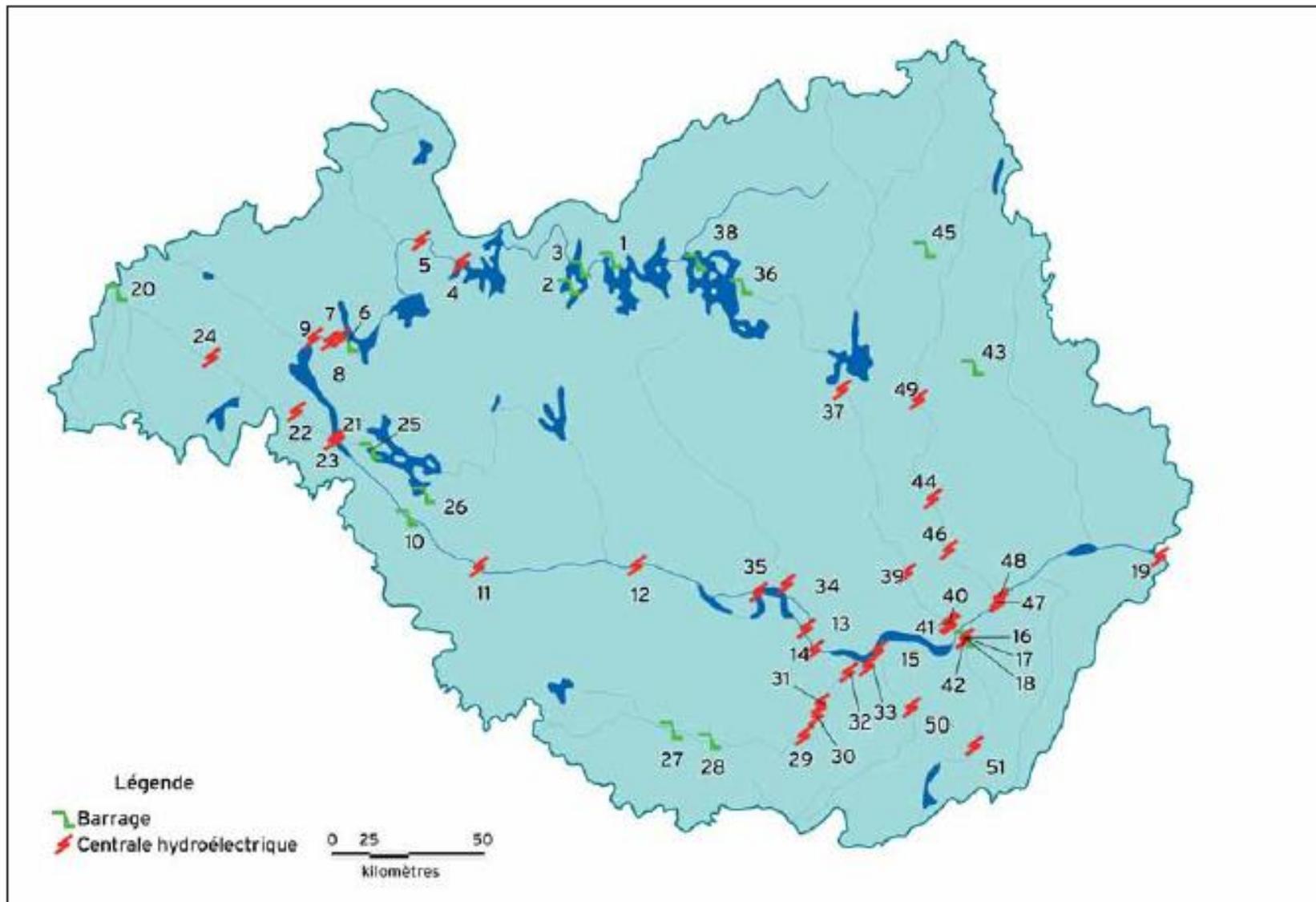


Figure 1-2 : Barrages et centrales hydro-électriques dans le bassin versant de la rivière des Outaouais (Sentinelle Outaouais, 2006).

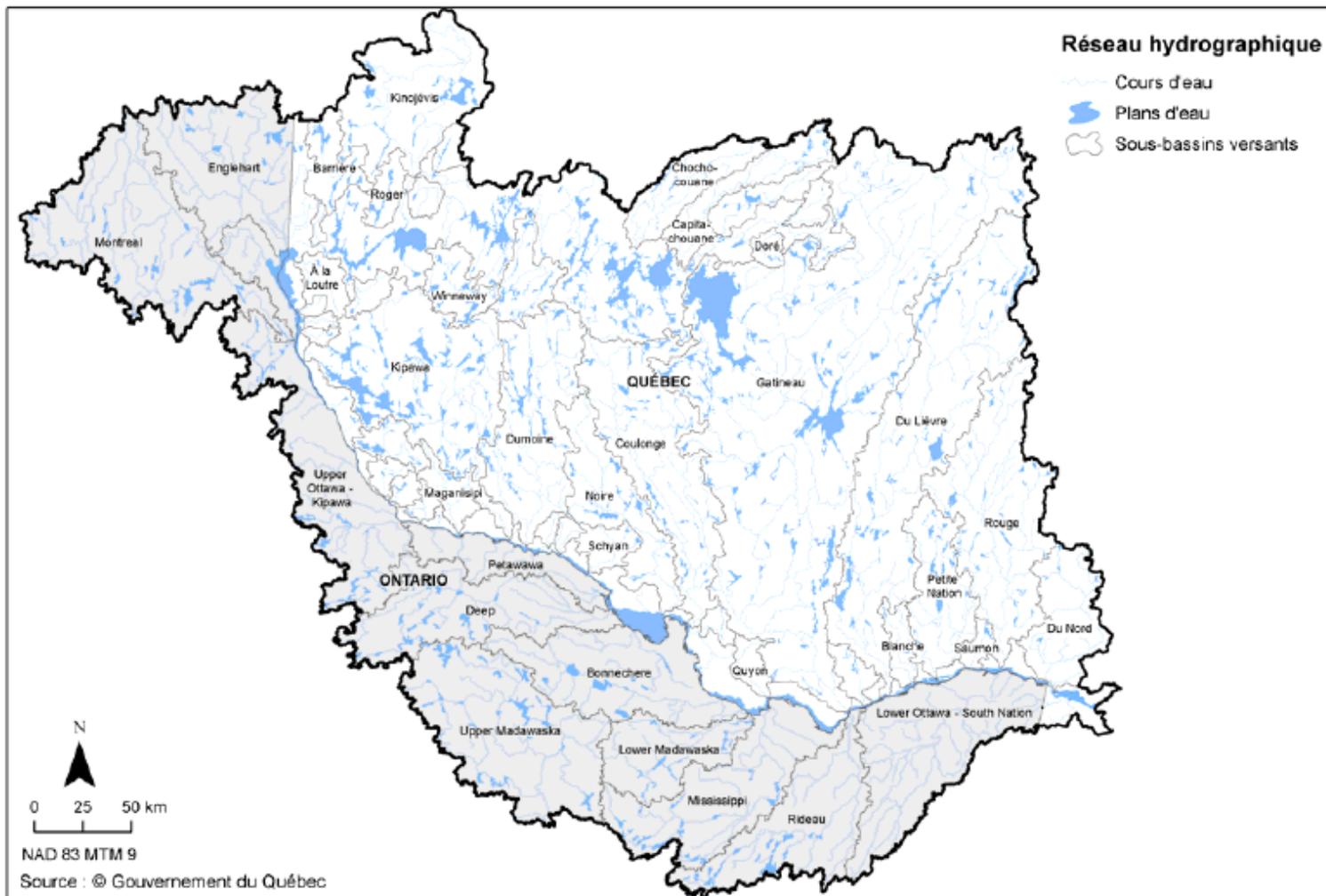


Figure 1-3 : Réseau hydrographique du bassin versant de la rivière des Outaouais (MDDELCC, 2015b).

La population se concentre en majorité au sud du bassin versant, soit dans la région de Gatineau-Ottawa, qui totalise près d'un million et demi d'habitants (Figure 1-4). La plupart des problèmes de qualité de l'eau sont d'ailleurs observés dans cette région (MDDELCC, 2015b).



Figure 1-4 : Carte du bassin versant de la rivière des Outaouais et centres de population (ECCC, 2019).

Des industries sont localisées dans le bassin versant de la rivière des Outaouais. Bien que le flottage du bois ne soit plus effectué sur la rivière des Outaouais, neuf usines de pâtes et papiers sont toujours en activité dans le bassin versant (Sentinelle Outaouais, 2006). Aussi, dans la portion québécoise du bassin versant, seize mines sont recensées, parmi lesquelles six sont actives, huit sont en processus de mise en valeur et deux sont en développement. Elles sont principalement localisées dans la région de l'Abitibi (MDDELCC, 2015b). Également, une institution, les Laboratoires nucléaires de Chalk River, un centre de

recherche sur l'avancement de la technologie nucléaire, est localisé dans le bassin versant de la rivière des Outaouais.

1.2 Gestion intégrée de l'eau

Plusieurs gouvernements et organisations se partagent la responsabilité de la protection de la rivière des Outaouais. Comme la rivière est située, à la fois au Québec et en Ontario, une législation provinciale différente s'applique pour chacun des territoires. Également d'autres paliers de gouvernement peuvent avoir un rôle à jouer dans la gestion de la rivière, par exemple le fédéral avec la Loi sur les pêches ou le municipal avec la gestion des eaux usées (Sentinelle Outaouais, 2006).

Au Québec, la rivière des Outaouais est incluse dans la zone de gestion intégrée de l'eau de sept organismes de bassins versants (ECCC, 2019) (Figure 1-5), soit :

- le Conseil du bassin versant de la région de Vaudreuil-Soulanges (COBAVER-VS)
- le Conseil des bassins versants des Mille-Îles (COBAMIL)
- le Comité du bassin versant de la rivière du Lièvre (COBALI)
- l'Organisme de bassin versant du Témiscamingue (OBVT)
- l'Organisme de bassins versants des rivières Rouge, Petite Nation et Saumon (OBV RPNS)
- l'Organisme de bassin versant de la rivière du Nord (ABRINORD)
- l'Agence de bassin versant des 7 (ABV des 7)

Des sections de la rivière des Outaouais sont donc incluses dans sept plans directeurs de l'eau (PDE) que les OBV élaborent. Ces PDE couvrent : 1) l'analyse du bassin versant (portrait/diagnostic), 2) la détermination des enjeux et des orientations, 3) la détermination des objectifs et choix des indicateurs, 4) l'élaboration d'un plan d'action, 5) la mise en œuvre du plan d'action et 6) le suivi et l'évaluation du plan d'action (Gangbazo, 2011).

En Ontario, ce sont les Offices de protection de la nature («Conservation Authorities») qui conçoivent et développent des programmes pour la protection des bassins versants (MEPNP, 2020). Leur rôle est d'assurer la protection de la population face aux événements extrêmes et de favoriser la conservation des ressources naturelles (Conservation Ontario, 2020). Notamment, il y a des Offices de protection de la nature pour les bassins versants des rivières Mississippi, Rideau, South Nation et Mattawa, qui sont des tributaires de la rivière des Outaouais.

D'autres organismes, tels que Garde-rivière des Outaouais, travaillent également à la protection de la rivière des Outaouais.

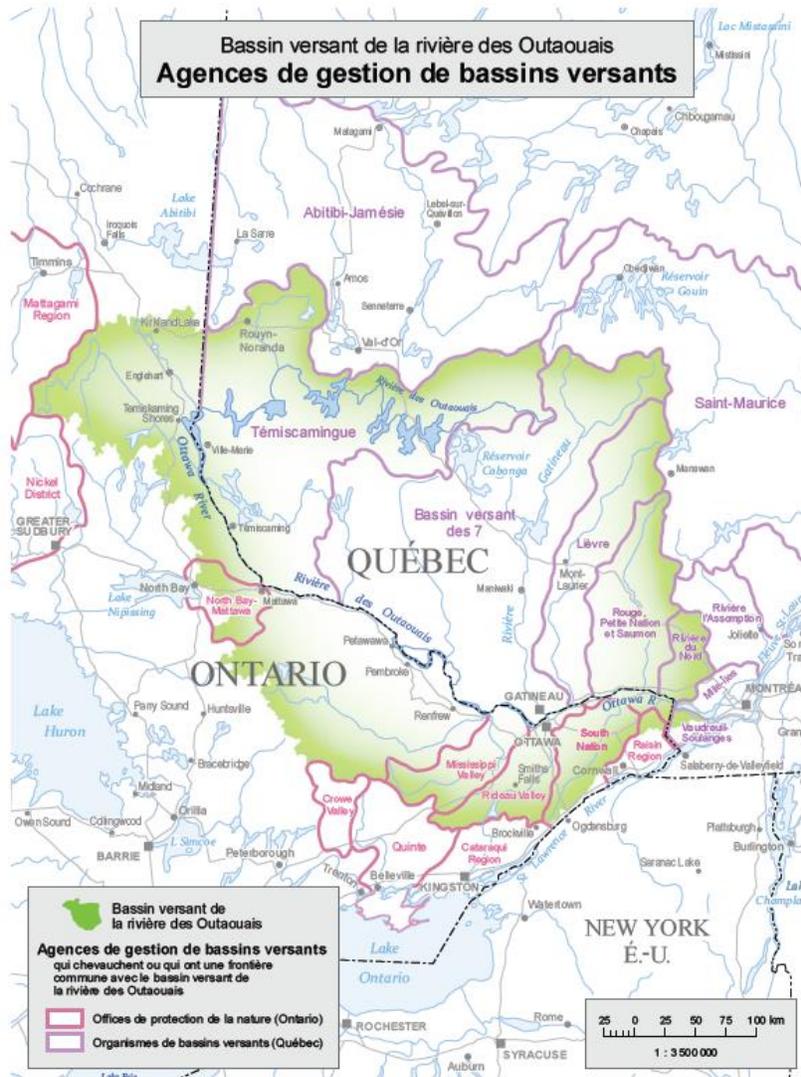


Figure 1-5 : Carte des organismes de gestion intégrée des eaux dans le bassin versant de la rivière des Outaouais (ECCC, 2019).

Afin d'améliorer les connaissances sur le bassin versant de la rivière des Outaouais, dans le but de la protéger, Environnement et Changement climatique Canada a élaboré l'*Étude sur le bassin versant de la rivière des Outaouais*. Cette étude a inclus plusieurs acteurs, par exemple, les organisations et communautés autochtones, les différents paliers gouvernementaux, des organisations non gouvernementales et des citoyens. Cette étude avait comme but de définir les obstacles et les opportunités par rapport à la collaboration dans le bassin versant, d'étudier les différents indicateurs qui permettent d'évaluer la santé du bassin versant ainsi que d'observer les valeurs économiques, culturelles, patrimoniales et naturelles du bassin versant et les problématiques pouvant le menacer (ECCC, 2019).

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

Pour répondre aux exigences du paragraphe 1 du premier alinéa de l'article 75 du RPEP, les éléments et leurs localisations dans le rapport sont résumés au Tableau 1-1.

Tableau 1-1 : Bilan de l'emplacement des exigences du paragraphe 1 du premier alinéa de l'article 75 du RPEP.

Élément	Emplacement dans le rapport
Le type d'usage : site utilisé en permanence ou site d'appoint	Tableau 1-2
La localisation (notamment les coordonnées géographiques de l'installation de prélèvement)	Tableau 1-2
Le type de prélèvement d'eau : dans le plan d'eau (à l'aide d'une crépine submergée), en rive (filtration sur berge) ou sous le lit du cours d'eau (lit filtrant)	Tableau 1-2
La profondeur du prélèvement (en mètres)	Tableau 1-3
Une description des infrastructures de prélèvement (installation de prélèvement, canalisation, poste de pompage ou regard de rive, etc.)	Section 0
Un schéma (vue en coupe)	Figure 1-7
Une description de l'état de l'installation de prélèvement d'eau et de son environnement immédiat	Section 0
Le débit de prélèvement autorisé (en m ³ /jour)	Tableau 1-4
Le niveau d'eau critique (c'est-à-dire le niveau d'eau minimal requis au-dessus du site de prélèvement pour assurer son fonctionnement optimal)	Tableau 1-3
La largeur du cours d'eau en période d'étiage (à la hauteur du site de prélèvement)	Section 0
Le numéro de la plus récente autorisation de prélèvement délivrée par le Ministère pour ce site	Section 0
Une photo du site de prélèvement doit être incluse dans le rapport. Des précisions sur la date à laquelle la photo a été prise et sur les éléments y apparaissant devraient l'accompagner	Figure 1-6

1.3.1 Description du site de prélèvement

L'UPEP d'Aylmer est située au 1 rue Raoul-Roy, Gatineau (Québec) et possède une seule prise d'eau utilisée en permanence au niveau du lac Deschênes dans la rivière des Outaouais. L'UPEP d'Aylmer dessert présentement une population estimée à 58 000 personnes (selon le Bilan annuel de l'eau 2018). L'UPEP dessert principalement le secteur Aylmer de la ville de Gatineau. La largeur de la rivière des Outaouais au niveau de la prise d'eau principale en période d'étiage n'est pas connue. Le numéro de la plus récente autorisation de prélèvement délivrée par le Ministère pour ce site est 200229199. Cette autorisation a été donnée lors des travaux de modernisation de l'usine en 2009.

1.3.1.1 Description de l'état de l'installation de prélèvement d'eau et de son environnement immédiat

L'UPEP d'Aylmer, mise en route en 1968, est alimentée par une seule prise d'eau qui est située sur la berge de la rivière des Outaouais (Tableau 1-2) (Figure 1-6).

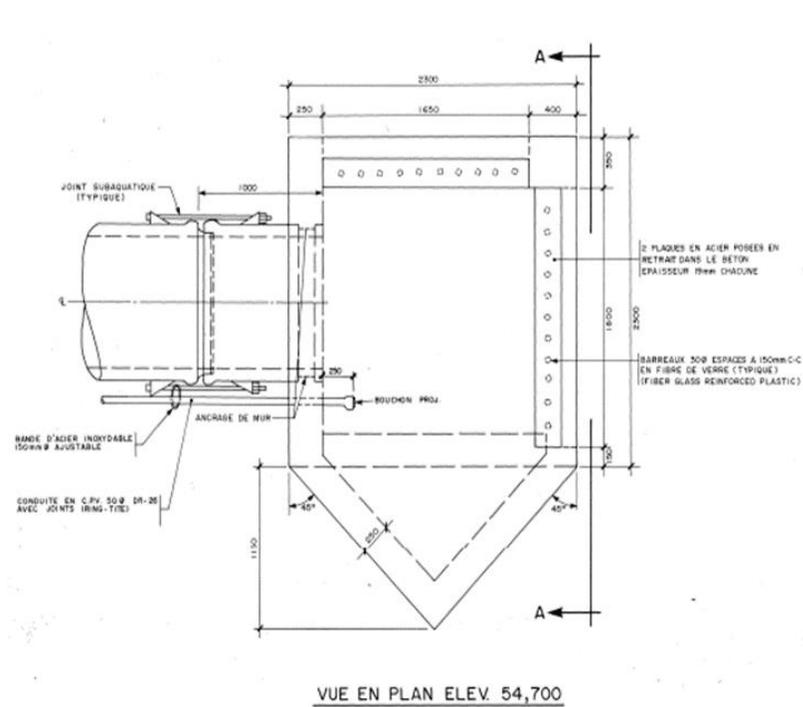


Figure 1-6: Position approximative de la prise d'eau d'Aylmer.

La prise d'eau est constituée d'un regard installé au fond de la rivière des Outaouais, dans le lac Deschênes, à environ 668 m de la rive nord du cours d'eau. Ce regard est composé de deux ouvertures de 1,8 m par 1,1 m. Chaque ouverture est dotée de barreaux espacés de 150 mm, limitant l'intrusion d'objets importants. La prise d'eau est par la suite reliée au regard de rive par une conduite d'adduction en béton armé de 1050 mm de diamètre intérieur sur une longueur de 761 m. Le regard de rive et la chambre d'arrivée des eaux brutes, à une distance de 16 m, sont reliés par deux conduites, soit une de 600 mm et une de 900 mm de diamètre nominal. La prise d'eau est munie d'un dispositif afin de contrer le frasil par injection sous pression. Ce dispositif est raccordé au système de pompage haute pression dans la conduite d'adduction permettant de diriger l'eau à contre-courant pour briser la glace qui se forme.

Tableau 1-2: Caractéristiques de la prise d'eau de l'UPEP d'Aylmer.

Type d'usage	Coordonnées géographiques (NAD 83)	Type de prélèvement	Diamètre nominal (mm) de la conduite
Prise d'eau principale	X : 45,3956663361 Y : -75,858996581	Dans le plan d'eau	1050



PRISE D'EAU
ECHELLE 1/20

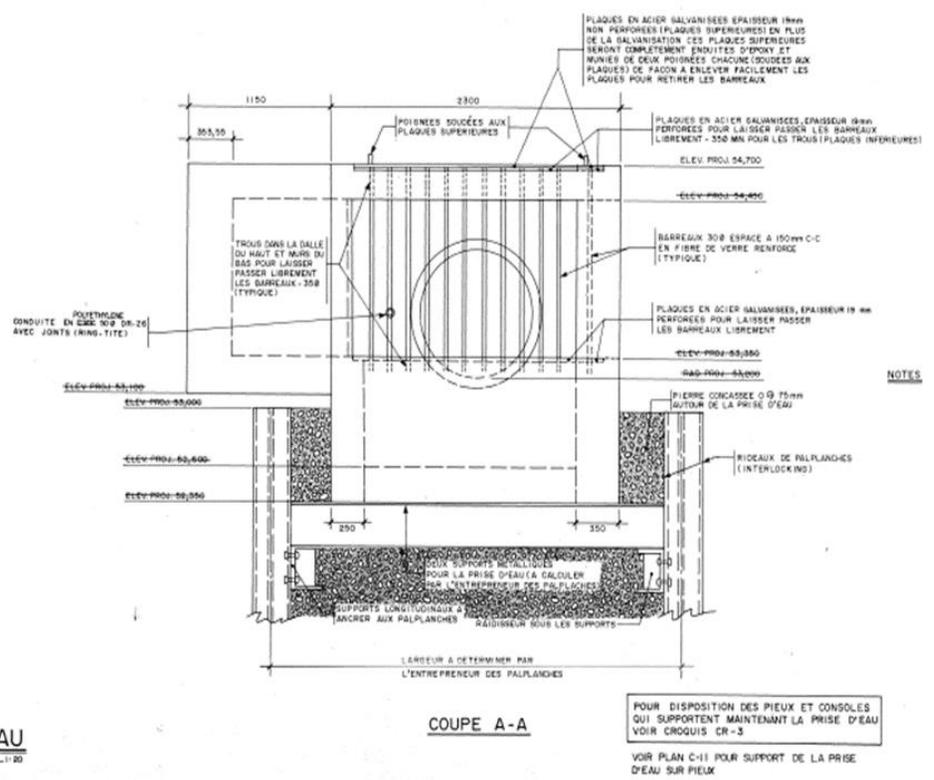


Figure 1-7: Profil hydraulique (vue en coupe) et détails de la prise d'eau de l'UPEP d'Aylmer.

L'usine de production d'eau potable d'Aylmer a été construite en 1968. En 1976, des travaux d'agrandissement ont eu lieu. En 2009, des travaux de modernisation de l'ensemble de la filière de traitement ont été effectués et la mise en service fut complétée en juin 2011.

1.3.1.2 Les profondeurs et les niveaux critiques de la prise d'eau

Les informations disponibles sur la profondeur de la prise d'eau et du niveau critique d'opération sont présentés au Tableau 1-3.

Tableau 1-3 : La profondeur de la prise d'eau de l'UPEP d'Aylmer.

Conduite		Structure de la prise d'eau		Variations du niveau d'eau	Gamme de profondeurs considérées		Niveau critique (m) ⁽¹⁾
Élévation radier (m)	Élévation couronne (m) (calculée)	Élévation bas (m)	Élévation haut (m)	Élévation (m)	Hauteur d'eau sur couronne de conduite (m)	Hauteur d'eau sur structure de prise d'eau (m)	
53,25	54,30	53,35	54,70	1,02	3,16 à 4,17	2,76 à 3,77	56,36

¹ Le niveau critique de la prise d'eau est le niveau d'eau minimal requis au-dessus du site de prélèvement pour assurer son fonctionnement optimal (MELCC, 2018)

1.3.1.3 Débit du site de prélèvement

Selon le guide de conception, le débit maximal qu'il est permis de prélever correspond à 15% du débit d'étiage $Q_{2,7}$ originel auquel sont soustraits les prélèvements en amont (MDELCC, 2017). En considérant le débit d'étiage originel et les débits nominaux des autres UPEP de Gatineau, le débit pour prélèvement disponible est d'environ 732 m³/s soit environ 1438 fois plus élevé que le débit nominal de l'UPEP. Les débits de conception de l'UPEP sont présentés au Tableau 1-4.

Tableau 1-4 : Débits de conception.

Étapes du procédé	Débit moyen (m ³ /j)	Débit maximal (m ³ /j)
Débit pompage basse-pression (débit d'eau brute) coagulation et débit d'entrée de la décantation	29 384	43 988

Le Tableau 1-5 présente les débits de production pour la période couverte par l'analyse de la vulnérabilité c'est-à-dire de 2013 à 2018. On peut constater que tous les débits ont été sous la barre des débits moyens de conception mentionnés au tableau précédent.

Tableau 1-5 : Débits de production de 2013 à 2018 à l'UPEP d'Aylmer.

DÉBIT DE PRODUCTION	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Moyen journalier (m ³ /j)	18 765	20 008	18 947	20 022	19 778	19 181

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

L'usine de production d'eau potable d'Aylmer a été construite en 1968. En 1976, des travaux d'agrandissement ont eu lieu. En 2009, des travaux de modernisation de l'ensemble de la filière de traitement ont été effectués et la mise en service fut complétée en juin 2011. La filière de traitement actuelle à l'installation de production d'eau potable d'Aylmer est la suivante (Figure 1-8) :

1. Prise d'eau dans la rivière des Outaouais (lac Deschênes);
2. Dégrillage
3. Pompage d'eau brute (pompage basse pression);
4. Coagulation, floculation et flottation à l'air dissous (clarification);
5. Filtration Bi-couche (sable et anthracite);
6. Post-ozonation;
7. Chloration;
8. Contrôle de la corrosion (soude caustique);
9. Distribution (pompage haute pression).

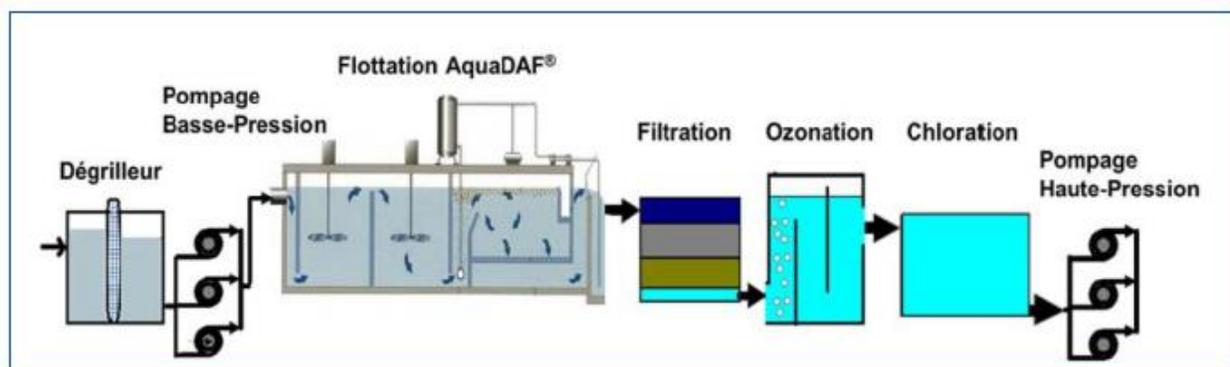


Figure 1-8: Schéma d'écoulement de l'UPEP d'Aylmer.

Le dégrillage de l'eau brute est réalisé à l'aide de deux grilles mécaniques verticales de 1,22 m de largeur installées en parallèle. L'espace entre les mailles est de 10 mm. L'un de ces dégrilleurs a été ajouté lors des travaux de modernisation tandis que l'autre était déjà existant et datait d'une trentaine d'années. Chaque dégrilleur peut être isolé à l'aide de vannes murales.

Les eaux sont par la suite pompées à l'aide d'un système de pompage basse-pression comprenant cinq pompes à turbines verticales réparties dans deux puits humides. Ces eaux sont ensuite dirigées vers les bassins de mélange rapide nécessaire à la coagulation via une conduite de 450 mm de diamètre qui se divise en trois conduites de 350 mm avant d'entrer dans les bassins. Un ajustement du pH est possible à l'eau brute par injection de soude caustique dans la conduite de 450 mm. L'injection du coagulant se fait dans les trois conduites de 350 mm. Un système d'analyse en continu de l'eau brute permet la mesure de la conductivité, du pH, de la turbidité ainsi que la température. Ces valeurs influencent le dosage des produits chimiques en aval du puits d'eau brute.

Les étapes de coagulation, floculation et de clarification par flottaison à l'air dissous sont effectuées par la technologie AquaDAF® de la compagnie Degremont Itée. Le procédé AquaDAF® est une technologie de clarification des eaux basée sur le principe de la séparation par flottation à air dissous des solides présents dans le liquide à traiter. Il y a trois trains identiques constitués des éléments suivants : deux bassins de coagulation en série munis d'un mélangeur mécanique par bassin, un bassin de floculation séparé en deux sections munies d'un mélangeur mécanique par section et une zone de flottation.

La coagulation est effectuée par injection d'alun ou de PASS selon les caractéristiques de l'eau à traiter et des rendements de chacun des produits selon les conditions rencontrées. L'alun est utilisé en été, tandis que le PASS est utilisé de novembre à avril de manière générale. Le réactif chimique est injecté dans la conduite d'eau brute. Un autre point d'injection est aussi disponible dans le premier bassin de coagulation. La dose est sélectionnée en fonction du pH, afin que celui-ci soit approximativement de 6 unités. La dose moyenne est d'environ 35 mg/L et la plage habituelle oscille entre 33 et 45 mg/L.

La floculation de l'eau préalablement coagulée se fait dans un bassin de 126,6 m³ séparé en deux sections. Une solution de polymère d'une concentration de l'ordre de 0,25% est injectée en tête de la première section, à la suite du déversoir, à titre d'aide coagulant. Tout comme le coagulant, le polymère est dosé par quatre pompes doseuses, via une conduite de dosage propre à chaque train muni d'un débitmètre magnétique. Le polymère utilisé est un polymère cationique.

L'eau floculée est ensuite acheminée vers la zone de flottation. Chaque flottateur est muni d'une pompe de pressurisation de type horizontal à puits sec pour la recirculation d'eau flottée vers les réservoirs de pressurisation. Trois réservoirs de pressurisation et de saturation d'air, un pour chaque flottateur, sont installés tout près de l'entrée de la zone de flottation. L'alimentation en air de ces réservoirs est assurée par deux systèmes de compresseur d'air, dont un en fonction et l'autre en attente pour la redondance. La purge des boues se fait de façon hydraulique par élévation du plan d'eau et débordement vers la goutte de collecte des boues flottées. À chaque sortie des zones de flottation, une pompe d'échantillonnage permet d'analyser l'effluent de chaque unité de flottation. Chaque unité se déverse dans le canal des eaux clarifiées par le biais d'une vanne modulante déversoir. Le niveau est mesuré dans chaque unité à la sortie du second bassin de floculation, ainsi que dans le canal des eaux clarifiées.

Cette eau est ensuite dirigée vers les sept filtres de type bicouches (sable et anthracite) à lavage intermittent. L'alimentation des filtres se fait par deux conduites par filtre raccordées au canal des eaux clarifiées. Tous les filtres possèdent des faux planchers avec un rond de filtre à dalles. L'eau filtrée est collectée via des buselures. Chaque filtre est équipé d'un turbidimètre à l'eau filtrée, d'un dispositif de mesure des pertes de charge, d'un débitmètre et d'une vanne modulante pour assurer le contrôle du niveau d'eau dans le filtre.

La post-ozonation a été ajoutée lors des travaux de modernisation de l'usine dans l'objectif de réduire la formation de sous-produits de désinfection (THM et AHA) causée par la présence de matière organique dans l'eau. La chaîne de traitement possède un seul générateur d'ozone utilisant l'oxygène liquide. Un compresseur d'air pour le dopage d'azote est également utilisé pour l'optimisation de la fabrication d'ozone. L'injection d'ozone se fait en conduite à l'entrée de la chambre de contact. Un destructeur d'ozone catalytique se charge d'éliminer l'ozone résiduel dans l'air après le traitement.

Depuis les travaux de modernisation de l'usine, un système de génération *in situ* d'hypochlorite de sodium 0,8% est utilisé pour la désinfection de l'eau. Ce système commercialisé par la compagnie Siemens consiste en un procédé électrochimique alimenté par une solution de chlorure de sodium (saumure) qui passe entre deux électrodes sur lesquels un courant électrique est appliqué pour former la solution d'hypochlorite de sodium. Des sous-produits, dont la soude caustique et de l'hydrogène, sont également produits. L'usine possède trois trains de générateur d'hypochlorite de sodium, dont chacun est muni de deux adoucisseurs d'eau, d'une pompe de transfert acheminant la saumure dans le générateur et une cellule électrolytique. Le troisième train est installé afin d'assurer la redondance du système. L'usine possède également un système de dosage avec deux pompes doseuses, dont une en fonction et l'autre en attente pour la redondance ainsi qu'un système de dilution d'hypochlorite de sodium 12% installé en cas de bris de générateurs d'hypochlorite. Si requis, de l'hypochlorite de sodium 12% peut être livré en vrac et être dilué lors du remplissage du réservoir pour obtenir une solution à 0,8% compatible avec les pompes doseuses.

Une fois l'eau désinfectée, le pH de l'eau est ajusté à l'aide de la soude caustique concentrée à 25% afin de rendre l'eau moins agressive. Puis, l'eau traitée est distribuée à l'aide de six pompes.

1.3.2.1 Produits chimiques

Les produits chimiques utilisés dans les différentes étapes du traitement de l'eau et stockés à l'UPEP d'Aylmer sont listés au Tableau 1-6.

Tableau 1-6 Capacité de stockage des produits chimiques utilisés à l'UPEP d'Aylmer.

Produits chimiques	Capacité de stockage
Alun	60 m ³
Pass 8	30 m ³
Chlorure de sodium	60 000 kg
Hypochlorite de sodium 0,8%	30 m ³
Hydroxyde de sodium 25% (NaOH)	37,7 m ³
Polymère cationique	1 000 kg
Diesel	4 500 litres
Oxygène liquide	3 000 gallons

1.3.2.2 Évaluation de la capacité de stockage d'eau potable de l'UPEP

Le volume utile des réserves de l'usine est de 8 733 m³. La réserve principale est située à l'usine. Le calcul de l'autonomie des réserves actuelles a été évalué en fonction du débit de distribution moyen 2018 (Tableau 1-7).

Tableau 1-7: Calcul de l'autonomie des réserves actuelles en fonction du débit de conception.

Description	Valeur
Volume utile des réserves existantes	8 733 m ³
Volume incendie	1 530 m ³
Volume d'opération (utile total – incendie)	7 203 m ³
Autonomie actuelle	9 heures

1.3.2.3 Redondance

Le Tableau 1-8 présente les équipements principaux des différentes unités de traitement ainsi que le respect des critères de la redondance recommandée par le Guide de conception des installations de production d'eau potable (MDDELCC, 2017).

Tableau 1-8 : Redondance des équipements des unités de traitement.

Unité de traitement	Équipements	Redondance
Pompage basse pression	5	Oui
Post-ozonation	1	Non
Coagulation/Floculation	3	Oui
Décantation	3	Oui
Filtration	7	Oui
Chloration	2	Oui
Réserves	3	Non-applicable
Pompage haute pression	6	Non

1.3.2.4 Évaluation de la résilience de l'UPEP lors d'une panne du réseau électrique

L'UPEP d'Aylmer dispose d'une génératrice pour intervenir lors d'une panne du réseau électrique.

1.3.2.5 Évaluation de la capacité d'interconnexion entre les UPEP de la Ville de Gatineau

Le réseau d'aqueduc de l'UPEP d'Aylmer est interconnecté avec l'UPEP de Hull qui, cette dernière, est interconnectée à l'UPEP de Gatineau. En effet, les quatre UPEP de la Ville de Gatineau peuvent transférer de l'eau d'un réseau à un autre en fonction des besoins (Tableau 1-9 et Figure 1-9).

Tableau 1-9 : Interconnexions entre les réseaux de distribution alimentés par les différentes UPEP de la Ville de Gatineau

Lien	Réseaux interconnectés	Mode d'opération	Vérification du fonctionnement
Lien existant, mais conservé « fermé » dans les simulations hydrauliques*			
Pink	Aylmer - Hull	Par une VRP sur basse pression dans les deux sens	X
Leamy	Hull - Gatineau	Par ouverture de vannes manuelles sur réseaux	X
Angers	Gatineau - Buckingham	Par une VRP sur basse pression dans les deux sens	X

*de par leur capacité, il ne s'avère pas utile d'ouvrir certaines interconnexions

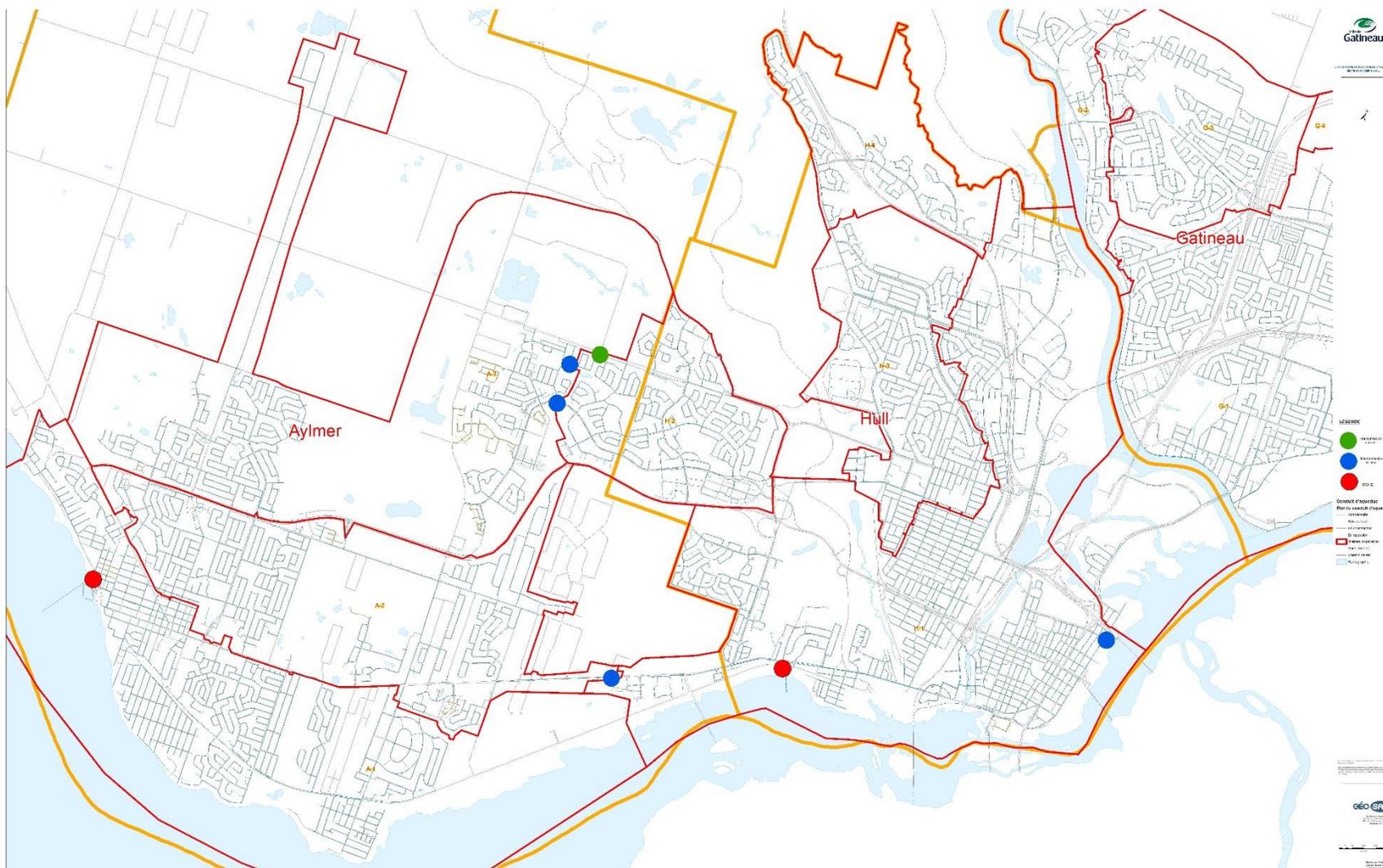


Figure 1-9 a: Localisation des interconnexions entre l'UPEP d'Aylmer et l'UPEP de Hull.

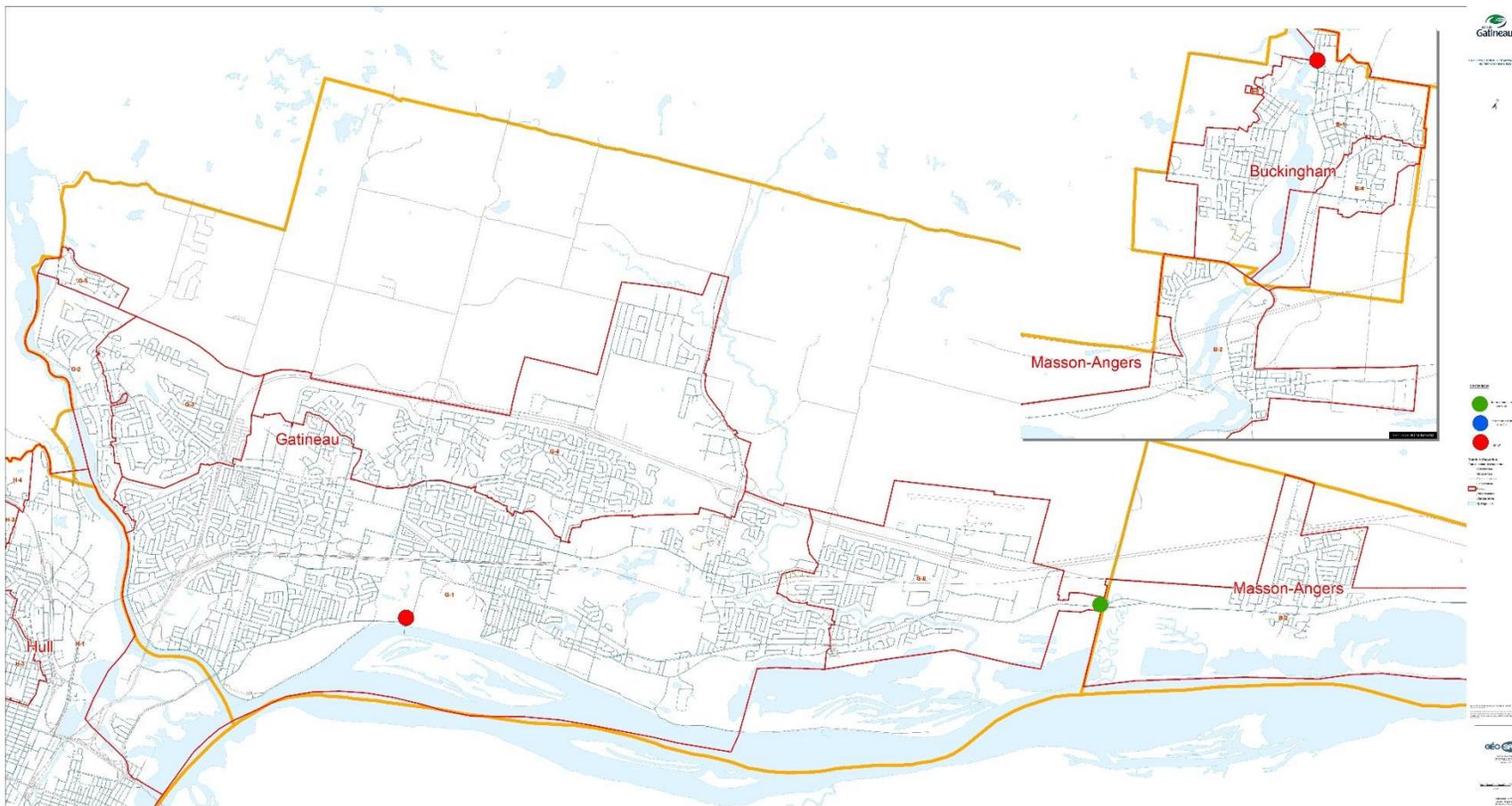


Figure 1-10 b: Localisation des interconnexions entre l'UPEP de Gatineau et l'UPEP de Buckingham

1.4 Plan de localisation des aires de protection des eaux exploitées

Les critères délimitant les aires de protection des sites de prélèvement situés sur la rivière des Outaouais sont présentés au Tableau 1-10.

Tableau 1-10 : Critères de délimitation des aires de protection (Gouvernement du Québec, 2014)

Aires de protection		
Immédiate (bandes de terre de 10 m)	Intermédiaire (bandes de terre de 120 m)	Éloignée
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	Le bassin versant de la rivière des Outaouais et la portion de l'aire de protection intermédiaire située en aval du site de prélèvement

Les trois aires de protection ont été délimitées par l'ABV des 7 selon les exigences du RPEP pour les prélèvements d'eau de surface de catégorie 1. Il s'agit des aires immédiate (article 70), intermédiaire (article 72) et éloignée (article 74). Comme le prélèvement d'eau est effectué dans une rivière, les critères qui ont été utilisés sont ceux définis pour ce type de milieu.

Les aires de protection immédiate et intermédiaire ont été définies selon une distance mesurée à partir du site de prélèvement. Cette distance est de 50 m en aval et 500 m en amont de la prise d'eau pour l'aire de protection immédiate et de 50 m en aval et 10 km en amont de la prise d'eau pour l'aire de protection intermédiaire. Les aires de protection remontent également les tributaires sur une distance équivalente à partir de la prise d'eau. Les aires de protection immédiate et intermédiaire incluent également une bande de terre de 10 et 120 m de part et d'autre du cours d'eau (Figure 1-11 et Figure 1-12). Bien que cette distance soit généralement calculée à partir de la ligne des hautes eaux, une approche cartographique a été utilisée, c'est-à-dire qu'une zone tampon de 10 et 120 mètres a été délimitée de chaque côté du cours d'eau. Cette approche a été utilisée puisque les informations relatives aux limites des inondations de récurrence de deux ans n'étaient pas disponibles. La Ville de Gatineau travaille actuellement à leur mise à jour et elles devraient être disponibles au courant de l'année 2021 (Maurin Dabbadie, Ville de Gatineau, Communication personnelle, 2019). Lors de la mise à jour de l'analyse de vulnérabilité, un raffinement des aires de protection immédiate et intermédiaire devra être effectué.

L'aire de protection éloignée englobe les eaux de surface du bassin versant du site de prélèvement et la portion de l'aire intermédiaire située en aval du site de prélèvement. Pour la délimiter, tous les sous-bassins versants de la rivière des Outaouais de niveau 2, situés en amont du site prélèvement, ont été inclus. Également, puisque le relief à proximité de la rivière est relativement plat, la topographie a été utilisée afin de délimiter de manière plus précise la ligne de partage des eaux dans cette zone. La Figure 1-13 illustre la vaste étendue de l'aire éloignée des prises d'eau de la Ville de Gatineau. Bien que l'aire de protection éloignée se limite au territoire du Québec, l'inventaire des activités a tenu compte de la présence de certaines activités importantes situées à l'extérieur du Québec.

L'annexe G présente les données géomatiques qui ont été utilisées pour la délimitation des aires de protection et la partie ontarienne du bassin versant.

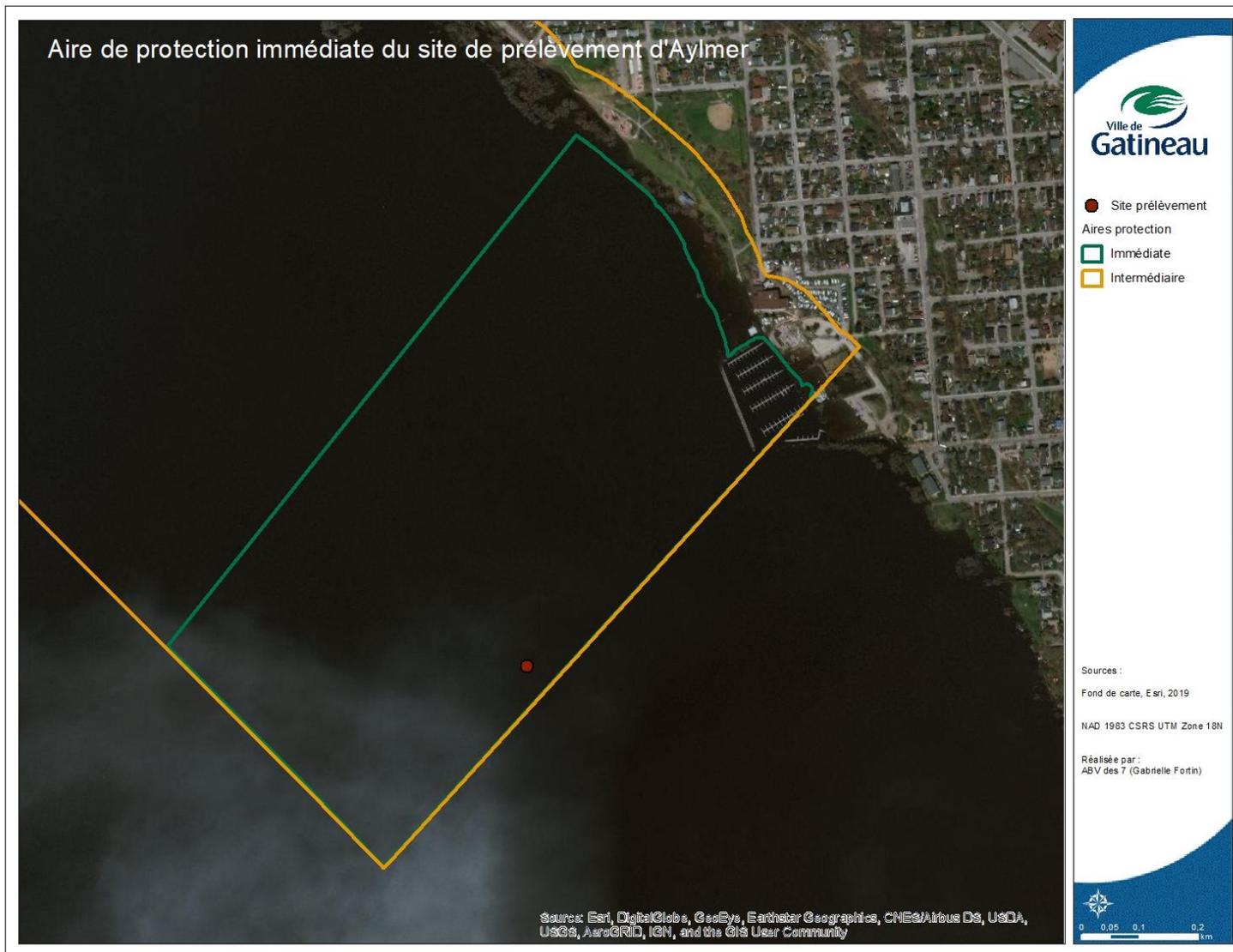


Figure 1-11 : Carte de l'aire de protection immédiate du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer.

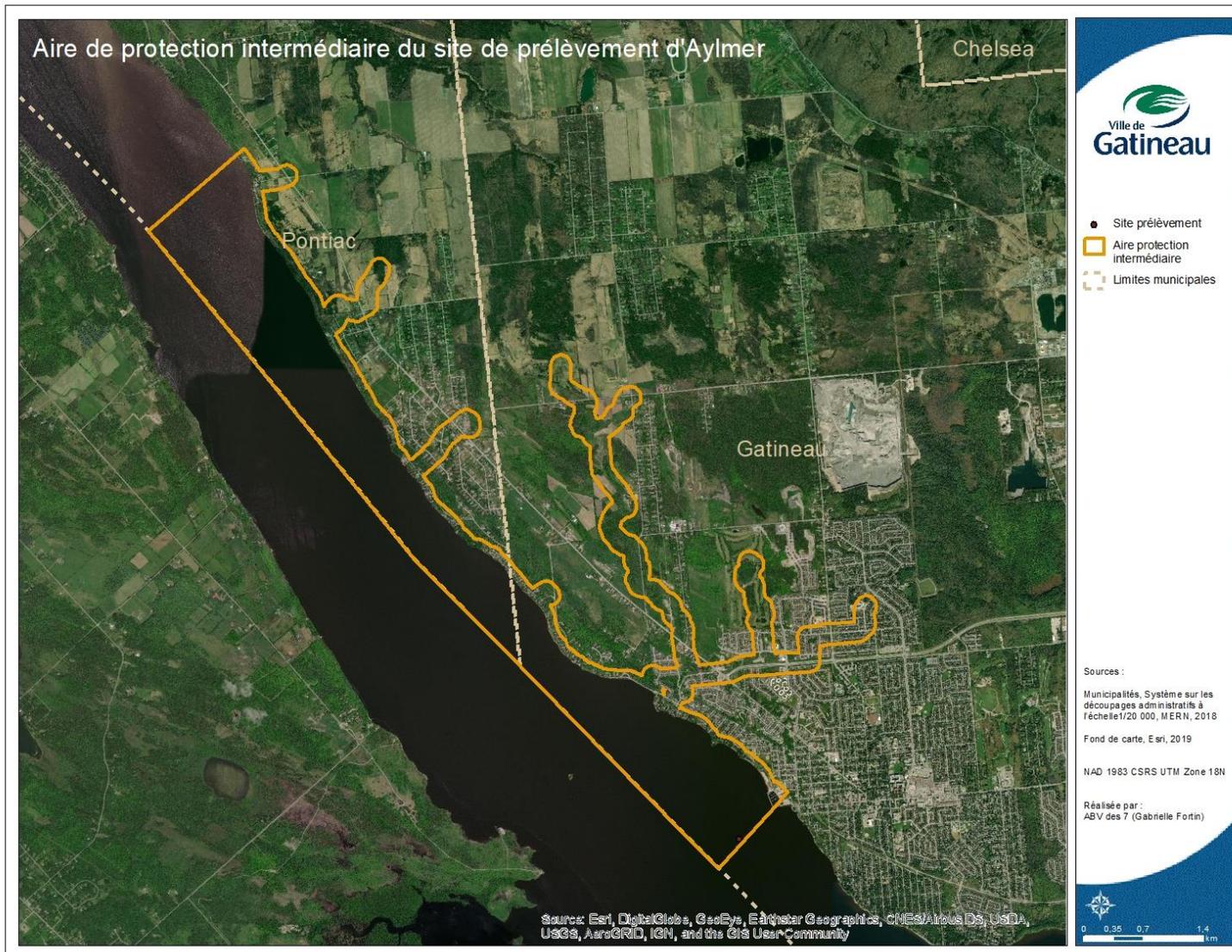


Figure 1-12 : Carte de l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer.

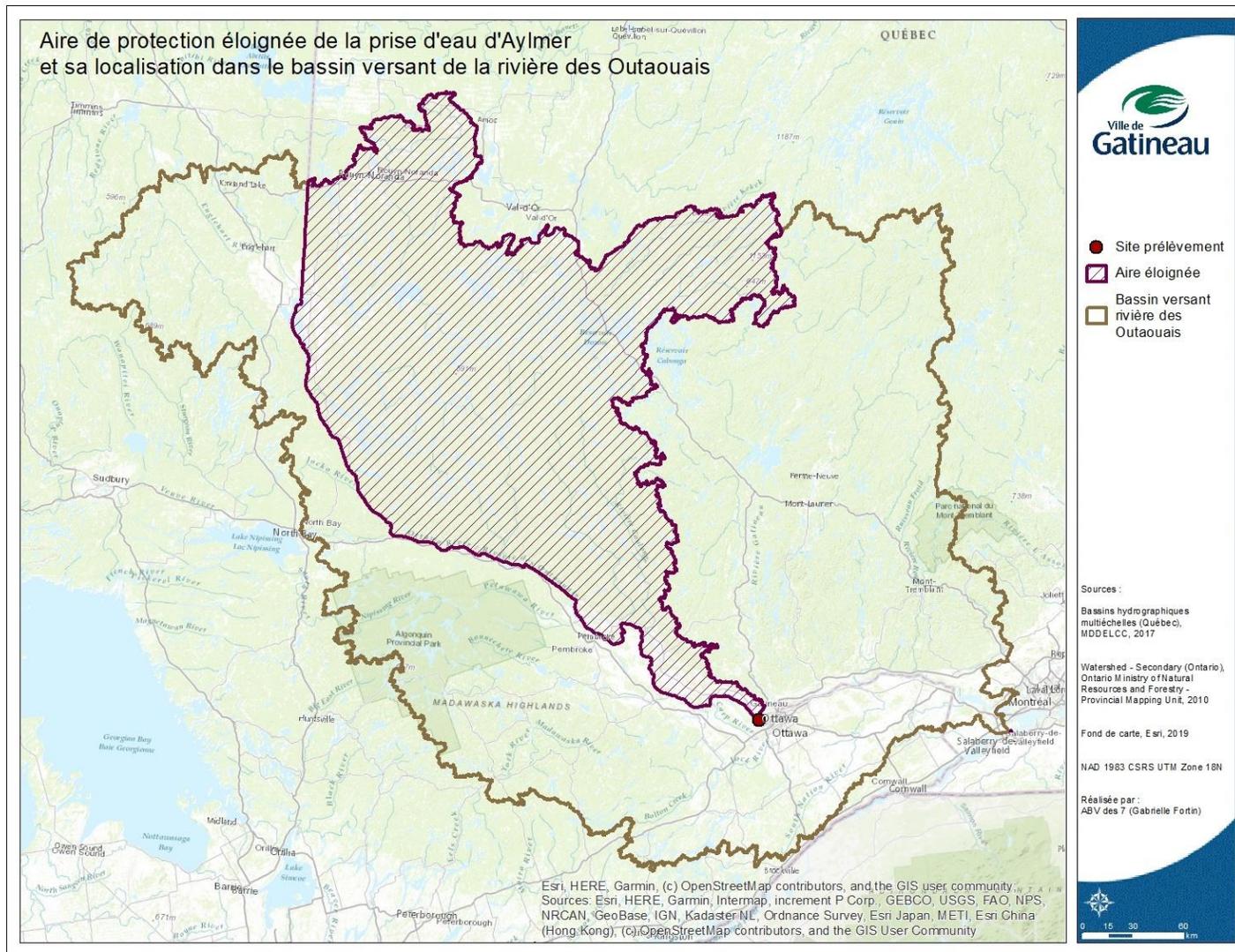


Figure 1-13 : Carte de l'aire de protection éloignée (partie située au Québec uniquement) du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer.

1.5 Niveaux de vulnérabilité des eaux exploitées

L'annexe IV de l'article 69 du RPEP (Gouvernement du Québec, 2014) exige que la vulnérabilité des eaux exploitées soit évaluée par la détermination de six indicateurs. Chaque indicateur peut être déterminé selon une ou plusieurs méthodes principales et alternatives (Tableau 1-11). Les **méthodes principales** déterminent les indicateurs à partir (1) des données issues des registres des événements survenant dans la source d'approvisionnement, et (2) des résultats d'analyses exigées à l'eau brute et à l'eau traitée en vertu du RQEP. Pour l'évaluation de certains indicateurs, ce sont les données issues des contrôles réglementaires effectués dans l'eau distribuée qui doivent être utilisées, puisque le suivi de ces substances n'est pas exigé dans l'eau brute. Dans le cas où deux méthodes d'analyses sont requises pour la détermination d'un indicateur (indicateurs A et C), le niveau de vulnérabilité à retenir est le plus élevé des deux résultats obtenus (MELCC, 2018). Les méthodes alternatives sont suggérées pour les sites de prélèvement disposant de peu de données. Elles sont basées sur l'avis d'un professionnel ou sur la présence de certaines activités ciblées en amont du prélèvement.

Tableau 1-11 : Sommaire des méthodes principales et alternatives des six indicateurs de vulnérabilité — adapté du Guide (MELCC, 2018).

Indicateur	Méthodes principales	Méthodes alternatives
A — Physique	Méthodes 1 et 2	na
B — Microorganismes	Méthode 1	Méthode 2
C - Matières fertilisantes	Méthodes 1 et 2	Méthode 3
D - Turbidité	Méthode 1	Méthode 2
E — Substances inorganiques	Méthode 1	Méthode 2
F — Substances organiques	Méthode 1	Méthode 2

na : non applicable

Une brève description des méthodes est présentée au Tableau 1-12. Le Guide précise que lorsqu'une UPEP est alimentée par plus d'un site de prélèvement, une contamination présente dans l'eau distribuée pourrait également provenir d'une prise d'eau d'appoint. L'évaluation des indicateurs de vulnérabilité doit être réalisée pour les différents types de prise d'eau (principale, appoint et urgence). L'UPEP d'Aylmer a une seule prise d'eau principale.

Tableau 1-12 : Sommaire des méthodes principales et alternatives des six indicateurs de vulnérabilité.

Indicateur		Type de prise d'eau	Type de méthode	Source des données utilisées
Physique	A1	P, A, U	Numérique	Registre des événements
	A2	P	Évaluation par un professionnel	Localisation du prélèvement et présence de certaines préoccupations
Microorganismes	B1	P	Numérique	Eau brute
	B2	P, A, U	Évaluation par un professionnel	Présence de certaines activités en amont du site de prélèvement
Matières fertilisantes	C1	P	Numérique	Eau brute
	C2	P, A, U	Numérique	Registre des événements
	C3	P, A, U	Évaluation par un professionnel	Présence d'activités anthropiques dans le bassin versant
Turbidité	D1	P	Numérique	Eau brute
	D2	P, A, U	Évaluation par un professionnel	Caractéristiques du bassin versant et présence d'activités anthropiques
Substances inorganiques	E1	P	Numérique	Eau distribuée
	E2	P, A, U	Numérique	Zonage anthropique
Substances organiques	F1	P	Numérique	Eau distribuée
	F2	P, A, U	Numérique	Zonage anthropique

P : prise d'eau principale

A : prise d'eau d'appoint

U : prise d'eau d'urgence

Le bilan des données utilisées pour la détermination des indicateurs de vulnérabilité du site de prélèvement d'Aylmer est présenté au Tableau 1-13. Les données nécessaires à l'évaluation des indicateurs ont principalement été obtenues de la Coordonnatrice de projets en environnement, du Chef de division usines et traitement des eaux et du Responsable usines eau potable de la Ville de Gatineau. Quelques informations et données ont aussi été transmises à Polytechnique Montréal et à l'ABV des 7 par courriel ou lors de réunions.

Tableau 1-13 : Synthèse des données disponibles et utilisées pour déterminer les indicateurs de vulnérabilité du site de prélèvement de l'usine d'Aylmer.

Indicateur de la vulnérabilité	Paramètre	Source de données	Fréquence du suivi	Période de suivi
A1 – Physique	Registre d'évènements associés à une pénurie d'eau, à une obstruction ou à un bris du site de prélèvement	Registre des évènements	Présence d'un évènement	2015 à 2019
A2 – Physique	Jugement professionnel			
B1 – Microorganismes	<i>E. coli</i> à l'eau brute	Résultats d'analyse exigés par le RQEP	Hebdomadaire	Janvier 2015 à décembre 2019
B2 – Microorganismes	Localisation des ouvrages de débordement	SOMAEU	-	-
C1 – Matières fertilisantes	Phosphore à l'eau brute	Résultats d'analyse exigés par le RQEP	Mensuel	Mai 2015 à décembre 2019
C2 – Matières fertilisantes	Registre d'évènements associés aux évènements de proliférations d'algues, de cyanobactéries ou de plantes aquatiques ainsi qu'à des hausses suspectées ou mesurées d'azote ammoniacal	Registre des évènements et résultats d'analyse exigés par le RQEP	Présence d'un évènement ET Données mensuelles pour l'azote ammoniacal	Mai 2015 à décembre 2019
C3 – Matières fertilisantes	na			
D1 – Turbidité	Suivi de la turbidité à l'eau brute	Résultats d'analyse exigés par le RQEP	Toutes les 4 heures	14 février 2015 au 31 décembre 2019
D2 – Turbidité	na			
E1 – Substances inorganiques	Sb, As, Ba, Cd, Cr, Se, U, B, CN, F, Hg à l'eau distribuée	Résultats d'analyse exigés par le RQEP	Annuel	2015 à 2019
	NO ₂ +NO ₃ à l'eau distribuée	Résultats d'analyse exigés par le RQEP	Mensuel	Avril 2015 à décembre 2019
F1 – Substances organiques	Substances organiques à l'eau distribuée	Résultats d'analyse exigés par le RQEP	Trimestriel aux trois ans ¹	2015 et 2018
E2 et F2 – Substances inorganiques et organiques	Utilisation du sol pour la bande de 120 mètres de l'aire de protection intermédiaire	Couches d'information géomatiques	-	-

na : non applicable (méthode non utilisée)

¹ La Ville de Gatineau bénéficie d'un suivi allégé trimestriel aux 3 ans pour les substances organiques. En effet, le RQEP prévoit une exemption lorsque les résultats d'analyse sont très en dessous des limites minimales prévues au règlement.

1.5.1 Vulnérabilité physique du site de prélèvement (indicateur A)

Cette section examine les problèmes identifiés pour la vulnérabilité physique du site de prélèvement d'Aylmer.

1.5.1.1 Méthode 1 – indicateur A1

La méthode 1 permettant d'évaluer la vulnérabilité physique du site de prélèvement (indicateur A1) est fondée sur l'historique du nombre d'événements naturels ou d'origine anthropique ayant affecté l'intégrité physique du site de prélèvement. Depuis août 2014, les responsables d'un prélèvement d'eau de catégorie 1 sont tenus de consigner tous les événements associés à une pénurie d'eau, à une obstruction ou à un bris du site de prélèvement dans un registre en vertu de l'article 22.0.4 du RQEP (Gouvernement du Québec, 2019). Pour cet indicateur, le niveau de vulnérabilité du site de prélèvement est déterminé selon les critères présentés au Tableau 1-14.

Tableau 1-14 : Critères permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité physique d'un site de prélèvement (indicateur A, méthode 1) (Gouvernement du Québec, 2014)

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

Les informations sur les opérations journalières ont été compilées de 2015 à 2019 à l'UPEP d'Aylmer sous la supervision du Responsable usines eau potable. Un événement a été enregistré durant les 5 années de suivi, soit un épisode de frasil le 15 décembre 2016 (Tableau 1-15).

Tableau 1-15 : Évènement consigné dans le registre.

Date	Problème répertorié
15 décembre 2016	Épisode de frasil avec plusieurs blocages et déblocages au sein d'une même journée

La vulnérabilité physique de la prise d'eau alimentant l'UPEP d'Aylmer est donc MOYENNE selon l'indicateur A1.

1.5.1.2 Méthode 2 — indicateur A2

La méthode 2 de l'indicateur A (A2) requiert l'évaluation de la vulnérabilité du site de prélèvement par un professionnel. Ces critères d'évaluation sont, par exemple, la localisation du site, les caractéristiques hydrodynamiques ou hydrogéomorphologiques du plan d'eau, l'appréhension d'une pénurie d'eau et l'effet anticipé des changements climatiques. Dans le cas de l'UPEP d'Aylmer, cette analyse comprend une évaluation de la vulnérabilité de la prise d'eau aux risques d'inondation, à la prolifération d'espèces envahissantes ou aux bris ou endommagement de la prise d'eau.

1.5.1.2.1 Vulnérabilité à l'obstruction du passage associée à l'ensablement d'une prise d'eau

Il n'y a pas d'évènement lié à l'ensablement de la prise d'eau répertorié dans le registre des évènements de l'UPEP d'Aylmer.

1.5.1.2.2 Vulnérabilité à un bris ou l'endommagement de la prise d'eau

Bien que la prise d'eau soit localisée à proximité de la marina d'Aylmer, elle est possiblement peu vulnérable à une collision avec une embarcation. En effet, la prise d'eau est localisée en profondeur et aucune structure émergente ne pourrait être endommagée par une embarcation, **nous jugeons que le niveau de vulnérabilité de la prise à un bris ou endommagement par une embarcation est FAIBLE.**

1.5.1.2.3 Vulnérabilité à l'obstruction du passage de l'eau par des moules zébrées

La prolifération d'espèces envahissantes, telles que les moules zébrées, pourrait représenter un risque de blocage de la prise d'eau d'Aylmer. Il est possible que des moules zébrées soient présentes dans le secteur de la marina d'Aylmer (Geneviève Michon, Ville de Gatineau, Communication personnelle, 2020). Une surveillance pourrait être effectuée. Cependant, aucun problème de moules zébrées n'a été noté dans le registre de l'usine (

Les informations sur les opérations journalières ont été compilées de 2015 à 2019 à l'UPEP d'Aylmer sous la supervision du Responsable usines eau potable. Un événement a été enregistré durant les 5 années de suivi, soit un épisode de frasil le 15 décembre). **Nous jugeons que le niveau de la vulnérabilité de l'UPEP à l'obstruction du passage de l'eau par l'accumulation de moules zébrées est FAIBLE.**

1.5.1.2.4 Vulnérabilité à l'inondation de l'UPEP

Selon les prévisions de changements climatiques de l'Atlas hydroclimatique du Québec méridional (CEHQ, 2015), il est possible que certaines périodes critiques affectent l'UPEP d'Aylmer (Tableau 1-16).

Tableau 1-16 : Bilan des principales tendances pour le Québec méridional à l'horizon 2050 – tiré de l'Atlas hydroclimatique du Québec méridional (CEHQ, 2015)

Tendances à l'horizon 2050	Niveau de confiance
Les crues printanières seront plus hâtives	Élevé
Le volume des crues printanières diminuera au sud du Québec méridional	Modéré
La pointe des crues printanières sera moins élevée au sud du Québec méridional	Modéré
La pointe des crues estivales et automnales sera plus élevée sur une large portion du Québec méridional	Modéré
Les étiages estivaux seront plus sévères et plus longs	Élevé
Les étiages hivernaux seront moins sévères	Élevé
L'hydraulicité hivernale sera plus forte	Élevé
L'hydraulicité estivale sera plus faible	Élevé
L'hydraulicité à l'échelle annuelle sera plus forte au nord du Québec méridional et plus faible au sud	Modéré

Les pointes de crues et les étiages plus sévères pourraient correspondre à une augmentation de la vulnérabilité de l'UPEP d'Aylmer. Cependant, le « Document d'accompagnement de l'Atlas hydroclimatique » (Direction de l'expertise hydrique, 2018) mentionne dans les limites méthodologiques que les projections hydrologiques se limitent au régime naturel d'écoulement en surface des cours d'eau et ne peuvent être généralisées à certains grands cours d'eau, comme la rivière Outaouais. Les impacts des changements climatiques qui affecteront le bassin versant de la rivière des Outaouais demeurent peu connus.

Aussi, la rivière des Outaouais a connu deux débordements records en trois ans, soit pour les années 2017 et 2019 (ECCC, 2020). Au cours du dernier siècle, le débit des inondations a dépassé 8000 m³/s à huit

reprises à Hawkesbury, en Ontario (ECCC, 2020). Au cours de deux années, ce débit a atteint un pic supérieur à 9 000 m³/s, soit pour les années 2017 et 2019 (ECCC, 2020).

Il s'agit de deux crues exceptionnelles en trois ans. Il est difficile d'évaluer la probabilité d'occurrence d'un tel événement ou de prédire sa récurrence dans le temps.

Nous jugeons que le niveau de la vulnérabilité de l'UPEP aux inondations est ÉLEVÉ.

La vulnérabilité physique de la prise d'eau alimentant l'UPEP d'Aylmer est donc ÉLEVÉE selon l'indicateur A2.

1.5.1.3 Vulnérabilité physique du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer

Le niveau de vulnérabilité physique correspond au niveau de vulnérabilité le plus élevé évalué par les deux méthodes A1 et A2 et est donc **ÉLEVÉ** (Tableau 1-17).

Tableau 1-17 : Niveau de vulnérabilité physique (indicateur A) du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer

A1	A2	Indicateur A Niveau de vulnérabilité physique*
MOYEN	ÉLEVÉ	ÉLEVÉ

* Correspond au niveau de vulnérabilité le plus élevé évalué par les différentes méthodes

1.5.2 Vulnérabilité aux microorganismes (indicateur B)

La vulnérabilité aux microorganismes est évaluée par des données de la qualité de l'eau à la section 1.5.2.1. De plus, dans l'analyse des menaces des activités anthropiques, les activités suivantes sont des sources potentielles de microorganismes: les effluents des stations d'épuration (section 3.2), les débordements d'eaux usées (sections **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et 0) et les effluents des raccordements inversés (section 3.4).

1.5.2.1 Méthode 1 – indicateur B1

La méthode 1 de l'indicateur B (B1) est fondée sur le suivi hebdomadaire de la bactérie *Escherichia coli* (*E. coli*) à l'eau brute requis en vertu de l'article 22.0.1 du Règlement sur la qualité de l'eau potable (RQEP) depuis mars 2013 (Gouvernement du Québec, 2019). La concentration médiane en *E. coli* est évaluée sur une période de cinq années consécutives et le niveau de la vulnérabilité aux microorganismes est déterminé selon les critères présentés au Tableau 1-18.

Tableau 1-18 : Critères permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité d'une source d'eau potable aux microorganismes (Indicateur B, méthode 1) (Gouvernement du Québec, 2014)

Concentrations en <i>E. coli</i> (UFC/100 mL) (5 années consécutives)	Niveau de vulnérabilité
Médiane < 15 UFC/100 mL et 95e centile < 150 UFC/100 mL	Faible
Autres cas	Moyen
Médiane > 150 UFC/100 mL ou 95e centile > 1 500 UFC/100 mL	Élevé

La médiane des concentrations en *E. coli* à l'eau brute est de 3 UFC/100mL et le 95^e centile est de 23 UFC/100mL pour les échantillons prélevés de janvier 2015 à décembre 2019 (n=259) (Figure 1-14). Le niveau de vulnérabilité aux microorganismes selon l'indicateur B1 est donc **FAIBLE**.

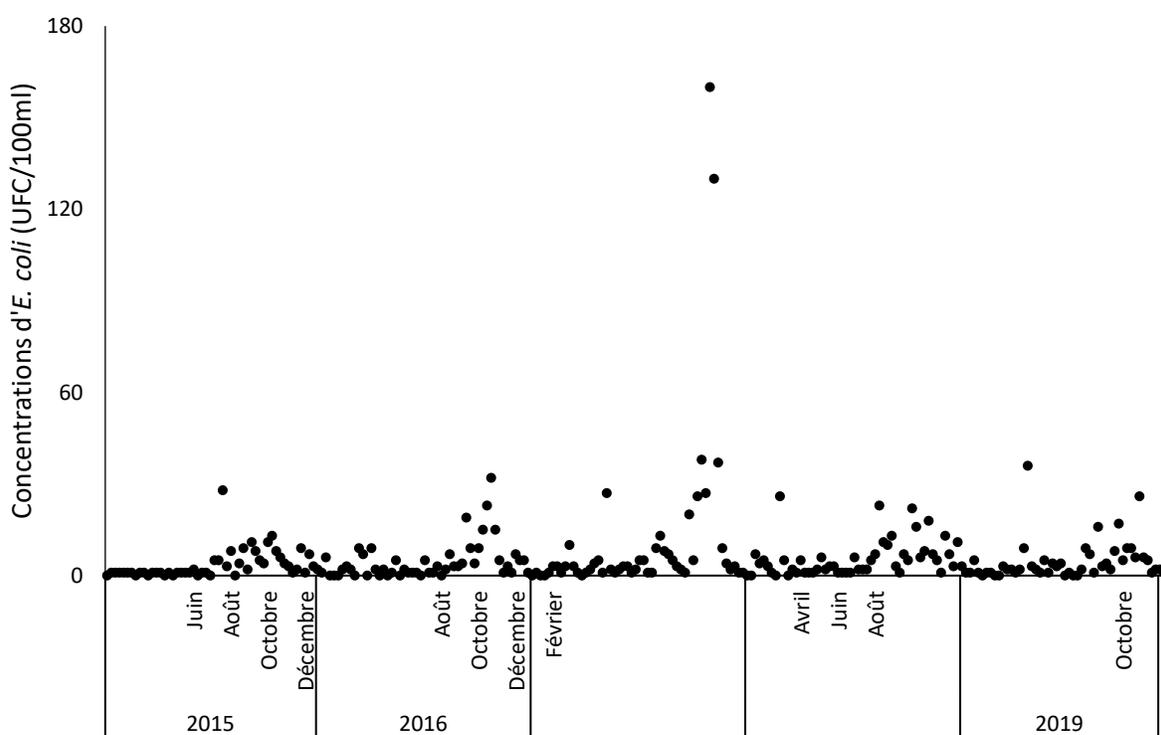


Figure 1-14 : Concentrations en *E. coli* à l'eau brute de la prise d'eau d'Aylmer de 2015 à 2019 (n=259).

La vulnérabilité aux microorganismes de l'UPEP d'Aylmer est donc FAIBLE selon l'indicateur B1.

1.5.2.2 Vulnérabilité aux microorganismes du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer

Le niveau de vulnérabilité aux microorganismes correspond au niveau de vulnérabilité de la méthodes B1 et est donc **FAIBLE** (Tableau 1-19).

Tableau 1-19 : Niveau de vulnérabilité aux microorganismes (indicateur B) du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer.

B1	Indicateur B Niveau de vulnérabilité aux microorganismes *
FAIBLE	FAIBLE

* Correspond au niveau de vulnérabilité le plus élevé évalué par les différentes méthodes

1.5.3 Vulnérabilité aux matières fertilisantes (indicateur C)

Cette section évalue la vulnérabilité du site de prélèvement aux matières fertilisantes par une analyse des données de la qualité de l'eau (section 1.5.3.1) et par les informations consignées dans le registre de l'usine (section 1.5.3.2). Dans l'analyse des menaces des activités anthropiques, les activités suivantes sont aussi des sources potentielles de matières fertilisantes : les effluents des stations d'épuration (section 3.2), les débordements d'eaux usées (section 0) et les effluents des raccordements inversés (section 3.4). De plus, le ruissellement urbain (section 5.1) peut aussi contribuer à l'apport de matières fertilisantes dans l'eau de la rivière des Outaouais. Les matières fertilisantes dans l'eau peuvent nuire à la production d'eau potable. Le phosphore peut causer une hausse de cyanobactéries et d'algues, ce qui peut engendrer des problèmes au niveau des équipements de production d'eau potable. Des hausses de concentrations d'azote ammoniacal peuvent d'ailleurs causer des difficultés dans le système de traitement (MELCC, 2018).

1.5.3.1 Méthode 1 — indicateur C1

La méthode 1 de l'indicateur C (indicateur C1) est fondée sur les résultats des analyses de phosphore total réalisées à l'eau brute. Un suivi réglementaire mensuel est requis entre mai et octobre depuis 2015 en vertu de l'article 22.0.4 du RQEP (Gouvernement du Québec, 2019). La moyenne des concentrations mesurées sur une période consécutive de cinq ans, lorsque disponibles, doit être utilisée pour évaluer le niveau de vulnérabilité de l'eau brute aux matières fertilisantes (Tableau 1-20).

Bien que le suivi réglementaire soit requis de mai à octobre seulement, toutes les données mensuelles de mai 2015 à décembre 2019 ont été considérées dans l'analyse. Les variations de température observées au cours des derniers hivers associés, à des périodes de pluies intenses et un important ruissellement sur sol gelé, amènent un apport potentiel de nutriments au cours d'eau historiquement non présent en période hivernale.

Tableau 1-20 : Seuils de phosphore total permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité aux matières fertilisantes d'un site de prélèvement (indicateur C1) (Gouvernement du Québec, 2014).

Concentration moyenne en phosphore total à l'eau brute ($\mu\text{g/L}$)	Niveau de la vulnérabilité aux matières fertilisantes
≤ 30	Faible
>30 et <50	Moyen
≥ 50	Élevé

La moyenne des concentrations en phosphore total mesurées entre mai 2015 et décembre 2019 ($n=55$) est de **25 $\mu\text{g/L}$** .

La vulnérabilité aux matières fertilisantes de l'UPEP d'Aylmer est donc FAIBLE selon l'indicateur C1

1.5.3.2 Méthode 2 — indicateur C2

La méthode 2 permettant d'évaluer la vulnérabilité aux matières fertilisantes (indicateur C2) est fondée sur l'historique du nombre d'événements consignés dans le registre des événements des UPEP qui sont

associés à des proliférations d’algues, de cyanobactéries ou de plantes aquatiques ainsi qu’aux hausses, suspectées ou mesurées, d’azote ammoniacal. Le niveau de vulnérabilité est déterminé selon les critères présentés au Tableau 1-21.

Tableau 1-21 : Critères permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité aux matières fertilisantes d’un site de prélèvement (méthode 2 – indicateur C2) (Gouvernement du Québec, 2014).

Nombre d’événements distincts répertoriés (période de cinq années consécutives)	Niveau de vulnérabilité
≤ 1	Faible
Entre 2 et 4	Moyen
≥ 5	Élevé

Aucun événement de prolifération d’algues, de cyanobactéries ou de plantes aquatiques n’a été documenté dans le registre.

L’azote ammoniacal a été mesuré mensuellement à l’eau brute entre mai 2015 et décembre 2019 (n=55). La moyenne de la concentration en azote ammoniacal de ces échantillons était de 0,12 mg/L. La concentration a dépassé 0,1 mg/L dans 7 échantillons. Cependant, aucun événement dans le registre n’indique que ces hausses ont occasionné une défaillance d’une partie ou de l’ensemble du système de traitement.

Il est à noter que certaines zones à proximité de la prise d’eau d’Aylmer, sont des zones de faible courant, où l’écoulement des eaux est lent (Mario, Renaud, Ville de Gatineau, Communication personnelle, 2020).

La vulnérabilité aux matières fertilisantes de l’UPEP d’Aylmer est donc FAIBLE selon l’indicateur C2

1.5.3.3 Vulnérabilité aux matières fertilisantes du site de prélèvement de l’UPEP d’Aylmer

Le niveau de vulnérabilité aux matières fertilisantes correspond au niveau de vulnérabilité le plus élevé des deux méthodes complémentaires (C1 et C2). Ce niveau est donc **FAIBLE** pour le site de prélèvement de l’UPEP d’Aylmer (Tableau 1-22).

Tableau 1-22 : Niveau de vulnérabilité aux matières fertilisantes (indicateur C) du site de prélèvement de l’UPEP d’Aylmer.

C1	C2	Indicateur C Niveau de vulnérabilité aux matières fertilisantes *
FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE

* Correspond au niveau de vulnérabilité le plus élevé évalué par les différentes méthodes

1.5.4 Vulnérabilité à la turbidité (indicateur D)

La turbidité peut amener à des défaillances techniques qui peuvent affecter la qualité de l'eau produite et elle peut aussi causer préjudice au site de prélèvement. Des hausses de turbidité peuvent aussi être associées à une contamination en matières fertilisantes et une contamination microbiologique (MELCC, 2018).

La vulnérabilité de l'eau brute de l'UPEP à la turbidité est évaluée par la méthode 1 seulement, soit les données de la qualité de l'eau (section 0). Les problèmes identifiés qui pourraient contribuer à l'augmentation de la turbidité de l'eau brute de l'UPEP d'Aylmer sont : l'eau de la rivière des Outaouais, les hausses soudaines de débit dans les tributaires, la remise en suspension des sédiments à proximité de la prise d'eau et dans l'aire éloignée, les débordements d'eaux usées (section 0), les raccordements inversés (section 3.4), les effluents des stations d'épuration (section 3.2) et le ruissellement urbain (section 5.1).

1.5.4.1 Méthode 1 — indicateur D1

La méthode 1 évalue la vulnérabilité à la turbidité (indicateur D1) à partir du suivi continu des concentrations de turbidité requis par le RQEP (Alinéa 3 de l'article 22) selon les critères du Tableau 1-23.

Tableau 1-23 : Critères permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité à la turbidité d'un site de prélèvement (méthode 1) (Gouvernement du Québec, 2014).

Turbidité (période de cinq années consécutives)	Niveau de vulnérabilité
99 ^e centile ≤ 100 UTN	Faible
99 ^e centile > 100 UTN	Élevé

Le 99^e centile des concentrations maximales mesurées aux quatre heures entre le 14 février 2015 et le 31 décembre 2019 est de 41,15 UTN (n=10 682).

La vulnérabilité à la turbidité de l'UPEP d'Aylmer est donc FAIBLE selon l'indicateur D1

1.5.4.2 Vulnérabilité à la turbidité du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer

Le niveau de vulnérabilité à la turbidité correspond au niveau de vulnérabilité de la méthode 1 seulement et est donc **FAIBLE** (Tableau 1-24).

Tableau 1-24 : Niveau de vulnérabilité à la turbidité (indicateur D) du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer

D1	Indicateur D Niveau de vulnérabilité à la turbidité
FAIBLE	FAIBLE

1.5.5 Vulnérabilité aux substances inorganiques (indicateur E)

La vulnérabilité de l'eau brute de l'UPEP aux substances inorganiques a été évaluée par les données de la qualité de l'eau (méthode 1) (voir section 1.5.5.1). Cependant, pour certaines substances, la méthodologie utilisée en laboratoire ne permettait pas de détecter des concentrations équivalentes à 20% de la norme. Pour cette raison, la méthode 2 a également été utilisée. Il s'agit d'une analyse de l'occupation du sol (potentiel de ruissellement urbain) (voir section 0). Dans l'analyse des activités anthropiques, les activités suivantes sont aussi des sources potentielles de substances inorganiques : les débordements d'eaux usées (section 0), les raccordements inversés (section 3.4), les effluents des stations d'épuration (section 3.2), les rejets industriels (section 3.5) et les sites d'entassement de neige (section 3.7).

1.5.5.1 Méthode 1 — indicateur E1

La méthode 1 évalue la vulnérabilité aux substances inorganiques (indicateur E1) de l'eau des UPEP à partir des concentrations à l'eau traitée de onze substances inorganiques mentionnées à l'annexe 1 du RQEP. Les critères d'évaluation de cet indicateur sont présentés au Tableau 1-25. Les responsables des systèmes de distribution qui desservent plus de 20 utilisateurs sont assujettis au suivi annuel des concentrations de substances inorganiques ainsi qu'au suivi trimestriel des nitrates et nitrites à l'eau traitée par l'article 14 du RQEP. Bien que le suivi réglementaire requis pour les nitrites et nitrates soit trimestriel selon le RQEP, toutes les données mensuelles ont été considérées dans l'analyse puisqu'elles étaient disponibles.

Tableau 1-25 : Critères du RPEP permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité d'un site de prélèvement aux substances inorganiques (indicateur E1) (Gouvernement du Québec, 2014).

Résultats obtenus pour <u>au moins</u> une substance	Niveau de vulnérabilité
Deux résultats \geq 50 % de la norme applicable	Élevé
Deux résultats entre 20 % et 50 % de la norme applicable, OU un résultat entre 20 % et 50 % et un résultat \geq 50 % de la norme applicable	Moyen
Tous les autres cas	Faible

Les résultats sont présentés au Tableau 1-26. Pour trois des 11 substances inorganiques analysées, soit l'antimoine, le cadmium et l'uranium, la méthodologie utilisée en laboratoire ne permettait pas de détecter des concentrations équivalentes au seuil de 20% de la norme. Cependant, pour ces substances, aucun échantillon ne dépassait 50 % de la norme. Pour ce qui est des 8 autres substances, aucun échantillon ne dépassait 20% de la norme applicable.

Tableau 1-26 : Évaluation de la vulnérabilité aux substances inorganiques à partir des concentrations de 11 substances mesurées dans l'eau potable de l'UPEP d'Aylmer de 2015 à 2019.

Paramètre	Concentration maximale détectée durant les cinq années consécutives de suivi (mg/L) (n° d'échantillons)	Norme RQEP (mg/L)	Nombre d'échantillons dont la concentration est supérieure à 50 % de la norme	Nombre d'échantillons dont la concentration est comprise entre 20 % et 50 % de la norme
Antimoine (Sb)	<0,002 (5)	0,006	0	na
Arsenic (As)	<0,002 (5)	0,01	0	0
Baryum (Ba)	<0,05 (5)	1	0	0
Bore (B)	<0.5 (5)	5	0	0
Cadmium (Cd)	<0.002 (5)	0,005	0	na
Chrome (Cr)	<0,01 (5)	0,05	0	0
Cyanures (CN)	<0,005 (5)	0,2	0	0
Fluorures (F)	<0,05 (5)	1,5	0	0
Mercure (Hg)	<0,0002 (5)	0,001	0	0
Sélénium (Se)	<0,002 (5)	0,01	0	0
Uranium (U)	<0,01 (5)	0,02	0	na
Nitrites (NO ₂ ⁻) et Nitrates (NO ₃ ⁻)	0,4 (57)	10	0	0

na : indéterminé (la méthodologie utilisée en laboratoire ne permettait pas de détecter des concentrations équivalentes à 20% de la norme)

1.5.5.2 Méthode 2 — indicateur E2

La vulnérabilité aux substances inorganiques peut également être évaluée selon les usages anthropiques (indicateur E2) présents dans l'aire intermédiaire, c'est-à-dire dans la bande de 120 m en amont du site de prélèvement (Tableau 1-27). Le niveau de vulnérabilité a été déterminé selon la proportion de la superficie terrestre de l'aire utilisée par les secteurs d'activité industrielle, commerciale et agricole ainsi que par les corridors de transport routier/ferroviaire et par les terrains de golf. L'utilisation du sol dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement est présentée au Tableau 1-28 et à la Figure 1-15.

Tableau 1-27 : Critères du RPEP permettant de déterminer la vulnérabilité aux substances inorganiques et organiques (indicateurs E2 et F2) (MELCC, 2018)

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

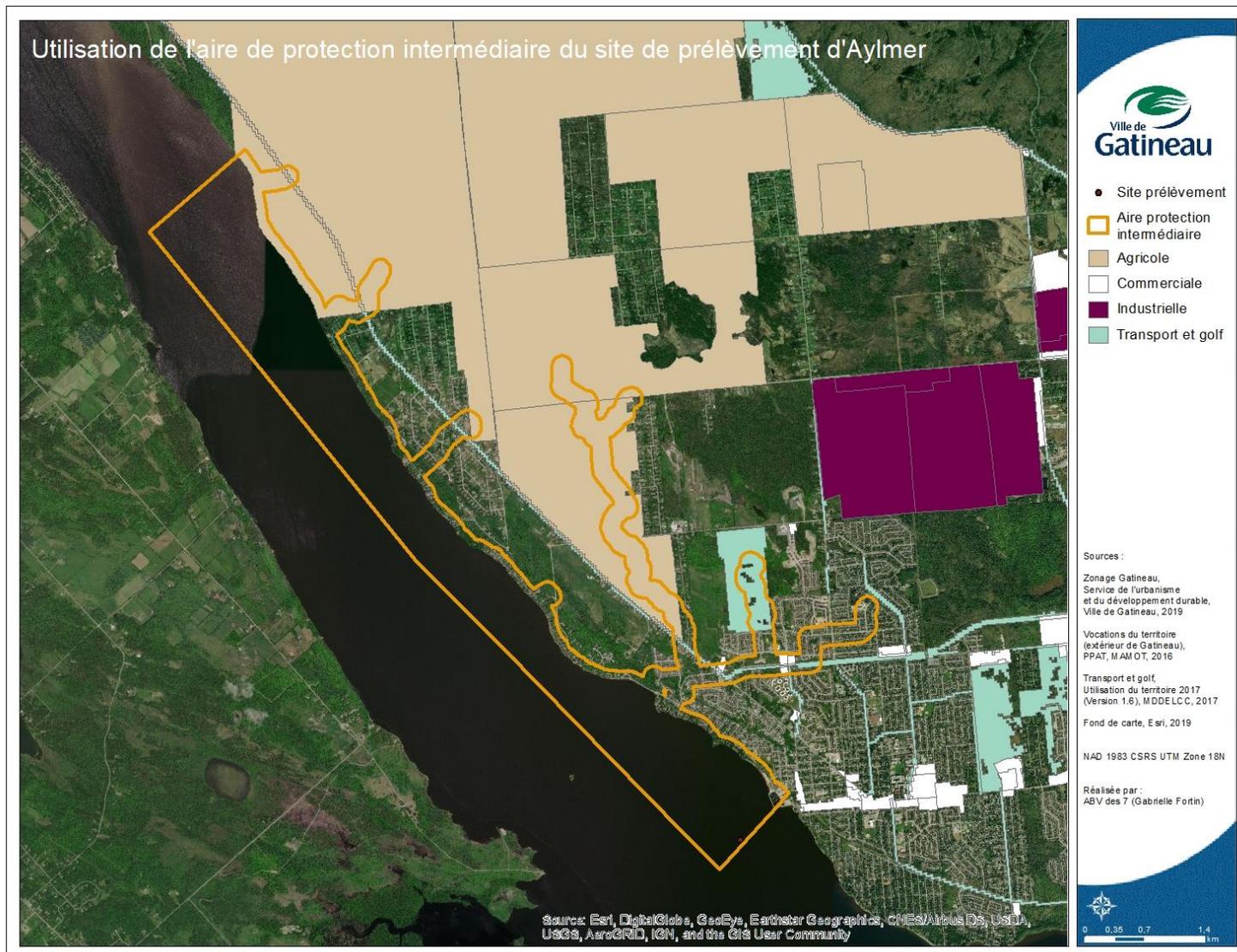


Figure 1-15 : Utilisation du sol de l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer.

Tableau 1-28 : Répartition des usages anthropiques (commercial, industriel, agricole et corridors de transport/golf) dans l'aire intermédiaire du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer.

Type d'utilisation	Proportion de la superficie de l'aire intermédiaire (%)
Commerciale	0,97
Industrielle	0
Agricole	39,42
Corridors de transport et terrains de golf (situés à l'extérieur des zones commerciales, industrielles et agricoles)	7,02
Total	47,41

La proportion de la superficie de l'aire intermédiaire dont l'usage est industriel, commercial, agricole ou une voie de transport ou un terrain de golf est de 47,41 % (Tableau 1-28). Ce résultat caractérise le niveau de vulnérabilité MOYEN (Tableau 1-27). La détermination des superficies représente une approximation et dépend des incertitudes liées à la délimitation des usages, ainsi qu'aux différents traitements géomatiques qui ont été effectués sur les données (ex : couche matricielle en vectorielle, découpage, etc.).

La vulnérabilité aux substances inorganiques de l'UPEP d'Aylmer est donc MOYENNE selon l'indicateur E2

1.5.5.3 Vulnérabilité aux substances inorganiques du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer

Le niveau de vulnérabilité aux substances inorganiques correspond au niveau de vulnérabilité de la méthode 2 seulement et est donc MOYEN (Tableau 1-29).

Tableau 1-29 : Niveau de vulnérabilité aux substances inorganiques (indicateur E) du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer.

E2	Indicateur E
MOYEN	MOYEN

1.5.6 Vulnérabilité aux substances organiques (indicateur F)

La vulnérabilité de l'eau de l'UPEP aux substances organiques a été évaluée par les données de la qualité de l'eau (méthode 1) (voir section 1.5.6.1). Cependant, pour certaines substances, la méthodologie utilisée en laboratoire ne permettait pas de détecter des concentrations équivalentes à 20% ou même 50% de la norme applicable. Pour cette raison, la méthode 2 basée sur une analyse de l'occupation du sol (potentiel de ruissellement urbain) a été réalisée et est présentée à la section 1.5.6.2. Dans l'analyse des

activités anthropiques, les activités suivantes sont aussi des sources potentielles de substances organiques : les débordements d’eaux usées (section 0), les raccordements inversés (section 3.4), les effluents des stations d’épuration (section 3.2), les rejets industriels (section 3.5), les sols contaminés (section 3.6) et les sites d’entassement de neige (section 3.7).

1.5.6.1 Méthode 1 – indicateur F1

Comme l’indicateur E1 pour les substances inorganiques, la vulnérabilité aux substances organiques (indicateur F1) de l’UPEP est déterminée à partir des concentrations à l’eau traitée de 32 substances organiques règlementées à l’annexe 2 du RQEP. Le niveau de vulnérabilité du site de prélèvement est évalué selon les critères du Tableau 1-30. Selon l’article 19 du RQEP, les responsables d’un système de distribution alimentant plus de 5 000 personnes sont assujettis au suivi trimestriel des substances organiques (Gouvernement du Québec, 2019).

Il est à noter que la ville de Gatineau bénéficie d’un suivi allégé trimestriel aux trois ans pour l’analyse des substances organiques. En effet, le RQEP prévoit une exemption lorsque l’historique des résultats d’analyse démontre des résultats très en dessous des limites minimales prévues au règlement.

Tableau 1-30 : Critères du RPEP permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité d’un site de prélèvement aux substances organiques (indicateur F1) (Gouvernement du Québec, 2014).

Résultats obtenus pour <u>au moins</u> une substance	Niveau de vulnérabilité
Deux résultats \geq 50 % de la norme applicable	Élevé
Deux résultats entre 20 % et 50 % de la norme applicable, OU un résultat entre 20 % et 50 % et un résultat \geq 50 % de la norme applicable	Moyen
Tous les autres cas	Faible

Les résultats sont présentés au Tableau 1-31. Pour le chlorure de vinyle, la limite de détection du test de laboratoire est supérieure au seuil de 20% de la norme applicable. Cependant, tous les résultats pour cette substance étaient inférieurs à 50 % de la norme applicable. Pour ce qui est du benzo(a)pyrène la limite de détection de la méthodologie utilisée par le laboratoire était supérieure à la norme du RQEP pour un des 8 échantillon (mars 2015) et le seuil de détection des autres échantillons se situait entre 20 et 50% de la norme. Dans le cas de l’atrazine, pour l’année 2015 et le début de l’année 2018, la méthodologie utilisée par le laboratoire ne permettait pas de détecter des concentrations équivalentes à 20% de la norme. Cependant, un changement de laboratoire au printemps 2018, utilisant une méthode d’analyse plus raffinée, a permis de constater que les résultats pour cette substance sont en fait sous forme de traces à peine détectables. Pour ce qui est des échantillons des autres substances, leurs concentrations étaient toutes inférieures à 20% de la norme applicable.

Tableau 1-31 : Évaluation de la vulnérabilité aux substances organiques à partir des concentrations mesurées dans l'eau potable entre 2015 et 2019.

Paramètre	Concentration maximale détectée durant les cinq années consécutives de suivi (µg/L) (nombre d'échantillons)	Norme RQEP (µg/L)	Nombre d'échantillons dont la concentration est supérieure à 50 % de la norme	Nombre d'échantillons dont la concentration est comprise entre 20 % et 50 % de la norme
Atrazine et ses métabolites	<1,2 (8)	3,5	0	na
Benzène	<0,1 (8)	0,5	0	0
Benzo(a)pyrène	<0,02 (8)	0,01	na	na
Carbaryl	<0,4 (8)	70	0	0
Carbofurane	<0,3 (8)	70	0	0
Chlorpyrifos	<0,1 (8)	70	0	0
Chlorure de vinyle	<0,5 (8)	2	0	na
Diazinon	<0,2 (8)	14	0	0
Dicamba	<1,2 (8)	85	0	0
Dichloro-1,1 éthylène	<0,1 (8)	10	0	0
Dichloro-1,2 benzène	<0,1 (8)	150	0	0
Dichloro-1,2 éthane	<0,1 (8)	5	0	0
Dichloro-1,4 benzène	<0,1 (8)	5	0	0
Dichloro-2,4 phénol	<0,3 (8)	700	0	0
Dichloro-2,4 phénoxyacétique, acide (2,4-D)	<0,2 (8)	70	0	0
Dichlorométhane	<1 (8)	50	0	0
Diquat	<1,0 (8)	50	0	0
Diuron	<4 (8)	110	0	0
Glyphosate	<10 (8)	210	0	0
Métolachlore	<0,4 (8)	35	0	0
Métribuzine	<0,4 (8)	60	0	0
Monochlorobenzène	<0,1 (8)	60	0	0
Paraquat (en dichlorures)	<1,0 (8)	7	0	0
Pentachlorophénol	<0,3 (8)	42	0	0
Piclorame	0,2 (8)	140	0	0
Simazine	<0,4 (8)	9	0	0
Tétrachloro-2,3,4,6 phénol	<0,3 (8)	70	0	0
Tétrachloroéthène	<0,1 (8)	25	0	0
Tétrachlorure de carbone	<0,1 (8)	5	0	0
Trichloro-2,4,6 phénol	<0,3 (8)	5	0	0

Paramètre	Concentration maximale détectée durant les cinq années consécutives de suivi (µg/L) (nombre d'échantillons)	Norme RQEP (µg/L)	Nombre d'échantillons dont la concentration est supérieure à 50 % de la norme	Nombre d'échantillons dont la concentration est comprise entre 20 % et 50 % de la norme
Trichloroéthylène	<0,1 (8)	5	0	0
Trifluraline	<0,4 (8)	35	0	0

na : Indéterminé (la méthodologie utilisée par le laboratoire ne permettait pas de détecter des concentrations équivalentes à 20% ou 50% de la norme)

1.5.6.2 Méthode 2 — Indicateur F2

La vulnérabilité aux substances organiques a donc été évaluée selon les usages anthropiques (indicateur F2) présents dans l'aire de protection intermédiaire, c'est-à-dire dans la bande de 120 m en amont du site de prélèvement. Il s'agit de la même démarche que celle réalisée pour la méthode E2 pour les substances inorganiques.

La vulnérabilité aux substances organiques de l'UPEP d'Aylmer est donc MOYENNE selon l'indicateur F2

1.5.6.3 Vulnérabilité aux substances organiques du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer

Le niveau de vulnérabilité aux substances organiques correspond au niveau de vulnérabilité de la méthode 2 seulement et est donc **MOYEN** (Tableau 1-32).

Tableau 1-32 : Niveau de vulnérabilité aux substances organiques (indicateur F) du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer.

F2	Indicateur F
MOYEN	MOYEN

1.5.7 Bilan des indicateurs de vulnérabilité

Un bilan des niveaux de vulnérabilité du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer est présenté pour chaque indicateur au Tableau 1-33.

Tableau 1-33 : Bilan des niveaux de vulnérabilité du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer.

Indicateurs de vulnérabilité		Méthode principale (méthode 1)	Autres méthodes (méthode 2) (méthode 3)		Niveau de vulnérabilité final *
A	Physique	MOYEN	ÉLEVÉ	na	ÉLEVÉ
B	Microorganismes	FAIBLE	na	na	FAIBLE
C	Matières fertilisantes	FAIBLE	FAIBLE	na	FAIBLE
D	Turbidité	FAIBLE	na	na	FAIBLE
E	Substances inorganiques	na	MOYEN	na	MOYEN
F	Substances organiques	na	MOYEN	na	MOYEN

na : non applicable

* correspond au niveau de vulnérabilité le plus élevé parmi les différentes analyses réalisées

2 IDENTIFICATION DES ZONES D'INVENTAIRE ET APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE POUR LES USINES DE LA VILLE DE GATINEAU

2.1 Identification des zones d'inventaire

Un inventaire complet des éléments susceptibles d'affecter la qualité ou la quantité des eaux exploitées par le prélèvement d'eau de surface dans les aires de protection immédiate et intermédiaire est exigé par le RPEP (art. 75) (Gouvernement du Québec, 2014). L'inventaire complet doit répertorier les activités anthropiques existantes, les évènements potentiels et les affectations du territoire.

Les aires de protection immédiate et intermédiaire de l'UPEP d'Aylmer s'étendent sur la rive québécoise de la rivière des Outaouais.

L'aire de protection immédiate se situe à proximité de la marina d'Aylmer, du parc des Cèdres (plage) et de l'usine de production d'eau potable d'Aylmer. La rivière à cet endroit constitue un secteur de navigation de plaisance.

L'aire de protection intermédiaire se trouve dans sa partie est sur le territoire de la ville de Gatineau, alors que sa partie ouest est localisée dans la municipalité de Pontiac (Figure 2-1). Elle devient plus rurale selon un gradient est-ouest. Le territoire de l'aire intermédiaire qui est localisé dans la municipalité de Pontiac n'est pas desservi par un réseau d'égouts. De même pour le territoire de la ville de Gatineau, quelques bâtiments situés à proximité de la jonction entre la route 148 et le boulevard des Allumettières, ainsi que la zone située à l'ouest du chemin Thomas-Sayer (au nord de la route 148) et à l'ouest de la rue de Lobo (au sud de la route 148) ne le sont pas.

Bien que n'étant pas incluse dans les aires de protection, une portion du bassin versant de la rivière des Outaouais localisée en Ontario se situe en amont de la prise d'eau. Il s'agit d'une partie du sous-bassin versant de la rivière Mississippi et de la section se situant plus à l'ouest. Notamment, la partie ouest de la ville d'Ottawa est localisée en amont de la prise d'eau sur la rive ontarienne de la rivière des Outaouais (Figure 2-2) et pourrait contribuer à augmenter de manière significative la charge en contaminants à la prise d'eau.

Les efforts d'inventaire, de caractérisation des menaces et d'analyse de risque de l'UPEP d'Aylmer sont donc concentrés dans la zone de protection intermédiaire localisée sur la rive nord-est de la rivière des Outaouais (Figure 2-1).

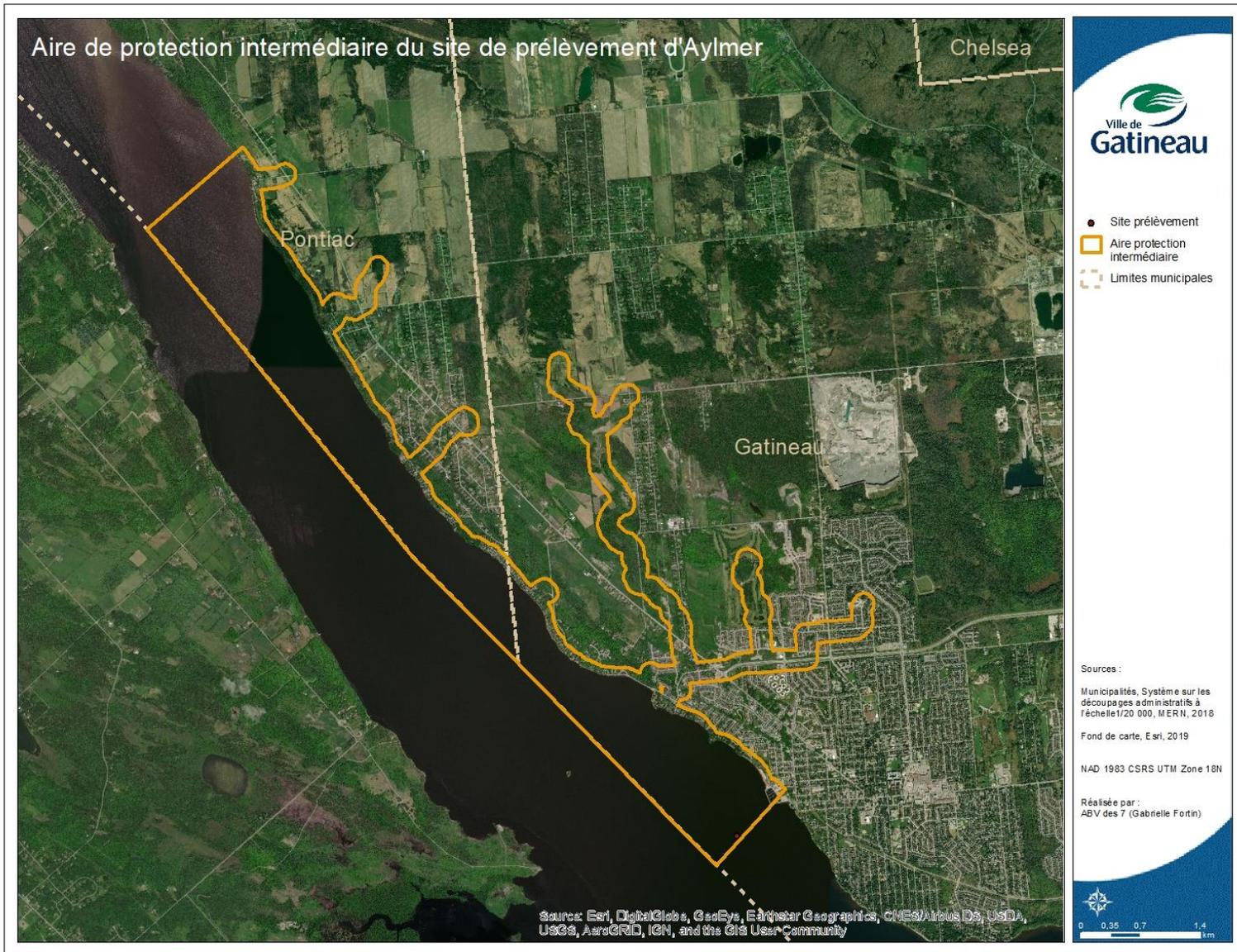


Figure 2-1 : Zone d'inventaire de l'UPEP d'Aylmer.

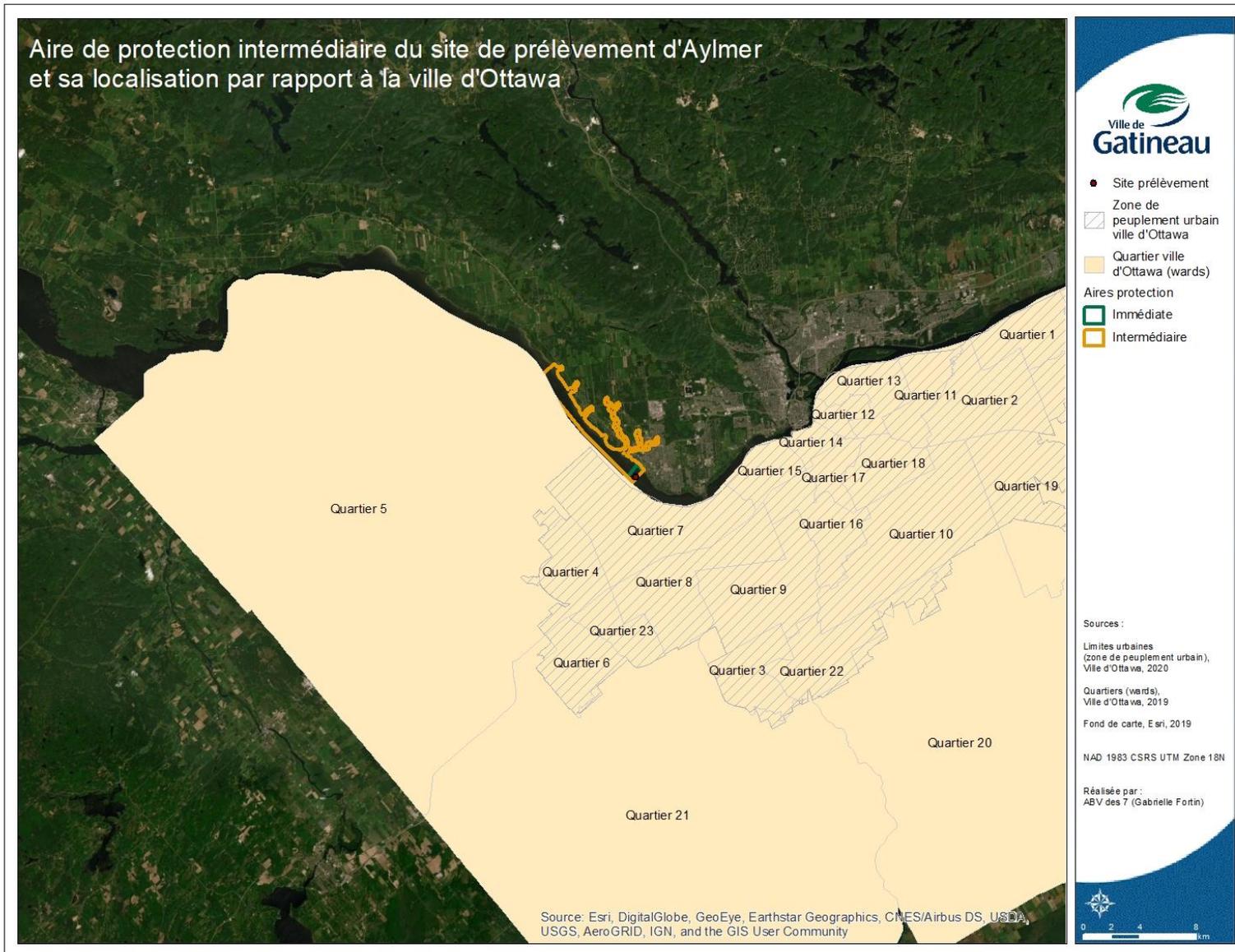


Figure 2-2 : Aire de protection intermédiaire de la prise d'eau d'Aylmer et sa localisation par rapport à la ville d'Ottawa.

2.2 Approche méthodologique par bassin de drainage urbain (BDU)

Afin de procéder à une évaluation des risques pour la qualité de l'eau de l'UPEP d'Aylmer, les menaces à identifier ne sont pas uniquement celles que l'on trouve dans l'aire intermédiaire d'une largeur de 120 m, mais dans l'ensemble de la superficie drainée par les réseaux d'égouts, c'est-à-dire dans les bassins de drainage urbains (BDU) (McQuaid *et al.*, 2019a).

Bien que plusieurs bassins pluviaux traversent l'aire de protection intermédiaire, seuls ceux ayant un réseau d'égout pluvial ont été conservés pour l'analyse. Ce sont donc 4 BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer qui ont été retenus pour l'analyse (Tableau 2-1 et Figure 2-3). La liste complète est disponible à l'Annexe A.

Tableau 2-1 : Sommaire des BDU dont les points de rejet sont situés dans l'aire intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer.

Type de BDU	BDU unitaire	BDU pseudo-sanitaire	BDU pluvial
Nombres de BDU	0	0	4

L'approche méthodologique utilisée pour l'évaluation des menaces associées aux activités anthropiques, aux événements potentiels et aux affectations du territoire est présentée dans le Guide (MELCC, 2018) et complétée par six fiches techniques (Tableau 2-2) développées par le Centre de recherche, développement et validation des technologies et procédés de traitement des eaux (CREDEAU) de Polytechnique Montréal. Les données géomatiques qui ont été utilisées pour l'application des fiches sont présentées à l'annexe G.

Tableau 2-2 : Approche méthodologique complémentaire appliquée pour certaines menaces.

Menaces	Type de menace	Approche méthodologique complémentaire
Effluents des stations d'épuration, raccordements inversés	Activités anthropiques	Fiche technique n°1
Rejet des ouvrages de débordement d'eaux usées	Activités anthropiques	Fiche technique n°2
Rejets des installations industrielles, rejets des substances radioactives	Activités anthropiques	Fiche technique n°3
Rejets des sites d'entassement de neige, rejets des sols contaminés	Activités anthropiques	Fiche technique n°4
Ruissellement urbain	Affectations du territoire	Fiche technique n°4
Matières dangereuses entreposées	Événements potentiels	Fiche technique n°5
Matières dangereuses en circulation	Événements potentiels	Fiche technique n°6

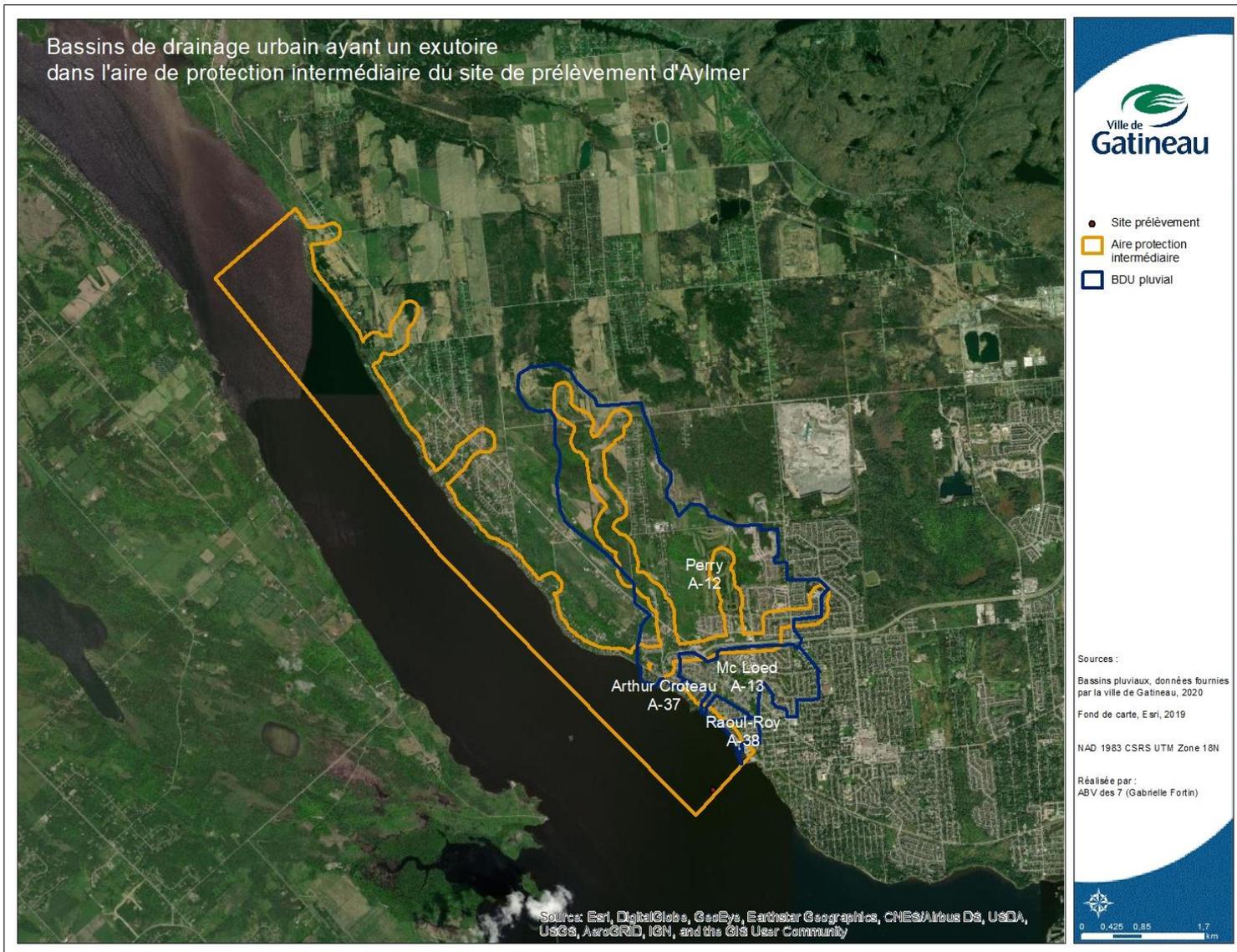


Figure 2-3 : Localisation des BDU dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer

3 INVENTAIRE DES ACTIVITÉS ANTHROPIQUES DANS LES AIRES DE PROTECTION IMMÉDIATE ET INTERMÉDIAIRE ET ÉVALUATION DES MENACES QU'ELLES REPRÉSENTENT

Tous les résultats de cette section sont résumés sous forme de tableau en utilisant la structure suggérée au tableau A8-2 du Guide (MELCC, 2018) à l'annexe H.

3.1 Substances radioactives

Seize centrales nucléaires ainsi qu'un centre de recherche impliqué dans la production d'isotopes et la fabrication et le traitement des déchets de tritium sont présents dans le bassin des Grands Lacs, en Ontario (Figure 3-1).



Figure 3-1 : Principales installations nucléaires réglementées par la CCSN dans le bassin des Grands Lacs (CCSN, 2017).

Les Laboratoires de Chalk River (LCR) contribuent aux niveaux de substances radioactives dans la rivière des Outaouais. En général, les données pour les Grands Lacs (Figure 3-2) et pour la rivière des Outaouais (Figure 3-3) montrent une diminution progressive mais importante des niveaux de tritium. **Nous ne considérons que les Laboratoires de Chalk River, en raison de la proximité du site.**

L'institution Laboratoires Chalk River (LCR), localisée à environ 180 km au nord-ouest d'Ottawa en Ontario, est un centre de recherche sur l'avancement de la technologie nucléaire. Les permis pour l'exploitation des LCR sont gérés par la société Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) qui détient un permis de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) l'autorisant à exploiter les LCR. La société LNC fournit divers services nucléaires, notamment la production d'isotopes médicaux, et mène des programmes de recherche dans ses installations.

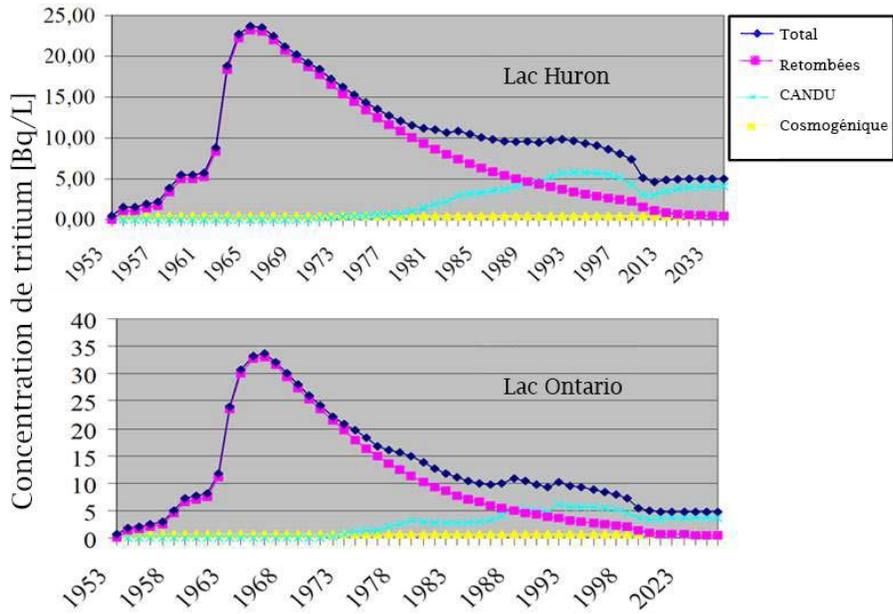


Figure 3-2 : Modélisation des concentrations de tritium dans le lac Huron et le lac Ontario entre 1953 et 2038. La figure présente les concentrations relatives des sources de tritium dans les Grands Lacs. (Figure tirée de : CCSN, 2017).

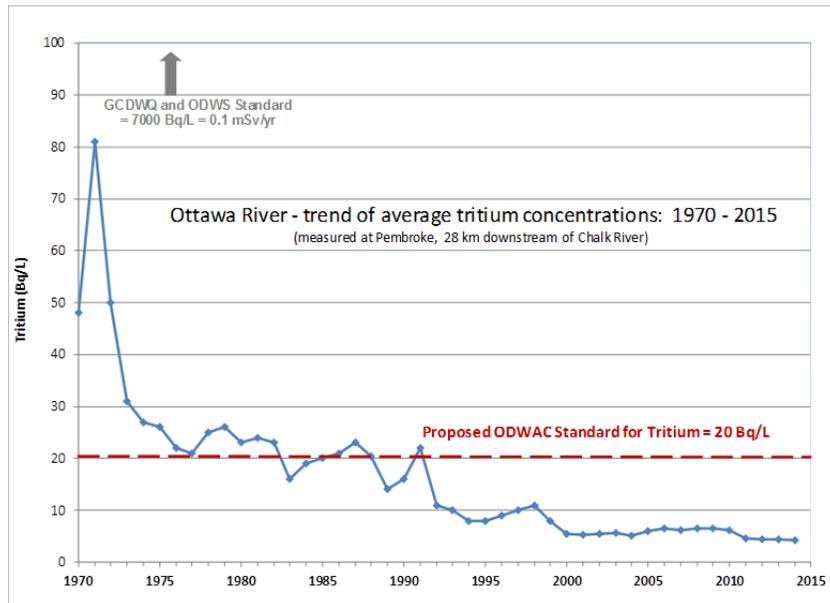


Figure 3-3 : Concentrations historiques de tritium dans l'eau de la rivière des Outaouais. Les échantillons ont été récupérés à 28 km en aval des Laboratoires de Chalk River. La ligne rouge pointillée représente la proposition du Conseil consultatif sur les normes de qualité et d'analyse de l'eau potable de l'Ontario (Ontario Drinking Water Advisory Council (ODWAC)). Source de la figure : I. Douglas, Ville d'Ottawa. Sources des données : 1970 – 1999 CNSC (Canadian Nuclear Safety Commission), 2000 – 2014 Ville d'Ottawa, analyse des données au Radiation Protection Bureau (Ottawa).

3.1.1 Programme indépendant de surveillance environnementale

En vertu de la Loi fédérale sur la sûreté et la réglementation nucléaires (LSRN), les titulaires de permis d'installation nucléaire doivent mettre en œuvre un programme de surveillance de l'environnement dans le but de protéger le public, les travailleurs et l'environnement contre les émissions provenant des activités nucléaires de leurs installations (<https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/N-28.3.pdf>). Pour se conformer au LSRN, le LNC a mis en place un programme indépendant de surveillance environnementale globale.

Des campagnes d'échantillonnage ont été menées en 2012, 2013 et 2015 dans l'eau de surface de la rivière des Outaouais (en Ontario) en aval des rejets des Laboratoires Chalk River. Les substances radiologiques mesurées dans l'eau de surface sont présentées au Tableau 3-1 et les résultats sont disponibles en données ouvertes (<https://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/maps-of-nuclear-facilities/iemp/ch-river.cfm#>).

3.1.2 Évaluation du potentiel de risque aux substances radioactives

3.1.2.1 Évaluation de la fréquence du rejet

Les laboratoires peuvent émettre des rejets de composés radioactifs lorsque les activités de recherches sont en cours. Des rejets pourraient donc avoir lieu tout au long de l'année. **Nous considérons donc que ces activités sont très fréquentes (plus qu'une fois par semaine).**

3.1.2.2 Évaluation de la gravité des conséquences

Les conclusions des trois campagnes d'échantillonnage ont démontré que la radioactivité mesurée dans les échantillons d'eau est inférieure aux niveaux de référence de chaque substance de la CCSN et dans les limites des concentrations naturelles de fond (Tableau 3-1). Les niveaux de référence de la CCSN reposent sur des hypothèses conservatrices associées à une dose d'exposition de 0,1 mSv/année. Aucun impact sur la santé n'est prévu pour une telle dose. **À partir de ces informations, nous jugeons que la gravité des conséquences pour tous les contaminants est mineure.**

3.1.2.3 Ajustement de la gravité des conséquences

Aucun des composés au Tableau 3-1 n'est traitable par l'UPEP et donc aucun ajustement de la gravité des conséquences n'est réalisé selon les indications du tableau 30 du Guide (MELCC, 2018). Toutefois, l'emplacement de l'installation LCR dans l'aire éloignée demande une diminution du niveau de la gravité. Puisqu'une gravité « mineure » est le niveau le plus faible qui peut être accordé à une activité anthropique, aucun ajustement n'est donc réalisé.

Pour conclure, selon le Tableau 33 du Guide, les niveaux de potentiel de risque qui sont associés aux substances radioactives mesurées dans la rivière des Outaouais sont tous moyens (Tableau 3-1).

Tableau 3-1 : Substances radioactives mesurées en aval des rejets des Laboratoires de Chalk River dans l'eau de surface de la rivière des Outaouais en Ontario. Source : <https://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/maps-of-nuclear-facilities/iemp/ch-river.cfm#>

Matières dangereuses	Concentrations maximales mesurées dans l'eau de surface de la rivière des Outaouais entre 2012 et 2015	Niveaux de référence de la CCSN	Gravité des conséquences / Fréquence	Potentiel de risque
Américium-241	0	0,2 Bq/L	Mineure / Très fréquent	Moyen
Césium 137	0	10 Bq/L	Mineure / Très fréquent	Moyen
Cobalt 60	0	12,1 Bq/L	Mineure / Très fréquent	Moyen
Particules alpha brutes	0.13 Bq/L	0,5 Bq/L	Mineure / Très fréquent	Moyen
Particules bêta brutes	0.22 Bq/L	1 Bq/L	Mineure / Très fréquent	Moyen
Tritium	18,6 Bq/L	7000 Bq/L	Mineure / Très fréquent	Moyen
Uranium	0,08 µg/L	15 µg/L	Mineure / Très fréquent	Moyen

3.2 Stations d'épuration des eaux usées (STEP)

L'analyse considère seulement les eaux étant sous la législation du Québec. Les points suivants sont donc exclus des inventaires :

- L'intégralité des STEP de l'Ontario;
- Les municipalités desservies par des fosses septiques;
- Les STEP situées dans l'aire de protection éloignée, au-delà de l'aire de protection intermédiaire.

3.2.1 Inventaire dans les aires de protection immédiate et intermédiaire.

Aucune STEP n'a été identifiée dans les aires immédiate et intermédiaire du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer. Comme précisé à la section 2, la portion de l'aire de protection intermédiaire située sur la rive ontarienne de la rivière des Outaouais n'est pas considérée comme une zone d'inventaire et est considérée comme partie intégrante de la zone éloignée.

3.2.2 Inventaire dans l'aire de protection éloignée

Un total de 25 STEP est répertorié dans l'aire de protection éloignée, au Québec (Figure 3-4). Le Tableau 3-2 présente les STEP localisées en amont de la prise d'eau, du côté québécois, pour la région de l'Outaouais. La STEP la plus près est celle de Pontiac, située à une trentaine de kilomètres en amont de la prise d'eau. Les autres STEP de l'Outaouais se situent entre 75 (Shawville) et 150 km (L'Isle-aux-Allumettes) en amont de la prise d'eau. Elles ont toutes une taille variant de très petite à petite et ont toutes un mode continu de rejet des eaux usées à l'environnement.

Pour ce qui est des STEP localisées en Ontario, l'usine de traitement des eaux usées de la Ville d'Ottawa, le Centre environnemental Robert-O.-Pickard, est adjacente au parc d'affaires Canotek dans l'est de la ville (Ville d'Ottawa, 2020) et il est largement en aval de la prise d'eau d'Aylmer. Pour ce qui est des autres STEP ontariennes situées en amont de la prise d'eau d'Aylmer, l'information n'a pas pu être obtenue.

Tableau 3-2 : Nom, numéro (SOMAEU), distance approximative de la prise d'eau, type de traitement, taille*, population de conception et mode de rejet des eaux usées à l'environnement des stations d'épuration des eaux usées situées en amont de la prise d'eau pour la région de l'Outaouais (Québec)

Nom de la station d'épuration	Numéro de la station d'épuration	Distance approximative en amont de la prise d'eau (km)	Type de traitement	Taille de la station d'épuration*	Population de conception	Mode de rejet des eaux usées à l'environnement
Pontiac (Quyon)	82030-1	32	Étangs aérés à parois verticales	Petite	594	En continu
Shawville	84010-1	77	Boues activées	Petite	2458	En continu
Bryson	84025-1	93	Étangs aérés à rétention réduite à parois verticales	Petite	700	En continu
Campbell's Bay	80260-1	100	Disques biologiques	Petite	1180	En continu
Fort-Coulonge	84060-1	115	Étangs aérés	Petite	2328	En continu
L'Isle-aux-Allumettes (Chapeau)	80350-1	142	Disques biologiques	Très petite	455	En continu

*telle que définie à l'article 2 du ROMAEU

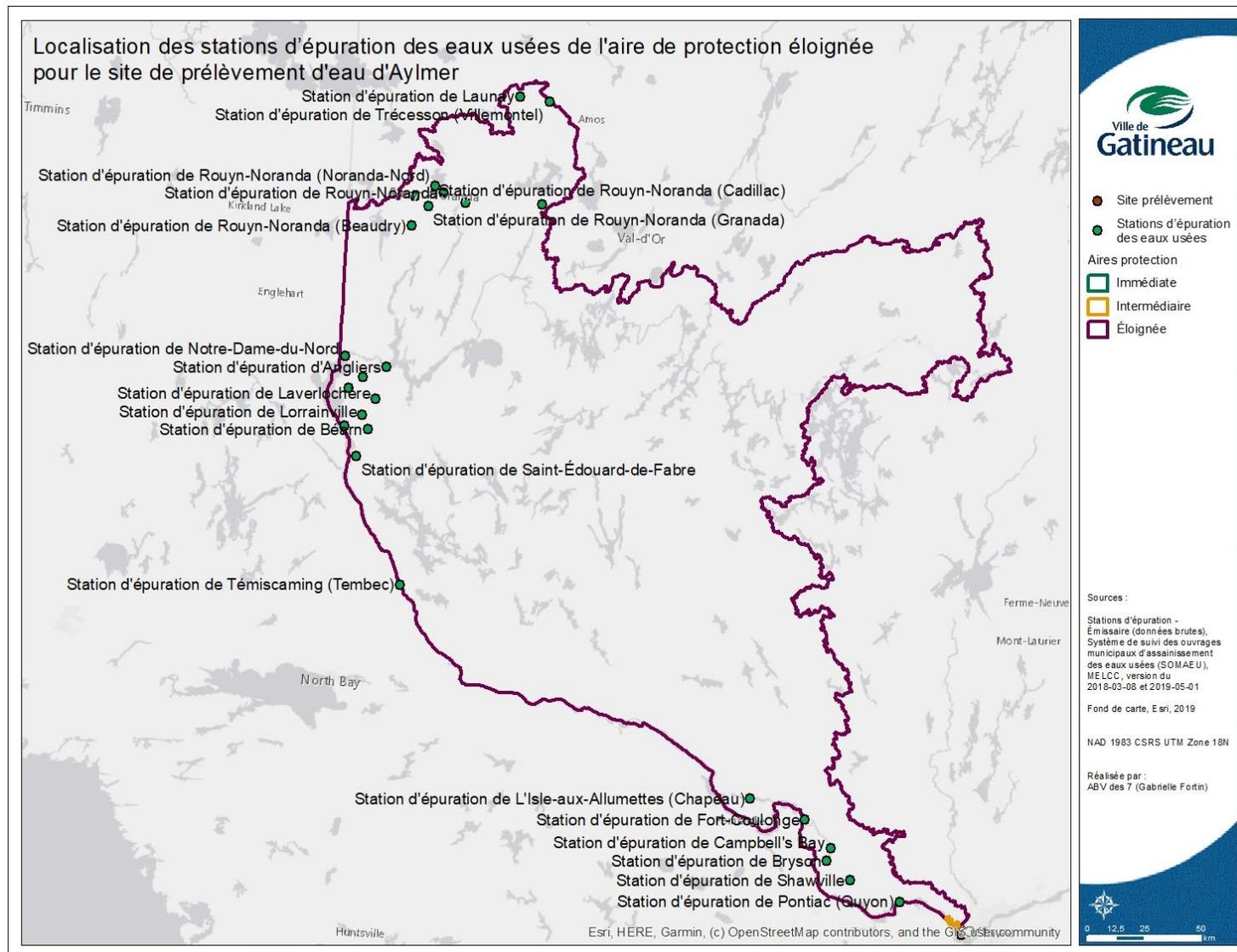


Figure 3-4 : STEP dont les points de rejet sont situés dans la portion québécoise de l'aire de protection éloignée du site de prélèvement d'Aylmer.

3.2.3 Évaluation du potentiel de risque microbien associé aux STEP

La fiche technique n°1 (McQuaid *et al.*, 2019f) propose une méthode pour évaluer le risque microbien potentiel au site de prélèvement pour les STEP se situant dans l'aire de protection intermédiaire. Celle-ci repose sur les concentrations en coliformes fécaux et les débits des effluents des STEP pour déterminer les charges journalières en coliformes fécaux rejetés. Cependant, puisqu'aucune STEP n'était localisée dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau (Québec), les calculs de charges journalières en coliformes fécaux rejetés par les STEP, tel que proposé dans la fiche technique n°1 (McQuaid *et al.*, 2019f) n'ont pas été effectués.

3.2.3.1 Évaluation de la gravité des conséquences

L'UPEP d'Aylmer est exploitée pour répondre aux exigences minimales de traitement d'une eau brute correspondant à la classe 1 ($X \leq 15$ *E. coli*/100 mL) (Pfeiffer et Barbeau, 2015) (article 5.1) et nécessite l'enlèvement de 3 log de *Cryptosporidium*, 3 log de *Giardia* et 4 log de virus (Gouvernement du Québec, 2019).

Il n'y a aucune STEP localisée dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau d'Aylmer. Puisqu'aucune STEP majeure n'est localisée dans la région de l'Outaouais (Québec), en amont de la prise d'eau et comme les autres STEP situées à l'extérieur de l'Outaouais, du côté québécois, sont localisées à plus de 280 km en amont de la prise d'eau, la gravité des conséquences a été évaluée à mineure. Cependant, l'information concernant les STEP de l'Ontario n'a pas pu être obtenue et n'est donc pas connue.

Un ajustement à la baisse devrait être réalisé pour la localisation des rejets dans l'aire éloignée, toutefois, la gravité des conséquences est mineure.

3.2.3.2 Évaluation de la fréquence de rejet

Le pire scénario réaliste considéré est que les STEP rejettent une concentration maximale à un débit élevé (95^e centile du débit de l'effluent) simultanément dans un débit d'étiage de la rivière des Outaouais d'une récurrence de deux ans. On peut donc considérer que la fréquence d'occurrence du scénario du pire cas réaliste est occasionnelle.

En associant un niveau de gravité mineure et une fréquence occasionnelle, **le potentiel de risque microbien associé aux rejets de STEP en amont du site de prélèvement d'Aylmer est considéré comme étant très faible.**

3.3 Débordements d'eaux usées (DEU)

3.3.1 Inventaire des ouvrages de débordement (BDU pseudo-sanitaires et unitaires)

Selon les données sur la localisation des ouvrages de surverse du SOMAEU, disponibles sur le Portail de connaissance de l'eau et consultées en mars 2020, pour le Québec, aucun ouvrage de surverse n'est localisé dans l'aire de protection immédiate ou intermédiaire de la prise d'eau d'Aylmer. Les ouvrages de surverse les plus près sont localisés légèrement en aval (Marina/Aylmer - A3 et Front/principale - A4) (Figure 3-5).



Figure 3-5 : Aucun point de rejet d'un BDU unitaire ou pseudo-sanitaires n'est localisé dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer

3.4 Raccordements inversés

Les données utilisées proviennent d'une étude réalisée par SIMO Management Inc. (2018) pour la Ville de Gatineau. Cette étude visait à rechercher des raccordements inversés sur le territoire de la ville. Des 914 sites prévus, 878 ont été inspectés. Lorsqu'un écoulement était observé, un échantillon était prélevé afin d'être analysé de manière à déterminer sa concentration en coliformes fécaux. Il est important de noter qu'un seul échantillon a été prélevé pour chacun des points d'échantillonnage (ponctuel) et que la concentration en coliformes fécaux ne repose que sur cet unique échantillon. Les points d'échantillonnage incluaient des regards, des exutoires, ainsi que des exutoires avec des Stormceptor en amont. Dans le cas où les exutoires n'ont pas pu être localisés ou n'étaient pas accessibles, les échantillons ont été pris dans un regard situé en amont.

Des imprécisions ont été relevées par la Ville de Gatineau. Notamment, certains échantillons pris dans les regards ont été, en fait, prélevés dans le réseau d'égout sanitaire. Également, des imprécisions ont été notées quant à la localisation géographique de certains points d'échantillonnage.

Le fichier géomatique transmis par la Ville de Gatineau comportait 900 entrées. Les sites pour lesquels la concentration en coliformes fécaux n'était pas connue (écoulement insuffisant, exutoire inaccessible, etc.) ou dont la concentration en coliformes fécaux était inférieure à 2000 UFC/100 ml ont été retirés de l'analyse. Le seuil de 2000 UFC/100 ml est le même que celui utilisé dans l'étude de SIMO Management Inc. (2018) pour déterminer les sites prioritaires. Par la suite, de manière à s'assurer que les résultats provenaient bien du réseau d'égout pluvial, l'ensemble des regards a été retiré de l'analyse, incluant les regards en amont d'exutoires qui n'ont pas été localisés ou qui n'étaient pas accessibles. Ce faisant, des résultats possiblement valides ont été retirés de l'analyse. Également, deux sites ont été retirés de l'analyse, puisqu'aucune information ne permettait de déterminer s'il s'agissait d'un regard ou d'un exutoire. Un total de 103 exutoires pluviaux répartis sur le territoire de la ville a été conservé pour les analyses (Figure 3-6).

3.4.1 Inventaire dans les BDU pluviaux qui traversent l'aire intermédiaire

Selon les données conservées pour les analyses, aucun ruisseau n'est soupçonné de recevoir directement des rejets de raccordements inversés dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau d'Aylmer. Cependant, il demeure toutefois possible que des raccordements inversés soient localisés dans ces ruisseaux.

Selon l'information disponible, le **potentiel de risque microbien associé aux rejets de raccordements inversés** dans les ruisseaux urbains au site de prélèvement d'Aylmer est considéré comme étant **très faible**.

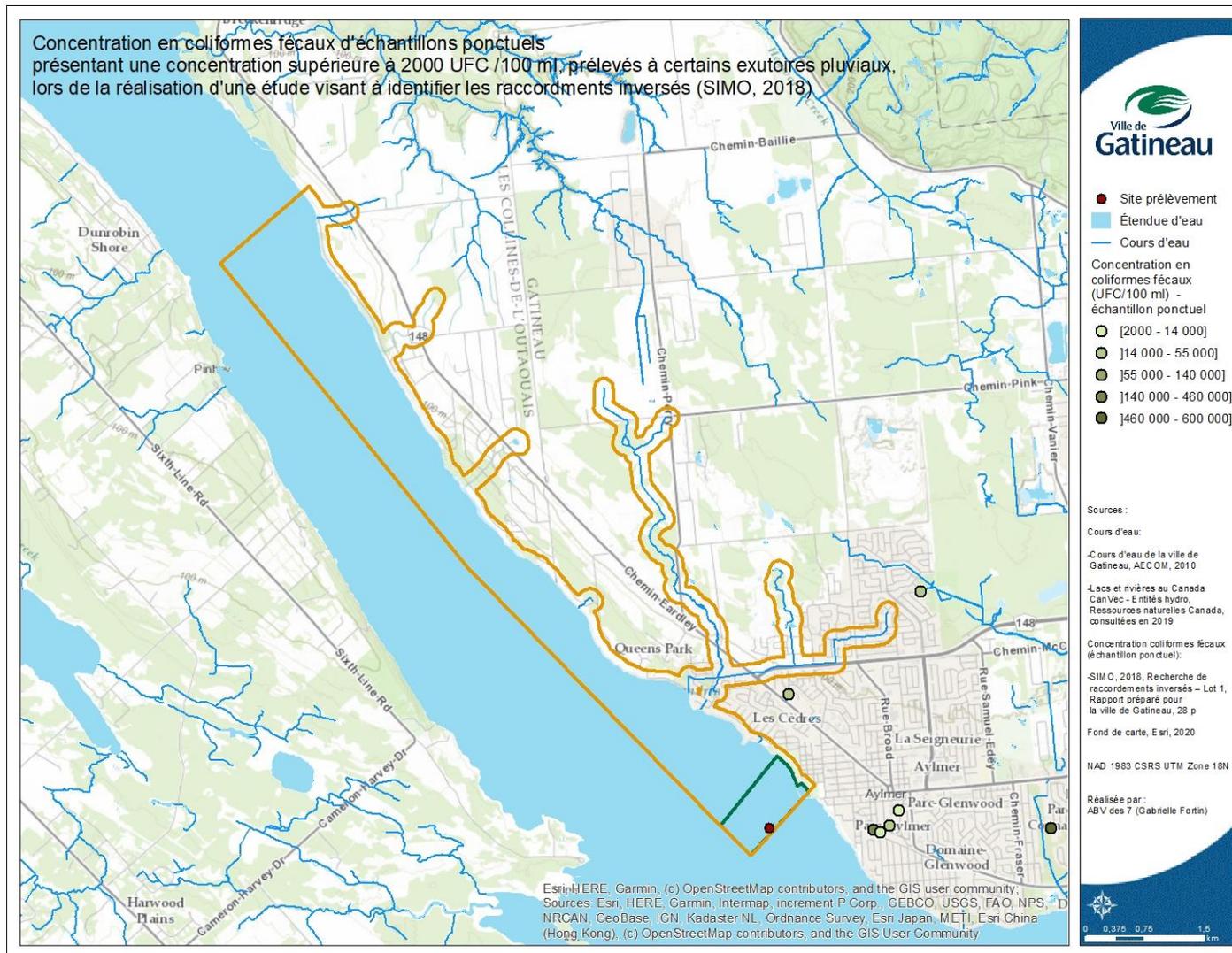


Figure 3-6 : Carte présentant les résultats d'une campagne d'échantillonnage ponctuel pour les échantillons d'exutoires pluviaux ayant une concentration en coliformes fécaux supérieure à 2000 UFC / 100 ml obtenus lors de la réalisation d'une étude de recherche de raccords inversés (SIMO Management Inc., 2018).

3.5 Rejets industriels

Le potentiel de risque associé à des rejets récurrents d'origine industrielle a été évalué selon la fiche 3 du protocole développé par le CREDEAU. Cette fiche a permis d'évaluer le potentiel de risque associé aux installations industrielles inventoriées dans les BDU dont le point de rejet est situé dans l'aire de protection immédiate ou intermédiaire. Cet inventaire des installations industrielles repose sur la consultation de trois sources, soit : l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP), les permis de rejet à l'égout de la Ville de Gatineau et le fichier des pressions industrielles - rejets d'eaux usées- de l'Atlas des pressions sur le milieu aquatique du MELCC.

INRP

L'inventaire national des rejets polluants (INRP) a été consulté et les industries localisées dans un BDU ayant un point de rejet dans l'aire immédiate ou intermédiaire ont été inventoriées.

Permis de rejet à l'égout

Le règlement numéro 406-1-2007 de la Ville de Gatineau concerne les rejets d'eaux usées et de boues dans les ouvrages d'assainissement de la ville. Le chapitre 5 de ce règlement mentionne que toute personne qui prévoit rejeter une eau de procédé ou une eau de refroidissement dans un réseau d'égout doit obtenir un permis de rejet de la ville, sauf si ce rejet à un débit moyen et de pointe inférieur à 100 m³/j, une DBO₅ de moins de 128 mg/l et une concentration en MES inférieur à 200 mg /l. Chacune des entreprises possédant un permis doit échantillonner le rejet pour quantifier les contaminants libérés. Le nombre d'échantillons est variable d'une industrie à l'autre. Le permis octroyé fixe la limite de la charge des contaminants qui peut être rejetée à l'égout.

La liste des permis de rejet à l'égout a été obtenue auprès de la Ville de Gatineau. Selon les informations fournies par la ville, aucun des permis n'a été octroyé pour un rejet à l'égout pluvial (Amélie Noël de Tilly, Ville de Gatineau, Communication personnelle, 2020). Aussi, puisqu'aucune information n'était disponible pour connaître le type d'égout (unitaire, pseudo-séparatif ou sanitaire) dans lequel était effectué le rejet, l'hypothèse suivante a été retenue : le type d'égout utilisé correspond au type de sous-BDU dans lequel se situe l'industrie. Ce sont donc les industries des sous-bassins unitaires et pseudo-séparatifs ayant un point de rejet dans l'aire de protection immédiate ou intermédiaire qui ont été inventoriées.

Dans le scénario du « pire cas réaliste », on considère que les rejets à l'égout des installations industrielles dans le même BDU se font en même temps ; les charges d'un même contaminant rejetées par plusieurs usines sont donc additionnées. On présume que le débordement au milieu récepteur se produit en même temps que le rejet à l'égout et qu'ils ont la même durée.

Atlas des rejets sur le milieu aquatique – pressions industrielles – rejets d'eaux usées

Pour les industries de pâtes et papiers dont le rejet s'effectue directement au cours d'eau, les charges en contaminants (kg/an) ont été déterminées à partir des données contenues dans le fichier des pressions industrielles - rejets d'eaux usées- de l'Atlas des pressions sur le milieu aquatique du MELCC. Les données ont été traitées selon la méthodologie de la fiche 3 pour les données de l'INRP.

3.5.1 Aire de protection immédiate et intermédiaire

Selon l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP), consulté en janvier 2020, aucune installation ayant produit une déclaration n'est située dans un BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection immédiate ou intermédiaire de la prise d'eau d'Aylmer. Également, selon l'information fournie par la Ville de Gatineau, aucun permis de rejet à l'égout n'a été émis pour une entreprise localisée dans un BDU ayant un exutoire dans l'aire de protection immédiate ou intermédiaire du site de prélèvement. Finalement, aucun site industriel n'était répertorié pour les BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection immédiate ou intermédiaire dans l'Atlas des pressions sur le milieu aquatique du MELCC.

Selon l'information consultée, aucune source de rejets récurrents d'origine industrielle n'a été répertoriée dans les BDU ayant un point de rejets dans l'aire de protection immédiate ou intermédiaire de la prise d'eau d'Aylmer.

3.6 Sols contaminés

Une analyse du potentiel de risque associé aux sites contaminés est réalisée à partir de la méthode décrite dans la fiche n°4 (McQuaid *et al.*, 2019c). Les données utilisées pour la réalisation de l'analyse proviennent du répertoire des terrains contaminés du MELCC (données ouvertes) qui a été consulté en février 2020.

3.6.1 Inventaire dans les BDU pluviaux dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire

Trois sites contaminés sont localisés dans les BDU pluviaux ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire. Ils sont localisés dans les BDU Perry (A-12) et Mc Loed (A-13) (Figure 3-7). Aussi, un site contaminé est situé dans l'aire de protection immédiate, à proximité du parc des Cèdres. Également, dans la partie sans réseau d'égout, deux autres sites se situent dans la bande de 120m de l'aire de protection intermédiaire. L'annexe C présente la liste de ces terrains contaminés (milieux récepteurs, nature des contaminants, ainsi que l'état et la qualité de la réhabilitation).

3.6.2 Évaluation du potentiel de risque dans des BDU unitaires et pluviaux dont les points de rejet traversent l'aire de protection intermédiaire

Pour l'analyse portant sur l'évaluation du potentiel de risque associé aux terrains contaminés, la fiche 4 du protocole développé par le CREDEAU a été utilisée. Le potentiel de risque a été évalué selon les critères de la fiche 4 (Tableau 2-1 de la fiche 4) et selon les spécifications additionnelles suivantes :

- Les terrains ont été considérés réhabilités, peu importe le critère de qualité de cette réhabilitation.
- Un terrain dont la réhabilitation a été jugée non-nécessaire a été considéré comme réhabilité.
- Les contaminants faisant l'objet d'une recommandation pour la qualité de l'eau potable au Canada (Santé Canada, 2019) ont été considérés comme toxiques pour l'être humain ou pouvant perturber le traitement de l'usine d'eau potable. Aussi, les terrains dont l'eau souterraine était contaminée aux hydrocarbures ont été considérés comme présentant un risque pour la santé humaine.
- Le potentiel de risque d'un terrain non réhabilité, dont seul le sol est contaminé a été considéré comme étant faible.

Les résultats de l'analyse sont présentés à la Figure 3-7. Une compilation des résultats de la détermination des potentiels de risque associé aux sites contaminés est présentée au Tableau 3-3. Les résultats sont détaillés pour chaque BDU à l'Annexe C — Tableau C2.

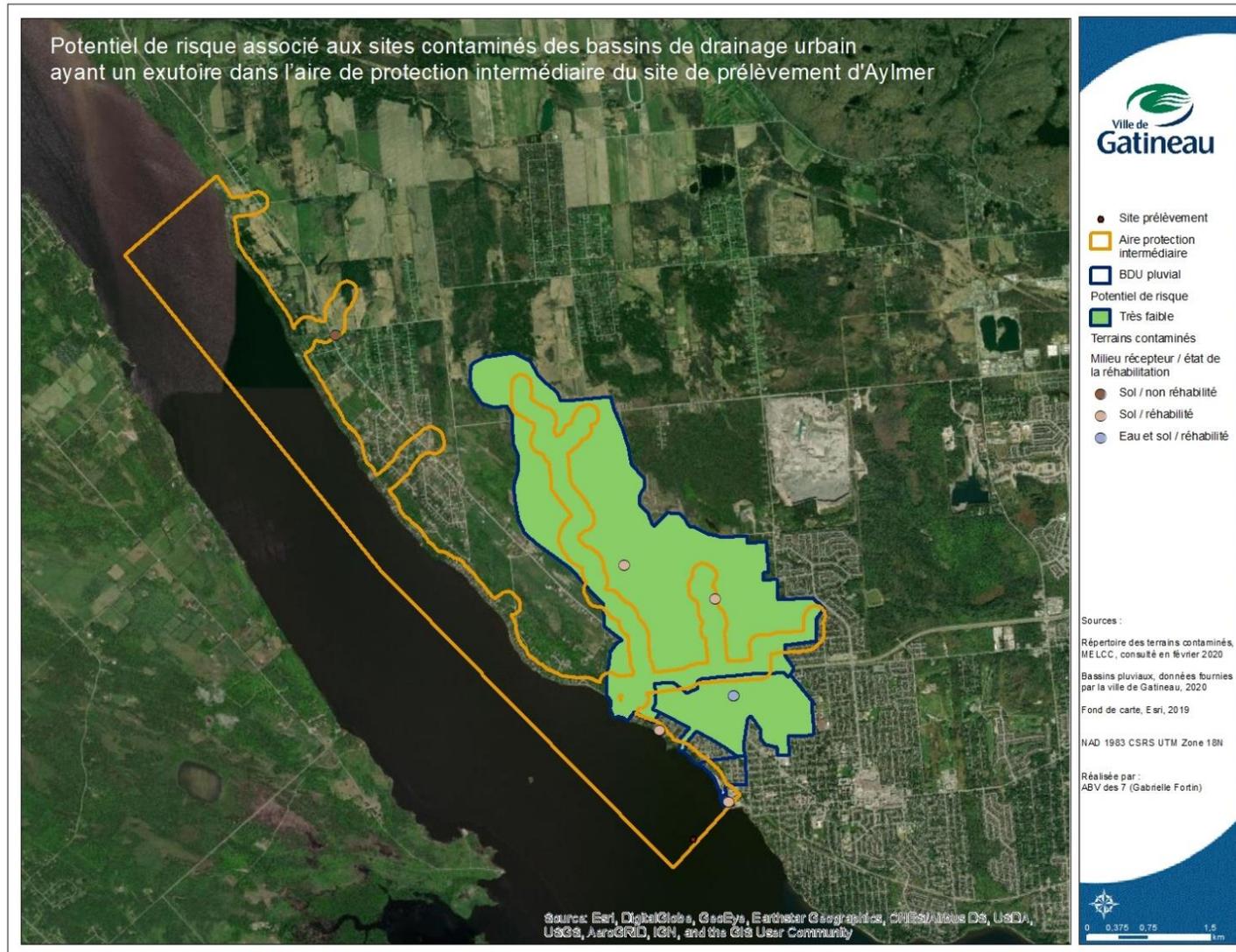


Figure 3-7 : Potentiel de risque associé aux sites contaminés (cercles) des BDU pluviaux ayant des points de rejet situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer.

Tableau 3-3 : Potentiel de risque associé aux terrains contaminés pour chacun des BDU ayant un exutoire dans l'aire de protection immédiate et intermédiaire de la prise d'eau d'Aylmer.

BDU			Potentiel de risque associé aux sols contaminés
Type	Numéro	Nom	
Rivière des Outaouais (aire immédiate)			Faible
Pluvial	A-12	Perry	Très faible
Pluvial	A-13	Mc Loed	Très faible
Pluvial	A-37	Arthur Croteau	-
Pluvial	A-38	Raoul-Roy	-

Le potentiel de risque associé aux sols contaminés a été évalué à très faible pour les BDU Perry (A-12) et Mc Loed (A-13). En effet, l'ensemble des terrains contaminés de ces BDU sont considérés comme réhabilités. Également, un site contaminé est situé dans l'aire immédiate à proximité du parc des Cèdres (No fiche : 11825). Son potentiel de risque a été évalué à faible, puisque sa réhabilitation a été jugée comme étant non-nécessaire. Pour ce qui est des deux autres sites localisés dans l'aire de protection intermédiaire, leur potentiel de risque a été évalué à très faible et faible.

3.7 Sites d'entassement de neige

3.7.1 Inventaire des sites d'entassement de neige dans les BDU pluviaux dont les points de rejet traversent l'aire intermédiaire

Selon les données fournies par la Ville de Gatineau, aucun dépôt à neige n'est localisé dans un BDU ayant un point de rejet dans l'aire immédiate ou intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer. Cependant, l'information pour la municipalité de Pontiac n'est pas connue.

3.8 Bilan du risque associé aux activités anthropiques

L'application de la méthodologie des quatre fiches techniques (n°1-4) a permis d'évaluer les risques microbiens et chimiques du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer reliés à certaines activités anthropiques dans l'aire éloignée et dans les BDU de l'aire intermédiaire.

3.8.1 Bilan des résultats dans l'aire éloignée

Le risque d'une contamination radioactive de l'eau brute du site de prélèvement est évalué pour les rejets récurrents des Laboratoires de Chalk River dans l'aire éloignée (en Ontario). **À partir des informations à notre disposition, le risque potentiel associé aux rejets d'américium-241, du césium 137, du cobalt 60, des particules alpha brutes, des particules bêta brutes, du tritium et de l'uranium est moyen.**

Le risque d'une contamination microbienne au site de prélèvement d'Aylmer par des STEP a été évalué pour le Québec. Aucune STEP n'est localisée dans l'aire de protection intermédiaire (Québec) de la prise d'eau. Un total de 25 STEP sont localisées dans l'aire de protection éloignée (Québec), dont 6 en Outaouais. Les données concernant les STEP de l'Ontario n'ont pas pu être obtenues. **Le niveau de risque d'une contamination microbienne au site de prélèvement causé par les effluents en continu des STEP au Québec est très faible.**

3.8.2 Bilan des résultats dans les BDU de l'aire intermédiaire

Aucun ouvrage de débordement des eaux usées n'est localisé dans l'aire de protection immédiate ou intermédiaire de la prise d'eau d'Aylmer. **Les risques associés aux ouvrages de surverse dans les aires de protection immédiate et intermédiaire ont un potentiel de risque jugé comme étant très faible.**

Selon les données consultées pour les analyses, aucun ruisseau n'est soupçonné de recevoir directement des rejets de raccordements inversés dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau d'Aylmer. **Le risque associé aux raccordements inversés est donc jugé comme étant très faible.**

Les données consultées n'ont pas permis d'identifier de rejets industriels récurrents dans les BDU ayant un point de rejets dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau d'Aylmer. **Le risque associé aux rejets industriels récurrents est donc jugé comme étant très faible.**

Un total de trois sites contaminés a été répertorié dans 2 BDU pluviaux dont les points de rejet sont localisés dans l'aire de protection intermédiaire. Également, un autre site a été localisé directement dans l'aire de protection immédiate. Aussi, dans la partie sans réseau d'égout, deux autres terrains ont été identifiés. **Le risque potentiel associé aux sols contaminés est évalué de très faible à faible pour l'ensemble des sites.**

Aucun site d'entassement de neige n'a été répertorié dans un BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement, pour le territoire de la ville de Gatineau. **Le niveau de risque potentiel est évalué comme très faible.**

4 INVENTAIRE DES ÉVÉNEMENTS POTENTIELS ET DE L'ÉVALUATION DES MENACES QU'ILS REPRÉSENTENT

Tous les résultats de cette section sont résumés sous forme de tableau en utilisant la structure suggérée au tableau A8-3 du Guide (MELCC, 2018) à l'annexe I.

4.1 Matières dangereuses entreposées

L'inventaire des réservoirs de matières dangereuses et l'analyse du risque de déversement accidentel, selon la méthodologie de la fiche technique n° 5 (McQuaid *et al.*, 2019d), ont été réalisés pour les BDU pluviaux dont les points de rejet sont localisés dans les aires de protection immédiate et intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer.

Les données de localisation des sites d'entreposage de matières dangereuses dans les BDU, ainsi que les caractéristiques des produits et volumes détenus ont été obtenues par la Ville de Gatineau, en mai 2020, auprès d'Environnement et Changement climatique Canada qui gère l'application du Règlement sur les urgences environnementales (RUE). Également, bien que possiblement partielle et n'étant peut-être plus à jour, le bureau de la sécurité civile a fourni certaines informations sur l'entreposage de produits chimiques provenant d'une étude de vulnérabilité et datant de 2017 (Bureau de la sécurité civile, 2017). L'information sur l'entreposage d'hydrocarbures localisés dans les BDU provient de la liste des titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé de la Régie du bâtiment du Québec (RBQ), qui a été consultée en juin 2020. Les adresses des titulaires de permis ont été géolocalisées à l'aide du logiciel Google Earth Pro (Google, 2020). Également, la liste des produits stockés à l'UPEP d'Aylmer a été fournie par la ville de Gatineau, en octobre 2020.

4.1.1 Évaluation du potentiel de risque dans l'aire immédiate et intermédiaire

Selon les données fournies par la Ville de Gatineau, aucune installation industrielle n'est répertoriée dans le Système de déclaration du Règlement sur les urgences environnementales d'Environnement et Changement climatique Canada, pour les BDU ayant un point de rejet dans l'aire intermédiaire. Également, les informations provenant de l'étude de vulnérabilité de la Ville de Gatineau ne font pas mention d'une installation qui serait localisée dans les BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau d'Aylmer.

4.1.1.1 Titulaires de permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé

Pour ce qui est de la liste des titulaires de permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé, une seule entreprise est recensée dans un BDU ayant un exutoire dans l'aire de protection intermédiaire. Il s'agit d'une station-service (no permis : 1014816) localisée dans le BDU pluvial Mc Loed (Figure 4-1). La capacité maximale d'entreposage autorisée est de 195 000 litres (Tableau 4-1).

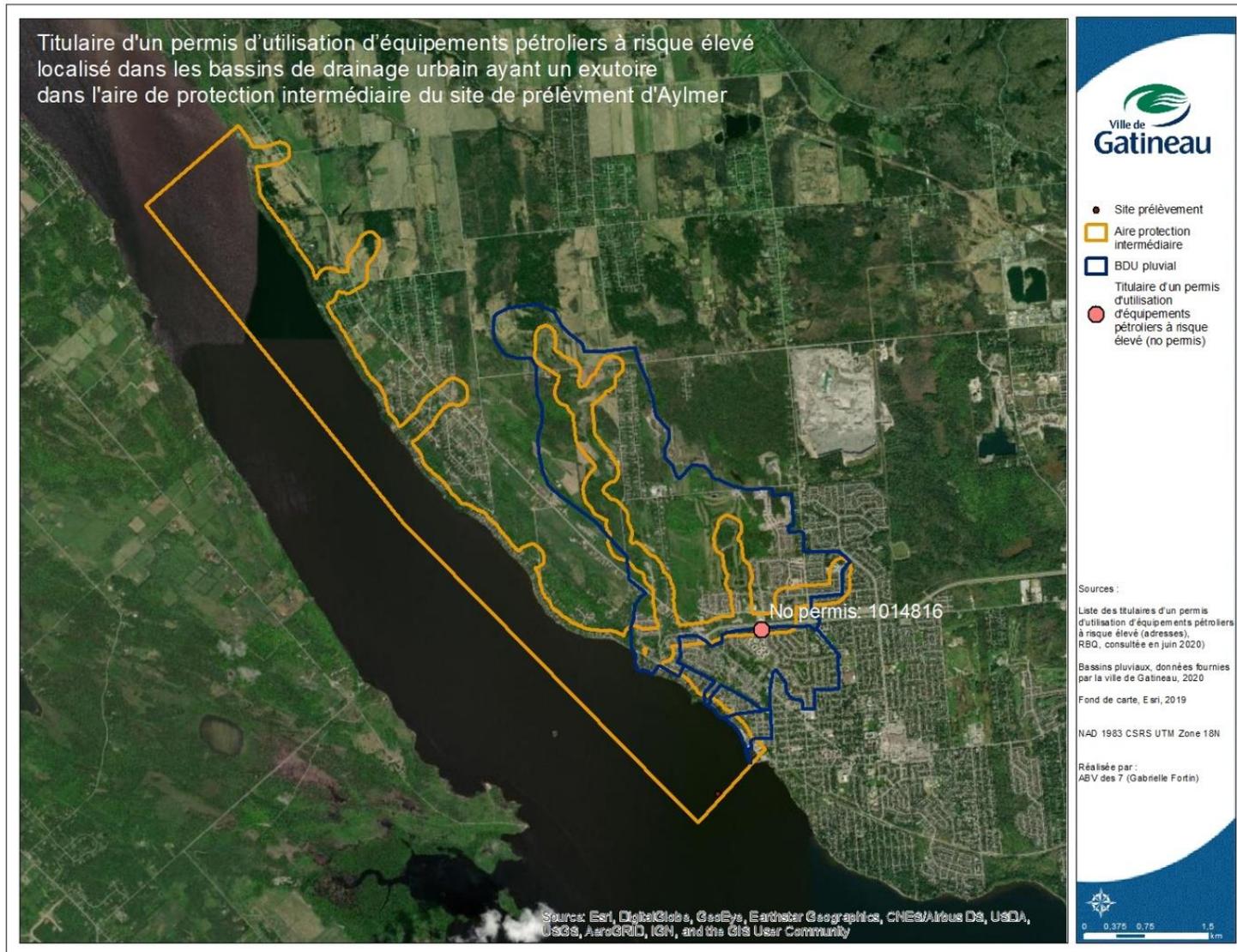


Figure 4-1 : Localisation des titulaires de permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé dans les BDU pluviaux dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer

Tableau 4-1 : Titulaire d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé localisé dans les BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau d'Aylmer.

Type	BDU		Numéro de permis	Capacité autorisée (litres)	Nombre de réservoirs autorisés
	Nom	Numéro			
Pluvial	Mc Loed	A-13	1014816	195000	3

Une concentration « pire cas » dans l'eau brute de l'UPEP est calculée en supposant que l'intégralité de la quantité maximale d'une substance entreposée est déversée dans le réseau d'égout et est rejetée à la rivière. Pour les BDU pluviaux, il est important de considérer que le déversement a lieu à l'extérieur de l'installation. Si les produits déversés sont acheminés par le réseau de collecte pluvial (au lieu de pseudo-sanitaire), ils seront rejetés à la rivière directement.

L'approche utilisée pour évaluer le principal risque à la qualité de l'eau lors d'un déversement accidentel de substances entreposées est résumée au Tableau 4-3. Compte des volumes importants impliqués advenant une rupture complète ou partielle des réservoirs, la gravité des conséquences a été évaluée à catastrophique.

Il est important de considérer que, si un rejet a lieu dans un BDU pluvial, les produits pétroliers seraient acheminés directement à la rivière par le réseau pluvial. Malgré ce risque, l'occurrence d'un déversement à l'extérieur des installations qui est acheminé au réseau pluvial est **peu probable**.

Le potentiel de risque associé à un déversement accidentel de produits pétroliers est déterminé selon les critères indiqués au tableau 34 du Guide (MELCC, 2018). Un résumé est présenté au Tableau 4-2.

Tableau 4-2 : Détermination du potentiel de risque associé au déversement de matières dangereuses dans les BDU pluviaux dont les émissaires sont situés dans l'aire de protection intermédiaire de l'UPEP d'Aylmer.

BDU	n° de permis	Substance entreposée	Gravité des conséquences	Probabilité d'occurrence	Potentiel de risque
A-13	1014816	Produits pétroliers	Catastrophique	Peu probable	Moyen

Tableau 4-3 : Évaluation du risque principal à la qualité de l'eau lors d'un déversement accidentel de produits pétroliers entreposés dans les BDU pluviaux en amont de l'UPEP d'Aylmer.

BDU	n° de permis de l'installation	Substance entreposée	Le risque principal d'un déversement accidentel		
			Impact sur la santé des consommateurs	Goûts et odeurs	Perturbation du traitement
Mc Loed A-13	1014816	Produits pétroliers	Le goût et l'odeur permettent de détecter la présence de produits pétroliers à des concentrations inférieures à celles présentant un risque pour la santé, particulièrement lors d'exposition à court terme ¹ . Certaines des composantes sont cancérigènes (ex. : benzène).	Goûts et odeurs	Le risque principal est lié aux déversements dans la prise d'eau, à la pénétration dans le système de distribution et la contamination des systèmes ¹

¹ World Health Organization (WHO), 2017

4.1.1.2 Produits chimiques stockés à l'UPEP d'Aylmer

Les produits stockés à l'UPEP d'Aylmer sont énumérés au Tableau 1-6 (section 1.3.2). Advenant le cas où ces produits se retrouveraient dans l'eau, ils peuvent présenter un risque pour la santé des consommateurs ou perturber le processus de désinfection. Par exemple, le benzène contenu dans le diesel est cancérigène. De même, pour l'alun, des concentrations élevées d'aluminium (>0.4 mg/L) peuvent conduire au dépôt dans le réseau de distribution de substances gélatineuses contenant de l'aluminium qui peut entraîner une réduction du débit dans le réseau et une détérioration de la qualité de l'eau (Santé Canada, 1998). Également, un niveau élevé d'aluminium résiduel dans le réseau de distribution peut entraver le processus de désinfection en retenant et protégeant les microorganismes (Santé Canada, 1998).

Compte tenu des volumes importants entreposés, advenant que les produits stockés se retrouvent dans l'eau, la gravité des conséquences serait catastrophique. Puisque l'UPEP d'Aylmer est située à proximité de l'aire de protection immédiate, un ajustement de la gravité devrait être effectué pour la localisation, cependant catastrophique est le niveau le plus élevé pouvant être attribué. Par contre, il est peu probable que ces substances se retrouvent dans l'eau. **Le risque d'une dégradation de la qualité de l'eau associée à un déversement accidentel de produits entreposés à l'UPEP d'Aylmer est moyen (catastrophique x peu probable).**

4.1.2 Évaluation du potentiel de risque de substances radioactives entreposées dans l'aire éloignée

En 1988, les installations des Laboratoires Chalk River ont accidentellement déversé des matières dangereuses dans un tributaire de la rivière des Outaouais. Les deux UPEP de la Ville d'Ottawa, l'UPEP Lemieux et l'UPEP Britannia, ont été avisées à temps et ont mis en place une surveillance du transport du panache à l'eau brute et des concentrations correspondantes à l'eau traitée (Figure 4-2). Le panache du rejet a touché la prise d'eau et a influencé la qualité de l'eau traitée des UPEP pendant 22 jours, soit du 16ème au 38ème jour après l'accident. Les concentrations maximales ont été détectées le 21e jour après l'accident. Les concentrations maximales de tritium mesurées aux prises d'eau d'Ottawa ont atteint 420 Bq/L à l'UPEP Britannia et 440 Bq/L à l'UPEP Lemieux. Selon la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN), la concentration maximale acceptable de tritium est de 7 000 Bq/L. Cependant, en 2009, une recommandation du Conseil consultatif sur les normes de qualité et d'analyse de l'eau potable de l'Ontario a proposé au ministère de l'Environnement de l'Ontario d'abaisser cette limite de 7 000 Bq/L à 20 Bq/L. Malgré cette recommandation, la concentration maximale acceptable de tritium telle qu'établie par le CCSM demeure à 7 000 Bq/L. La recommandation de Santé Canada et du RQEP du niveau tolérable dans l'eau potable pour le tritium est également de 7 000 Bq/L (Gouvernement du Québec, 2019; Santé Canada, 2010). Un inventaire des rapports d'événements récents liés à l'opération des Laboratoires de Chalk River qui ont été consignés sur le site de la CCSN sont présentés au Tableau 4-4.

Tableau 4-4 : Inventaire des rapports d'événements liés à l'opération des Laboratoires de Chalk River. Sources :
<http://nuclearsafety.gc.ca/fra/acts-and-regulations/event-reports-for-major-nuclear-facilities/event-reporting/waste-management-facilities.cfm#20190912> et <http://nuclearsafety.gc.ca/fra/acts-and-regulations/event-reports-for-major-nuclear-facilities/event-reporting/research-reactors.cfm>

Date	Événement	Risque pour l'eau du milieu récepteur
12 septembre 2019	Une fuite d'eau de service a entraîné une panne de courant aux Laboratoires de Chalk River. De plus, une panne de courant plus généralisée a touché une grande partie de la vallée de l'Outaouais, y compris le site de Chalk River.	Les LNC ont retenu et testé l'eau, et ont déterminé qu'il n'y avait aucun danger pour le public ou l'environnement.
3 février 2019	Une panne d'électricité aux Laboratoires Chalk River causée par un mauvais fonctionnement d'un câble de distribution de 2400V causant un feu ¹ .	Aucun. Il n'y a pas eu de rejet radiologique affectant le public, l'environnement ou les employés.
30 juillet 2017	Panne d'électricité aux Laboratoires de Chalk River causée par le bris d'une ligne de distribution d'électricité. La ligne endommagée a causé un petit incendie dans le périmètre extérieur, loin du campus principal des laboratoires. ²	Aucun. Il n'y a pas eu de rejet radiologique affectant le public, l'environnement ou les employés.
7 avril 2017	Les LNC ont signalé à la CCSN que les services d'urgence des LCR sont intervenus en réponse à une alarme d'incendie dans un petit bâtiment de service sur le site des Laboratoires de Chalk River. À l'arrivée au bâtiment, un premier incendie a été éteint par les premiers intervenants des LNC.	Les spécialistes de la radioprotection des LNC ont confirmé qu'il n'y avait pas de contamination radiologique ou d'émissions radioactives.

¹ <https://www.cnl.ca/fr/home/Nouvelles-et-publications/bulletins/2019/chalk-river-site-power-outage-update.aspx>

² <https://www.cnl.ca/fr/home/Nouvelles-et-publications/bulletins/2017/170731.aspx>

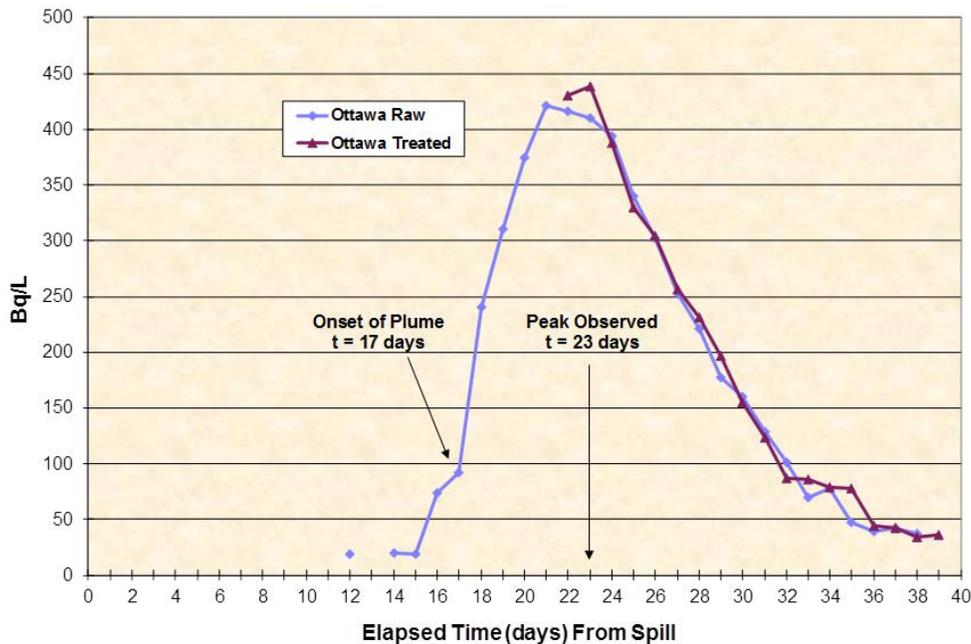


Figure 4-2 : Concentrations de tritium mesurées à l'eau brute (Ottawa Raw) et l'eau traitée (Ottawa Treated) des UPEP de la Ville d'Ottawa en décembre 1988 après un rejet accidentel de matières dangereuses par les Laboratoires Chalk River. Source : Ian Douglas, graphique réalisé à partir des données du Environmental Radiation Hazards Division, Bureau of Radiation and Medical Devices, Department of National Health and Welfare, Ottawa, Ontario, Canada (mars, 1989).

Nous jugeons que le risque d'occurrence d'un déversement accidentel de substances radioactives de l'ampleur du déversement des Laboratoires de Chalk River en 1988 (Figure 4-2) est **peu probable**. Cependant, nous considérons que s'il y avait un déversement de matières radioactives à la rivière des Outaouais la gravité des conséquences serait **catastrophique**.

4.1.2.1 Ajustement de la gravité des conséquences

Puisque le tritium n'est pas traitable par les UPEP de Gatineau, par principe de précaution, nous posons l'hypothèse que ce serait aussi le cas pour d'autres substances radioactives qui pourraient être rejetées lors d'un déversement accidentel. Aucun ajustement de la gravité des conséquences n'est donc réalisé pour le traitement selon les indications du tableau 30 du Guide (MELCC, 2018). Toutefois, l'emplacement de l'installation LCR dans l'aire éloignée requière une diminution du niveau de la gravité de **catastrophique à grave**.

Pour conclure, selon le tableau 34 du Guide, le niveau de potentiel de risque associé à un déversement accidentel de substances radioactives est faible.

Toutefois, le Projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) est à considérer. La CCSN propose en effet de construire une installation spécialement aménagée pour évacuer les déchets radioactifs de faible activité provenant du site des Laboratoires de Chalk River (LCR). Ce site pourrait représenter une augmentation des rejets récurrents de substances radioactives dans la rivière des Outaouais. Les mesures environnementales, de sûreté et de contrôle proposées par le titulaire de permis pour le projet font actuellement l'objet d'un examen réglementaire. La Figure 4-3 indique l'avancement de la réalisation du projet. Aucune évaluation du risque que pourrait poser ce site de gestion de déchets

n'est actuellement possible puisque le projet d'installation de gestion des déchets près de la surface n'est toujours pas réalisé. **Les prochaines versions des analyses de la vulnérabilité de la Ville de Gatineau devront suivre l'évolution de cet entreposage de matières dangereuses.**

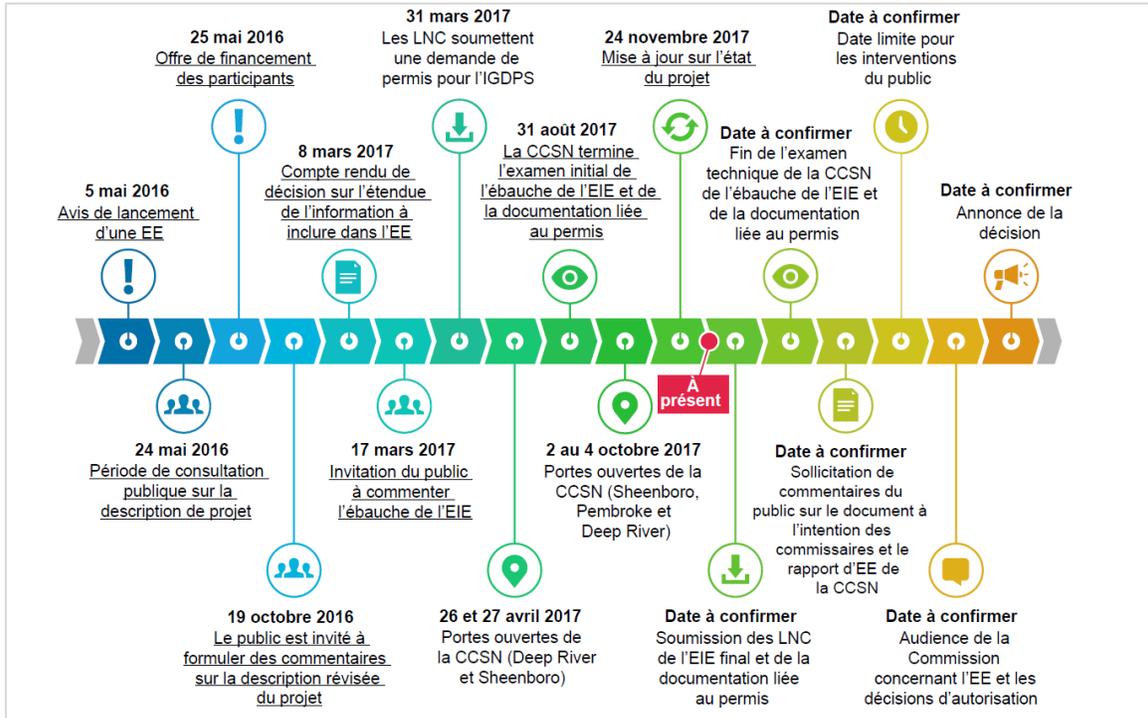


Figure 4-3 : Chronologie de l'autorisation, de l'énoncé des incidences environnementales (EIE) et de l'évaluation environnementale (EE) concernant le projet d'installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC). Tiré du site du Gouvernement du Canada <http://www.nuclearsafety.gc.ca/fra/reactors/research-reactors/nuclear-facilities/chalk-river/near-surface-disposal-facility-project.cfm> le 16 novembre 2019.

4.2 Matières dangereuses en circulation

4.2.1 Matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport

Pour réaliser cette analyse, la fiche technique n°6 est appliquée (McQuaid *et al.*, 2019e). L'analyse consiste à évaluer la proportion de la superficie dédiée aux corridors de transports dans les aires immédiate et intermédiaire (incluant les BDU) et le risque associé à ce zonage selon le pourcentage de superficie (km²) du BDU qui est occupé par des routes principales, un aéroport ou une voie ferrée. Les codes de la couche utilisation du territoire (2017) qui ont été utilisés sont : route ou chemin (320), aéroport (321) et chemin de fer (322).

4.2.1.1 Dans les BDU de l'aire intermédiaire

La proportion de la superficie des BDU dédiée aux corridors de transport est présentée à la Figure 4-4 et tous les résultats sont détaillés à l'Annexe E-Tableau E1. Pour l'ensemble des BDU, le potentiel de risque a été évalué comme étant très faible. En effet, la proportion de la superficie des BDU associée au transport ne dépasse pas 10% (Tableau 4-5).

Tableau 4-5 : Potentiel de risque associé au déversement accidentel de matières dangereuses en fonction de la superficie des corridors de transport (route ou chemin, chemin de fer et aéroport) pour chacun des BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer.

BDU			% de corridors de transport	Potentiel de risque
Type BDU	Numéro	Nom		
Pluvial	A-12	Perry	< 10 %	Très faible
Pluvial	A-13	Mc Loed	< 10 %	Très faible
Pluvial	A-37	Arthur Croteau	-	Très faible
Pluvial	A-38	Raoul-Roy	-	Très faible

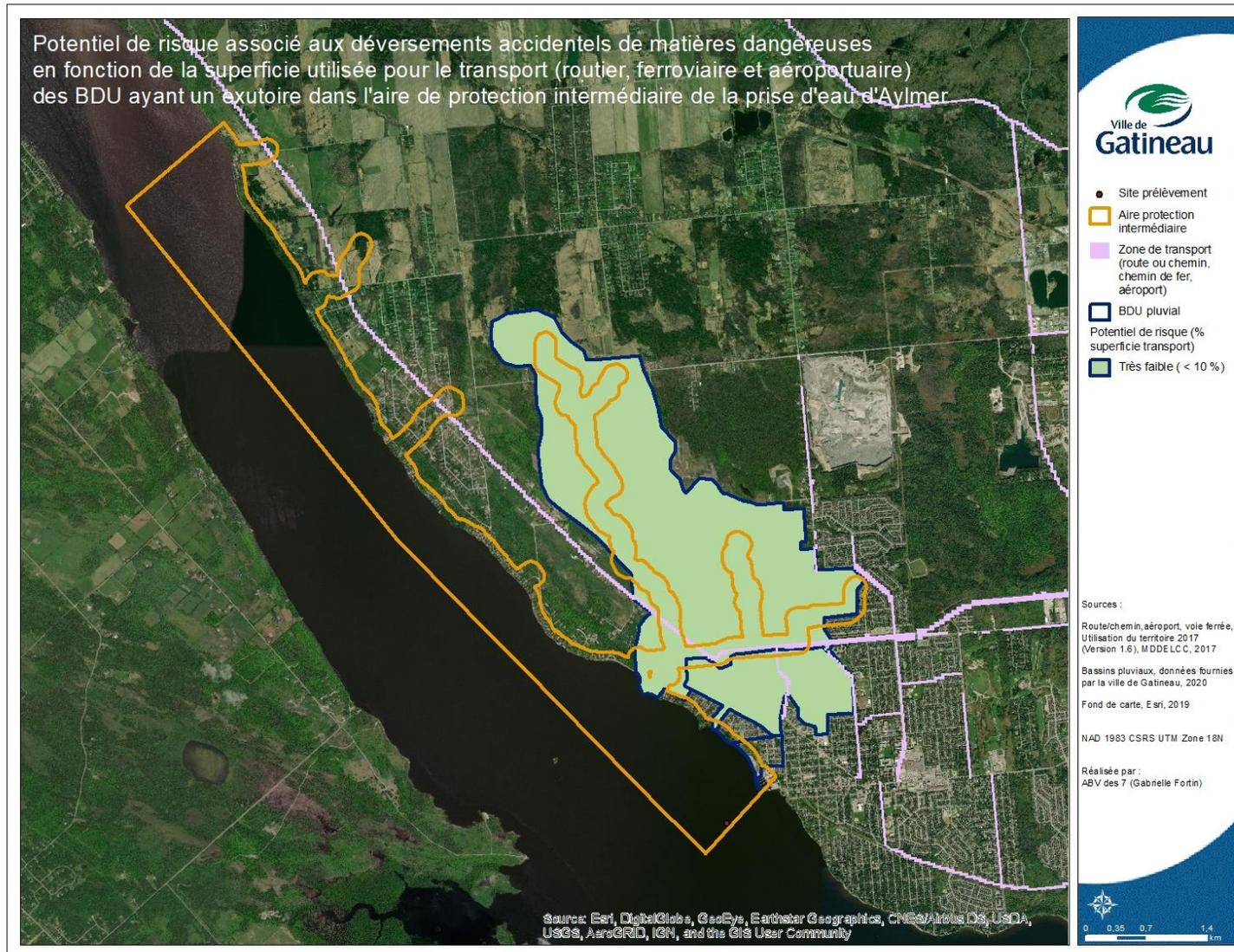


Figure 4-4 : Évaluation du potentiel de risque associé au déversement accidentel de matières dangereuses en circulation en fonction de la proportion de la superficie dédiée aux corridors de transport (rose) pour les BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer.

4.2.2 Matières dangereuses en circulation sur le réseau routier supérieur

Le réseau routier supérieur québécois, sous la responsabilité du Ministère des Transports, est composé de 31 023 km d'autoroutes, de routes nationales, de routes régionales, de routes collectrices ainsi que de chemins d'accès aux ressources. Cela exclut donc les rues, routes et chemins locaux gérés par les municipalités ou par d'autres ministères provinciaux ou fédéraux et par Hydro-Québec.

Le potentiel de risque associé aux déversements de matières dangereuses en circulation sur le réseau routier supérieur est évalué selon la méthodologie et les critères proposés dans la fiche technique n°6 (McQuaid *et al.*, 2019e).

4.2.2.1 Inventaire dans les BDU unitaires et pluviaux de l'aire intermédiaire

La route 148 (boulevard des Allumettières et chemin Eardley) traverse le BDU pluvial Perry (A-12) dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer. Également, dans la partie plus à l'ouest qui n'est pas desservie par un réseau d'égout, la route 148 recoupe à trois reprises des tributaires de l'aire intermédiaire.

4.2.2.2 Évaluation du potentiel de risque

Lorsque disponibles, les données du débit journalier moyen annuel de véhicules ainsi que du pourcentage de camions qui sont associées aux différents tronçons d'autoroutes et le débit journalier moyen annuel de camions (DJMAC) sont calculés. Le potentiel de risque de chaque tronçon de route puis de chaque BDU est ensuite déterminé par les critères de la fiche technique n°6 (Tableau 4-6). Il est à noter que de nombreuses données relatives au débit journalier de véhicules et/ou de pourcentage de camions sur les tronçons d'autoroutes ne sont pas disponibles dans la base de données du Ministère des Transports. Puisqu'il s'agit des mêmes autoroutes, il est logique de penser que le débit journalier moyen de véhicules ainsi que le pourcentage de camions soient semblables sur les différents tronçons d'autoroute.

Le BDU pluvial Perry (A-12) présente un risque très élevé (Figure 4-5). En effet, la route 148 (boulevard des Allumettières et chemin Eardley) traverse et/ou est drainée dans l'aire intermédiaire à plusieurs endroits. Pour ce qui est des tronçons recoupant les tributaires de l'aire intermédiaire, le risque a été évalué à élevé.

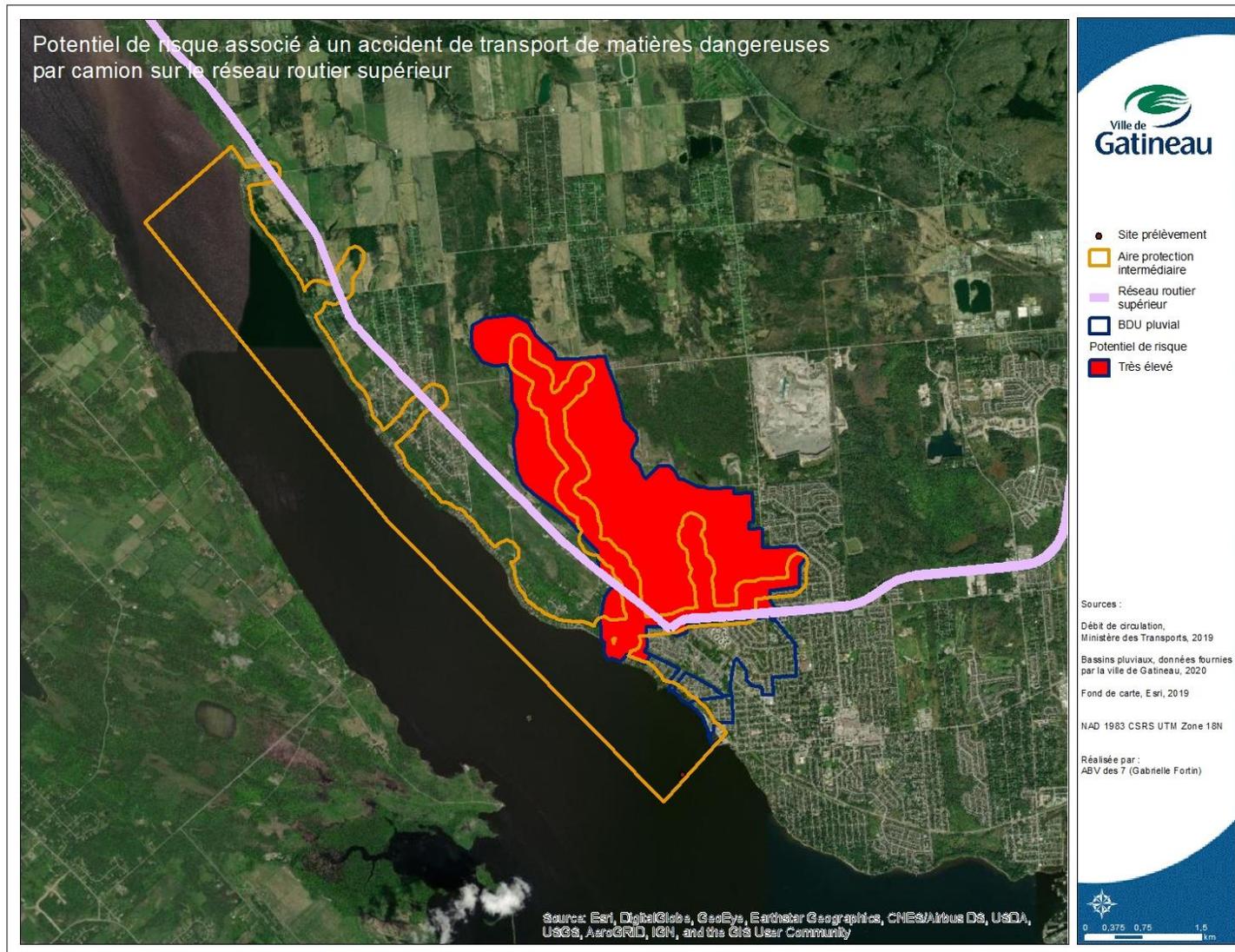


Figure 4-5 : Potentiel de risque associé aux déversements de matières dangereuses en circulation sur le réseau routier supérieur des BDU pluviaux dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer.

Tableau 4-6 : Données du réseau routier supérieur (DJMA et DJMAC) et potentiel de risque associé aux déversements accidentels de matières dangereuses en circulation dans les BDU pluviaux du site de prélèvement d'Aylmer.

Numéro BDU	Nom BDU	Débit journalier moyen annuel (Djma)	Pourcentage de camion sur la section de trafic	Débit journalier moyen annuel de camions par tronçon (DJMAC)	Débit journalier moyen annuel de camions par BDU	Niveau de risque
A-12	Perry	18700	0,04	748	3147	Très élevé
		10200	0,11	1122		
		8200	0,06	492		
		15700	0,05	785		
Tronçon recoupant les tributaires de l'aire intermédiaire		6100	0,08	488	488	Élevé

4.2.3 Matières dangereuses en circulation sur le réseau ferroviaire

Le potentiel de risque est évalué selon la méthodologie et les critères proposés dans la fiche technique n°6 (McQuaid *al.*, 2019e). L'analyse est réalisée dans l'aire intermédiaire du site de prélèvement.

4.2.3.1.1 Inventaire

Pour ce qui est du risque associé à un accident de transport de matières dangereuses par train, aucune voie ferrée n'a été répertoriée dans les données géomatiques utilisées pour l'aire de protection intermédiaire ou pour les BDU ayant un point de rejet dans celle-ci (Annexe E – Tableaux E2 et E3).

4.2.4 Eaux usées en circulation dans le réseau d'égout sanitaire

Le risque de contamination de l'eau brute de l'UPEP suite à un effondrement de collecteur d'eaux usées a été identifié comme le principal risque à certaines prises d'eau de la Ville de Toronto (collecteur Coxwell). L'analyse de ce risque est réalisée dans les bandes de terres de 10 m et 120 m (aire immédiate et intermédiaire de l'UPEP) puisque nous jugeons qu'un effondrement d'une conduite d'eaux usées à cet endroit représenterait une menace importante pour la qualité de l'eau du site de prélèvement.

4.2.4.1 Inventaire des conduites d'égouts dans les aires immédiate et intermédiaire

L'évaluation du risque associé à un déversement accidentel d'eaux usées est fondée sur le nombre de kilomètres de conduites d'eaux usées de chaque cote de l'intégrité structurale dans la bande de terre de 120 m de l'aire intermédiaire de l'UPEP d'Aylmer. Les résultats sont présentés à la Figure 4-6 et au Tableau 4-7.

Peu de données étaient disponibles sur l'état structural des conduites d'eaux usées dans l'aire de protection intermédiaire. Sur les 12,7 km de conduites, l'information n'était connue que pour 535 m, soit 4,2% de celles-ci.

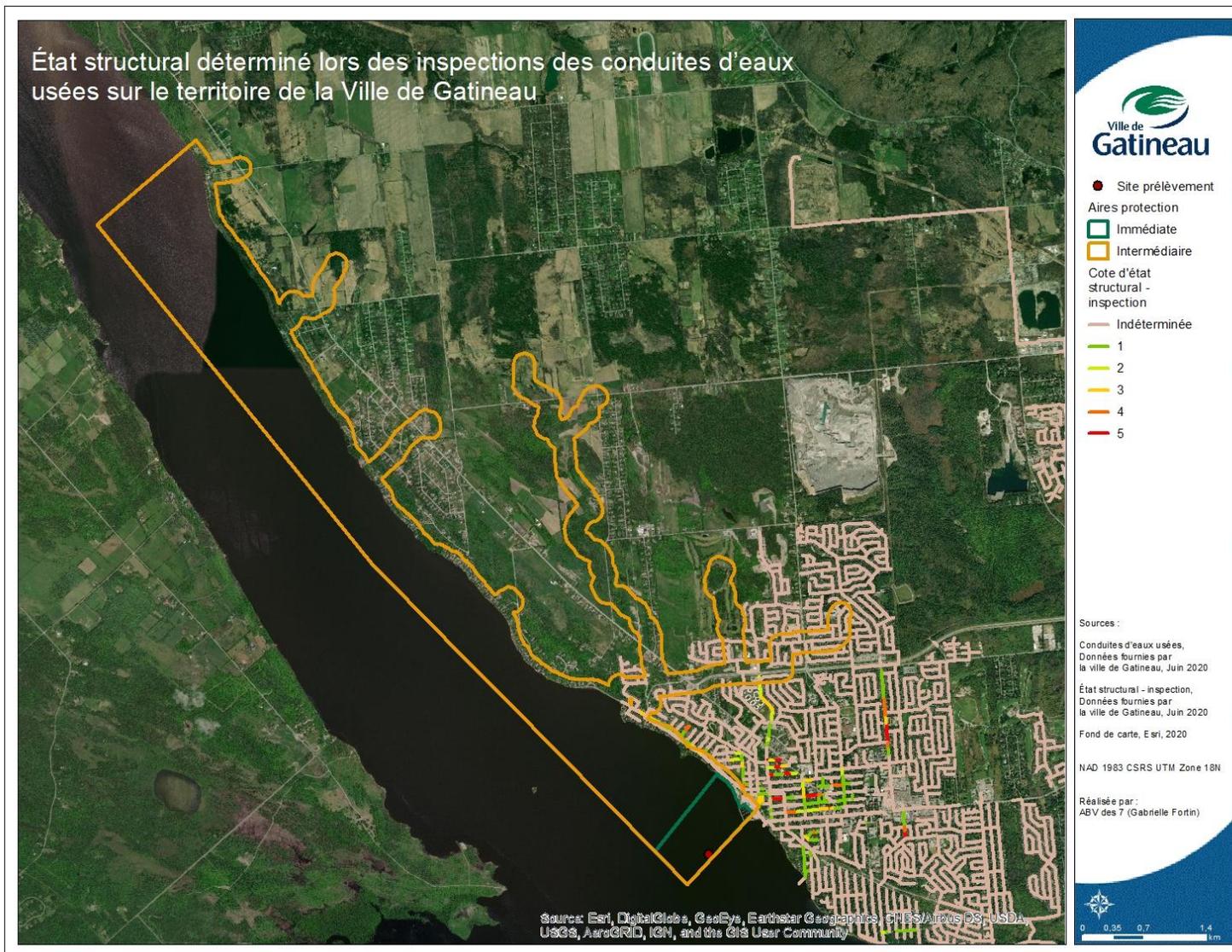


Figure 4-6 : Résultats des inspections des conduites d'eaux usées sur le territoire de la Ville de Gatineau.

Tableau 4-7 : Inventaire des conduites d'eaux usées dans l'aire intermédiaire.

État de la conduite (cote d'état structural)	Kilomètres de conduites d'eaux usées
Indéterminé	12,163
1	0,296
2	0,088
3	0,151
Total	12,698

4.2.4.2 Évaluation du potentiel de risque

L'évaluation du risque associé à un déversement accidentel d'eaux usées est exclusivement fondée sur la cote d'intégrité structurale, soit : 1 est très faible, 2 est faible, 3 est moyenne, 4 est élevé et 5 est très élevé.

Dans la totalité de l'aire intermédiaire de l'UPEP d'Aylmer (bandes de terre de 120 m), des 535 m dont l'état était connu, la cote d'intégrité structurale variait de 1 à 3, soit un potentiel de risque évalué de très faible à moyen.

4.2.5 Matières dangereuses en circulation dans les réservoirs de bateaux de plaisance

Plusieurs marinas sont localisées sur la rivière des Outaouais. La rivière, au niveau du site de prélèvement d'Aylmer (lac Deschênes), constitue un secteur de navigation de plaisance. Cette section évalue si les marinas dans l'aire intermédiaire du site de prélèvement pourraient affecter la qualité de l'eau brute de l'UPEP. Deux risques potentiels sont évalués dans cette section : le risque d'un déversement accidentel d'eaux usées et le risque d'un déversement accidentel d'essence.

4.2.5.1 Inventaire des matières dangereuses en circulation dans l'aire immédiate

La marina d'Aylmer se situe dans l'aire immédiate de l'UPEP d'Aylmer (Figure 4-7). Elle est localisée au 1 rue Principale, dans le parc des Cèdres. Le site internet de la Ville de Gatineau mentionne que la marina possède 180 places à quai, 40 places à sec, une école de voile, un quai des visiteurs, un service de pompage, une rampe de mise à l'eau et un stationnement (Ville de Gatineau, 2020a). Également, le site de la ville mentionne qu'il n'y a pas de vente d'essence.

4.2.5.2 Inventaire des matières dangereuses en circulation dans l'aire intermédiaire

Une inspection visuelle de la rive à l'aide du logiciel Google Earth (Google, 2020) n'a pas permis d'identifier d'autres marinas dans l'aire intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer. Par contre, deux autres marinas ont été répertoriées légèrement en aval de la prise d'eau du côté ontarien; il s'agit du Nepean Sailing Club et du Britannia Yacht Club (Figure 4-8). Également, il y a deux clubs de voile du côté ontarien, mais qui n'ont pas de quai, soit le Kanata Sailing Club et le lac Deschênes Sailing Club.

4.2.5.3 Évaluation du risque potentiel d'un déversement accidentel dans une marina

Un scénario « pire cas » considère qu'un déversement accidentel a lieu à très grande proximité de la prise d'eau (pas de facteur de dilution ou d'évaporation). Le scénario évalué est qu'un déversement accidentel de matières dangereuses ait lieu dans l'aire immédiate de l'UPEP d'Aylmer.

4.2.5.3.1 Probabilité d'occurrence

La prise d'eau de l'UPEP est localisée à proximité ou en aval de plusieurs marinas. Considérant sa localisation, on peut supposer qu'il est très probable que des bateaux circulent à proximité immédiate de la prise d'eau d'Aylmer.



Figure 4-7 : Inventaire des marinas dans l'aire immédiate du site de prélèvement d'Aylmer.



Figure 4-8 : Localisation de marinas en aval de la prise d'eau d'Aylmer. Il y a une possibilité que ces bateaux circulent près de la prise d'eau de l'UPEP.

4.2.5.3.2 *Évaluation de la gravité des conséquences d'un déversement accidentel d'eaux usées*

Il est possible que des vidanges sauvages ou accidentelles d'eaux usées de bateaux de plaisance se produisent dans une marina ou aux abords d'une marina.

L'UPEP d'Aylmer est exploitée pour répondre aux exigences minimales de traitement d'une eau brute correspondant à la classe 1 ($X \leq 15$ *E. coli*/100 mL) (Pfeiffer et Barbeau, 2015). Si un déversement accidentel se produisait, l'augmentation de la charge de contaminants contenue dans un volume relativement restreint de décharge serait diluée par le débit de pompage de l'UPEP. Les procédés de désinfection en place seraient suffisamment robustes pour pourvoir le traiter (Mario Renaud, Ville de Gatineau, Communication personnelle, 2020). **Une augmentation marginale des concentrations d'*E. coli* en résulterait et le niveau de la gravité des conséquences de ce déversement est considéré comme mineur.**

4.2.5.3.3 *Ajustement de la gravité des conséquences d'un déversement accidentel d'eaux usées*

Selon le tableau 30 du Guide (MELCC, 2018), une augmentation du niveau de la gravité des conséquences doit être réalisée parce que la menace évaluée (présence de bateaux) est localisée dans l'aire immédiate. Ensuite, une diminution du niveau est requise puisque l'UPEP d'Aylmer permet d'éliminer les *E. coli*. Le résultat final est que le niveau de la gravité des conséquences demeure **mineur**.

Le risque associé à un déversement accidentel d'eaux usées a été déterminé à partir du tableau 34 du Guide (MELCC, 2018). **Le risque d'une dégradation de la qualité de l'eau de l'UPEP d'Aylmer associé à un déversement accidentel d'eaux usées est très faible (mineur x possible).**

4.2.5.3.4 *Évaluation de la gravité des conséquences d'un déversement accidentel d'essence*

Il est possible que des déversements accidentels d'hydrocarbures aient lieu dans une marina ou aux abords d'une marina.

Toutefois, pour le scénario « pire cas », nous retenons le risque d'un déversement à proximité immédiate de la prise d'eau, compte tenu de la présence potentielle de bateaux directement à côté de la prise d'eau. De plus, nous considérons que les volumes des réservoirs d'essence des bateaux de plaisance peuvent varier de 10 à 70 litres (et plus). Dans ce cas, un accident impliquant un seul bateau avec un réservoir d'essence plein pourrait causer le déversement d'une quantité d'essence suffisante pour dépasser la norme de benzène à l'UPEP. **Selon le diagramme décisionnel de la fiche technique n°5, le niveau de la gravité des conséquences associé à un déversement d'essence est catastrophique.**

4.2.5.3.5 *Ajustement de la gravité des conséquences d'un déversement accidentel d'essence*

La première réponse à considérer est de mettre à l'arrêt les pompes d'eau brute le plus rapidement possible. Toutefois, si une partie ou la totalité du déversement entre dans l'UPEP, il faut établir si les procédés de traitement en place sont capables de traiter ce déversement. La composante la plus préoccupante au niveau sanitaire dans des carburants de type essence et diesel est le benzène qui est considéré cancérigène avéré de Groupe 1. Il faut donc s'assurer que les procédés en place peuvent diminuer les concentrations de benzène au-dessous de la norme du RQEP fixée à 0,5 µg/L. La pré-ozonation conçue pour l'élimination des goûts et odeurs n'est pas un procédé reconnu pour abattre le benzène, contrairement à l'oxydation avancée ou à l'adsorption sur charbon actif en grain ou en poudre.

Selon le tableau 30 du Guide (MELCC, 2018), puisque ces procédés ne sont pas disponibles à l'UPEP d'Aylmer (Mario Renaud, Ville de Gatineau, Communication personnelle, 2020) aucun ajustement de la gravité n'est effectué pour le traitement. Une augmentation du niveau de la gravité des conséquences doit être réalisée parce que la menace évaluée (présence de bateaux) est localisée dans l'aire immédiate. Cependant, catastrophique est le niveau de gravité le plus élevé pouvant être attribué.

Le risque associé à un déversement accidentel d'essence a été déterminé à partir du tableau 34 du Guide (MELCC, 2018). **Le risque d'une dégradation de la qualité de l'eau de l'UPEP d'Aylmer associé à un déversement accidentel d'essence est élevé (catastrophique x possible).**

4.2.6 Matières dangereuses en circulation par le transport maritime

Il n'y a possiblement pas de transport maritime sur la rivière des Outaouais. Le potentiel de risque associé aux déversements de matières dangereuses lors d'accidents de bateaux/cargos n'a pas été évalué.

4.2.7 Matières dangereuses en circulation par oléoduc

L'information provient de la carte interactive des pipelines, consultée en juillet 2020 (Régie de l'énergie du Canada, 2020a). Cette carte présente des données sur la plupart des pipelines sous réglementation fédérale (environ 90 % des pipelines en exploitation au mois de mars 2017). Cependant, il est à noter que des mises en garde sont effectuées sur le site de la Régie de l'énergie du Canada à l'effet que l'emplacement des pipelines est approximatif et que la carte est basée sur des données provenant de tiers qui pourraient ne pas être exactes.

Selon ces données, il n'y aurait pas de pipelines transportant des matières liquides dans la partie du bassin versant de la rivière des Outaouais localisée en amont de la prise d'eau, au Québec et en Ontario (Annexe F).

4.2.8 Substances radioactives en circulation par camion

4.2.8.1 Inventaire dans l'aire éloignée

Le transport de l'uranium liquide hautement enrichi est réalisé par camion à partir des Laboratoires de Chalk River jusqu'aux États-Unis pour entreposage dans un lieu de stockage (<http://suretenucleaire.gc.ca/cnsconline/heu/fra/index.cfm>). La trajectoire précise de ces camions transportant ces matières dangereuses n'est pas connue. De plus, il est également important de mentionner que le nombre de camions qui transportent ce type de matière dangereuse n'était pas disponible lors de la rédaction du rapport. Nous considérons qu'il est donc possible que ces matières circulent sur les autoroutes et routes de l'aire éloignée du site de prélèvement.

4.2.8.2 Gravité des conséquences

Les colis avec l'uranium hautement enrichi sont soumis à plusieurs épreuves qui simulent des scénarios « pire cas » d'un accident de transport (<http://suretenucleaire.gc.ca/cnsconline/heu/fra/index.cfm>) :

- Scénario 1 : un accident près d'un cours d'eau, d'un lac ou de la mer. *Démarche : Le colis est immergé sous 15 m d'eau pendant 8 heures,*

- Scénario 2 : un grave accident de la route. *Démarche : d'une hauteur de 9 m, on fait tomber le colis sur une surface dure,*
- Scénario 3 : un impact susceptible d'entraîner une perforation sur la paroi du colis en cas d'accident. *Démarche : d'une hauteur de 1 m, on fait tomber le colis sur une barre rigide d'environ 15 cm de diamètre,*
- Scénario 4 : incendie lors d'un accident avec un camion-citerne avec un déversement d'une grande quantité de combustible et les flammes enveloppent complètement le colis de transport. *Démarche : le colis est exposé à une température de 800 °C pendant 30 minutes.*

Au vu des précautions prises et des scénarios étudiés, **nous jugeons qu'une fuite de matières dangereuses radioactives lors d'un accident de transport est peu probable.** Toutefois, si une fuite survenait malgré les mesures de sécurité en place, la gravité de conséquence serait **catastrophique.**

4.2.8.3 Ajustement de la gravité

Puisque le tritium n'est pas traitable par les UPEP de Gatineau, par principe de précaution, nous posons l'hypothèse que ce serait aussi le cas pour d'autres substances radioactives qui pourraient être rejetées lors d'un déversement accidentel. Aucun ajustement de la gravité des conséquences n'est donc réalisé pour le traitement selon les indications du tableau 30 du Guide (MELCC, 2018). La localisation des déplacements de camions transportant des substances radioactives est dans l'aire éloignée de l'UPEP d'Aylmer et entraîne une diminution de la gravité des conséquences d'un niveau, soit de catastrophique à grave. **Nos évaluations montrent que le niveau de risque associé à un déversement accidentel de matières dangereuses radioactives lors de son transport par camion dans l'aire éloignée est faible.**

4.3 Bilan du potentiel de risque associé aux évènements potentiels

4.3.1 Bilan des résultats dans les aires immédiate et intermédiaire

L'analyse des risques associés aux matières dangereuses entreposées dans les BDU qui traversent l'aire intermédiaire de l'UPEP d'Aylmer est résumée au **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Un titulaire d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé est localisé dans un BDU pluvial ayant un exutoire dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau. Également, l'UPEP d'Aylmer entreposant divers produits chimiques est localisée près de l'aire de protection immédiate de la prise d'eau. Leur potentiel de risque a été évalué à moyen.

Tableau 4-8 : Bilan des niveaux de risque des substances entreposées dans les BDU pluviaux qui traversent l'aire intermédiaire de l'UPEP d'Aylmer.

Localisation	n° de permis / installation	Substance entreposée	Gravité des conséquences	Probabilité d'occurrence	Potentiel de risque
BDU A-13	1014816	Produits pétroliers	Catastrophique	Peu probable	Moyen
Aire immédiate	Usine de production d'eau potable d'Aylmer	Alun, Pass 8, Chlorure de sodium, Hypochlorite de sodium 0,8%, Hydroxyde de sodium 25% (NaOH), Polymère cationique, Diesel, (Oxygène liquide)	Catastrophique	Peu probable	Moyen

Les résultats de l'évaluation du potentiel de risque des matières dangereuses en circulation sont présentés au Tableau 4-9.

Pour l'analyse des matières dangereuses en circulation dans les **corridors de transport**, le potentiel de risque a été évalué à très faible pour l'ensemble des BDU.

Concernant les déversements accidentels de **matières dangereuses en circulation par camion sur le réseau routier supérieur**, le BDU Perry (A-12) pose un risque évalué comme **très élevé**. Pour ce qui est du risque d'un déversement accidentel de matières dangereuses en circulation par train, selon les données consultées, aucun tronçon de voies ferrées n'a été identifié dans les BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection immédiate ou intermédiaire.

De plus, un déversement accidentel d'eaux usées en amont de la prise d'eau est un risque potentiel pour l'UPEP. Cependant, peu de données étaient disponibles sur l'état structural des conduites d'eaux usées localisées dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau d'Aylmer.

Les risques associés aux bateaux de plaisance sont aussi évalués : le risque d'un **déversement accidentel d'eaux usées est très faible** et celui d'un **déversement accidentel d'essence est élevé**.

Tableau 4-9 : Bilan des BDU avec un potentiel de risque élevé ou très élevé pour l'évaluation des événements potentiels (matières dangereuses entreposées et en circulation).

BDU		Zone de corridors de transport (km ²)			Niveau de risque de matières dangereuses en circulation		
		Ferroviaire	Aéroportuaire	Rues et ruelles	Dans les corridors de transport	Par train	Par camion
Pluvial							
A-12	Perry	-	-	0,122	Très faible	-	Très élevé

4.3.2 Bilan des résultats dans l'aire de protection éloignée

Pour les matières dangereuses entreposées, les Laboratoires de Chalk River (LCR) représentent le risque principal associé aux substances radioactives pour l'UPEP d'Aylmer. Le niveau de potentiel de risque associé à un déversement accidentel de substances radioactives est faible.

En ce qui concerne les matières dangereuses en circulation par oléoduc, aucun oléoduc n'a été identifié en amont de la prise d'eau d'Aylmer dans le bassin versant de la rivière des Outaouais.

Finalement, quant aux substances radioactives en circulation, le transport de l'uranium liquide hautement enrichi réalisé par camion à partir des Laboratoires de Chalk River jusqu'aux États-Unis dans l'aire éloignée représente un risque faible pour l'UPEP d'Aylmer.

5 INVENTAIRES DES AFFECTATIONS DU TERRITOIRE

Le Guide demande un inventaire des affectations du territoire dans lesquelles les activités permises représenteraient un risque pour la qualité ou la quantité des eaux exploitées par le prélèvement. En matière de risque pour la qualité des eaux, une affectation dont une activité permise aurait pour effet d'augmenter les surfaces imperméables et le ruissellement vers l'eau exploitée par le site de prélèvement devrait être répertoriée. Le responsable devrait aussi répertorier les affectations du territoire qui contribuent à la protection de la source d'eau exploitée par le prélèvement, en ce qui touche sa qualité ou sa quantité. Il peut s'agir de parcs naturels, d'aires protégées ou de milieux humides.

Nous avons choisi, pour cette première version des analyses de la vulnérabilité de l'UPEP d'Aylmer, de limiter les affectations du territoire à celles dans les aires immédiate et intermédiaire. L'annexe J présente de façon détaillée les résultats de l'inventaire des affectations du territoire en présentant pour chacune des aires de protection, les catégories de zonages autorisées, les usages permis et exclus, ainsi qu'une brève description de la nature et de l'ampleur du risque associé aux usages permis.

5.1 Activités anthropiques qui peuvent être des sources de pollution diffuse

Le site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer, localisé en milieu urbain, reçoit les eaux de ruissellement chargées de substances organiques, de substances inorganiques et de matières fertilisantes. L'inventaire des activités anthropiques qui peuvent être des sources de pollution diffuse est déterminé par l'évaluation du potentiel de risque associé au zonage anthropique du territoire de la fiche technique n°4 (McQuaid *et al.*, 2019c). L'inventaire des activités anthropiques est réalisé dans les BDU pluviaux et les BDU unitaires dont les émissaires sont situés dans l'aire de protection intermédiaire.

Bien que la fiche 4 suggère une démarche analytique avec des données ouvertes du MELCC pouvant être appliquée à l'ensemble des municipalités du Québec, la méthode utilisée ici est une adaptation de celle proposée pour les villes de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM). En effet, la couche de données ouverte du MELCC ne permettait pas d'obtenir une discrimination suffisamment précise entre les zones résidentielles, commerciales et industrielles. Ce sont donc les catégories agricole, commerciale et industrielle du zonage pour le territoire de Gatineau et de la vocation du territoire (PPAT, MAMOT, 2016) pour la zone à l'extérieur qui ont été utilisées. Également, les utilisations du territoire (Utilisation du territoire, MELCC, 2017) correspondant aux corridors de transports (route ou chemin, aéroport et chemin de fer), aux terrains de golf, aux carrières et aux gravières ont aussi été ajoutées. Bien que la méthode proposée pour la CMM tienne compte des rues résidentielles, la méthode utilisée ici ne tient compte que des routes ou chemins principaux.

L'inventaire de l'utilisation anthropique du sol dans les BDU est présenté à la Figure 5-1. La proportion de la superficie des BDU utilisée à des fins anthropiques a été calculée pour chaque BDU pluvial et est présentée à Annexe C-Tableau C1. Le résultat de l'analyse est présenté au **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

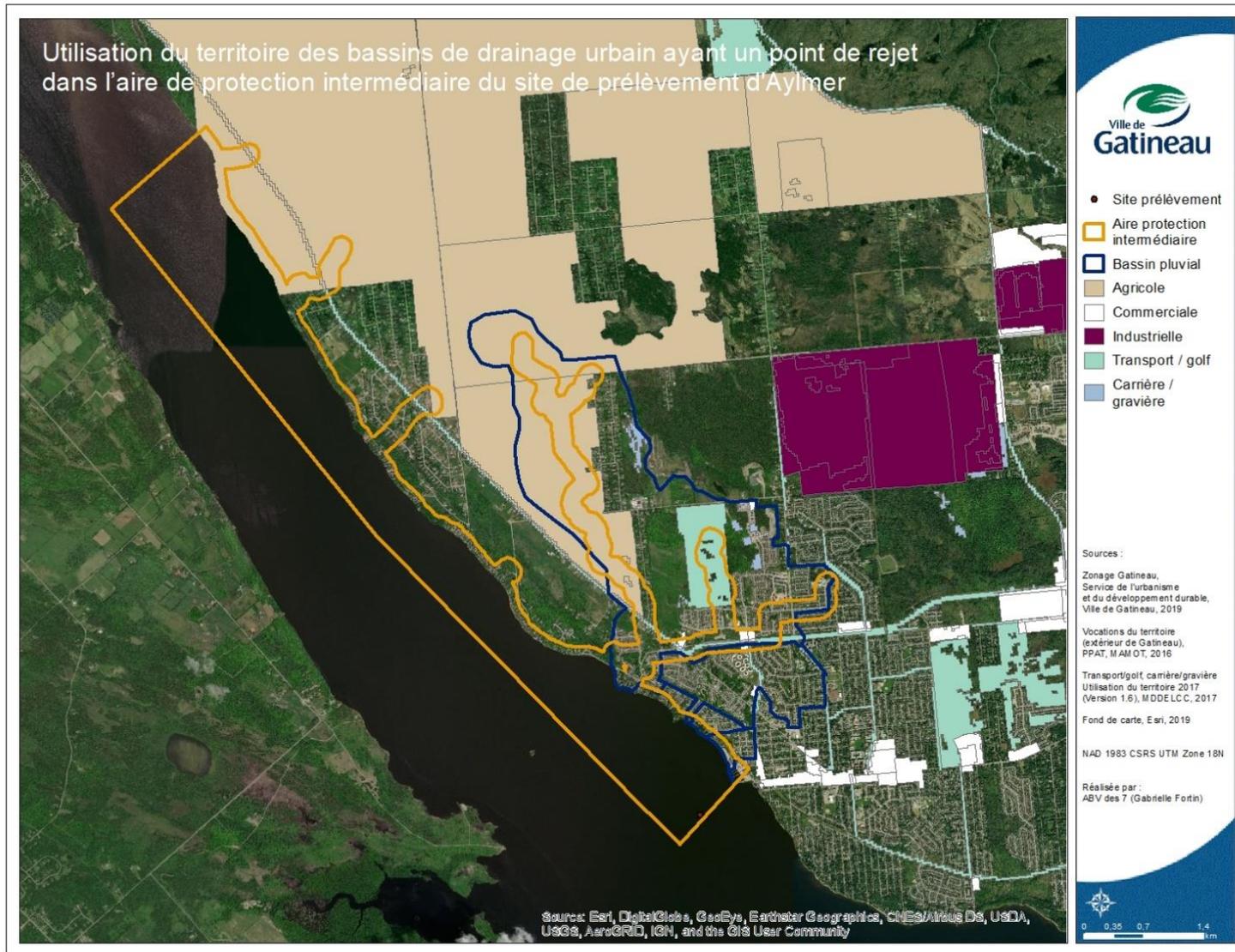


Figure 5-1 : Zonage (Gatineau) et affectation du territoire (extérieur) agricole, commercial et industriel des BDU de l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement, ainsi que les utilisations du territoire liées aux transports, aux terrains de golf et aux carrières/gravières.

Tableau 5-1 : Potentiel de risque associé aux usages anthropiques des BDU dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer.

BDU			Superficie du BDU dont le zonage ou l'utilisation est associé à des activités anthropiques (%)	Potentiel de risque associé à des activités anthropiques
Type	Numéro	Nom		
Pluvial	A-12	Perry	Entre 21 % et 50 %	Moyen
Pluvial	A-13	Mc Loed	< 10 %	Très faible
Pluvial	A-37	Arthur Croteau	< 10 %	Très faible
Pluvial	A-38	Raoul-Roy	< 10 %	Très faible

Tous les BDU pluviaux ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire présentaient un potentiel de risque évalué à très faible, à l'exception du BDU Perry (A-12). Le potentiel de risque du BDU Perry a été évalué à moyen, c'est-à-dire qu'environ 48,72% de sa superficie était utilisée à des fins anthropiques (Tableau 5-2). En effet, un terrain de golf y est localisé et sa partie ouest est à vocation agricole.

Tableau 5-2 : Proportion des usages anthropiques (commercial, industriel, agricole, corridors de transport, golf et carrière/gravière) dans les BDU pluviaux ayant un potentiel de risque moyen, élevé ou très élevé associé au zonage.

BDU				Usages anthropiques						Potentiel de risque
Type	Numéro	Nom	km ²	Proportion des usages anthropiques dans le BDU (%)	Commercial (%)	Industriel (%)	Agricole (%)	Golf et corridors de transport (%)	Carrière et gravière	
Pluvial	A-12	Perry	7,46	48,72	0,68	-	37,46	9,15	1,43	Moyen

Les terrains de golf peuvent être des sources de pesticides et d'engrais au milieu récepteur. Un terrain de golf est localisé dans le BDU pluvial Perry (A-12) et recoupe l'aire de protection intermédiaire.

5.2 Inventaire des activités qui contribuent à la réduction de la pollution diffuse

L'inventaire des affectations du territoire qui contribuent à la protection de la source d'eau exploitée est réalisé par un bilan des superficies désignées comme des milieux humides potentiels (Cartographie des milieux humides potentiels du Québec, MELCC, 2019) et des terrains appartenant à la Commission de la capitale nationale (CCN) et servant à la conservation (Land, CCN, 2018). L'inventaire est réalisé dans l'ensemble des BDU qui traversent l'aire intermédiaire de l'UPEP, ainsi que pour la section qui n'est pas desservie par un réseau d'égout dans la bande de 120 m.

Il n'y a pas de terrain de la CCN voué à la conservation dans cette zone et environ 1,3 km² sont désignés comme milieux humides potentiels (Figure 5-2). La superficie des différents types de milieux humides potentiels est présentée dans le Tableau 5-3. La majorité des milieux humides potentiels répertoriés sont de type marécage (≈1.1 km²).

Tableau 5-3 : Superficie totale des milieux humides dans les BDU de l'aire de protection intermédiaire d'Aylmer et dans la bande de 120 m pour la partie qui n'est pas desservie par un réseau d'égout.

Type de milieux humides	Superficie (km ²)
Eau	0,020
Marais	0,011
Marécage	1,098
Milieu humide	0,019
Tourbière	0,122
Total	1,270

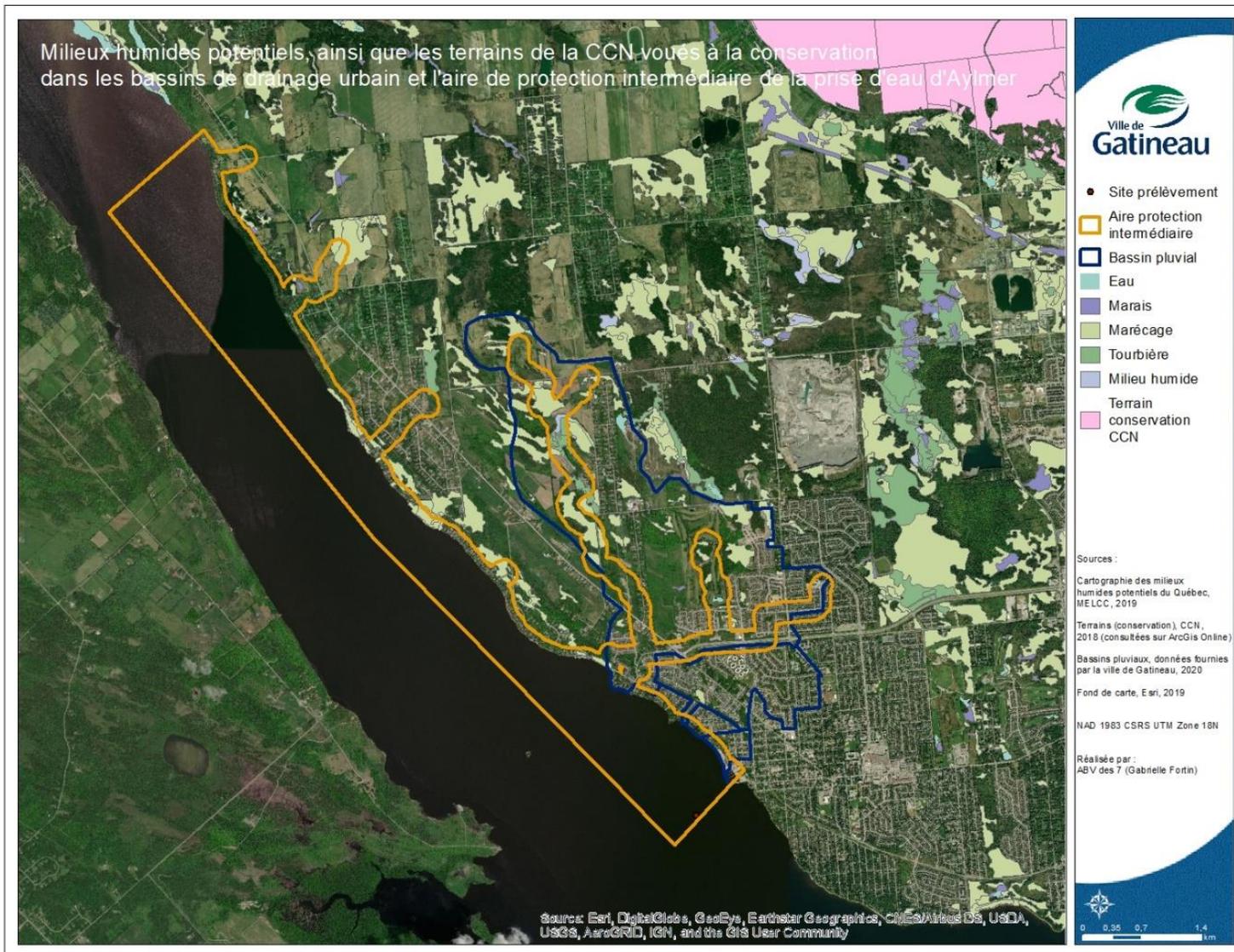


Figure 5-2 : Bilan des affectations du territoire qui contribue à la protection de l'eau.

6 IDENTIFICATION DES CAUSES PROBABLES DES PROBLÈMES AVÉRÉS

6.1 Bilan des résultats

En appliquant les méthodes préconisées par le ministère pour chaque indicateur de vulnérabilité, un indicateur a été évalué comme étant élevé, deux des six indicateurs ont été évalués comme étant moyens et trois indicateurs ont été évalués comme étant faibles (Tableau 6-1). Cette section contient une synthèse des causes probables des problèmes avérés pour les indicateurs dont le niveau de vulnérabilité est moyen ou élevé, tel qu'exigé dans le Guide. Les résultats sont présentés selon la structure suggérée au tableau A8-5 de l'annexe VIII du Guide (MELCC, 2018).

Tableau 6-1 : Niveaux de vulnérabilité évalués pour six indicateurs (A-F) selon la méthode principale ou des méthodes alternatives et niveau de vulnérabilité retenu de l'eau prélevée au site de prélèvement d'Aylmer.

Indicateurs de vulnérabilité		Méthode principale (méthode 1)	Autres méthodes (méthode 2) (méthode 3)		Niveau de vulnérabilité final *
A	Physique	MOYEN	ÉLEVÉ	na	ÉLEVÉ
B	Microorganismes	FAIBLE	na	na	FAIBLE
C	Matières fertilisantes	FAIBLE	FAIBLE	na	FAIBLE
D	Turbidité	FAIBLE	na	na	FAIBLE
E	Substances inorganiques	Na	MOYEN	na	MOYEN
F	Substances organiques	Na	MOYEN	na	MOYEN

na : non applicable

* correspond au niveau de vulnérabilité le plus élevé parmi les différentes analyses réalisées

6.2 Les causes probables de la vulnérabilité physique

Les causes probables de la vulnérabilité physique sont résumées au Tableau 6-2.

Tableau 6-2 : Causes probables des problèmes avérés pour l'indicateur de la vulnérabilité physique de l'UPEP d'Aylmer.

Identification du problème avéré	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
Frasil	La vulnérabilité physique de l'UPEP d'Aylmer est moyenne selon l'indicateur A1.	Naturelle	Plusieurs blocages et déblocages après un épisode de frasil qui a eu lieu le 15 décembre 2016.	Aire de protection immédiate	Non
Risques d'inondation / Changements climatiques	La vulnérabilité physique de l'UPEP d'Aylmer est élevée selon l'indicateur A2.	Naturelle/ Anthropique	<p>Selon les prévisions de changements climatiques de l'Atlas hydroclimatique du Québec méridional, certaines périodes critiques pourraient affecter l'UPEP d'Aylmer. Les pointes de crues et les étiages plus sévères pourraient correspondre à une augmentation de la vulnérabilité de l'UPEP d'Aylmer (CEHQ, 2015).</p> <p>La rivière des Outaouais a connu deux inondations records en trois ans, soit pour les années 2017 et 2019 (ECCC, 2020).</p>	Aires de protection immédiate, intermédiaire et éloignée.	Non

6.3 Les causes probables de la vulnérabilité aux substances inorganiques

Les causes probables de la vulnérabilité aux substances inorganiques sont résumées au Tableau 6-3.

Tableau 6-3 : Causes probables des problèmes avérés pour l'indicateur de la vulnérabilité aux substances inorganiques de l'UPEP d'Aylmer.

Identification du problème avéré	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
Ruissellement urbain (BDU)	<p>La vulnérabilité aux substances inorganiques de l'UPEP d'Aylmer est moyenne selon l'indicateur E2.</p> <p>Le ruissellement urbain peut contenir plusieurs contaminants inorganiques provenant des corridors de transport, dont les sels de voirie, en plus des huiles, des hydrocarbures et des métaux provenant des véhicules.</p> <p>Des métaux lourds peuvent être retrouvés dans les engrais (Gouvernement du Canada, 2020e) et ensuite être transportés avec le ruissellement.</p>	Anthropique	<p>Le BDU pluvial Perry (A-12) présentait une proportion de sa superficie entre 21% et 50% associée à des activités anthropiques, telles que des activités : agricole, commerciale et industrielle, de transport (route ou chemin, aéroport et chemin de fer) ou encore était occupée par des terrains de golf, des carrières et des gravières. Pour les trois autres BDU, la proportion associée à des activités anthropiques est < 10%.</p> <p>Des composés inorganiques peuvent provenir des engrais utilisés sur les terrains de golf et les superficies agricoles. Un terrain de golf recoupe l'aire de protection intermédiaire et plusieurs terrains agricoles à vocations variées se situent dans l'aire de protection intermédiaire.</p> <p>D'ailleurs, des contaminants peuvent provenir des routes.</p>	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Oui
Stations d'épuration (STEP)	<p>La vulnérabilité aux substances inorganiques de l'UPEP d'Aylmer est moyenne selon l'indicateur E2.</p> <p>Les effluents d'un ouvrage municipal d'assainissement des eaux peuvent contribuer à un apport en substances inorganiques (MELCC, 2018). Certains métaux lourds se retrouvent dans les effluents d'eaux usées municipales (Gouvernement du Canada, 2013).</p>	Anthropique	<p>Un total de 25 STEP est répertorié dans l'aire de protection éloignée (au Québec). De ce nombre, 6 sont localisées en Outaouais, dans un rayon de 150 km de la prise d'eau. Les STEP localisées en Outaouais sont toutes de taille très petite à petite (selon l'article 2 du ROMAEU) et elles ont toutes un mode de rejets à l'environnement en continu.</p> <p>Pour ce qui est des STEP situées en amont du côté ontarien, l'information n'a pas pu être obtenue.</p>	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Oui

Identification du problème avéré	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
Sols contaminés	<p>La vulnérabilité aux substances inorganiques de l'UPEP d'Aylmer est moyenne selon l'indicateur E2.</p> <p>Les terrains contaminés peuvent être une source d'apport en substances inorganiques (MELCC, 2018).</p>	Anthropique	Trois sites contaminés sont localisés dans les BDU pluviaux ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire. Aussi, un site contaminé est situé dans l'aire de protection immédiate, à proximité du parc des Cèdres. Également, dans la partie sans réseau d'égout, deux autres sites se situent dans la bande de 120m de l'aire de protection intermédiaire. Le potentiel de risque a été évalué de très faible à faible pour ces sites.	Aires de protection immédiate et intermédiaire	Oui
Installations septiques	<p>La vulnérabilité aux substances inorganiques de l'UPEP d'Aylmer est moyenne selon l'indicateur E2.</p> <p>Les installations septiques de résidences ou de bâtiments non desservis par un réseau d'égout (plus particulièrement les installations déficientes avec rejet en surface) peuvent être une source d'apport en substances inorganiques (MELCC, 2018).</p>	Anthropique	Le territoire de l'aire intermédiaire qui est localisé dans la municipalité de Pontiac n'est pas desservi par un réseau d'égouts. De même, pour le territoire de la ville de Gatineau, quelques bâtiments situés à proximité de la jonction entre la route 148 et le boulevard des Allumettières, ainsi que la zone située à l'ouest du chemin Thomas-Sayer (au nord de la 148) et à l'ouest de la rue de Lobo (au sud de la 148) ne le sont pas.	Aire de protection intermédiaire et éloignée	Non
Raccordements inversés	<p>La vulnérabilité aux substances inorganiques de l'UPEP d'Aylmer est moyenne selon l'indicateur E2.</p> <p>Certains métaux lourds se retrouvent dans les effluents d'eaux usées municipales (Gouvernement du Canada, 2013).</p>	Anthropique	Selon une étude réalisée par SIMO Management Inc. (2018), aucun échantillon ayant une concentration en coliformes fécaux supérieure à 2000 UFC/100 ml n'a été prélevé dans les tributaires de l'aire de protection intermédiaire (sur le territoire de la ville de Gatineau). Cependant, la possibilité qu'il y ait des raccordements inversés ne peut pas être exclue.	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Oui

6.4 Les causes probables de la vulnérabilité aux substances organiques

Les causes probables de la vulnérabilité aux substances organiques sont résumées au Tableau 6-4.

Tableau 6-4 : Causes probables des problèmes avérés pour l'indicateur de la vulnérabilité aux substances organiques de l'UPEP d'Aylmer.

Identification du problème avéré	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
Ruissellement urbain (BDU)	<p>La vulnérabilité aux substances organiques de l'UPEP d'Aylmer est moyenne selon l'indicateur F2.</p> <p>Des pesticides peuvent se retrouver dans le ruissellement.</p>	Anthropique	<p>Le BDU pluvial Perry (A-12) présentait une proportion de sa superficie entre 21% et 50% associée à des activités anthropiques, telles que des activités : agricole, commerciale et industrielle, de transport (route ou chemin, aéroport et chemin de fer) ou encore était occupée par des terrains de golf, des carrières et des gravières. Pour les trois autres BDU, la proportion associée à des activités anthropiques est < 10%.</p> <p>Les terrains de golf et les superficies agricoles peuvent être une source d'apport de pesticides aux cours d'eau. Un terrain de golf recoupe l'aire de protection intermédiaire. D'ailleurs, plusieurs terrains agricoles à vocations variées se situent dans l'aire de protection intermédiaire.</p>	Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate)	Oui
Sols contaminés	<p>La vulnérabilité aux substances organiques de l'UPEP d'Aylmer est moyenne selon l'indicateur F2.</p> <p>Des contaminants provenant des sols contaminés peuvent être transportés avec le ruissellement.</p>	Anthropique	Trois sites contaminés sont localisés dans les BDU pluviaux ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire. Aussi, un site contaminé est situé dans l'aire de protection immédiate, à proximité du parc des Cèdres. Également, dans la partie sans réseau d'égout, deux autres sites se situent dans la bande de 120m de l'aire de protection intermédiaire. Le potentiel de risque a été évalué de très faible à faible pour ces sites.	Aires de protection immédiate et intermédiaire	Oui
Stations d'épuration (STEP)	<p>La vulnérabilité aux substances organiques de l'UPEP d'Aylmer est moyenne selon l'indicateur F2.</p> <p>Des contaminants organiques se retrouvent dans les effluents d'eaux</p>	Anthropique	Un total de 25 STEP est répertorié dans l'aire de protection éloignée (au Québec). De ce nombre, 6 sont localisées en Outaouais, dans un rayon de 150 km de la prise d'eau. Les STEP localisées en Outaouais sont toutes de taille très petite à petite (selon l'article 2 du	Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire)	Oui

Identification du problème avéré	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
	usées municipales (Gouvernement du Canada, 2013).		ROMAEU) et elles ont toutes un mode de rejets à l'environnement en continu. Pour ce qui est des STEP situées en amont du côté ontarien, l'information n'a pas pu être obtenue.		
Installations septiques	La vulnérabilité aux substances organiques de l'UPEP d'Aylmer est moyenne selon l'indicateur F2. Les installations septiques de résidences ou de bâtiments non desservis par un réseau d'égout (plus particulièrement les installations déficientes avec rejet en surface) peuvent être une source d'apport en substances organiques (MELCC, 2018).	Anthropique	Le territoire de l'aire intermédiaire qui est localisé dans la municipalité de Pontiac n'est pas desservi par un réseau d'égouts. De même, pour le territoire de la ville de Gatineau, quelques bâtiments situés à proximité de la jonction entre la route 148 et le boulevard des Allumettières, ainsi que la zone située à l'ouest du chemin Thomas-Sayer (au nord de la 148) et à l'ouest de la rue de Lobo (au sud de la 148) ne le sont pas.	Aire de protection intermédiaire et éloignée	Non
Raccordements inversés	La vulnérabilité aux substances organiques de l'UPEP d'Aylmer est moyenne selon l'indicateur F2. Des contaminants organiques se retrouvent dans les effluents d'eaux usées municipales (Gouvernement du Canada, 2013).	Anthropique	Selon une étude réalisée par SIMO Management Inc. (2018), aucun échantillon ayant une concentration en coliformes fécaux supérieure à 2000 UFC/100 ml n'a été prélevé dans les exutoires pluviaux se déversant dans les tributaires de l'aire de protection intermédiaire (sur le territoire de la ville de Gatineau). Cependant, la possibilité qu'il y ait des raccordements inversés ne peut pas être exclue.	Aire de protection intermédiaire	Oui

7 INFORMATIONS MANQUANTES

Nous notons que certaines données ne sont pas disponibles pour permettre de dresser un inventaire complet des menaces potentielles au site de prélèvement d'Aylmer. Cette section vise à identifier les informations manquantes qu'il serait utile d'obtenir et d'analyser dans une prochaine version de l'analyse.

Les informations manquantes pour l'évaluation du potentiel de risque aux matières dangereuses entreposées en amont de l'UPEP sont :

- les réservoirs de stockage de produits chimiques (produits toxiques ou perturbateurs du traitement) de plus petite capacité que ceux inventoriés dans le RUE, par exemple les réservoirs d'ammoniaque;
- les réservoirs de pesticides et d'herbicides;
- les quantités d'acide chromique et d'ammoniac entreposées dans les BDU de l'UPEP (section 4.1.2);
- l'état des réservoirs pour stocker des matières dangereuses.

Des informations qui seraient utiles pour améliorer l'évaluation des niveaux de la vulnérabilité sont :

- les débits des ruisseaux et tributaires (vulnérabilité aux microorganismes, aux matières fertilisantes, à la turbidité et aux substances inorganiques et organiques);
- l'échantillonnage de parasites en hiver et au printemps (vulnérabilité aux microorganismes);
- un registre informatisé avec la date et le temps d'utilisation de chaque prise d'eau (vulnérabilité aux microorganismes, aux matières fertilisantes, à la turbidité et aux substances inorganiques et organiques).

Un plan d'action avec des recommandations sera développé à partir des conclusions de ce rapport.

8 RECOMMANDATIONS

Cette section vise à proposer des améliorations/modifications dans le cadre de la prochaine mise à jour de l'analyse de vulnérabilité.

- Obtenir et maintenir à jour l'information concernant les limites des inondations de récurrence de deux ans pour la rivière Gatineau et des Outaouais. Bien que la ville de Gatineau travaille actuellement à leur mise à jour et qu'elles devraient être disponibles au courant de l'année 2021 (Maurin Dabbadie, Ville de Gatineau, Communication personnelle, 2019), un raffinement des aires de protection devra être effectué en tenant compte de ces informations lors de la mise à jour de l'analyse de vulnérabilité.
- Le registre des événements sert à bien documenter les événements ayant causé un problème au site de prélèvement ou dans le système de traitement de l'eau potable. Un registre plus détaillé pourrait s'avérer utile dans le cadre de la mise à jour de l'analyse de vulnérabilité.
- La méthodologie proposée dans le Guide (MELCC, 2018) pour la détermination des niveaux de vulnérabilité aux substances inorganiques et organiques (méthode 1) n'a pas permis d'établir de niveau de vulnérabilité pour les substances suivantes : l'antimoine, le cadmium, l'uranium, le chlorure de vinyle, le benzo(a)pyrène et l'atrazine.
- Mise à jour du registre de suivi des détenteurs de permis de rejet à l'égout.
- Obtenir l'information sur la largeur du cours d'eau en période d'étiage (à la hauteur du site de prélèvement).

CONCLUSIONS

Ce rapport présente la première analyse de la vulnérabilité du site de prélèvement de l'UPEP d'Aylmer requise par le RPEP.

La délimitation des aires de protection immédiate, intermédiaire et éloignée du site de prélèvement a été réalisée par l'ABV des 7.

Les indicateurs de la vulnérabilité de l'UPEP d'Aylmer ont été évalués et les causes probables pouvant expliquer les niveaux de vulnérabilité moyens et élevés ont été identifiées au Tableau 8-1.

Tableau 8-1 : Bilan des causes probables des problèmes identifiés.

Indicateur	Niveau de vulnérabilité	Causes probables
Vulnérabilité physique	ÉLEVÉ	Le frasil et les risques d'inondations / changements climatiques.
Vulnérabilité aux substances inorganiques	MOYEN	Le ruissellement urbain, les effluents des stations d'épuration, les sols contaminés, les installations septiques et les effluents des raccordements inversés.
Vulnérabilité aux substances organiques	MOYEN	Le ruissellement urbain, les sols contaminés, les effluents des stations d'épuration, les installations septiques et les effluents des raccordements inversés.

L'inventaire complet des menaces a été dressé dans les aires de protection immédiate et intermédiaire. Afin d'évaluer le potentiel de risque des activités anthropiques principales et des événements potentiels, la méthodologie développée par Polytechnique Montréal dans les bassins de drainage urbain a été suivie.

Le niveau de potentiel de risque à la qualité de l'eau a été évalué pour les activités anthropiques suivantes :

- les rejets de substances radioactives
- les rejets des STEP
- les rejets de débordements d'eaux usées
- les rejets de raccordements inversés
- les rejets d'installations industrielles
- les rejets des sites contaminés
- les sites d'entassement de neige.

Le potentiel de risque a été évalué pour les événements potentiels suivants :

- déversement accidentel de matières dangereuses entreposées dans les BDU
- déversement accidentel de substances radioactives entreposées par les Laboratoires de Chalk River
- déversement accidentel de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport
- déversement accidentel de matières dangereuses en circulation par camion
- déversement accidentel de matières dangereuses en circulation par train
- effondrement d'une conduite d'eaux usées
- déversement accidentel d'hydrocarbures en circulation par bateau de plaisance
- déversement accidentel d'eaux usées en circulation par bateau de plaisance

- déversement accidentel d'uranium liquide hautement enrichi en circulation par camion (dans l'aire éloignée)
- rupture des oléoducs traversant la rivière des Outaouais

Les affectations du territoire dans lesquelles les activités permises représenteraient un risque pour la qualité des eaux exploitées par le prélèvement ont été répertoriées. De plus, les affectations du territoire qui contribuent à la protection de la source d'eau exploitée par le prélèvement ont également été inventoriées.

Un plan d'action avec des recommandations sera développé à partir des conclusions de ce rapport.

RÉFÉRENCES

- Arnone, R. D., & Walling, J. P. (2006). Evaluating Cryptosporidium and Giardia concentrations in combined sewer overflow. *Journal of Water and Health*, **4**(2) : 157-165. Tiré de <http://www.iwaponline.com/jwh/004/0157/0040157.pdf>
- Atherholt, T. B., LeChevallier, M. W., Norton, W. D., & Rosen, J. S. (1998). Effect of rainfall of Giardia and Crypto. *Journal American Water Works Association*, **90**(9) : 66-80. Tiré de <http://proquest.umi.com/pqdlink?index=8&did=34272417&SrchMode=3&sid=1&Fmt=6&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1155816838&clientId=43390>
- Auld, H., MacIver, D., & Klaassen, J. (2004). Heavy rainfall and waterborne disease outbreaks: the Walkerton example. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, **67**(20) : 1879-1887. Tiré de <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/15287390490493475>
- Australian Government, National Health and Medical Research Council (NHMRC), & Natural Resource Management Ministerial Council (NRMCC). (2016). National water quality management strategy. Australian drinking water guidelines 6 - 2011 National water quality management strategy (vol. 3.3, p. 1163). Australia: The Australian Drinking Water Guidelines (the ADWG).
- Bartholomew, N., Brunton, C., Mitchell, P., Williamson, J., & Gilpin, B. (2014). A waterborne outbreak of campylobacteriosis in the South Island of New Zealand due to a failure to implement a multi-barrier approach. *Journal of Water and Health*, **12**(3) : 555-563. DOI: 10.2166/wh.2014.155
- British Columbia – Ministry of Transportation and highways. (1995). Reclamation and Environmental Protection Handbook for Sand, Gravel and Quarry Operations in British Columbia, p. 7-19.
- Bureau de la sécurité civile. (2017). Étude de vulnérabilité pour la Ville de Gatineau, p.. 91-102
- Cann, K. F., Thomas, D. R., Salmon, R. L., Wyn-Jones, A. P., & Kay, D. (2013). Extreme water-related weather events and waterborne disease. *Epidemiology and Infection*, **141**(4) : 671-686. DOI:10.1017/S0950268812001653
- Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ). (2015). Atlas hydroclimatique du Québec méridional - Impact des changements climatiques sur les régimes de crue, d'étiage et d'hydraulicité à l'horizon 2050. Québec, QC, Canada: Gouvernement du Québec, [En ligne], URL : https://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/atlas/atlas_hydroclimatique.pdf
- Comité de santé environnementale du Québec. (2000). Les Risques à la santé associés aux activités de production animale, 111 p.
- Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN). (2017). Évaluation de la pertinence d'ajouter les radionucléides comme produits chimiques sources de préoccupations mutuelles à l'annexe 3 de l'Accord Canada – États-Unis relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs 91, [En ligne], URL : <https://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/health/radionuclides-chemical-of-mutual-concern.cfm?pedisable=true>
- Conservation Ontario, Page consulté le 21 octobre 2020. About Conservation Ontario, [En ligne], URL : <https://conservationontario.ca/about-us/conservation-ontario>
- Craun, G. F. (2012). The importance of waterborne disease outbreak surveillance in the United States. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità*, **48**(4) : 447-459. DOI: 10.4415/ANN_12_04_11

- Craun, G. F., Brunkard, J. M., Yoder, J. S., Roberts, V. A., Carpenter, J., Wade, T., . . . Roy, S. L. (2010). Causes of outbreaks associated with drinking water in the United States from 1971 to 2006. *Clinical Microbiology Reviews*, **23**(3) : 507-528. DOI: 10.1128/cmr.00077-09
- Craun, G. F., Nwachuku, N., Calderon, R. L., & Craun, M. F. (2002). Outbreaks in drinking-water systems, 1991-1998. *Journal of Environmental Health*, **65**(1) : 16-23. Tiré de <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&hid=17&sid=ad4aabea-cd36-426b-8382-5475b044f777%40sessionmgr12>
- Curriero, F. C., Patz, J. A., Rose, J. B., & Lele, S. (2001). The association between extreme precipitation and waterborne disease outbreaks in the United States, 1948-1994. *American Journal of Public Health*, **91**(8) : 1194-1199. Tiré de <http://ajph.aphapublications.org/cgi/reprint/91/8/1194>
- Direction de l'expertise hydrique. (2018). Document d'accompagnement de l'Atlas hydroclimatique du Québec méridional. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 34 p.
- Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). (2019). Examen de la gouvernance, des données existantes, des indicateurs potentiels et des valeurs dans le bassin versant de la rivière des Outaouais, 269 p.
- Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), Page consultée le 16 septembre 2020. Les dix événements météorologiques les plus marquants au Canada en 2019 - Une nouvelle crue record de la rivière des Outaouais, [En ligne], URL: <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/dix-evenements-meteorologiques-plus-marquants/2019.html>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2006). Livestock's long shadow – environmental issues and options, 390 p.
- Gangbazo, G. (2011). Guide pour l'élaboration d'un plan directeur de l'eau: Un manuel pour assister les organismes de bassin versant du Québec dans la planification de la gestion intégrée des ressources en eau. Québec, CANADA: Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). Tiré de <http://www.mddep.gouv.qc.ca/>
- Gestion des ressources hydriques Manitoba et Santé Manitoba. (2011). La turbidité dans les sources d'approvisionnement en eau au Manitoba, 3 p.
- Gibson III, C. J., Stadterman, K. L., States, S., & Sykora, J. (1998). Combined sewer overflows: A source of Cryptosporidium and Giardia? *Water Science and Technology*, **38**(12) : 67-72. Tiré de <http://www.iwaponline.com/wst/03812/0067/038120067.pdf>
- Google. (2020). Google Earth Pro (version 7.3.3.7699) [Logiciel], <https://www.google.fr/earth/download/gep/agree.html>
- Gouvernement du Canada. (2013). Évaluation scientifique des effets des effluents d'eaux usées municipales: sommaire et mise à jour, [En ligne], URL : <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/eaux-usees/documents-reference/evaluation-scientifique-effluents-municipales.html>
- Gouvernement du Canada, Page consultée le 20 mars 2020 (a). Pollution de l'eau : érosion et sédimentation, [En ligne], URL : <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/eau-aperçu/pollution-causes-effets/erosion-sedimentation.html>

- Gouvernement du Canada, Page consultée le 21 avril 2020 (b). Sources de pollution : traitement des métaux et des minéraux, [En ligne], URL : <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/gestion-pollution/sources-industrie/traitement-metaux-mineraux.html>
- Gouvernement du Canada, Page consultée le 23 avril 2020 (c), Munitions au plomb : résumé, [En ligne], URL : <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/gestion-substances-toxiques/liste-loi-canadienne-protection-environnement/plomb/utilisation-croissante-munitions-sans-plomb/munitions-plomb-resume.html>
- Gouvernement du Canada, Page consultée le 28 avril 2020 (d). Chloration de l'eau potable, [En ligne], URL : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/vie-saine/votre-sante-vous/environnement/chloration-eau-potable.html>
- Gouvernement du Canada, Page consultée le 22 octobre 2020 (e). T-4-93-Normes relatives à l'innocuité des engrais et des suppléments, [En ligne], URL : <https://www.inspection.gc.ca/protection-des-vegetaux/engrais/circulaires-a-la-profession/t-4-93/fra/1305611387327/1305611547479>
- Gouvernement du Canada, Page consultée le 6 janvier 2021. Données de débit quotidien pour OTTAWA RIVER AT BRITANNIA (02KF005) [ON], [En ligne], URL : https://eau.ec.gc.ca/report/historical_f.html?stn=02KF005&page=historical&mode=Table&dataType=Daily¶meterType=Flow&year=2019&start_year=1850&end_year=2021
- Gouvernement du Québec. (2014). Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection, [En ligne], URL : http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q2/Q2R35_2.HTM
- Gouvernement du Québec. (2019). Règlement sur la qualité de l'eau potable (Publication no Chapitre Q-2, r.40). Québec, Canada: Éditeur officiel du Québec.
- Government of New Zealand. (2016). Guidelines for drinking-water quality management for New Zealand. Wellington, New Zealand: Ministry of Health. Tiré de <http://www.health.govt.nz/>
- Guzman-Herrador, B., Carlander, A., Ethelberg, S., Freiesleben de Blasio, B., Kuusi, M., Lund, V., Nygard, K. (2015). Waterborne outbreaks in the Nordic countries, 1998 to 2012. *Eurosurveillance*, **20**(24) : 1-10. Tiré de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26111239>
- Hart, A. et Casper, S. (2004). Potential groundwater pollutants from cemeteries, Environment Agency, 35 p.
- Health Canada. (2013). Guidance for providing safe drinking water in areas of federal jurisdiction (Version 2) (p. 75): Minister of Health.
- Howard, K.W.F. et Haynes, J. (1993). Groundwater Contamination due to Road De-icing Chemicals – Salt Balance Implications. *Geoscience Canada*. **20**(1) : 1-8.
- Hrudey, S. E., & Hrudey, E. J. (2004). Safe drinking water. Lessons from recent outbreaks in affluent nations. London, United Kingdom: International Water Association Publishing.
- Jagai, J. S., Li, Q., Wang, S., Messier, K. P., Wade, T. J., & Hilborn, E. D. (2015). Extreme precipitation and emergency room visits for gastrointestinal illness in areas with and without combined sewer systems: An analysis of Massachusetts data, 2003-2007. *Environmental Health Perspectives*, 873-879. DOI: 10.1289/ehp.1408971

- Kistemann, T., Classen, T., Koch, C., Dangendorf, F., Fischeder, R., Gebel, J., Exner, M. (2002). Microbial load of drinking water reservoir tributaries during extreme rainfall and runoff. *Applied and Environmental Microbiology*, **68**(5) : 2188-2197. Tiré de <http://aem.asm.org/cgi/reprint/68/5/2188>
- Kramer, M. H., Herwaldt, B. L., Craun, G. F., Calderon, R. L., & Juranek, D. D. (1996). Waterborne disease: 1993 and 1994. *Journal American Water Works Association*, **88**(3) : 66-80.
- Langevin, R., L'Écuyer, H., Paré, R. et Lafontaine, N. (2008). Méthodologie d'évaluation des cas d'érosion du réseau routier dans les forêts aménagées du Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 20 p.
- Madoux-Humery, A.-S., Dorner, S., Sauvé, S., Aboufadel, K., Galarneau, M., Servais, P., & Prévost, M. (2013). Temporal variability of combined sewer overflow contaminants: Evaluation of wastewater micropollutants as tracers of fecal contamination. *Water Research*, **47**(13) : 4370-4382. DOI: 10.1016/j.watres.2013.04.030
- Martin, A., (2011). Analyse des impacts environnementaux des différentes méthodes de disposition des corps au Québec, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, 89 p.
- McQuaid, N., Madoux-Humery, A.-S., Dorner, S., & Prévost, M. (2019a). Analyse de la vulnérabilité des prises d'eau de surface en milieu urbain. Généralités et développement de la méthodologie d'analyse.
- McQuaid, N., Madoux-Humery, A.-S., Dorner, S., & Prévost, M. (2019b). Fiche technique n° 3. Évaluation du potentiel de risque associé à des rejets récurrents d'origine industrielle. Ville de Montréal. Montréal, QC, Canada: CREDEAU, Polytechnique Montréal.
- McQuaid, N., Madoux-Humery, A.-S., Dorner, S., & Prévost, M. (2019c). Fiche technique n° 4. Évaluation du potentiel de risque associé à la pollution diffuse. Ville de Montréal. Montréal, QC, Canada: CREDEAU, Polytechnique Montréal.
- McQuaid, N., Madoux-Humery, A.-S., Dorner, S., & Prévost, M. (2019d). Fiche technique n° 5. Évaluation du potentiel de risque associé aux déversements accidentels de matières dangereuses entreposées. Ville de Montréal. Montréal, QC, Canada: CREDEAU, Polytechnique Montréal.
- McQuaid, N., Madoux-Humery, A.-S., Dorner, S., & Prévost, M. (2019e). Fiche technique n° 6. Évaluation du potentiel de risque associé aux déversements accidentels de matières dangereuses en circulation. Ville de Montréal. Montréal, QC, Canada: CREDEAU, Polytechnique Montréal.
- McQuaid, N., Madoux-Humery, A.-S., Dorner, S., & Prévost, M. (2019f). Fiche technique n° 1. Évaluation du potentiel de risque microbien associé aux rejets de stations d'épuration des eaux usées (STEP). Ville de Montréal. Montréal, QC, Canada: CREDEAU, Polytechnique Montréal.
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), Page consulté le 17 mars 2020. Gestion de l'eau, [En ligne], URL : <https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Productions/Agroenvironnement/sol-eau/eau/Pages/Eau.aspx>
- Ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs (MEPNP), Page consultée le 9 septembre 2020. Les offices de protection de la nature, [En ligne], URL : <https://www.ontario.ca/fr/page/les-offices-de-protection-de-la-nature>

- 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. Québec, Canada: Gouvernement du Québec. Tiré de <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/prelevements/guide-analyse-vulnerabilite-des-sources.pdf>
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), Page consulté le 17 mars 2020. Aquaculture, Impact des activités aquacoles sur l'environnement, [En ligne], URL : http://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu_agri/aquacole/index.htm
- Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). (2015a). Lignes directrices sur l'industrie du sciage et des matériaux dérivés du bois – Élément d'analyse pour l'autorisation et le contrôle, 41p.
- Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). (2015b). Portrait sommaire du bassin versant de la rivière des Outaouais. Québec, QC, Canada: Direction générale des politiques de l'eau. Tiré de <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/bassins/outaouais/portrait-sommaire.pdf>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). (2017). Guide de conception des installations de production d'eau potable. Québec, Canada: Gouvernement du Québec. Tiré de <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/potable/guide/index.htm>
- Ministère des Ressources naturelles (MRN). (1997). L'aménagement des ponts et des ponceaux dans le milieu forestier, 146 p.
- Mochon, A., Page consultée le 5 mai 2020. Les bernaches et l'opération d'une plage : une cohabitation pas toujours propre..., [En ligne], URL : <https://www.sepaq.com/parcs-quebec/blogue/article.dot?id=1ef15fb8-5411-4caf-979a-360249c268eb>
- Municipalité de Pontiac. Règlement de zonage – NO. 177-01, 103 p.
- Nygaard, K., Wahl, E., Krogh, T., Tveit, O. A., Bohleng, E., Tverdal, A., & Aavitsland, P. (2007). Breaks and maintenance work in the water distribution systems and gastrointestinal illness: a cohort study. *International of Journal Epidemiology*, **36**(4) : 873-880. Tiré de <http://ije.oxfordjournals.org/cgi/reprint/dym029v2>
- Passerat, J., Ouattara, N. K., Mouchel, J.-M., Rocher, V., & Servais, P. (2011). Impact of an intense combined sewer overflow event on the microbiological water quality of the Seine River. *Water Research*, **45**(2) : 893-903. Tiré de http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6V73-514BPDH-2-S&_cdi=5831&_user=2101137&_pii=S0043135410006780&_origin=&_coverDate=01%2F31%2F2011&_sk=999549997&_view=c&_wchp=dGLzVzb-zSkWI&_md5=4b012a942ac0747e345df91eb3d664dd&_ie=/sdarticle.pdf
- Pfeiffer, V. et Barbeau, B. (2015). Validation du logiciel de calcul des CT en continu à l'installation de traitement d'eau potable d'Aylmer (ville de Gatineau), Rapport remis à la ville de Gatineau par Polytechnique Montréal, 30 p.

- Prévost, M., Madoux-Humery, A.-S., & Dorner, S. (2017). Mesures de protection des prélèvements d'eau de surface effectués à des fins de consommation humaine : aires de protection et vulnérabilité des sources. *Revue bibliographique*. Montréal, QC, Canada: Polytechnique Montréal.
- Redondo-Hasselerharm, P.E., de Ruijter, V.N., Mintenig, S.M., Verschoor, A. et Koelmans, A.A. (2018). Ingestion and Chronic Effects of Car Tire Tread Particles on Freshwater Benthic Macroinvertebrates. *Environmental Science & Technology*. **52** : 13986-13994.
- Régie de l'énergie du Canada, Page consultée le 10 juillet 2020 (a). Carte interactive des pipelines, [En ligne], URL : <https://www.cer-rec.gc.ca/sftnvrnmnt/ndstrprfrmnc/dshbrd/mp/index-fra.html>
- Robitaille, J. (1999). Bilan régional. Portion Lac des Deux Montagnes. Zone d'intervention prioritaire 24. Centre Saint-Laurent.
- Santé Canada. (1998). Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada : document technique- aluminium. p..4-5.
- Santé Canada. (2010). Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada (Tableau sommaire). Ottawa, ON, Canada: Comité Fédéral-Provincial-Territorial sur l'eau potable du Comité Fédéral-Provincial-Territorial sur la santé et l'environnement. Tiré de http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/water-eau/2010-sum_guide-res_recom/sum_guide-res_recom-fra.pdf
- Santé Canada. (2013). Recommandations pour la qualité d'eau potable au Canada : document technique – L'ammoniac. Bureau de la qualité de l'eau et de l'air, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs, Santé Canada, Ottawa (Ontario).
- Santé Canada. (2019). Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada – Tableau sommaire. Bureau de la qualité de l'eau et de l'air, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs, 27 p.
- Sentinelles Outaouais. (2006). Bilan de la sentinelle sur la rivière des Outaouais. Numéro 1 : Écologie et répercussions, 81 p
- Signor, R. S., Roser, D. J., Ashbolt, N. J., & Ball, J. E. (2005). Quantifying the impact of runoff events on microbiological contaminant concentrations entering surface drinking source waters. *Journal of Water and Health*, **3**(4) : 453-468. Tiré de <http://www.iwaponline.com/jwh/003/0453/0030453.pdf>
- SIMO Management Inc. (2018). Recherche de raccordements inversés – Lot 1 (Rapport : 1808219). Rapport préparé pour la ville de Gatineau, 28 p.
- Sylvestre, É., Autixier, L., McQuaid, N., Prévost, M., & Dorner, S. (2015). Calcul des indices de vulnérabilité du RPEP dans neuf usines de filtration de la grande région de Montréal. Montréal, QC, Canada: Polytechnique Montréal. Tiré de Publications_Confidentielles
- United States Environmental Protection Agency (USEPA). (2004). Report to Congress on impacts and control of combined sewer overflows and sanitary sewer overflows. Washington, DC, USA: Office of Water. Tiré de http://cfpub.epa.gov/npdes/cso/cpolicy_report2004.cfm
- Ville de Gatineau, Page consultée le 6 juin 2020 (a). Marinas, [En ligne], URL : https://www.gatineau.ca/portail/default.aspx?p=activites_evenements_idees_sorties/marinas&ref=navigation-secondaire

- Ville de Gatineau. (2020b). Règlement de zonage numéro 502-2005 – Compilation administrative au 2 mars 2020, 815 p.
- Ville de Gatineau, Page consultée en mars 2020 (c). Règlement de plan d'urbanisme numéro 500, [En ligne], URL:
https://www.gatineau.ca/docs/guichet_municipal/reglements_municipaux/reglements_urbanisme/pdf-nouveau/R-500_plan_urbanisme/R_500-2005.pdf
- Ville d'Ottawa, Page consultée le 9 mars 2020. Collecte et traitement des eaux usées, [En ligne], URL :
<https://ottawa.ca/fr/vivre-ottawa/eau/eaux-usees-et-egouts/collecte-et-traitement-des-eaux-usees#traitement-des-eaux-usees>
- Water Services Association of Australia (WSAA). (2015). Drinking water source assessment and treatment requirements. Manual for the application of health-based treatment targets (Rapport no WSA 202—2015-1.2). Tiré de
https://www.wsaa.asn.au/sites/default/files/publication/download/Health%20Based%20Targets%20Manual_0.pdf
- World Health Organization (WHO). (2017). Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum, p. 408-409.
- World Health Organisation (WHO). (2016a). Protecting surface water for health. Identifying, assessing and managing drinking-water quality risks in surface-water catchments. Geneva, Switzerland: Tiré de http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/pswh/en/
- World Health Organisation (WHO). (2016b). Quantitative microbial risk assessment: Application for water safety management. Geneva, Switzerland:
- Young, I., Smith, B. A., & Fazil, A. (2015). A systematic review and meta-analysis of the effects of extreme weather events and other weather-related variables on *Cryptosporidium* and *Giardia* in fresh surface waters. *Journal of Water and Health*, **13**(1) : 1-17. DOI: 10.2166/wh.2014.07

ANNEXES

Annexe A : BDU présents dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer

Annexe B : Application de la fiche technique n°2

Annexe C : Application de la fiche technique n°4

Annexe D: Bilan du potentiel de risque associé aux activités anthropiques (Fiches n°2, n°3 et n°4)

Annexe E : Application de la fiche technique n°6

Annexe F : Risque d'un déversement d'hydrocarbures dans la rivière des Outaouais lors de son transport par oléoduc

Annexe G : Références géomatiques utilisées

Annexe H : Résultats de l'inventaire des activités anthropiques et de l'évaluation des menaces qu'elles représentent

Annexe I : Résultats de l'inventaire des événements potentiels et de l'évaluation des menaces qu'ils représentent

Annexe J : Résultats de l'inventaire des affectations du territoire

ANNEXE A : BDU

Tableau A1 : Liste des BDU présents dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer

Type de BDU	Identification du BDU	
	n°	Nom
Pluvial	A-12	Perry
	A-13	Mc Loed
	A-37	Arthur Croteau
	A-38	Raoul-Roy

ANNEXE B : APPLICATION DE LA FICHE TECHNIQUE N°2

Tableau B1 : Caractéristiques des ouvrages de débordement dont les émissaires sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer

Aucun ouvrage de débordement n'est localisé dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau d'Aylmer.

ANNEXE C : APPLICATION DE LA FICHE TECHNIQUE N° 4

Tableau C1 : Potentiel de risque associé au zonage anthropique des BDU dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer

BDU				Zonage anthropique*		
Type	Numéro	Nom	Superficie (en km2)	Superficie (en km2)	%	Évaluation du potentiel de risque
Pluvial	A-12	Perry	7,465	3,637	48,719	Moyen
Pluvial	A-13	Mc Loed	1,318	0,048	3,653	Très faible
Pluvial	A-37	Arthur Croteau	0,139	-	-	Très faible
Pluvial	A-38	Raoul-Roy	0,158	0,002	1,166	Très faible

* Correspond aux catégories : agricole, commercial et industrielle du zonage pour Gatineau et de la vocation du territoire pour l'extérieur de la ville. Également, l'utilisation associée aux terrains de golf, aux corridors de transport et carrières/gravières a été ajoutée. Les références pour les données géomatiques utilisées sont présentées à l'annexe G.

Tableau C2 : Potentiel de risque associé aux terrains contaminés des BDU dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer

Numéro BDU	Nom BDU	No fiche	Nom_dossier	Latitude (NAD 83)	Longitude (NAD 83)	Contaminants eau souterraine	Contaminants sol	État de réhabilitation (R) et qualité (Q)	Niveau de vulnérabilité du site	Évaluation du potentiel de risque
	Aire immédiate rivière	11825	Parc des Cèdres	45,395041	-75,85791763		Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	R : Non nécessaire Q : Non précisée	Faible	Faible
A-12	Perry	1245	Fondation M. Constant inc.	45,417200	-75,86035000		Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	R : Terminée en 1988 Q : Non précisée	Très faible	Très faible
		6203	Buiting Moerman Johanna	45,420844	-75,87459722		Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	R : Terminée en 2004 Q : <= B	Très faible	
A-13	Mc Loed	6228	Station-service Shell (Aylmer)	45,406702	-75,85731989	Hydrocarbures aromatiques monocycliques*, Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	Hydrocarbures aromatiques monocycliques * (pot), Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Zinc (Zn)	R : Terminée en 2017 Q : Plage A-B	Très faible	Très faible
		6004	Station-service Shell (Aylmer)	45,406702	-75,85731989	Benzène, Éthylbenzène, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Toluène, Xylènes (o,m,p)	Benzène (pot), Éthylbenzène (pot), Toluène (pot), Xylènes (o,m,p) (pot)	R : Terminée en 2004 Q : <= C	Très faible	
	Aire intermédiaire	1271	John's Transmission Service	45,445628	-75,91988162		Huiles et graisses totales*, Hydrocarbures légers*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	R : Non terminée	Faible	Faible
	Aire intermédiaire	5915	Lise Groulx	45,402793	-75,86877464		Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	R : Terminée en 2003 Q : <= B	Très faible	Très faible

Tableau C3 : Potentiel de risque associé à la pollution diffuse des BDU dont le point de rejet est situé dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer

Le potentiel de risque associé à la pollution diffuse correspond au niveau de potentiel le plus élevé des analyses n° 1 (zonage anthropique), n° 2 (sols contaminés) et n° 3 (sites d'entassement de neige).

Type	BDU		Utilisation anthropique	Sols contaminés	Sites d'entassement de neige	Potentiel de risque associé à la pollution diffuse
	Numéro	Nom				
	Rivière des Outaouais (aire immédiate)		-	Faible		Faible
Pluvial	A-12	Perry	Moyen	Très faible	aucun	Moyen
Pluvial	A-13	Mc Loed	Très faible	Très faible		Très faible
Pluvial	A-37	Arthur Croteau	Très faible	-		Très faible
Pluvial	A-38	Raoul-Roy	Très faible	-		Très faible

ANNEXE D : BILAN DU POTENTIEL DE RISQUE ASSOCIÉ AUX ACTIVITÉS ANTHROPIQUES
FICHES N° 2, N° 3 ET N° 4

Tableau D1 : Potentiel de risque associé aux activités anthropiques des BDU dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer

Numéro	Nom	DEU	Rejets industriels	Potentiel de risque associé à la pollution diffuse
Pluvial				
A-12	Perry	na	na	Moyen
A-13	Mc Loed	na	na	Très faible
A-37	Arthur Croteau	na	na	Très faible
A-38	Raoul-Roy	na	na	Très faible

ANNEXE E : APPLICATION DE LA FICHE TECHNIQUE N° 6

Tableau E1 : Application de la fiche technique n° 6 – Analyse 1 – Potentiel de risque des BDU associé au déversement de matières dangereuses en circulation – approche globale

BDU				Corridors de transport (route ou chemin, aéroport, chemin de fer)		
Type	Numéro	Nom	Superficie (km ²)	Superficie (km ²)	%	Potentiel de risque
Pluvial	A-12	Perry	7,4649	0,1220	1,63	Très faible
Pluvial	A-13	Mc Loed	1,3184	0,0357	2,71	Très faible
Pluvial	A-37	Arthur Croteau	0,1386	-	-	-
Pluvial	A-38	Raoul-Roy	0,1584	-	-	-

Tableau E2 : Application de la fiche technique n° 6 – Analyse 3 – Potentiel de risque des BDU associé au déversement de matières dangereuses par circulation ferroviaire

Données de l'utilisation des tronçons de voies ferroviaires dans les BDU dont les émissaires sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement d'Aylmer permettant de déterminer (1) le potentiel de risque des tronçons de voies ferrées dans les BDU, et (2) le potentiel de risque des BDU.

Aucune voie ferrée n'a été répertoriée dans les données géomatiques utilisées (Réseau ferroviaire, MTQ, 2019) pour les BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau d'Aylmer.

**Tableau E3 : Application de la fiche technique n° 6 – Potentiel de risque des BDU
associé au déversement accidentel de matières dangereuses**

Compilation du potentiel de risque des 3 analyses : (1) approche globale, (2) circulation par voie routière, et (3) circulation par voie ferroviaire. Le potentiel de risque du BDU associé au déversement accidentel de matières dangereuses correspond au niveau de risque le plus élevé évalué par les 3 analyses.

Type	BDU		Approche globale	Transport routier	Transport ferroviaire	Potentiel de risque
	Numéro	Nom				
Pluvial	A-12	Perry	Très faible	Très élevé	-	Très élevé
Pluvial	A-13	Mc Loed	Très faible	-	-	Très Faible
Pluvial	A-37	Arthur Croteau	-	-	-	Très Faible
Pluvial	A-38	Raoul-Roy	-	-	-	Très Faible

**ANNEXE F : RISQUE D'UN DÉVERSEMENT D'HYDROCARBURES DANS LA RIVIÈRE DES OUTAOUAIS
LORS DE SON TRANSPORT PAR OLÉODUC**

Inventaire des menaces dans l'aire éloignée

Selon la carte interactive des pipelines, consultée en juillet 2020 (Régie de l'énergie du Canada, 2020 a), il n'y aurait pas de pipelines transportant des matières liquides en amont de la prise d'eau dans le bassin versant de la rivière des Outaouais.

ANNEXE G : DONNÉES GÉOMATIQUES UTILISÉES

Tableau G-1: Références des données géomatiques utilisées

Utilisation	Données utilisées	Sources
Limites administratives	Limites municipales	Municipalités, Système sur les découpages administratifs du Québec à l'échelle 1/20 000, MERN, 2018
	Zone de peuplement urbain ville d'Ottawa	Limites urbaines (zone de peuplement urbain), Ville d'Ottawa, 2020
	Quartiers d'Ottawa	Quartiers (wards), Ville d'Ottawa, 2019
Raccordements inversés	Coordonnées et concentration en coliformes fécaux (UFC / 100 ml) d'échantillons prélevés à certains exutoires pluviaux	SIMO Management Inc., 2018, Recherche de raccordements inversés – Lot 1 (Rapport : 1808219). Rapport préparé pour la ville de Gatineau, 28 p.
Localisation des titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé	Liste des titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé (adresses)	Liste des titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé (adresses), Régie du bâtiment du Québec (RBQ), consultée en juin 2020 (géolocalisées sur Google Earth, 2020)
Inspection des conduites d'eaux usées	Localisation des conduites d'eaux usées	Conduites d'eaux usées, données fournies par la ville de Gatineau, Juin 2020
	Cote d'état structural	État structural - inspection, données fournies par la ville de Gatineau, Juin 2020
Localisation des pipelines	Carte interactive des pipelines	Carte interactive des pipelines, Régie de l'énergie du Canada, consulté en juillet 2020
Inventaire des milieux qui contribuent à la protection de la ressource en eau	Milieux humides potentiels du Québec	Cartographie des milieux humides potentiels du Québec, MELCC, 2019
	Terrains de la CCN (conservation)	Terrains (conservation), CCN, 2018 (consultées sur ArcGis Online)
	Parc de la Gatineau et Réserve naturelle de l'Île-Kettle	Parc de la Gatineau et Réserve naturelle de l'Île-Kettle, Registre des aires protégées, MELCC, 2019

Fiche technique	1	Stations d'épuration - Émissaire (données brutes)	Stations d'épuration - Émissaire (données brutes), Système de suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées (SOMAEU), MELCC, version du 2018-03-08 et 2019-05-01
	2	Ouvrages de surverse - Exutoire (données brutes)	Ouvrages de surverse - Exutoire (données brutes), Système de suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées (SOMAEU) du MELCC, version 2019-05-01
	2	Pressions municipales - Ouvrages de surverse	Pressions municipales - Ouvrages de surverse (tirées du système SOMAEU), MELCC, 2020-01-20
	2	Fichier excel contenant les données de recensement 2016	Fichier excel contenant les données de recensement 2016, Statistique Canada
	2	Recensement de 2016 - Fichiers des limites- Ilots de diffusion	Recensement de 2016 - Fichiers des limites- Ilots de diffusion, Statistique Canada
	3	Inventaire national des rejets de polluants (INRP) - Emplacement des installations ayant soumis une déclaration à l'INRP	Inventaire national des rejets de polluants (INRP), Environnement et Changement climatique Canada, consulté en janvier 2020
	3	Titulaires des permis de rejet à l'égout (adresses)	Registre de suivi des détenteurs de permis, données fournies par la ville de Gatineau, 2020
	3	Caractéristiques effluents	Pressions industrielles - rejets d'eaux usées, MELCC, 2020
	4	Localisation des dépôts à neige	Localisation des dépôts à neige, Données fournies par la ville de Gatineau, 2020
	4	Terrains contaminés (GTC)	Répertoire des terrains contaminés, Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), consulté en février 2020
4	Zonage Gatineau	Zonage Gatineau, Service de l'urbanisme et du développement durable, Ville de Gatineau, 2019	

	4	Vocations du territoire	Vocations du territoire, PPAT, MAMOT, 2016
	5	Système de déclaration du Règlement sur les urgences environnementales (adresses)	Système de déclaration du Règlement sur les urgences environnementales, Environnement et Changement climatique Canada, consulté par la ville de Gatineau en mai 2020
	6	Débit de circulation	Débit de circulation, Ministère des Transports du Québec, 2019
	6	Réseau routier - RTSS	Réseau routier - RTSS, Ministère des Transports du Québec, 2019
	6	Réseau ferroviaire	Réseau ferroviaire, Ministère des Transports du Québec, 2019
	4-6	Utilisation du territoire 2017 (Version 1.6)	Utilisation du territoire 2017 (Version 1.6), MDDELCC, 2017
	2-3-4-5-6	Bassins sanitaires	Égouts bassins sanitaires, Données fournies par la ville de Gatineau, 2020
	2-3-4-5-6	Sous-bassins sanitaires	Égouts sous-bassins sanitaires, Données fournies par la ville de Gatineau, 2020
	4-5-6	Bassins pluviaux	Égouts bassins pluviaux, Données fournies par la ville de Gatineau, 2020
	4-5-6	Exutoires	Exutoires, Données fournies par la ville de Gatineau, 2020
	2-3-4-5-6	Surverses	Surverses, Données fournies par la ville de Gatineau, 2020
Délimitation des aires de protection		Bassins hydrographiques multiéchelles	Bassins hydrographiques multiéchelles, MDDELCC, 2017
		Cours d'eau de la ville de Gatineau	Cours d'eau de la ville de Gatineau, AECOM, 2010
		Lacs et rivières au Canada	Lacs et rivières au Canada - CanVec - Entités hydro, Ressources naturelles Canada, consultées en 2019
		Topographie	Élévation au Canada - CanVec – Entités élévation, Ressources naturelles Canada, consultées en 2019
		Cours d'eau municipalité de Pontiac	Fond de carte topographique, ESRI, 2019

Bassins versants secondaires de l'Ontario

Watershed - Secondary, Ontario Ministry of Natural Resources
and Forestry - Provincial Mapping Unit, 2010

Bassins versants tertiaires de l'Ontario

Watershed - Tertiary, Ontario Ministry of Natural Resources
and Forestry - Provincial Mapping Unit, 2010

**ANNEXE H : RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE DES ACTIVITÉS ANTHROPIQUES ET DE
L'ÉVALUATION DES MENACES QU'ELLES REPRÉSENTENT**

Tableau H1 : Tableau présentant les 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	Aire de protection dans laquelle est réalisée l'activité	Contaminant ou groupe de contaminants considéré	Gravité de base	Gravité ajustée	Description de l'ajustement	Fréquence	Potentiel de risque obtenu	Potentiel de risque retenu
Rejets radioactifs - Laboratoire de Chalk River	Divers services nucléaires, notamment la production d'isotopes médicaux et programmes de recherche	Aire de protection éloignée	Substances radioactives (améri-cium-241, césium 137, cobalt 60, particules alpha brutes, particules bêta brutes, tritium, uranium)	Mineure	Mineure	Localisation de l'activité dans l'aire éloignée - diminution d'un niveau	Très fréquent	Moyen	Moyen
Terrains contaminés - aire immédiate (rivière)	Site contaminé	Aire de protection immédiate	Eau souterraine: / Sol: Hydrocarbures pétroliers C10 à C50					Faible	Faible
Terrains contaminés - aire intermédiaire	Site contaminé	Aire de protection intermédiaire	Eau souterraine: / Sol: Huiles et graisses totales*, Hydrocarbures légers*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50					Faible	Faible
Station d'épuration des eaux usées - Pontiac (Quyon)	Traitement des eaux usées	Aire de protection éloignée	Risque microbien (Bactéries pathogènes, virus, parasites)	Mineure	Mineure	Localisation de l'activité dans l'aire éloignée - diminution d'un niveau	Occasionnel	Très faible	Très faible
Station d'épuration des eaux usées - Shawville	Traitement des eaux usées	Aire de protection éloignée	Risque microbien (Bactéries pathogènes, virus, parasites)	Mineure	Mineure	Localisation de l'activité dans l'aire éloignée - diminution d'un niveau	Occasionnel	Très faible	Très faible

Station d'épuration des eaux usées - Bryson	Traitement des eaux usées	Aire de protection éloignée	Risque microbien (Bactéries pathogènes, virus, parasites)	Mineure	Mineure	Localisation de l'activité dans l'aire éloignée - diminution d'un niveau	Occasionnel	Très faible	Très faible
Station d'épuration des eaux usées - Campbell's Bay	Traitement des eaux usées	Aire de protection éloignée	Risque microbien (Bactéries pathogènes, virus, parasites)	Mineure	Mineure	Localisation de l'activité dans l'aire éloignée - diminution d'un niveau	Occasionnel	Très faible	Très faible
Station d'épuration des eaux usées - Fort-Coulonge	Traitement des eaux usées	Aire de protection éloignée	Risque microbien (Bactéries pathogènes, virus, parasites)	Mineure	Mineure	Localisation de l'activité dans l'aire éloignée - diminution d'un niveau	Occasionnel	Très faible	Très faible
Station d'épuration des eaux usées - L'Isle-aux-Allumettes (Chapeau)	Traitement des eaux usées	Aire de protection éloignée	Risque microbien (Bactéries pathogènes, virus, parasites)	Mineure	Mineure	Localisation de l'activité dans l'aire éloignée - diminution d'un niveau	Occasionnel	Très faible	Très faible
Terrains contaminés - BDU pluvial A-12	Site contaminé	Aire de protection intermédiaire	Eau souterraine: / Sol: Hydrocarbures pétroliers C10 à C50					Très faible	Très faible
Terrains contaminés - BDU pluvial A-12	Site contaminé	Aire de protection intermédiaire	Eau souterraine: / Sol: Hydrocarbures pétroliers C10 à C50					Très faible	Très faible
Terrains contaminés - BDU pluvial A-13	Site contaminé	Aire de protection intermédiaire	Eau souterraine: Hydrocarbures aromatiques monocycliques*, Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 / Sol: Hydrocarbures aromatiques monocycliques * (pot), Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Zinc (Zn)					Très faible	Très faible

Terrains contaminés - BDU pluvial A-13	Site contaminé	Aire de protection intermédiaire	Eau souterraine: Benzène, Éthylbenzène, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Toluène, Xylènes (o,m,p) / Sol: Benzène (pot), Éthylbenzène (pot), Toluène (pot), Xylènes (o,m,p) (pot)					Très faible	Très faible
Terrains contaminés - aire intermédiaire	Site contaminé	Aire de protection intermédiaire	Eau souterraine: / Sol: Hydrocarbures pétroliers C10 à C50					Très faible	Très faible

**ANNEXE I : RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE DES ÉVÈNEMENTS POTENTIELS ET DE L'ÉVALUATION
DES MENACES QU'ILS REPRÉSENTENT**

Tableau I1 : Tableau présentant les 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	Aire de protection dans laquelle est réalisée l'activité	Contaminant ou groupe de contaminants considéré	Potentiel de risque retenu
Déversements de matières dangereuses en circulation sur le réseau routier supérieur - BDU pluvial Perry (A-12)	Transport sur le réseau routier supérieur	Transport de matières dangereuses par camion sur le réseau routier supérieur	Aire de protection intermédiaire	Matières dangereuses en circulation	Très élevé
Déversements de matières dangereuses en circulation sur le réseau routier supérieur - route 148 recoupant des tributaires de l'aire de protection intermédiaire	Transport sur le réseau routier supérieur	Transport de matières dangereuses par camion sur le réseau routier supérieur	Aire de protection intermédiaire	Matières dangereuses en circulation	Élevé
Déversement de matières dangereuses en circulation dans les réservoirs de bateaux de plaisance - essence	Navigation de plaisance	Circulation de bateaux à proximité de la prise d'eau, plusieurs marinas localisées dans l'aire de protection immédiate ou en aval	Aire de protection immédiate	Essence (benzène)	Élevé
Déversement accidentel matières dangereuses entreposées - produits pétroliers	Titulaire d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé (Station-service)	Stockage de produits pétroliers, capacité autorisée 195000 litres	Aire de protection intermédiaire	Produits pétroliers	Moyen
Effondrement d'une conduite d'eaux usées - 151 m de cote d'état structural 3	Conduites d'eaux usées	151 m de conduites d'eaux usées de cote d'état structural 3 localisées dans l'aire de protection immédiate ou intermédiaire	Aire de protection intermédiaire	Risque microbien (Bactéries pathogènes, virus, parasites)	Moyen
Déversement accidentel de produits entreposés à l'UPEP d'Aylmer	Usine de production d'eau potable	Entreposage d'alun, de Pass 8, de chlorure de sodium, d'hypochlorite de sodium 0,8% (NaOH), d'hydroxyde de sodium 25% (NaOH), de polymère cationique, de diesel et (oxygène liquide)	Aire de protection immédiate	alun, Pass 8, chlorure de sodium 0,8% (NaOH), hydroxyde de sodium 25% (NaOH), polymère cationique et diesel	Moyen

Déversement accidentel de substances radioactives entreposées dans l'aire éloignée - Laboratoire de Chalk River	Laboratoire de Chalk River	Divers services nucléaires, notamment la production d'isotopes médicaux et programmes de recherche	Aire de protection éloignée	Substances radioactives	Faible
Effondrement d'une conduite d'eaux usées - 88 m de cote d'état structural 2	Conduites d'eaux usées	88 m de conduites d'eaux usées de cote d'état structural 2 localisées dans l'aire de protection immédiate ou intermédiaire	Aire de protection intermédiaire	Risque microbien (Bactéries pathogènes, virus, parasites)	Faible
Déversement de substances radioactives en circulation par camion - aire éloignée	Laboratoire de Chalk River	Transport de l'uranium liquide hautement enrichi réalisé par camion à partir des Laboratoires de Chalk River jusqu'aux États-Unis pour entreposage dans un lieu de stockage	Aire de protection éloignée	Substances radioactives	Faible
Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU pluvial Perry (A-12)	Corridors de transport	Repose sur l'évalutaion pourcentage de superficie (km2) du BDU qui est occupé par des routes principales, un aéroport ou une voie ferrée.	Aire de protection intermédiaire	Matières dangereuses en circulation	Très faible
Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU pluvial Mc Loed (A-13)	Corridors de transport	Repose sur l'évalutaion pourcentage de superficie (km2) du BDU qui est occupé par des routes principales, un aéroport ou une voie ferrée.	Aire de protection intermédiaire	Matières dangereuses en circulation	Très faible
Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU pluvial Arthur Croteau (A-37)	Corridors de transport	Repose sur l'évalutaion pourcentage de superficie (km2) du BDU qui est occupé par des routes principales, un aéroport ou une voie ferrée.	Aire de protection intermédiaire	Matières dangereuses en circulation	Très faible
Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU pluvial Raoul-Roy (A-38)	Corridors de transport	Repose sur l'évalutaion pourcentage de superficie (km2) du BDU qui est occupé par des routes principales, un aéroport ou une voie ferrée.	Aire de protection intermédiaire	Matières dangereuses en circulation	Très faible

Effondrement d'une conduite d'eaux usées - 296 m de cote d'état structural 1	Conduites d'eaux usées	296 m de conduites d'eaux usées de cote d'état structural 1 localisées dans l'aire de protection immédiate ou intermédiaire	Aire de protection intermédiaire	Risque microbien (Bactéries pathogènes, virus, parasites)	Très faible
Déversement de matières dangereuses en circulation dans les réservoirs de bateaux de plaisance - eaux usées	Navigation de plaisance	Circulation de bateaux à proximité de la prise d'eau, plusieurs marinas localisées dans l'aire de protection immédiate ou en aval	Aire de protection immédiate	Risque microbien (Bactéries pathogènes, virus, parasites)	Très faible
Effondrement d'une conduite d'eaux usées - 12,16 km de conduite dont la cote d'état structural n'est pas connue	Conduites d'eaux usées	12,16 km de conduites d'eaux usées dont la cote d'état structural n'est pas connue	Aire de protection intermédiaire	Risque microbien (Bactéries pathogènes, virus, parasites)	Indéterminé

ANNEXE J : RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE DES AFFECTATIONS DU TERRITOIRE

Tous les résultats de cette section sont résumés sous forme de tableaux en utilisant la structure suggérée au tableau A8-4 du Guide (MELCC, 2018) dans le fichier Excel accompagnant l'analyse de vulnérabilité.

Cette section répertorie les affectations du territoire qui chevauchent les différentes aires de protection et pour lesquelles les activités permises pourraient représenter un risque pour la quantité ou la qualité de l'eau potable. La description des usages autorisés selon le type de zonage provient du règlement numéro 502-2005 (Ville de Gatineau, 2020b) pour Gatineau, alors que celle de Pontiac provient du règlement de zonage numéro 177-01 (Municipalité de Pontiac, 2020).

Agricole

Zonage A1: Agriculture sans élevage

L'usage principal de cette catégorie de zonage doit être une activité agricole selon la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles (L.R.Q., c. P-41.1). Elle ne permet aucune garde ou élevage d'animaux, autre que la garde d'animaux de compagnie à des fins personnelles.

La catégorie d'usage agriculture sans élevage autorise la culture des végétaux (groupe a1a), soit : les fermes (céréalières, maraîchères ou autres), les terrains de pâture et de pacage, les serres, l'acériculture, les autres activités agricoles connexes, la production d'arbres de Noël, la production forestière commerciale et la sylviculture. Les usages liés à la production de miel et de poissons sont également autorisés (groupe a1b).

Dans la zone intermédiaire, l'ensemble des activités d'agriculture sans élevage est autorisé.

Les activités agricoles peuvent contribuer à la dégradation de la qualité de l'eau. En effet, l'utilisation d'engrais, de pesticides, de divers autres intrants agricoles, ainsi que l'érosion qu'elles entraînent (ex. : mis à nus des sols) peuvent contribuer à l'apport en nutriments et en sédiments vers le cours d'eau (MAPAQ, 2020). Également, les activités aquacoles peuvent contribuer à la dégradation de la qualité de l'eau par des rejets riches en matières organiques et en nutriments, dont le phosphore, ainsi que par l'utilisation de produits chimiques (désinfectants, fongicides, etc.) (MELCC, 2020). La matière organique peut former des sous-produits de chloration dans les usines de traitement des eaux. Les trihalométhanes sont les sous-produits de chloration les plus abondants; une grande exposition à ceux-ci peut causer des risques de cancer chez les humains (Gouvernement du Canada, 2020d). Également, la surcharge en nutriments et en matières organiques peut nuire au procédé de chloration (Comité de santé environnementale du Québec, 2000).

L'installation de ponceaux lors d'activités forestières peut éventuellement contribuer à l'érosion des berges, donc à l'apport de sédiments dans les cours d'eau, si le chemin et le ponceau ne sont pas bien entretenus (MRN, 1997). Des sédiments peuvent aussi provenir des chemins forestiers qui s'érodent (Langevin *et al.*, 2008), puis ces sédiments peuvent transporter des polluants dans les cours d'eau. D'ailleurs, le déboisement d'une forêt augmente le sol exposé, ce qui augmente le ruissellement, l'érosion et le rejet de substances naturelles qui peuvent polluer les cours d'eau (Gouvernement du Canada, 2020a).

Zonage A2 : Agriculture avec élevage

L'usage principal doit être une activité agricole selon la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles (L.R.Q., c. P-41.1). Les usages autorisés ont comme but premier l'élevage et la garde d'animaux.

L'ensemble des activités d'agriculture avec élevage sont autorisées dans la zone intermédiaire.

La contamination associée aux activités de production animale peut constituer un risque potentiel pour la santé humaine et la qualité de l'eau. Ces contaminants peuvent provenir de sources ponctuelles, comme le ruissellement provenant directement d'infrastructures, mais aussi de sources diffuses comme le ruissellement provenant des zones de pâturage (FAO, 2006). Le ruissellement du fumier provenant de l'élevage d'animaux peut libérer plusieurs polluants dans les cours d'eau, dont des métaux lourds, des traces de médicaments (FAO, 2006), des microorganismes pathogènes, des éléments minéraux comme le phosphore ainsi que des matières organiques, précurseurs de sous-produits de chloration (Comité de santé environnementale du Québec, 2000). Comme mentionné, les sous-produits de chloration se forment lors d'une réaction entre le chlore et la matière organique lors du traitement des eaux usées. Une grande exposition à ces sous-produits peut causer des risques de cancer chez les humains (Gouvernement du Canada, 2020d). La surcharge en nutriments et matières organiques peut aussi nuire au procédé de chloration (Comité de santé environnementale du Québec, 2000). D'ailleurs, l'apport de contaminants microbiologiques dans les eaux de surfaces augmente le risque de maladies hydriques.

Finalement, le bétail qui piétine cause l'érosion du sol et libère des sédiments qui seront dirigés vers les cours d'eau, ce qui peut augmenter la turbidité (FAO, 2006). La turbidité peut nuire aux processus de désinfection dans les usines de traitement et augmenter la quantité de chlore nécessaire, ce qui forme davantage de sous-produits de chloration (Gestion des ressources hydriques Manitoba et Santé Manitoba, 2011).

Zonage agricole de classe A – municipalité de Pontiac

Dans la zone intermédiaire, la Municipalité de Pontiac autorise les usages apparentés à la culture maraîchère, aux activités forestières, de même que tout usage relié ou touchant l'agriculture en général. Les risques associés sont les mêmes que ceux liés aux zonages agricoles de la Ville de Gatineau. Cependant, le zonage agricole de la municipalité de Pontiac autorise l'exploitation d'une scierie artisanale et d'une carrière existante en zone agricole.

Les scieries entreposent une grande quantité de bois à l'extérieur. Le contact de l'eau de pluie avec les matières premières, les équipements de procédé ou les matières résiduelles entraîne des substances, par lixiviation ou ruissellement direct, tel que : des phénols, des acides résiniques, du formaldéhyde, des solides en suspension et des hydrocarbures pétroliers de type C10-C50 (MDDELCC, 2015a). Également, certains équipements utilisés peuvent occasionner de manière temporaire ou accidentelle des rejets dans l'environnement (MDDELCC, 2015a).

Les carrières et sablières peuvent contribuer à l'apport de matières en suspension dans les cours d'eau (British Columbia - Ministry of Transportation and Highways, 1995). La manutention et l'entreposage de matériaux meubles, ainsi que la circulation de véhicules lourds, parfois sur des

chemins non pavés, y contribuent. Également, l'eau de ruissellement peut être contaminée par la machinerie et l'équipement qui sont utilisés (ex. : produits pétroliers).

Zone rurale et agricole ouest

Le plan d'urbanisme de la Ville de Gatineau (Ville de Gatineau, 2020c) identifie la partie ouest de la ville, à la frontière avec la municipalité de Pontiac, comme étant la zone rurale et agricole ouest. Elle se retrouve dans l'aire de protection intermédiaire et éloignée. Les risques associés à cette zone agricole sont les mêmes que ceux discutés ci-dessus.

Commercial

Zonage C1 : Services personnels et professionnels

Le zonage C1 autorise les usages qui ont trait à la vente d'un service ou à un service d'entretien, de réparation ou de location d'un produit de consommation sèche.

Dans la zone de protection immédiate du site de prélèvement, le seul usage permis est 6499 : autres services de réparation. Le risque associé à cet usage dépend de quelles réparations sont effectuées.

Pour ce qui est de l'aire de protection intermédiaire, toutes les activités de cette classe de zonage sont autorisées. Certaines des activités permises reposent sur l'utilisation d'une flotte de véhicules à moteur (4291 : transport par taxi, 4292 : services d'ambulances, etc.), ce qui peut entraîner un rejet d'huile, d'hydrocarbure et de métaux dans l'environnement. D'ailleurs, plusieurs services autorisés peuvent accueillir un public, par exemple un studio de radiodiffusion et un studio de télévision, ce qui signifie que des espaces de stationnement seraient nécessaires. La construction de bâtiments et de stationnements peut avoir comme conséquences d'augmenter la superficie des aires imperméables et le ruissellement vers le cours d'eau.

Également, certaines des activités autorisées peuvent comporter l'utilisation et l'entreposage de produits chimiques, par exemple une compagnie d'extermination, un salon funéraire ou un service de buanderie, de nettoyage à sec et de teinture. Aussi, les crématoriums peuvent relâcher des contaminants dans l'atmosphère, dont des dioxines, des furanes et des composés organiques volatils (COV). Une petite quantité de mercure peut aussi être relâchée et déposée au sol et peut potentiellement avoir des impacts négatifs sur l'environnement (Martin, 2011).

Si des réseaux d'égouts unitaires ou pseudo-séparatifs sont installés, il faut prendre en considération les débordements d'eaux usées. Plusieurs services utilisent des produits qui sont rejetés dans le réseau d'égout dont les buanderies, les services de nettoyage à sec et de teinture, les salons de beauté, les salons d'esthétique, les salons de coiffure et les services de toilettage pour les animaux domestiques. De plus, des médicaments de services médicaux et dentaires, de services de vétérinaire, ainsi que de services de laboratoire peuvent se retrouver dans les débordements d'eaux usées.

Zonage C4: Commerces de gros et services para-industriels

Le zonage C4 autorise les usages qui se rapportent à la vente en gros d'un bien ou d'un produit ou à la vente d'un service. Les opérations peuvent nécessiter de grands espaces pour l'entreposage intérieur et extérieur, l'étalage, le déplacement de véhicules et le stationnement de flottes de véhicules. Les usages autorisés peuvent générer des inconvénients liés à la circulation automobile, aux déplacements de camions et à des activités de transbordement. La marchandise vendue peut être transportée par véhicules lourds.

Dans la zone immédiate, l'usage 4621 : terrain de stationnement pour automobiles, est autorisé. L'artificialisation d'une surface peut avoir comme conséquences d'augmenter la superficie des aires imperméables et le ruissellement vers le cours d'eau. La présence de véhicules peut aussi être associée au rejet d'huile, d'hydrocarbures et de métaux dans l'environnement.

L'aire de protection intermédiaire, en plus de cette activité, autorise d'autres usages liés aux véhicules à moteur (4211 : gare d'autobus pour passagers et 4611 : garage de stationnement pour automobiles (infrastructures)) qui ont les mêmes conséquences. Aussi, les services d'horticulture y sont autorisés. Si cette activité s'accompagne d'entreposage de matériaux meubles (terre, sable, roche), elle peut contribuer à l'apport de sédiments au cours d'eau. D'ailleurs, si des engrais et des pesticides sont utilisés pour les végétaux dans les serres ou à l'extérieur, ceux-ci peuvent se lessiver et se retrouver dans les cours d'eau.

Zonage C11: Commerces au détail de biens courants

L'usage a trait aux établissements qui offrent des biens d'utilité courante, de produits que l'on se procure sur une base récurrente et pour lesquels on choisit habituellement des établissements situés à proximité de son domicile.

Cette catégorie d'usage inclut des commerces de proximité, comme les épiceries (usage 5412) et les dépanneurs (usage 5413). L'aire de protection intermédiaire autorise l'ensemble des activités de cette catégorie.

Plusieurs services autorisés peuvent accueillir plusieurs clients, par exemple les épiceries, ce qui signifie que des espaces de stationnement sont nécessaires. La construction de bâtiments et de stationnements peut avoir comme conséquences d'augmenter la superficie des aires imperméables et le ruissellement vers le cours d'eau. La présence de véhicules peut aussi être associée au rejet d'huile, d'hydrocarbures et de métaux dans l'environnement.

Zonage C12: Commerces au détail de biens semi-réfléchis et réfléchis

Les usages autorisés ont trait à la vente au détail.

Les usages autorisés dans la zone intermédiaire sont les suivants : jardinerie, vente de tondeuse, de souffleuse et de leurs accessoires, ainsi que la vente de spas et piscines.

La vente et l'entreposage de matériaux en vrac (sable, terre, gravier) dans les centres de jardins pourraient contribuer à l'apport de sédiments au cours d'eau. D'ailleurs, si des engrais et des pesticides sont utilisés pour les végétaux dans les serres ou à l'extérieur, ceux-ci peuvent se lessiver et se retrouver dans les cours d'eau.

Les commerces nécessitent des espaces de stationnement et des édifices. L'augmentation des aires imperméables peut avoir comme conséquences d'augmenter le ruissellement vers les cours d'eau. La présence de véhicules et de machinerie légère peut aussi être associée au rejet d'huile, d'hydrocarbures et de métaux dans l'environnement.

Zonage C13: Commerces de restauration

L'usage a trait à la restauration et peut générer des inconvénients reliés à des mouvements importants, de façon ponctuelle, de circulation automobile.

L'aire de protection immédiate permet les usages suivants : 5811 : restaurant avec service complet et 5815 : établissement avec salle de réception ou de banquet.

L'aire de protection intermédiaire autorise l'ensemble des usages de cette catégorie.

La construction de bâtiments et de stationnements peut avoir comme conséquences d'augmenter la superficie des aires imperméables et le ruissellement vers le cours d'eau. D'ailleurs, la présence de véhicules peut aussi être associée au rejet d'huile, d'hydrocarbures et de métaux dans l'environnement.

Zonage C14: Commerces associés aux véhicules à moteur

L'usage a trait à la vente de biens ou de produits, de services reliés au véhicule à moteur ou de carburant.

Ce zonage autorise les activités liées à la vente de véhicules à moteur (automobiles, véhicules lourds, embarcations, etc.) ainsi que de leurs pièces et accessoires. Il autorise également les usages liés à la vente d'essence, comme les stations-service.

Pour l'aire de protection intermédiaire, l'ensemble des activités de cette catégorie de zonage est autorisé, sauf l'usage 5511 : vente au détail de véhicules automobiles neufs et usagés.

La circulation et l'entreposage de véhicules à moteur peuvent entraîner le rejet d'huile, d'hydrocarbures et de métaux dans l'environnement. En plus des bâtiments, ces activités peuvent nécessiter de grandes aires de stationnement, ce qui augmente les superficies artificialisées et le ruissellement vers le cours d'eau. De plus, la manutention et le stockage de produits pétroliers peuvent être associés à des risques de déversements et de fuites. Finalement, de petites quantités d'hydrocarbures sont rejetées de l'embouchure de la pompe à gaz chaque jour. Ces polluants sont apportés avec le ruissellement.

Zonage C15: Commerces de divertissement intensif

Les usages permis pour la zone C15 sont ceux liés au divertissement intensif.

L'aire de protection immédiate autorise l'usage suivant : 7392 : golf miniature (intérieur ou extérieur). Cet usage pourrait contribuer à l'artificialisation des surfaces puis la présence de véhicules peut aussi être associée au rejet d'huile, d'hydrocarbures et de métaux dans l'environnement.

L'aire intermédiaire autorise l'ensemble des activités permises par ce zonage, par exemple des cinémas, des salles de spectacle et de jeux et des activités sur glace. Certains usages peuvent nécessiter l'emploi et le stockage de produits chimiques. Par exemple, pour les activités sur glace, des produits réfrigérants pourraient être entreposés. Aussi, pour les piscines intérieures et extérieures, il pourrait y avoir des produits d'entretien entreposés. Également, pour plusieurs de ces usages, de grandes surfaces de stationnement sont nécessaires. L'imperméabilisation des surfaces, comme pour les bâtiments, les terrains d'activités et les stationnements, peut entraîner une augmentation de l'eau de ruissellement vers le cours d'eau puis la présence de véhicules peut aussi être associée au rejet d'huile, d'hydrocarbures et de métaux dans l'environnement.

Zonage C16: Commerces associés à l'hébergement et aux lieux de réunion

La catégorie de zonage C16 permet les usages associés aux services d'hébergement temporaires de personnes, à la location de salles de réunion, ainsi qu'aux centres de conférence et de congrès.

Dans l'aire de protection immédiate, les activités liées à l'usage 7233 : salle de réunions, centre de conférence et congrès sont, autorisées.

La construction de bâtiments et de stationnements peut avoir comme conséquences d'augmenter la superficie des aires imperméables et le ruissellement vers le cours d'eau. La circulation de véhicules peut aussi être associée au rejet d'huile, d'hydrocarbures et de métaux dans l'environnement.

Zonage C17: Commerces artériels

Les usages de cette catégorie se rapportent à la vente d'un bien ou d'un produit. Ils peuvent nécessiter de grands espaces pour l'entreposage intérieur ou extérieur, l'étalage extérieur, les manœuvres de véhicules et le stationnement de flottes de véhicules. Le transport de la marchandise vendue peut requérir l'usage de véhicules lourds.

Cette catégorie d'usage autorise : les ateliers d'artisans de première transformation de métaux, les ateliers d'usinage, les centres de réseau d'entreposage et de distribution de pétrole et de gaz naturel, la vente au détail de mazout, la vente de combustibles incluant le bois de chauffage, la vente de matériaux de récupération (ex. : écocentres) puis la vente au détail de matériaux de construction (cour à bois), de matériaux de quincaillerie, d'équipements d'aménagement paysager et d'équipements agricoles.

Pour l'aire de protection intermédiaire, l'ensemble des usages est autorisé.

Les usages impliquant des activités de stockage et de distribution de produits pétroliers peuvent représenter un risque lors d'un déversement ou de fuites, notamment en raison du grand volume stocké. Également, pour certaines activités autorisées, la circulation de véhicules lourds peut être nécessaire. Cette circulation est associée à un risque de rejet d'huile, d'hydrocarbures et de

métaux. Aussi, pour certains usages permis (ex. : écocentre, ressourceries) et selon le type de matériaux ou substances entreposées, des contaminants pourraient être relâchés dans l'environnement.

De plus, certaines des activités autorisées peuvent nécessiter l'utilisation de produits chimiques, comme des fluides pour le travail des métaux dans les ateliers d'usinage, ce qui peut représenter un risque de déversements ou de fuites. Lors de la transformation des métaux et minerais, quoique la plupart des contaminants se ramassent dans l'air, certains peuvent aussi se retrouver dans le sol et l'eau (Gouvernement du Canada, 2020b).

Également, des usages comme les cours à bois, l'entreposage de matériaux pour l'aménagement paysage en vrac (terre, gravier, paillis) et le stockage de bois de chauffage pourraient contribuer à augmenter la charge en sédiments et en contaminants vers le cours d'eau.

La construction de bâtiments et de stationnements peut avoir comme conséquences d'augmenter la superficie des aires imperméables et le ruissellement vers le cours d'eau.

Zonage C18: Commerces de fabrication artisanale

Cette catégorie de zonage autorise la réalisation de biens de façon artisanale.

Cette catégorie de zonage autorise les ateliers d'artisans qui travaillent, par exemple, le bois, les meubles ou l'impression.

L'ensemble des usages est autorisé dans la zone intermédiaire.

Certains ateliers pourraient nécessiter l'utilisation et le stockage de produits, tels que de la peinture, du vernis ou des solvants, ce qui peut être associé à des risques de déversements et de fuites. Il faut d'ailleurs prendre en considération les produits qui peuvent être libérés lors de débordements d'eaux usées si des réseaux d'égouts unitaires ou pseudo-séparatifs sont installés. Si les équipements sont lavés au robinet, par exemple des pinceaux, les contaminants pourraient être rejetés dans les égouts.

La construction de bâtiments et de stationnements peut avoir comme conséquences d'augmenter la superficie des aires imperméables et le ruissellement vers le cours d'eau. La présence de véhicules peut aussi être associée au rejet d'huile, d'hydrocarbures et de métaux dans l'environnement.

Habitation

Zonage H1: Habitation de type familial

Zonage H2: Habitation collective

Pontiac - R1 – Résidentiel classe R1 – 1 logement

Le zonage H1 autorise les habitations de type familial comptant un ou plusieurs logements, alors que le zonage H2 autorise les habitations collectives supervisées ou non supervisées et comptant des chambres individuelles. Le zonage R1 de la municipalité de Pontiac autorise les habitations unifamiliales isolées d'un logement.

Alors que le zonage H1 est autorisé dans l'aire de protection immédiate, les zonages H1, H2 et R1 (Pontiac) sont autorisés dans la zone de protection intermédiaire.

Les eaux usées des résidences isolées peuvent présenter un risque pour la santé humaine et pour l'environnement. En effet, elles peuvent être une source de contamination de l'eau (bactéries, virus, etc.). Aussi, les installations septiques peuvent être la cause d'un enrichissement des cours d'eau en éléments nutritifs, par exemple le phosphore. Aussi, lorsque des résidences sont raccordées aux réseaux d'égouts unitaires ou pseudo-séparatifs, leurs eaux usées peuvent également se retrouver à la rivière lors d'événements de surverse.

Bien qu'ils puissent être de petite superficie, la construction de résidences et de stationnements peut avoir comme conséquences d'augmenter les aires imperméables et le ruissellement vers le cours d'eau. De plus, plusieurs résidences utilisent du savon pour laver leurs voitures, rejettent des contaminants directement dans les égouts et utilisent des engrais sur leur gazon.

Communautaire

Zonage P1: Récréation

L'usage est principalement exercé dans un espace extérieur ou en relation directe avec un vaste espace extérieur. Les aménagements, infrastructures ou équipements sont destinés à être utilisés par le public en général, dans un but de détente de relaxation ou d'activité physique.

Ce type d'usage inclut les terrains de jeu, les plages, les parcs et les services forestiers non commerciaux. L'ensemble des usages est permis dans l'aire de protection intermédiaire. Certaines de ces activités peuvent nécessiter des installations septiques. Les installations septiques peuvent présenter un risque de contamination de l'eau (bactérie, virus, etc.) et d'enrichissement en nutriments, comme le phosphore. D'ailleurs, les parcs et plages sont souvent associés à la présence de populations animales, dont des oiseaux comme la Bernache du Canada. Différents facteurs peuvent favoriser leur installation, dont la présence de surface gazonnée en bordure de cours d'eau (Mochon, 2020). Une augmentation du nombre d'oiseaux dans un petit endroit peut augmenter la concentration de déchets fécaux qui se ramassent dans le cours d'eau, ce qui peut augmenter la concentration de coliformes fécaux. D'ailleurs, ces activités peuvent nécessiter des aires de stationnement, ce qui augmente les superficies artificialisées et le ruissellement vers le cours d'eau.

Zonage P2: Institutions

Les usages permis par la catégorie P2 concernent la gestion des affaires publiques ou contribuent au développement physique, intellectuel ou spirituel de la population.

Dans l'aire de protection immédiate, les établissements d'enseignement suivants sont autorisés : cégep et université (usages 6823 et 6821). D'ailleurs, l'ensemble des activités liées aux établissements de santé et de services sociaux (p2c) est autorisé, tel que les hôpitaux et les maisons de retraite. Les usages : 6713 : administration publique municipale et régionale, 6996 :

bureau d'information pour tourisme, 7114 : salle d'exposition et 7229 : autres installations pour les sports, sont également permis.

Dans l'aire de protection intermédiaire, les établissements d'enseignement sont autorisés, tout comme les établissements à caractère religieux (p2a) (église, cimetière, etc.), ainsi que les établissements de santé et de services sociaux (P2c) (hôpitaux, services sociaux, etc.), les centres récréatifs en général et les centres communautaires.

Les cimetières peuvent être une source d'apport de substances organiques au cours d'eau. Des matières peuvent possiblement provenir du corps et/ou du cercueil en décomposition, dont du formaldéhyde, du mercure, du phosphore et du calcium (Hart et Casper, 2004).

Il faut d'ailleurs prendre en considération les produits qui peuvent être libérés lors de débordements d'eaux usées si des réseaux d'égouts unitaires ou pseudo-séparatifs sont installés. Les médicaments rejetés dans les réseaux d'égouts des hôpitaux peuvent se retrouver dans le cours d'eau.

La construction de bâtiments et de stationnements peut avoir comme conséquences d'augmenter la superficie des aires imperméables et le ruissellement vers le cours d'eau. La présence de véhicules peut aussi être associée au rejet d'huile, d'hydrocarbures et de métaux dans l'environnement.

Zonage P3: Services

Les usages de catégories P3 sont associés à la fourniture d'un service public, à la gestion d'infrastructures ou d'équipements publics, à la sécurité de la population ou à la protection civile.

Dans la zone immédiate, seul l'usage 4832 : usine de traitement des eaux (filtration), est permis dans cette catégorie. L'entreposage de produits chimiques et l'utilisation de produits pétroliers pourraient représenter une menace pour le traitement et la qualité de l'eau potable.

Récréatif

Zonage R1 : Récréation extensive

Le zonage R1 autorise des activités de récréation, de plein air ou de divertissement qui requièrent des aménagements sur de grandes surfaces, des infrastructures ou équipements lourds ou dont la pratique exige la présence de vastes espaces extérieurs spécialement consacrés ou aménagés.

Les activités autorisées dans la zone immédiate sont celles reliées au nautisme : 6356 : service de location d'embarcations nautiques et 7444 : club et écoles d'activités et de sécurité nautique (incluant, notamment, la voile, la planche à voile, le yacht, le canoë, le kayak et le ski nautique). Les risques associés à ces activités nautiques sont liés à l'utilisation d'embarcations motorisées et aux risques de fuites et de déversements de produits pétroliers. Également, les embarcations de plaisance peuvent contribuer au brassage de sédiments et à l'érosion.

Dans l'aire de protection intermédiaire, l'ensemble des activités de la catégorie (r1b), soit les activités consommatrices d'espace, sont autorisées. Les activités suivantes sont permises : habitation pour la chasse/pêche/forêt, exposition d'objets ou d'animaux, ciné-parc, piste de luge/bobsleigh/saut à ski, parc d'amusement, terrain de golf, équitation, glissades d'eau, autres activités sportives et récréatives puis centre touristique et camp de groupes.

Certaines des activités autorisées peuvent nécessiter des surfaces artificialisées (ex : ciné-parc et parc d'attractions), des bâtiments ou encore des stationnements, qui augmentent les surfaces imperméables et le ruissellement vers le cours d'eau. Également, les eaux usées de bâtiments isolés peuvent présenter un risque pour la santé humaine et pour l'environnement. En effet, elles peuvent être une source de contamination de l'eau (bactéries, virus, etc.). Aussi, les installations septiques peuvent être la cause d'un enrichissement des cours d'eau en éléments nutritifs, par exemple le phosphore.

Les terrains de golf utilisent des pesticides, ainsi que des fertilisants qui peuvent se retrouver dans les cours d'eau. Également, les terrains de golf, par l'absence d'une strate arbustive et arborescente, peuvent contribuer à l'apport de sédiments vers les cours d'eau.

D'autres activités liées à l'eau (ex : glissades d'eau) peuvent nécessiter des traitements par produits chimiques. Les déjections animales (équitation et expositions d'animaux) peuvent aussi être une cause de pollution (microorganismes et nutriments).

Si des munitions sont laissées au sol pour la chasse, il faut considérer leurs risques. Plusieurs munitions contiennent du plomb en différentes quantités (Gouvernement du Canada, 2020c). Ceci dit, du plomb peut se retrouver dans l'environnement.

Impacts généraux associés au réseau routier

De nombreux usages autorisés reposent sur l'utilisation ou le développement du réseau routier. Les routes peuvent avoir des impacts sur la qualité de l'eau. Elles augmentent les surfaces imperméables et le ruissellement vers les cours d'eau, puis les routes non pavées peuvent contribuer à l'apport de sédiment aux cours d'eau. De même, un mauvais entretien ou un mauvais aménagement de fossés routiers peut entraîner de l'érosion. Aussi, le transport de matières dangereuses peut représenter un risque pour l'eau potable lors d'une fuite ou d'un déversement.

Plusieurs véhicules utiliseront ces routes. Les véhicules peuvent contribuer au rejet d'huile, d'hydrocarbures et de métaux dans l'environnement. De plus, l'usage des pneus peut entraîner le rejet de contaminants dans l'environnement, dont des métaux lourds et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (Redondo-Hasselerharm *et al.*, 2018). Finalement, environ 45% du sel des routes est transporté avec le ruissellement (Howard et Haynes, 1993).